

EVALUACIÓN LA POTENCIA MUSCULAR EN ALUMNOS DE 10 AÑOS DE LA ESCUELA PRIMARIA JUAN LEFONT DEL MUNICIPIO JAGÜEY GRANDE A TRAVÉS DEL TEST DE LEWIS.

MSc. Roberto Nicolás Rodríguez Reyes¹, MSc. María Elena Urquiola Sánchez²,
MSc. Luis Gustavo Lemagne Sánchez³, Darién Troya Delgado⁴

1. Centro Universitario Municipal “Enrique Rodríguez Loeche”. Calle 54 entre 9 y 11 Jagüey Grande. Matanzas. roberto.rodriguez@umcc.cu

2. Dirección Municipal Deportes Estadio 19 de Abril Jagüey Grande.

3. Dirección Municipal Deportes Estadio 19 de Abril Jagüey Grande.

4. Dirección Municipal Deportes Estadio 19 de Abril Jagüey Grande. 3. Dirección Municipal Deportes Estadio 19 de Abril Jagüey Grande.

Resumen

La fuerza muscular es reconocida en la actualidad como una cualidad física fundamental para el rendimiento deportivo, para el mantenimiento de la salud y para la mejora de la calidad de vida de las personas. El término potencia puede ser definido como la habilidad para ejercer una fuerza máxima durante el menor tiempo posible. Los autores de la investigación declaran como objetivo: “Evaluar la potencia muscular en alumnos de 10 años de la escuela primaria Juan Lefont del municipio Jagüey Grande a través del test de Lewis”. La población objeto de investigación está conformada por un grupo de 13 alumnos. Los métodos empleados fueron los teóricos y empíricos. Los resultados positivos del desarrollo físico (estatura y peso corporal) son influyentes para el alcance de los resultados de la potencia la que indica que todos los investigados superan lo establecido para medir la misma, algo positivo en este trabajo.

Palabras claves: Potencia muscular. Mediciones antropométricas.

Introducción.

La fuerza muscular es reconocida en la actualidad como, una cualidad física fundamental para el rendimiento deportivo, para el mantenimiento de la salud y para la mejora de la calidad de vida de las personas. El conocimiento de los aspectos mecánicos y fisiológicos, subyacentes a diferentes estímulos de entrenamiento de fuerza, es fundamental para poder prescribir adecuadamente un programa de ejercicio físico, encaminado a mejorar el rendimiento neuromuscular, destaca el centro de medicina del deporte de la universidad de Murcia.

En la actualidad la velocidad y la potencia son las características más importantes para tener éxito en los deportes.

Para entrenar óptimamente la fuerza explosiva, condición indispensable para la velocidad y la potencia es necesario evaluar correctamente sus valores. Se puede afirmar que la llave para el éxito de los programas de entrenamiento son las evaluaciones en tiempo y forma. La potencia anaeróbica como valor de referencia para la planificación del entrenamiento también es importante para la fuerza rápida, pero también es importante la potencia, la resistencia a esa potencia, la velocidad, la resistencia a esa velocidad, y todas las combinaciones que ello representa.

Esfuerzos de muy corta duración y máxima dependen con exclusividad del metabolismo anaeróbico.

Desde el *Margaria Test*, el *Wingate test* hasta los diferentes test de Bosco, los investigadores se han dedicado con mucho sacrificio para colaborar con los preparadores físicos señala (Arroliga, Sotelo, Franklin. 2012)

También destaca que las cualidades fisiológicas más afectadas por la potencia explosiva son la reunión neuromuscular, el tipo de fibras musculares comprometidas (veloces), la elasticidad muscular y las reservas energéticas de rápido empleo, ATP, Fosfo Creatina y las enzimas correspondientes, ATP-asa y creatinafosfocinasa.

(Garrido Chamorro P. Raúl y González Lorenzo Marta 2004) destacan que en sus investigaciones han realizado esta prueba a través de la utilización del test de Bosco (60" de saltos continuos), con todas las variantes que él realiza: 15", 30", 45" y los diferentes tipos de saltos *Squat Jump*, *Contramovement Jump* y los saltos con sobrecarga hasta el peso corporal, en los primeros ensayos., destacan que Bosco et al. (1982) dice que la expresión de la fuerza explosiva (SJ,CMJ) coincide con la máxima potencia muscular desarrollada por los extensores de las piernas SJ y CMJ corresponden a la máxima expresión de potencia muscular, a la que yo he agregado CMJ con ayuda de brazos para conocer específicamente las características acerca de las capacidades coordinativas plenas específicas del jugador. Recordemos que nuestros deportistas, aunque sea demasiado obvio, cuando compiten y entrenan utilizan los brazos en todos sus movimientos.

En la contracción excéntrica los músculos son estirados o alargados, mientras se ejerce una fuerza contráctil, para que puedan resistir la gravedad u otras fuerzas externas aplicadas al cuerpo. Esta contracción es la que se utiliza en la mayoría de los gestos deportivos de carácter explosivo balísticos como el salto del voleibolista o basquetbolista; puntapié a la pelota del futbolista; flexo-extensión de la rodilla en el golfista, cuando realiza un golpe largo; el cambio de peso y de dirección en los esquiadores y patinadores.

También encontramos movimientos de *prestretching* en los esquiadores de agua, los tenistas en cada uno de sus movimientos, frenar, arrancar, saque, momento de impacto a la pelota, etc.; *bowling*, en el momento del lanzamiento de la bola; *Handbol* en los saltos y en defensa; en atletismo en cada movimiento de los saltos, en las pruebas de velocidad al absorber el peso del cuerpo. En resumen, encontraremos en casi todos los deportes movimientos de *prestretching* o de contracciones excéntricas.

Situación Problemática.

Considerando que la ecuación de Lewis para determinar el nivel de potencia muscular ha sufrido variantes, y que los profesores y entrenadores no están al tanto sobre la aplicación y evaluación de este indicador y la importancia que tiene para la práctica del deporte en la edad escolar y teniendo en cuenta que en los inicios de la adolescencia, se debe cuidar, de forma especial, la selección de las pruebas de fuerza, debido no sólo a su desaconsejada utilización, sino a su influencia negativa en las prácticas extraescolares diarias del alumno, que probablemente las realizará con el fin de mejorar su resultado. Los autores de la presente investigación propone la búsqueda de solución al siguiente problema de investigación: ¿Cuál será potencia muscular en alumnos de 10 años de la escuela primaria Juan Lefont del municipio Jagüey Grande? En consecuencia se declara como:

Objetivo general

Evaluar la potencia muscular en alumnos de 10 años de la escuela primaria Juan Lefont del municipio Jagüey Grande a través del test de Lewis.

Desarrollo.

(Arroliga, Sotelo, Franklin. 2012) plantea que la prueba de salto vertical, fue desarrollada por el Dr. *Dudley Allen Sargent* (1849-1924) y también denominado test de saltar y tocar o test de saltar ha sido estandarizado de diferentes formas desde sus orígenes *McArdle et al.* (1990) y *Gusi et al* (1997); siendo el protocolo más utilizado el estandarizado por *Lewis* en 1977 acuerdo con lo planteado por *Martín*, (1986) y *Sébert y Barthelemy* (1993). Esta medida se utiliza como base para estima la potencia del tren inferior y para evaluar de la aptitud motriz en alumnos y atletas.

También plantea que la potencia máxima generada durante la prueba de salto vertical puede ser calculada mediante varios métodos. En primera instancia, es posible emplear la ecuación o nomograma de Lewis descrita por *Fox y Mathews*, (1976).

La ecuación para determinar la potencia generada en el salto consiste en multiplicar la raíz cuadrada de 4.9 por la masa corporal (en kilogramos, o kg), multiplicado a su vez por la raíz cuadrada de la distancia neta del salto. El nomograma de Lewis está fundamentado en la siguiente ecuación: Donde: 4.9 = Valor constante MC = Masa corporal (o peso) del cuerpo en kilogramos (kg) Dn = Distancia Neta del Salto. Diferencia (distancia) entre la Altura de Estiramiento (altura del alcance de pie, en centímetros) y la Altura Máxima del Salto (altura del salto vertical, SV, en centímetros).

(*Harman, Rosenstein, Frykman, Rosenstein, y Kraemer*, 1988) destacan que la ecuación original de Lewis ha sufrido varias modificaciones. Una de ellas es incluir la variable de la aceleración normal de la gravedad ($9.8 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$). Esta alteración permite emplear unidades de potencia estandarizadas. En este caso, se convierten los kilogramos en *newtons*, lo cual habría de generar una unidad de potencia en newton metros por segundo ($\text{N} \cdot \text{m} \cdot \text{s}^{-1}$) o en vatios (W).

Plantea (Edgar Lopategui Corsino 2012) plantea que otras modificaciones de la ecuación de potencia fue presentado por el estudio de *Sayers, Harackiewicz, Harman, Frykman, y Rosenstein* (1999) los que establecieron una nueva ecuación de regresión para la estimación de la potencia máxima,

(Bosco, C. 1994) señala que ha realizado diferentes estudios referentes a la elasticidad muscular sus posibilidades de entrenamiento. A su vez estudió la potencia muscular y la evaluó. De sus estudios se desprende que la elasticidad muscular y las propiedades elásticas de los músculos no solo contribuyen al desarrollo de la potencia sino que, además se puede entrenar, el usaba el salto y su entrenamiento para comprobar que el entrenamiento de la contracción excéntrica, en este caso, de las diferentes formas del salto, mejora la propiedad elástica del músculo y también su mecanismo de *biofeedback* propioceptivo.

También destaca que una fuerte activación de las unidades motoras, con un incremento simultáneo de la fuerza de contracción excéntrica aumenta el tono muscular y favorecería la prestación muscular en la fase concéntrica siguiente la preparación física en el voleibol y el desarrollo de la fuerza en los deportes explosivo - balísticos. La utilización de la energía previamente almacenada, por ese acortamiento muscular previo es de máxima importancia en la prestación final porque cuando se estira el músculo previamente se está transformando la energía química muscular en energía cinética.

(Mouche Mario 2004) recalca que en el trabajo excéntrico, la fuerza aumenta hasta un cierto punto, paralelamente a la velocidad de estiramiento. El músculo resiste el estiramiento, oponiendo una fuerza mayor a la que se produce en la contracción concéntrica. Esto deriva del hecho que durante la fase de estiramiento, parte de la tensión que se produce proviene de los elementos elásticos en serie del músculo como se señala por

Huxley et al (1971), Cavagna y Citteri (1974), Asmunssen et al (1976) y Bosco et al (1982,d:). En consecuencia, durante el estiramiento se almacena la energía elástica potencial de los elementos elásticos en series y puede volverse a utilizar en forma de trabajo mecánico durante el trabajo concéntrico siguiente, si el pasaje de las fases excéntricas y concéntricas es breve.

(Garrido Chamorro P. Raúl y González Lorenzo Marta 2004) plantean que de acuerdo a lo expresado por *Dal Monte et al* (1989) en su trabajo en el 1er. Congreso mundial de ciencias del deporte el Comité olímpico internacional, *Colorado Springs*, la correlación del test de Bosco y los 50 metros es del 59% y el test de Bosco parece representar el instrumento más efectivo. Para evaluar disciplinas saltos y piques en donde siempre existe una carrera previa y que se desarrolla la actividad muscular en la contracción excéntrica con un estímulo nervioso, liberación de los iones de Ca^{++} , puentes actomiosínicos, en este punto en lugar de un deslizamiento de los filamentos de actina hacia el centro (acortamiento), hay un estiramiento hacia el exterior (estiramiento).

Utilizar energía elástica es ahorrar energía bioquímica. La evaluación y el entrenamiento de esta cualidad son de suma importancia si se quiere conocer las cualidades más importantes que determinan la actividad física.

Muestra y metodología.

Población: Para la realización de esta investigación se tomó una población de 79 niños del sexo masculino de 11-12 años de 6to grado de la escuela primaria Juan Lefont del poblado de Jagüey Grande y como muestra un total de 13 para la aplicación del test de Lewis.(salto vertical).

Procedimiento: Los procedimientos metodológicos para la determinación de la edad decimal y otros indicadores con la utilización de mediciones antropométricas:

3. Técnicas estadísticas y procedimientos para el análisis de los resultados:

A partir de las mediciones anteriores se evaluaron y determinaron a través de diferentes ecuaciones matemáticas:

- Tablas utilizadas para evaluar los resultados obtenidos de la investigación.
- Para la evaluación del peso y la estatura en varones se utilizó, las normativas de (Jordán, J.et al 1979). Se anexa.
- Para la potencia la tabla de (Bravo Barajas César A et al 1992) para medir potencia. Se anexa.

Las indicaciones metodológicas para la ejecución Test de sargent: salto vertical.

Protocolo de la prueba

- Se calienta durante 10 minutos.
- El estudiante debe untarse en las yemas de los dedos tiza.
- El atleta se ubica en el espacio asignado lateral a la pared, manteniendo los pies restantes en el suelo, llega hasta el punto más alto posible de la pared con una mano y marca en la pared con la mano.
- Se pone en una posición cómoda realizando una flexión de 90° tomando un impulso, salta y llega hasta el punto más alto posible de la pared con una mano y marca en la pared con la mano untada en las yemas de los dedos con tiza.
- El atleta repite esto tres veces, tomando descansos de 30 segundos y elige la mejor altura
- Se realizan los cálculos, y se evalúa el rendimiento del estudiante.

Los resultados se han tratado con la ayuda de la hoja de cálculo Excel en una computadora Pentium D con plataforma para Windows XP en los que se obtuvieron los totales, medias, porcentos, desviación estándar, variación y el paquete estadísticos SPSS 21 del 2015 montado sobre plataforma Windows para determinar en nivel de fiabilidad de Alfa de Cronbach.

4. Materiales:

Los elementos de medida utilizados para realizar dicha valoración han sido los siguientes:

Balanza con estadiómetro Marca *Shangai* con una precisión de 100 grs y 1mm.

Planillas de registros de las mediciones antropométricas realizadas, el alcance de brazo estirado y diferencia de salto al saltar. Tizas, cinta métrica y pared lisa.

Análisis e interpretación de los resultados.

Tabla1

Estadísticos descriptivos					
	Investigados	Mínimo	Máximo	Mediana	Desv standard
Estatura (cm)	13	1,36	1,62	1,49	7,25
Peso corporal (Kg)	13	31	58	38	8,91
Alcance con una mano (cm)	13	1,78	2,02	1,9	3,31
Salto vertical (cm)	13	2,18	2,28	2,21	7,19
Diferencia	13	0,21	0,48	0,32	7,88
Potencia	13	423,01	663,66	484,97	75,95

Los estadísticos descriptivos arrojan que la estatura alcanza un mínimo de 1,36, un máximo de 1,62 metros, una mediana de 1,49 y una desviación típica de 7,25 que se califica de alta; el peso corporal tiene un mínimo de 31,00, un máximo de 58,00, Kg, una mediana de 38,00 Kg y una desviación típica de 8,91 que se califica de alta. El alcance con una mano se obtiene un mínimo de 1,78 y un máximo de 2,02 metros, una mediana de 1,90 metros con una desviación típica de 3,31 que se evalúa de alta. El salto vertical tiene un mínimo de 2,18 y un máximo de 2,28 metros, una mediana de 2,21 metros con una desviación típica de 7,19 que se evalúa de alta. La diferencia entre el alcance con una mano y el salto señalan una diferencia de un mínimo de 0,21 y un máximo de 0,48, una mediana de 0,32 metros y una desviación típica de 7,88 evaluada de alta. La potencia alcanza un mínimo de 423,01 y un máximo de 663,66 con una mediana de 384,97 Kgm/seg y una desviación típica de 75,95 que se evalúa de alta.

Tabla2

Investigados	Estatura (ms)	Peso corporal (Kg)	Alcance con una mano (ms)	Salto vertical (ms)	Diferencia (ms)	Potencia (Kgms)
1	1,50	51	192	220,00	28,00	597,38
2	1,62	58	202	223,00	21,00	588,35
3	1,43	38	185	218,00	33,00	483,21
4	1,49	46,5	191	226,00	35,00	608,95
5	1,50	40	191	221,00	30,00	484,97
6	1,50	53	190	222,00	32,00	663,66
7	1,40	31	178	226,00	48,00	475,42
8	1,38	31	180	218,00	38,00	423,01
9	1,53	40	195	225,00	30,00	484,97
10	1,50	38	192	219,00	27,00	437,08
11	1,47	38	189	220,00	31,00	468,34
12	1,39	33	181	228,00	47,00	500,8
13	1,36	31	178	220,00	42,00	444,72

En la evaluación de la estatura se aprecia que nueve de los investigados alcanzan o superan el percentil 97 (146,4 cm) de las normativas de la población cubana, uno logra alcanzar el percentil 90 (142,5 a 146,3 cm), otro se ubica el en percentil 75)138,5 a 142,4 cm) y dos alcanzan el percentil 50(134,0 a 138,4 cm) de acuerdo con la tabla de (Jordán et. al.1979) para la edad.

De acuerdo con las normativas de (Jordán et al 1979) para la evaluación del peso corporal según la edad en la población cubana, cuatros de los investigados alcanzan o superan el

percentil 97 (41,00 o más Kg.), cinco logran el percentil 90 (34,4 a 40,9 Kg) y cuatro se ubican el en percentil 75(30,4 a 34,3 Kg).

Estos efectos positivos del desarrollo físico (estatura y peso corporal) son influyentes para el alcance de los resultados de la potencia la que indica que todos los investigados superan lo establecido de acuerdo con la tabla referencial de (Bravo Barajas César A et al.1992) para medir potencia, algo positivo en este trabajo.

Tabla3

Correlaciones de Pearson						
	Estatura	Peso corporal	Alcance con una mano	Salto vertical	diferencia	Potencia
Estatura	1	,849**	,985**	,073	-,869**	,543
Peso corporal	,849**	1	,829**	,045	-,738**	,864**
Alcance con una mano	,985**	,829**	1	,014	-,907**	,504
Salto vertical	,073	,045	,014	1	,408	,312
Diferencia	-,869**	-,738**	-,907**	,408	1	-,329
Potencia	,543	,864**	,504	,312	-,329	1

****.** La correlación es significativa al nivel 0,01 (bilateral).

Los resultados obtenidos muestran que al aplicar la prueba de correlación Pearson la estatura expresa que el nivel es significativo de $P < 0,01$ con del peso corporal y el alcance con una mano; el peso corporal alcanza un nivel significativo de $P < 0,01$ con la estatura, el alcance con una mano y la potencia; el alcance con una mano es nivel significativo de $P < 0,01$ con la estatura y el peso corporal y la potencia con el peso corporal con un nivel significativo de $P < 0,01$

En la evaluación de la fiabilidad de los indicadores cinco para medir la potencia a través Alfa de *Cronbach*, la misma alcanza un nivel de fiabilidad por lo que es aceptable.

Estadísticos de fiabilidad

Alfa de <i>Cronbach</i>	N de elementos
,780	5

Conclusiones

Con la revisión de materiales bibliográficos y tomando como referencia algunas consideraciones sobre la potencia muscular y su determinación a través del test de Lewis en alumnos de 10 años de la escuela primaria Juan Lefont del municipio Jagüey Grande a través del test de Lewis, se logra darle una respuesta a nuestro problema de investigación y al objetivo de la misma en el cual los resultados de la potencia indican que todos los investigados superan los valores establecido para medir la misma, así como también en los resultados de la medición de la estatura, el peso corporal y la diferencia de alcance y salto la mayoría del grupo investigado de acuerdo a la edad algo positivo en este trabajo.

Bibliografía.

1. ARROLIGA, SOTELO, FRANKLIN. *Propuesta de acciones para la evaluación del índice general de fuerza muscular en alumnos de 10 a 12 años del deporte balonmano de la escuela básica bolivariana Francisco de Miranda, San Carlos estado Cojedes*. Trabajo de diploma. Universidad deportiva del Sur. San Carlos estado Cojedes. Venezuela. 2012.
2. BRAVO BARAJAS CÉSAR A ET AL. *Evaluación del Rendimiento Físico*. Editorial Didáctica Moderna, S.A. México D.F.1992.
3. BOSCO, CARMELO. *Consideraciones fisiológicas sobre la fuerza, la potencia de explosión y los ejercicios de saltos pliométricos"*. Revista Eurovolley,. N° 1, y 2. 1982
4. _____.*La valoración de la fuerza con el test de Bosco*. Colección Deporte y Entrenamiento. Ed. Paidotribo.. Barcelona. 1994
5. CABRERA, HERRERA, A. ET AL. *Perfil cineantropométrico en jugadoras de baloncesto de la categoría 11-12 años de la provincia de Matanzas.2010*. [en línea]. [Consultado el 26 de noviembre 2015].Disponible en <http://CICTuniv.matanzas>.
6. GARRIDO CHAMORRO P. RAÚL Y GONZÁLEZ LORENZO MARTA. *Test de Bosco. Evaluación de la potencia anaeróbica de 765 deportistas de alto nivel*. [en línea].[Consultado 19 de febrero 2018]. Disponible en: <http://www.efdeportes.com/>.
7. JORDÁN. J. ET AL. *Desarrollo Humano en Cuba. C de la Habana*. Editora Científico Técnica.1979 pp 150.
8. HARMAN, E. A. ET AL. *Estimation for human power output from maximal vertical jump and body mass* 1988. [en línea]. [Consultado el 19 de febrero 2018]. Disponible en <http://www.dtic.mil/cgi-bin/>.
9. Edgar Lopategui Corsino. *potencia vertical* 2012.[en línea]. [Consultado el 9 de marzo 2018]. Disponible en:http://www.saludmed.com/LabFisio/PDF/LAB_C3-Potencia_Vertical

10. MOUCHE MARIO *Evaluación de la potencia anaeróbica con Ergojump 2004*. [en línea]. [Consultado 16 de febrero 2018]. [Disponible en: <http://www.efdeportes.com/>]
11. SPPS. INC. *SPSS base system syntax reference guide*. Release 21. EEUU: SPPS. Inc. 2015

Anexo 1

Normativas de la estatura y el peso corporal para la población cubana según las tablas de crecimiento y desarrollo de J. Jordán et al (1979)

Edad	ESTATURA VARONES					PESO (KG.) VARONES				
	25	50	75	90	97	25	50	75	90	97
6 años	109.5	113.2	116.9	120.3	123.6	17.3	18.7	20.7	22.8	25.5
7 años	115.1	119.1	123.1	126.7	130.2	19.0	20.7	22.9	25.5	28.9
8 años	120.4	124.5	128.6	132.3	136.0	20.8	22.7	25.1	28	32.4
9 años	125.0	129.3	133.6	137.5	141.3	22.8	24.9	27.7	31	36.6
10 años	129.5	134.0	138.5	142.5	146.4	24.9	27.2	30.4	34.4	41
11 años	133.8	138.5	143.2	147.3	151.5	27	29.7	32.2	38.9	46
12 años	138.8	143.8	148.8	153.4	157.8	29.3	32.7	37	43.9	51.5
13 años	144.0	150.0	156.0	161.4	166.8	32	36.3	42	49.3	57
14 años	149.9	156.0	162.1	167.6	173.0	36	41.3	47.2	54.9	63
15 años	155.6	161.6	167.6	173.0	178.3	41.7	47	53.6	60	67.9
16 años	160.0	165.9	171.2	176.0	180.7	47	51.7	58	63.7	70.9
17 años	163.2	168.0	172.8	177.0	181.2	50.4	55	60.4	66.1	72.4
18 años	164.2	168.7	173.2	177.3	181.3	52.6	56.8	61	67.5	73.1
19 años	164.8	169.2	173.6	177.5	181.4	53.3	57.7	62.5	68	73.6

Anexo 2.

Barajas César A et al.(1992) para medir potencia

Hombres	
puntos	
254--más	Excelente
214 a 253	Muy Bien
149 a 213	Bien
- de 148	Mal