

SEMIÓTICA DEL LENGUAJE BÉLICO

**INVESTIGACIÓN REALIZADA EN LA TELEVISIÓN
IBEROAMERICANA DEL MUNDIAL BRASIL 2014**

BILATERALIDAD Y EFICACIA

**SU RELACIÓN EN LA EJECUCIÓN DE
MOVIMIENTOS CON OBJETOS EN NIÑOS
DE 7 A 9 AÑOS**

HIDRATACIÓN

**DIFERENCIA ENTRE UNA BEBIDA
COMERCIAL Y UNA ISOTÓNICA**



**CORRELACIÓN
ENTRE PRUEBA
ISOCINÉTICA Y
TEST DE POTENCIA**

**ESTE ESTUDIO PROPONE CORRELACIONAR VA-
LORES ISOCINÉTICOS EN MIEMBROS PÉLVICOS
CON LA POTENCIA ANAERÓBICA**



**REVISTA MEXICANA DE
INVESTIGACIÓN EN CULTURA
FÍSICA Y DEPORTE**

COMITÉ EJECUTIVO

Lic. Alfredo Castillo Cervantes
Director General de la Comisión
Nacional
de Cultura Física y Deporte

DIRECTOR DE LA REVISTA

Dr. Alfonso Geoffrey Recoder Renteral
Director de la Escuela Nacional de
Entrenadores Deportivos
Presidente del Comité Interinstitucional
de Investigación en Cultura Física y
Deporte del SINADE

Coordinador administrativo
Ing. Alejandro Chávez Cruz

Coordinación de redacción
Lic. María Antonieta Gómez Dávila

**Revista Mexicana de Investigación
en Cultura Física y Deporte**, volumen 7,
año 7, número 9, 2016, es una publicación
anual editada por la **Comisión Nacional
de Cultura Física y Deporte**, Camino
a Santa Teresa 482, Col. Peña Pobre,
Tlalpan, Ciudad de México, CP 14060, Tel.
59275200.

www.conade.gob.mx

Editor responsable

Dr. Alfonso Geoffrey Recoder Renteral

Las opiniones expresadas por los
autores no necesariamente reflejan la
postura del editor de la publicación.

Toda correspondencia y comentarios
deben dirigirse a la **Escuela Nacional de
Entrenadores Deportivos**, Añil puerta 10,
acceso J, Ciudad Deportiva Magdalena
Mixhuca, Col. Granjas México, Delegación
Iztacalco, C.P. 08400, Ciudad de México,
revistainvestigacion@conade.gob.mx

COMITÉ EDITORIAL

- Dr. Paulino Rafael Pérez Prado** Subdirector técnico de Capacitación para el Deporte de la Comisión Nacional de Cultura Física y Deporte.
Dr. Antonio Eugenio Rivera Cisneros Decano de la Unidad Académica de Ciencias de la Salud de la Universidad Autónoma de Guadalajara.
Dr. Arturo Guerrero Soto Presidente del Consejo Mexicano de Educación Física.
Dr. Fabián Santana Filomeno Docente de la Escuela Nacional de Entrenadores Deportivos.
Dr. Javier Álvarez Bermúdez Profesor investigador de la Facultad de Psicología UANL.
Dr. Jorge Isabel Zamarripa Rivera Profesor investigador de la Facultad de Organización de Deportiva de la UANL
Dr. Óscar Ramírez Contreras Jefe de Posgrado de la Escuela Nacional de Entrenadores Deportivos
Dr. William Alberto Vargas Cano Subdirector administrativo de la Facultad de Medicina de la Universidad Autónoma de Yucatán
Dr. Zapopan Martín Muela Meza Jefe de la Biblioteca Ing. Cayetano Garza Garza de la Facultad de Organización de Deportiva de la UANL
Dra. Jeanette Magnolia López Walle Jefa de Posgrado de la Facultad de Organización de Deportiva de la UANL
Dra. Judith Rodríguez Villalobos Profesor investigador de la Universidad Autónoma de Chihuahua
Dra. Lorena Zaleta Morales Profesora investigadora de la Universidad del Carmen Campeche
Dra. Zitlally Flores Fernández Profesor investigador de la Universidad Juárez del Estado de Durango
M.C. Cristóbal Orlando Cussín Delgado Director de la Escuela de Educación Física y Deporte de la Universidad Juárez del Estado de Durango
M.C. Guadalupe Ortiz Profesor investigador de la Universidad Juárez del Estado de Durango
Mtra. Juana Marisela Jiménez Villasana Profesora investigadora del Sector de Educación Física del Estado de México
Mtra. Yesenia Lara Mayorga Directora de la Licenciatura y Posgrado de la Universidad del Fútbol y Ciencias del Deporte
Mtro. Agustín Zamora Lamadrid Coordinador académico de Ciencias del Deporte de Universidad YMCA
Mtro. Fernando de Jesús Bautista Buenfil Docente investigador de la Escuela Normal Superior de Yucatán "Profesor Antonio Betancourt Pérez"
Mtro. Francisco Olivas Carnero Profesor investigador de la Universidad Juárez del Estado de Durango
Mtro. Jesús Gallegos Profesor investigador de la Universidad Juárez del Estado de Durango
Mtro. José Arízaga Ibarra Jefe de Titulación de la Escuela Superior de Deporte del CODE Jalisco
Mtro. José Luis Vidal Ávila Profesor investigador de la Escuela Superior de Deporte del CODE Jalisco
Mtro. Pedro Afá Rosell Profesor investigador de la Universidad Juárez del Estado de Durango
Mtro. Pedro Gómez Castañeda Subdirector académico de la Escuela Nacional de Entrenadores Deportivos
Mtro. Pedro Julián Flores Moreno Profesor investigador de la Universidad de Colima
Mtro. Víctor Hernández López Jefe del Departamento de Investigación de la Escuela Nacional de Entrenadores Deportivos

DISEÑO



EFICACIA DE UN PROGRAMA FISIOTERAPÉUTICO PARA LA ATENCIÓN DE DISMENORREA PRIMARIA

Mario Isidoro Ortiz Ramírez¹

Resumen

Objetivo. Evaluar la eficacia de un programa de fisioterapia para aliviar los síntomas de la dismenorrea primaria en mujeres universitarias.

Métodos. Se realizó un estudio prospectivo y experimental, que incluyó pacientes con dismenorrea primaria. Las participantes calificaron su dolor en una escala analógica visual de 10 cm y fueron divididas en 2 grupos para recibir un programa de fisioterapia durante tres ciclos menstruales o ningún programa de intervención. El programa fisioterapéutico consistió en 5 fases: Estiramiento generalizados, estiramientos específicos de los diferentes grupos musculares pélvicos, flexores de la cadera, músculos de la cara medial del muslo, trotar, ejercicios de Kegel, además de ejercicios de relajación. Se realizó estadística descriptiva e inferencial.

Resultados. 160 pacientes fueron incluidas en el estudio. 83 mujeres con un promedio de edad de 20.4 años recibieron el programa de fisioterapia y 77 participantes con un promedio de edad de 20.5 años no recibieron tratamiento. La intensidad del dolor o dismenorrea durante el primer ciclo menstrual en los dos grupos no mostró una diferencia significativa ($P > 0.05$). Sin embargo, en las evaluaciones durante el segundo y el tercer ciclos menstruales se encontró una disminución significativa de la sintomatología por dismenorrea en el grupo de tratamiento fisioterapéutico ($P < 0.05$).

¹ Tercer lugar del área Actividad física y salud, categoría abierta, en el Certamen Nacional de Investigación en Cultura Física y Deporte 2014. Seudónimo Mayito, mario_i_ortiz@hotmail.com.

Conclusiones. El programa de fisioterapia fue más eficaz para reducir el dolor que ninguna intervención. Los resultados mostraron que el fortalecimiento, estiramiento y técnicas de relajación muscular, además de trotar son eficaces para reducir los síntomas causados por la dismenorrea primaria cuando se realizan regularmente.

Palabras clave: Fisioterapia; Dismenorrea; Mujer Universitaria.

Abstract

Objective. To evaluate the effectiveness of a plan of physiotherapy to alleviate symptoms of hoiprimary dysmenorrhea among university women.

Methods. A prospective study, which included patients with primary dysmenorrhea was conducted. Participants rated their pain on a visual analogue scale of 10 cm, and they were divided into 2 groups to receive a physical therapy program for three menstrual cycles or no intervention program. The program consisted of five physiotherapeutic strategies: Generalized stretching, specific stretches of different pelvic muscle groups, the hip flexors, muscles of the inner thigh, Jogging, Kegel exercises plus relaxation exercises. Descriptive and inferential statistics were performed.

Results. One hundred sixty patients were included in the study. Eighty-three women with a mean age of 20.4 years received the physiotherapy program and 77 participants with an average age of 20.5 years did not receive treatment. The intensity of pain or dysmenorrhea during the first menstrual cycle in both groups showed no significant difference ($P > 0.05$). However, a significant decrease in pain or dysmenorrhea in the physiotherapy group ($P < 0.05$) was found during the second and third menstrual cycles.

Conclusions. The physiotherapy program was more effective in reducing pain than no intervention. The results showed that the strengthening, stretching and muscle relaxation techniques, besides running are effective in reducing the symptoms caused by primary dysmenorrhea when they are performed regularly.

Keywords: Physiotherapy; dysmenorrhea; University Women.



Introducción

La dismenorrea se define como el conjunto de síntomas que aparecen al finalizar el ciclo menstrual, al comienzo del mismo o durante el mismo (Latthe et al., 2006). La dismenorrea también se describe con los términos “Cólicos Menstruales”, “Dolores Menstruales”, “Menstruación Dolorosa” o “Trastornos Menstruales” (Burgos, 2005). Esta alteración se clasifica en dismenorrea primaria y secundaria. La ocurrencia máxima de dismenorrea primaria se observa entre los 16 a 25 años de edad y no se asocia con algún trastorno pélvico reconocido; mientras que en la dismenorrea secundaria se atribuye la causa a una enfermedad pélvica (Latthe et al., 2006; Ortiz, 2010).

La dismenorrea primaria se caracteriza por cólicos de intensidad variable, producidos por contractilidad uterina excesiva; el dolor se presenta en el hipogastrio y en ocasiones acompañada de náusea, vómito, diarrea, cefaleas, astenia o sensación de cansancio, lumbalgia, sensibilidad en senos, edema en miembros inferiores, irritabilidad y/o depresión (Ortiz et al., 2009; Ortiz, 2010; Vega, 2010).

La epidemiología sobre dismenorrea nos muestra su importancia a nivel mundial, ya que la incidencia varía de 10 al 90%. En un estudio realizado en nuestro país, se aplicó una encuesta para determinar la frecuencia de dismenorrea a 1,066 estudiantes de la Ciudad de México. En este estudio la prevalencia de dismenorrea primaria fue del 52.3% para las mujeres menores de 15 años; 63.8% para las estudiantes de 15 a 19 años; y de 52.3% para las estudiantes de 20 a 24 años (Pedrón-Nuevo et al., 1998). Por otro lado, Pawlowski (2004) realizó un estudio para determinar la prevalencia de dismenorrea en una población Maya (Yaxcaban, Yucatán, México). El estudio demostró una prevalencia general de 28%.

Hace ocho años, una prevalencia de dismenorrea de 90% fue reportada por Velasco-Rodríguez et al. (2006) en un grupo de estudiantes de la Licenciatura en Enfermería de la ciudad de Colima, Colima, México.

Recientemente, se publicaron 2 estudios sobre prevalencia y factores de riesgo de dismenorrea primaria en estudiantes del último año del bachillerato (EB) y en estudiantes universitarias (EU) del estado de Hidalgo (Ortiz et al., 2009; Ortiz, 2010). Se encontró una prevalencia de 48.4% en las EB y de 64% para las EU. Entre los factores de riesgo que afectaron a las estudiantes se encuentran la edad temprana de la menarca, la duración y la cantidad de la menstruación, la irregularidad del ciclo menstrual y el tabaquismo.

Dismenorrea y actividad física

Las actividades deportivas eran realizadas anteriormente por las mujeres con finalidades recreativas o de beneficencia. A partir de los años setenta del siglo pasado empezaron a entrenar y a competir en actividades atléticas asociadas con ejercicio físico intenso que sólo habían sido permitidas a los hombres. Paralelamente a esto, se incrementó el interés científico por observar sus respuestas fisiológicas al ejercicio o la influencia del mismo en funciones específicas de la mujer como el ciclo menstrual y el embarazo (Gallo, 1995).



El ciclo menstrual, o ciclo sexual femenino, se caracteriza por cambios mensuales rítmicos en la intensidad de secreción de hormonas femeninas (estrógenos y progesterona) que son regulados por las hormonas gonadotrópicas, la hormona folículo estimulante y la hormona luteinizante, secretadas por la hipófisis. Su duración ideal es de 28 días y se considera un rango normal de 21 a 35 días (Aganoff y Boyle, 1994; Gallo, 1995; Ortiz et al., 2009; Ortiz, 2010). En diversas investigaciones se ha observado que con el ejercicio hay aumento de los niveles de prolactina, hormona adrenocorticotropa (ACTH), cortisol, andrógenos suprarrenales, progesterona, estrógenos, testosterona y endorfinas (Gallo, 2005; Weinstein y Weinstein, 2014). Estas hormonas vuelven a sus niveles normales después de unas horas de reposo, pero cuando el ejercicio es de alta intensidad (70-80% del VO₂ mx), de larga duración (más de 30-60 min) o las sesiones son muy frecuentes, los niveles de dichas hormonas pueden permanecer aumentados y producir, entonces, cambios en los ciclos menstruales en algunas atletas (Gallo 1995).

En este sentido, Brown y Brown (2011) refieren que el ejercicio físico está indicado como tratamiento no médico para la atención de la dismenorrea y sus síntomas. Algunos autores en sus publicaciones (Fernandez y Turk, 1991; Metheny y Smith, 1989) recomiendan el ejercicio como un tratamiento no médico para el alivio de la dismenorrea. Billig (1943) fue uno de los primeros partidarios del ejercicio para la dismenorrea. Él consideraba que las mujeres con dismenorrea presentaban contracciones de las bandas ligamentosas del abdomen; por lo que creó una serie de ejercicios de estiramiento y encontró una tasa alta de alivio de los síntomas. Estos ejercicios nunca se convirtieron en tratamiento estándar, pero la creencia de que el ejercicio es beneficioso continuó y su aceptación fue generalizada, con pruebas principalmente anecdóticas (Prior y Vigna, 1987).

Un estudio experimental comparó los síntomas dismenorreicos entre un grupo de mujeres con entrenamiento físico (30 minutos continuos de marcha o trotar tres días a la semana) versus un grupo control sedentario (Israel et al., 1985). Los resultados mostraron una disminución significativa de los síntomas en el grupo de entrenamiento durante la fase menstrual del ciclo.



Asimismo, varios estudios encontraron que la realización de ejercicio en mujeres se correlacionaba significativamente con la reducción de los síntomas menstruales (Schwartz et al., 1981; Gannon et al., 1989; Choi y Salmon, 1995). Un estudio con mujeres que acudían a clubs deportivos y gimnasios demostró los efectos significativos del ejercicio sobre los estados de ánimo negativos y los síntomas físicos causados por la dismenorrea (Aganoff y Boyle, 1994). Por el contrario, un estudio clínico prospectivo encontró que la actividad física no se asoció con una disminución o cambios en el dolor producido por la dismenorrea (Harlow y Park, 1996). En este mismo sentido, otra investigación con estudiantes de secundaria de Lima, Perú, no encontró una disminución del dolor por dismenorrea causada por el ejercicio físico (Sandoval et al., 2013).

Como se observa existe evidencia limitada y alguna contraria, sobre los beneficios o efectividad que puede tener la actividad física



sobre la sintomatología que se presenta en mujeres con dismenorrea. Por este motivo, el objetivo del presente estudio fue evaluar la eficacia de un programa fisioterapéutico para la atención de dismenorrea primaria en alumnas de la Universidad Politécnica de Pachuca, Hidalgo.

Método

Muestra y selección de participantes

Se encuestaron 800 alumnas pertenecientes a la Universidad Politécnica de Pachuca, a quienes se les aplicó un cuestionario para determinar la prevalencia y severidad de dismenorrea primaria. De esta población, se realizó la selección de una muestra representativa para participar en la fase experimental del estudio. Las alumnas invitadas a participar y seleccionadas para la intervención, fueron divididas al azar en 2

grupos: uno de control y otro experimental.

Los criterios de inclusión fueron: que aceptaran participar en la investigación previa firma de consentimiento informado, edad de 18 a 25 años, dolor por dismenorrea primaria con una intensidad entre 4 y 10 cm en una Escala Visual Análoga (EVA) y que fueran sedentarias. Los criterios de exclusión fueron: discapacidad o limitación motora de cualquier grado, uso cotidiano de analgésicos antiinflamatorios no esteroideos (AINEs) o medicamentos indicados para la dismenorrea en sus ciclos menstruales y enfermedades crónica-degenerativas.

Determinación de la población

¿A cuántas alumnas tendríamos que seleccionar para tener una muestra representativa de la población? Con una seguridad = 95%; con una precisión = 7%; Proporción esperada = se asume que puede ser próxima al 40% ($p = 0.4$):

$$n = \frac{Z_{\alpha}^2 * p * q}{d^2}$$

Donde:

- $Z^2 = 1.96^2$ (ya que la seguridad es del 95%)
- $p =$ proporción esperada (en este caso $40\% = 0.4$)
- $q = 1 - p$ (en este caso $1 - 0.4 = 0.6$)
- $d =$ precisión (en este caso deseamos un 7%)

$$n = (1.96^2 \times 0.4 \times 0.6) / (0.07)^2 =$$

$$n = (3.84 \times 0.4 \times 0.6) / 0.0049 = 0.9216$$

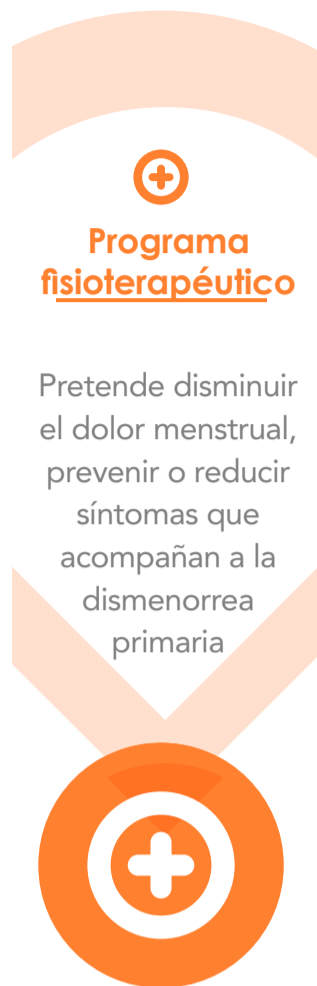
$$0.0049 = 0.9216$$

$$n = 188$$

Tomando en cuenta un abandono o eliminación de pacientes de aproximadamente 5 a 6%, entonces la población a estudiar fue de **200 pacientes**.

Por este motivo, la población fue la siguiente:

- **100 pacientes que realizaron el programa**



de fisioterapia (grupo A).

•100 pacientes que no realizaron el programa de fisioterapia (grupo B).

Se utilizó el Programa Excel para elaborar 200 números aleatorios de manera consecutiva, de los cuales, 100 fueron “números nones” y 100 fueron “números pares”. De manera consecutiva, los “números nones” fueron asignados al grupo “A” y los “números pares” fueron asignados al grupo “B”. Como fueron ingresando las pacientes al estudio, se les asignó un número de manera consecutiva y con base en su número, las participantes fueron asignadas al grupo A o al grupo B, de acuerdo a la tabla de números aleatorios.

Procedimiento

1. La propuesta del programa fisioterapéutico pretende disminuir el dolor menstrual, prevenir o reducir síntomas que acompañan a la dismenorrea primaria, enseñar ejercicios correctos para los músculos adecuados, así como una correcta higiene postural o la prevención de posturas incorrectas, fomentar una conciencia entre la población femenina con dismenorrea primaria.
2. Las alumnas que reunieron los criterios de inclusión fueron divididas aleatoriamente en dos grupos.
3. Los dos grupos fueron evaluados sobre la sintomatología por dismenorrea de manera basal, es decir, antes de iniciar el programa de fisioterapia.
4. El grupo control no realizó ninguna intervención fisioterapéutica. Por otro lado, el otro grupo recibió el programa fisioterapéutico, el cual se realizó en las instalaciones de entrenamiento de la Universidad Politécnica de Pachuca.
5. El programa de fisioterapia consistió en la instrumentación de cinco fases realizadas de manera consecutiva con una duración total de 30 min por sesión, tres veces a la semana (entre lunes y viernes), en horarios específicos por la mañana. Las fases del programa fisioterapéutico fueron instruidas por tres investigadores y ejecutadas por las participantes por lo menos durante tres ciclos menstruales.

A continuación se presentan las cinco fases del programa. En la mayoría de los ejercicios, se realizan de 5 a 10 repeticiones:

FASE 1. Estiramientos generalizados. Tiempo: 5 minutos

Los estiramientos musculares son parte esencial en los programas de fisioterapia y planificaciones deportivas. Algunos de los beneficios que obtenemos son: disminuir o prevenir contracturas musculares; mejorar la amplitud de movimiento articular; prevenir lesiones musculares; mejorar el nivel de actividad físico – deportiva, entre otros (García et al., 2005). Se propusieron nueve estiramientos generalizados como primera fase del programa.

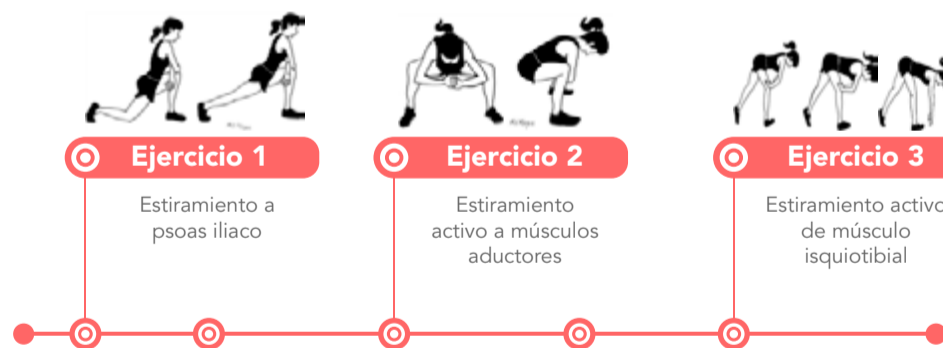
Fase 1. Estiramientos Generalizados (5min.)



FASE 2. Estiramientos específicos. Tiempo: 5 minutos

Billig (1943) propuso un programa de estiramientos del tejido conectivo alrededor de la pelvis, los flexores de la cadera y los músculos ubicados en la parte interior del muslo. Con estos ejercicios se pretende lograr una reducción del dolor irradiado, principalmente en músculos lumbares y aductores de miembros inferiores. Se propusieron 3 tipos de estiramientos específicos como segunda fase del programa.

Fase 2. Estiramientos Específicos (5min.)



FASE 3. Trotar. Tiempo: 10 minutos.

El Colegio Americano de Medicina del Deporte ha establecido que una actividad física, como trotar durante 10 a 30 min al menos 3 veces por semana, mejora la capacidad aeróbica y favorece la salud entre muchos otros beneficios (Escamilla y Wickham, 2004). Se propuso realizar trote como tercera fase del programa.

FASE 4. Ejercicios de Kegel. Tiempo: 5 minutos

Estos ejercicios de contracción de la musculatura perineal, además de aliviar las molestias dismenorreicas, son de gran utilidad para

concientizar a la población femenina de la musculatura del suelo pélvico, lo que le será de gran utilidad a largo plazo como preparación para partos y para prevenir problemas de incontinencia urinaria que con frecuencia aparecen en las mujeres (García et al., 2005). Se propusieron 5 ejercicios como cuarta fase del programa.



FASE 5. Ejercicios de relajación. Tiempo: 5 minutos.

Consiste en conseguir una relajación metódica de los principales grupos musculares, para lo cual se identifica primero la tensión muscular y a continuación la relajación. La función de la contracción muscular previa es hacer consciente al paciente y que aprenda las sensaciones del músculo relajado (Kolt, 2004; García et al., 2005; Latthe et al., 2011). Se propuso realizar 5 minutos de relajamiento muscular como la última fase del programa.

En los gráficos se observan y describen las 5 fases del programa fisioterapéutico empleado en el estudio.

6. Se evaluó el grado de dolor cólico con la escala de EVA, de manera consecutiva por 3 menstruaciones en los 2 grupos. Asimismo, durante 3 menstruaciones se evaluó con una escala de Likert (ninguno=0, leve=1, moderado=2 y severo=3) la presencia y magnitud de la siguiente sintomatología: dolor de tipo cólico en la parte inferior del abdomen, inflamación abdominal, irritabilidad, depresión, dolor o sensibilidad de mamas (senos), dolor lumbar, alteraciones gastrointestinales (diarrea, vómito, etc.), cefalea (dolor de cabeza), y edema de piernas (inflamación). Se llevaron a cabo los siguientes diagramas de flujo:



GRUPO CONTROL SIN TRATAMIENTO FISIOTERAPÉUTICO



7. Al final, mediante una escala de Likert se evaluó la respuesta final al tratamiento fisioterapéutico (nula=0, escasa=1, moderada=2 o completa=3).

Análisis Estadístico

Los datos obtenidos con el presente estudio, fueron capturados en hojas de cálculo de Excel y en el programa estadístico Statistical Package for the Social Sciences (SPSS). Se obtuvieron medidas de tendencia central (promedios) y de dispersión (desviación estándar de la media). Asimismo, se obtuvieron frecuencias absolutas y porcentajes. Se utilizaron las pruebas estadísticas de t de Student y chi cuadrada con una $p < 0.05$, para determinar la diferencia estadísticamente significativa entre los 2 grupos (tratamiento y sin tratamiento).

Resultados

Se incluyeron en el estudio 200 pacientes con el diagnóstico de dismenorrea primaria, las cuales fueron asignadas aleatoriamente a un grupo control (100 pacientes) o a un grupo de tratamiento fisioterapéutico (100 pacientes). Cuarenta pacientes fueron eliminadas del análisis final debido a que no completaron las sesiones de fisioterapia y/o evaluaciones clínicas por 3 ciclos menstruales. Al final, solo 160 pacientes completaron el estudio, de las cuales 83 mujeres recibieron el programa de fisioterapia (tratamiento) y 77 participantes no recibieron tratamiento (control). En la tabla 2 se muestran los datos sociodemográficos y clínicos basales de las participantes. Se observa que no se encontró una diferencia estadísticamente significativa entre las diferentes variables de la tabla 2.





EVA

Escala Visual Análoga



63.8

Intensidad promedio del dolor basal por dismenorrea obtenido con la EVA



Tabla 2. Datos sociodemográficos y clínicos de los dos grupos incluidos en el estudio

	Grupo con Tratamiento n = 83	Grupo sin Tratamiento N = 77	Valor de P
Edad (Media en años \pm DEM)	20.4 \pm 1.8	20.5 \pm 1.5	0.600
Peso (Media en kg \pm DEM)	56.7 \pm 9.3	58.3 \pm 9.6	0.283
Estatura (Media en m \pm DEM))	1.6 \pm 0.1	1.6 \pm 0.1	0.597
IMC (Media \pm DEM)	22.5 \pm 3.3	23.0 \pm 3.5	0.385
Antecedente materno de dismenorrea positivo n (%)	21 (25.3)	17 (22.1)	0.764
Menarca (Media de edad \pm DEM)	12.5 \pm 1.4	12.4 \pm 1.7	0.950
Regular en sus fechas n (%)	43 (51.8)	43 (55.8)	0.729
Presentación del ciclo menstrual			
Entre 20 a 25 días n (%)	13 (15.7)	17 (22.1)	0.312
Entre 26 a 30 días n (%)	55 (66.3)	42 (54.5)	
Más de 30 días n (%)	15 (18.1)	18 (23.4)	
Duración de la menstruación			
1 a 5 días n (%)	57 (68.7)	62 (80.5)	0.139
Más de 5 días n (%)	26 (31.3)	15 (19.5)	
Cantidad de la menstruación			
Escaso n (%)	8 (9.6)	15 (19.5)	0.142
Abundante n (%)	64 (77.1)	56 (72.7)	
Muy abundante n (%)	11 (13.3)	6 (7.8)	
DEM=Desviación estándar de la media			

Efectos del programa fisioterapéutico sobre la sintomatología causada por la dismenorrea

La intensidad promedio de dolor basal general por dismenorrea obtenido con la EVA en el grupo control fue de 63.8 y en el grupo con tratamiento fue de 64.1 ($p > 0.05$).

La intensidad del dolor o dismenorrea durante el primer ciclo menstrual en los dos grupos no mostró una diferencia estadísticamente significativa (Figuras 1 y 2; $P > 0.05$), es decir, en ninguno de los dos grupos ocurrió una disminución de la sintomatología.

Sin embargo, en las evaluaciones durante el segundo y el tercer ciclos menstruales se encontró una disminución estadísticamente significativa del dolor en el grupo de tratamiento fisioterapéutico (Figuras 1 y 2; $P < 0.05$).

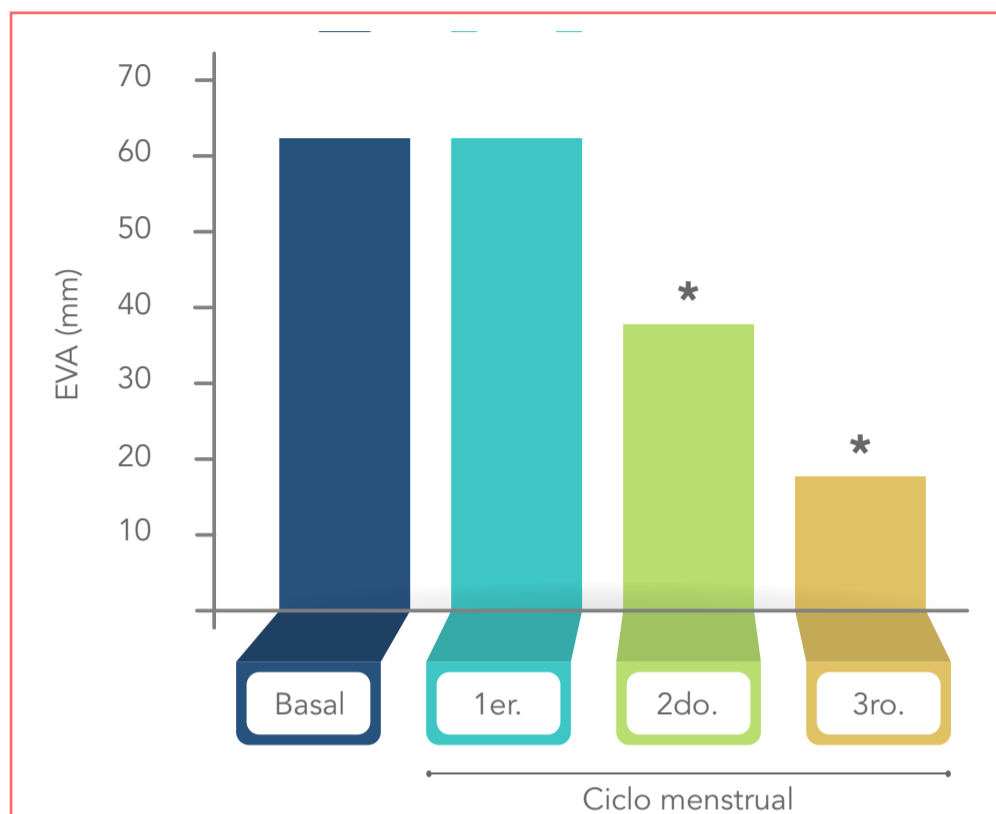


Figura 1. Efecto del programa de fisioterapia en la severidad del dolor en mujeres estudiantes con dismenorrea primaria. Las participantes realizaron el programa por 3 ciclos menstruales. * $P < 0.05$ significativamente diferente de la basal. EVA=Escala Visual Análoga.

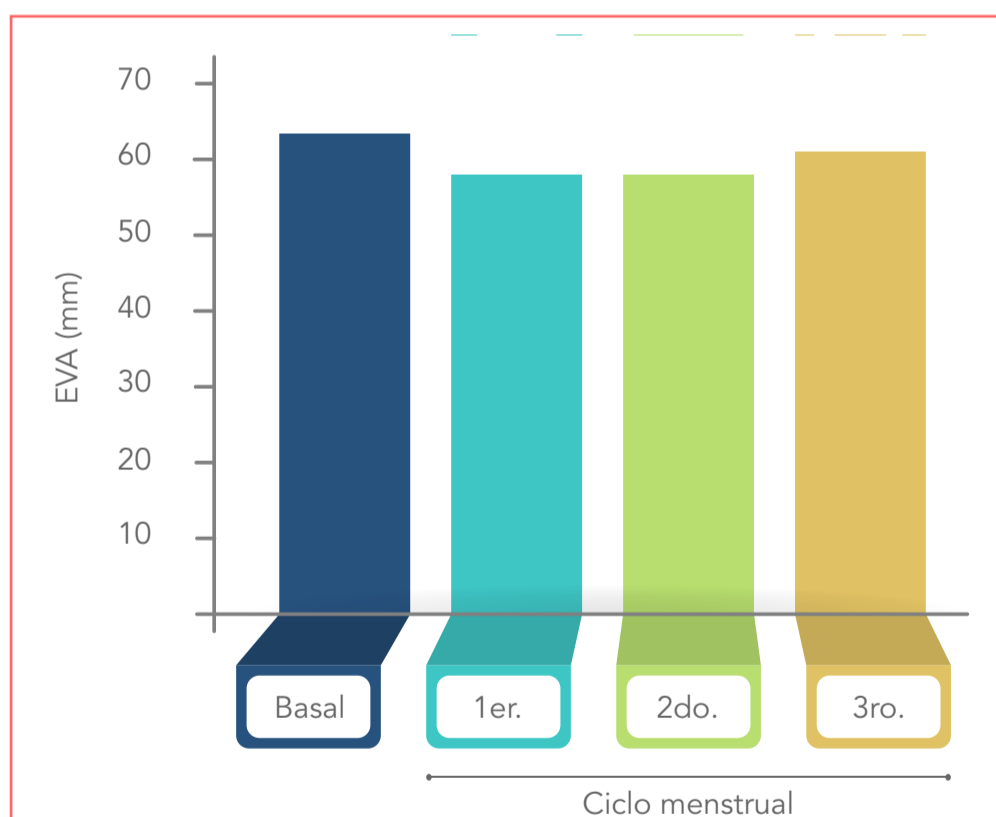


Figura 2. Grupo control de estudiantes con dismenorrea primaria que no llevó a cabo ningún programa de fisioterapia. Se evaluó la severidad del dolor de las participantes por 3 ciclos menstruales. EVA= Escala Visual Análoga.

Respuesta al tratamiento

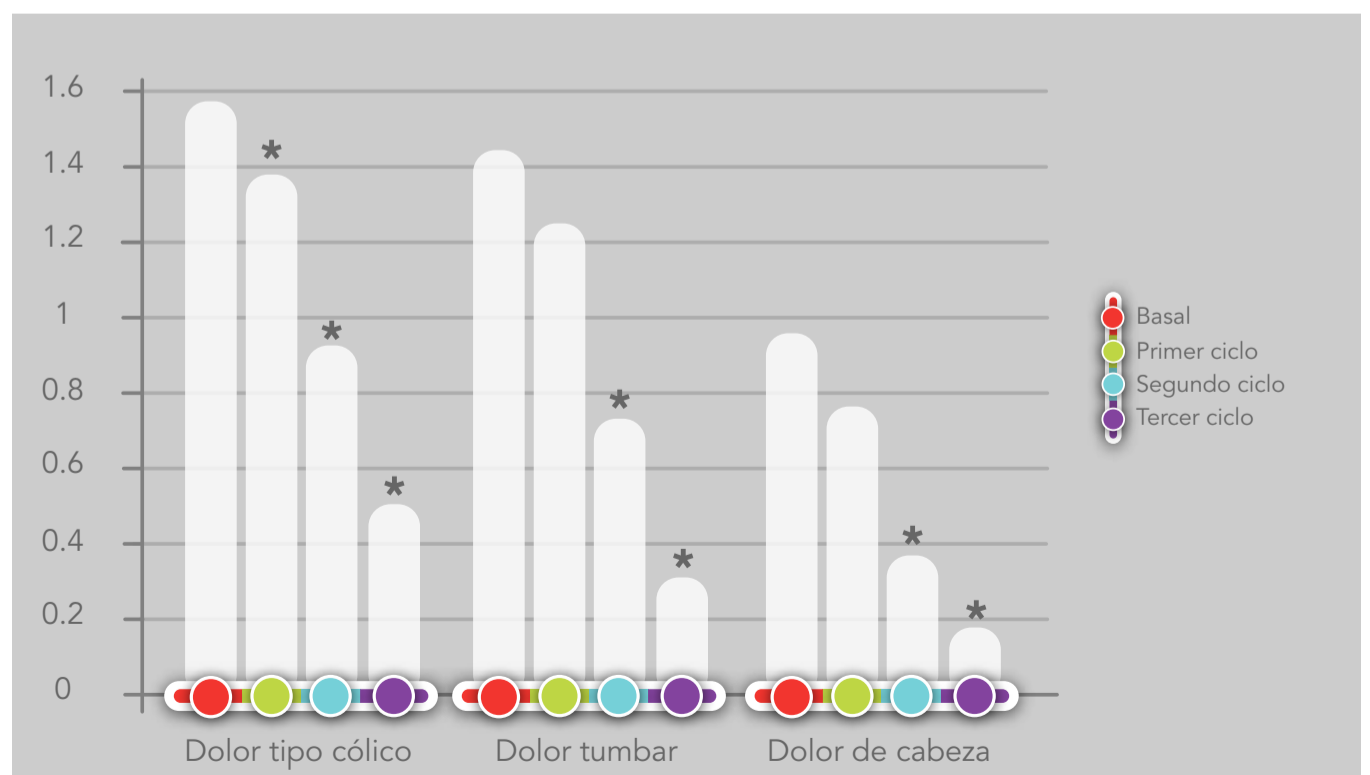
En lo que respecta a la respuesta al tratamiento fisioterapéutico, en la tabla 3 se muestran los resultados obtenidos por el grupo que recibió el programa de fisioterapia. En este sentido se encontró que el programa de fisioterapia produjo una respuesta estadísticamente significativa durante el 2° y el 3er. Ciclo menstruales ($p < 0.001$).

Tabla 3. Respuesta al tratamiento fisioterapéutico			
	Primer ciclo n (%)	Segundo ciclo n (%)	Tercer ciclo n (%)
Sin respuesta al tratamiento Fisioterapéutico (nula)	23 (27.7)	0 (0.0)	0 (0.0)
Respuesta Parcial al tratamiento Fisioterapéutico (escasa)	28 (33.7)	4 (4.8)	0 (0.0)
Respuesta Parcial al tratamiento Fisioterapéutico (moderada)	32 (38.6)	58 (69.9)	11 (13.3)
Respuesta Satisfactoria al tratamiento Fisioterapéutico (completa)	0 (0.0)	21 (25.3)	72 (86.7)

Sintomatología

Durante los 3 ciclos menstruales se evaluó diferente sintomatología que acompaña a la dismenorrea en los dos grupos de estudiantes incluidas en el estudio. En este sentido, se encontró una disminución estadísticamente significativa de los síntomas en el grupo bajo tratamiento, principalmente durante los ciclos 2 y 3 (Figura 3, 4 y 5; $P < 0.05$). Por el contrario, no se encontró una disminución estadísticamente significativa de la sintomatología durante los 3 ciclos menstruales evaluados en el grupo control (datos no mostrados).

Figura 3. Efecto del programa de fisioterapia en la severidad de sintomatología en mujeres estudiantes con dismenorrea primaria. Las participantes fueron evaluadas por tres ciclos menstruales. * $P < 0.05$ Significativamente diferente de la basal. Los datos son representados como los promedios de cada síntoma de acuerdo a una escala de Likert (cero a cuatro).



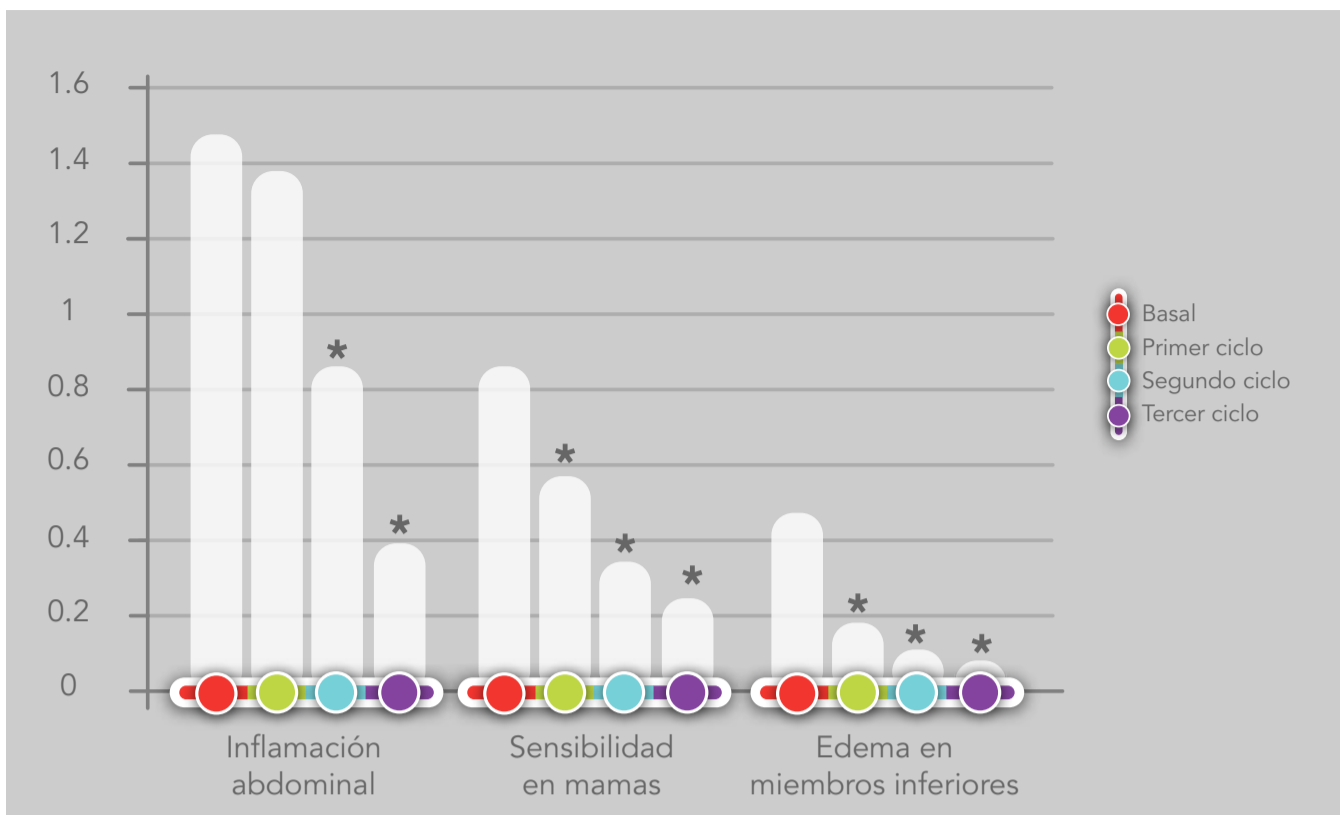


Figura 4. Efecto del programa de fisioterapia en la severidad de sintomatología en mujeres estudiantes con dismenorrea primaria. Las participantes fueron evaluadas por tres ciclos menstruales. * $P < 0.05$ Significativamente diferente de la basal. Los datos son representados como los promedios de cada síntoma de acuerdo a una escala de Likert (cero a cuatro).

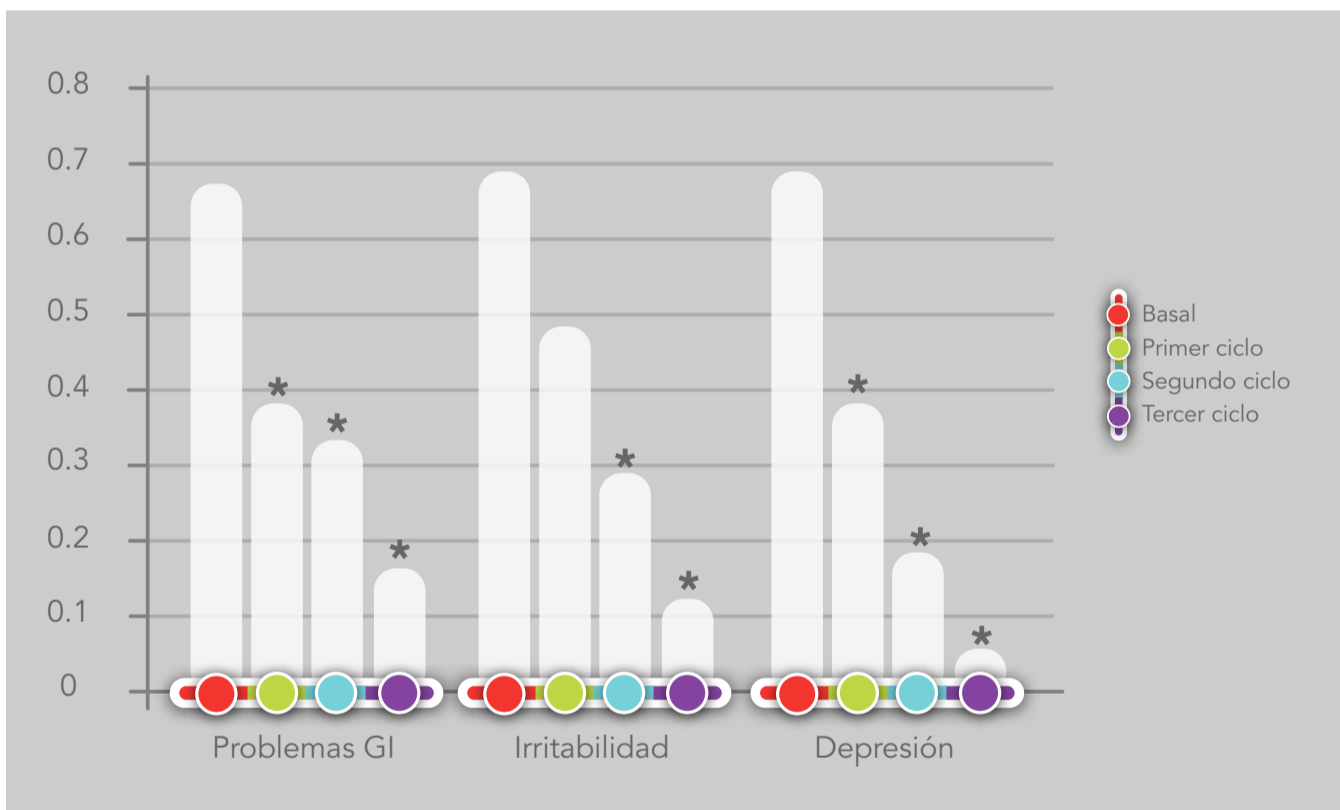
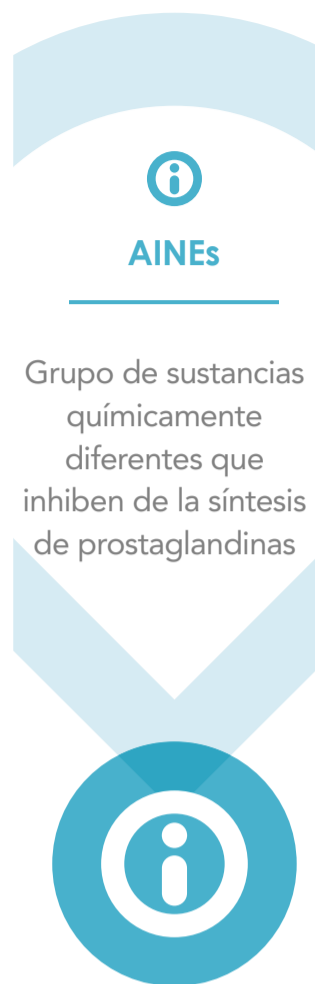


Figura 5. Efecto del programa de fisioterapia en la severidad de sintomatología en mujeres estudiantes con dismenorrea primaria. Las participantes fueron evaluadas por tres ciclos menstruales. * $P < 0.05$ Significativamente diferente de la basal. Los datos son representados como los promedios de cada síntoma de acuerdo a una escala de Likert (cero a cuatro). Problemas GI= problemas gastrointestinales.

Comentarios

En cuanto a los tratamientos más eficaces que se observan en esta área, la mayoría son inicialmente con medicación. Los AINEs son un grupo de sustancias químicamente diferentes que tienen como efecto común la inhibición de la síntesis de prostaglandinas (Kawabata, 2011). En la actualidad los AINEs son los fármacos de primera elección en el tratamiento de la dismenorrea primaria. Esto es apoyado principalmente por los hallazgos que han demostrado que las prostaglandinas son las principales sustancias que participan en la etiopatogenia de la dismenorrea primaria (Zahradnik et al., 2010; Marjoribanks et al., 2010). En general se comienza el tratamiento con AINEs no selectivos como naproxeno, ibuprofeno, ácido mefenámico y ácido flumenámico. En personas con riesgo de daño gastrointestinal,



AINEs

Grupo de sustancias químicamente diferentes que inhiben de la síntesis de prostaglandinas

se puede sugerir la utilización de celecoxib, lumiracoxib, etoricoxib, meloxicam, nimesulide o acetaminofén (French, 2005). Los AINEs pueden ser el tratamiento más eficaz de la dismenorrea primaria, pero éstos deben administrarse antes de iniciar el dolor y el fluido menstrual. En segunda línea de efectividad para el tratamiento de la dismenorrea primaria se encuentran los métodos hormonales, los cuales incluyen la administración de estrógenos y/o progestágenos, así como de los anticonceptivos orales (French, 2005). El mecanismo de acción propuesto es la reducción de la liberación de prostaglandinas durante la menstruación, al inhibir la ovulación (French, 2005; Zahradnik et al., 2010). Entre otros tratamientos, de los cuales no hay los suficientes datos de efectividad, se encuentran la administración de nitroglicerina, suplementos de aceite de pescado, suplementos de vitaminas, nifedipina, terbutalina, antiespasmódicos, acupuntura, sección quirúrgica de nervios pélvicos, termoterapia, dieta vegetariana, herbolaria, etc. (Frech, 2005; Latthe et al., 2011).

Se ha visto que las pacientes que sufren de dismenorrea primaria, en general no acuden al médico para recibir atención. Muchas mujeres se sienten con vergüenza al hablar aspectos relacionados con la menstruación y por lo tanto niegan su dolor o sintomatología menstrual. Consideran que el dolor es una parte normal del ciclo menstrual y prefieren no acudir al médico, incluso cuando los síntomas son severos e incapacitantes. En su lugar, recurren a remedios no farmacológicos, así como a la automedicación. En varios estudios se ha encontrado una falla terapéutica o un efecto analgésico pequeño de los AINEs (Ortiz et al., 2009; Ortiz, 2010). Por este motivo, es necesario recurrir a otras medidas terapéuticas para acabar o disminuir la sintomatología que sufren mujeres con dismenorrea, para con esto obtener un beneficio clínico y un mejor desempeño escolar y/o laboral en las mujeres.

En este sentido, en nuestro estudio la aplicación de un programa fisioterapéutico durante tres ciclos menstruales produjo una mejoría estadísticamente significativa en la sintomatología de mujeres estudiantes con dismenorrea. El programa incluyó ejercicios generales de estiramiento, trote, ejercicios específicos, ejercicios de fortalecimiento del piso pélvico y ejercicios de relajación durante 30 minutos, 3 días a la semana. Curiosamente, las mujeres presentaron esta mejoría principalmente durante el segundo y tercer ciclo menstrual.

Nuestros resultados concuerdan con los resultados observados en cuatro estudios clínicos en donde se encontró que el ejercicio físico de diferente modalidad e intensidad realizado por las mujeres se correlacionaba significativamente con la reducción de los síntomas menstruales (Schwartz et al., 1981; Gannon et al., 1989; Aganoff y Boyle, 1994; Choi y Salmon, 1995). Sin embargo, los cuatro estudios anteriores tuvieron un diseño no experimental, descriptivo, de correlación, en donde sólo aplicaron encuestas para determinar la sintomatología por dismenorrea y su probable relación con factores de riesgo (que aumenten la sintomatología) y factores protectores (que disminuyan la sintomatología). Por ejemplo, mediante una encuesta aplicada a mujeres que acudían a clubs deportivos y gimnasios (las cuales realizaban por lo menos cinco horas a la semana de ejercicio físico) se demostraron los efectos significativos del ejercicio sobre los estados de ánimo negativos y los síntomas físicos causados por la dismenorrea (Aganoff y Boyle, 1994).

Por otro lado, nuestro estudio concuerda y se puede comparar de mejor manera con el estudio experimental realizado por Israel et al. (1985), los cuales demostraron que la realización de caminata o trote por 30 minutos tres veces a la semana por tres ciclos menstruales disminuyó significativamente la sintomatología causada por la dismenorrea. No obstante, nuestro programa de ejercicio físico fue muy diferente al estudio de Israel et al. (1985), ya que incluyó ejercicios de estiramiento generales, trote, ejercicios de fortalecimiento del piso pélvico y ejercicios de relajación durante 30 minutos, tres días a la semana (Billig, 1943; García et al., 2005; Brown y Brown, 2011). En este sentido, nuestra propuesta del programa fisioterapéutico incluyó como primera intervención la realización de ejercicios de estiramiento globales por cinco minutos, tres veces a la semana. El objetivo de estos ejercicios es prevenir en lo posible o reducir el dolor irradiado fundamentalmente a la musculatura lumbar y aductora de extremidades inferiores, lo cual es común que padezcan las mujeres con dismenorrea (García et al., 2005).

En los años 40's del siglo pasado, Billig (1943) sugirió que los dolores de mujeres con dismenorrea se debían a contracciones de bandas ligamentosas del abdomen. En este sentido, él sugirió una serie de ejercicios para disminuir los dolores menstruales, los cuales consistían en ejercicios que producen estiramiento del tejido conectivo alrededor de la pelvis, los flexores de la cadera y los músculos en la parte medial de los muslos (Billig, 1943; García et al., 2005; Brown y Brown, 2011). En el presente estudio se incluyeron estos ejercicios durante cinco minutos tres veces a la semana. El objetivo de estos ejercicios, es lograr una reducción del dolor irradiado principalmente en músculos lumbares y aductores de miembros inferiores (Billig, 1943; García et al., 2005; Brown y Brown, 2011).

Se considera "actividad física" a cualquier movimiento corporal producido por los músculos esqueléticos que exija gasto de energía. En este sentido, se ha demostrado que la inactividad física constituye el cuarto factor de riesgo más importante de mortalidad en todo el mundo (Organización Mundial de la Salud [OMS], 2008; OMS, 2009). La inactividad física está muy extendida en muchos países en vías de desarrollo y desarrollados y se considera que es un factor de riesgo para que se produzca hipertensión, hiperglucemia, sobrepeso y obesidad. Por lo tanto, se estima que la inactividad física está entre las principales causas de diferentes tipos de cánceres, diabetes y de cardiopatías isquémicas (OMS, 2008, 2009; Madden, 2013; Brown et al., 2012).

Está ampliamente verificado que la actividad física practicada con regularidad puede reducir el riesgo de sufrir cardiopatías coronarias y accidentes cerebrovasculares, diabetes no insulino-dependiente, hipertensión, cáncer de colon y cáncer de mama.

Asimismo, existe una relación entre la actividad física y una disminución de ansiedad y depresión, aumento de la autoestima, rendimiento académico, disminución del uso de algunas sustancias de abuso y la apreciación de una vida más satisfactoria (Field et al., 2001; Valois et al., 2004).

De la misma forma, la actividad física es un factor concluyente en la utilización de energía, por lo que es fundamental para conseguir un equilibrio energético y controlar de manera adecuada el peso de la persona (OMS, 2008, 2009). En el presente estudio, se incluyeron



Dato

Caminar o trotar 30 min. tres veces por semana, disminuye significativamente los síntomas causados por la dismenorrea



Actividad física

Cualquier movimiento corporal producido por los músculos esqueléticos.



10 minutos de trote tres veces a la semana como tercera fase en nuestro programa (García et al., 2005; Brown y Brown, 2011). Dentro de las recomendaciones sobre actividad física que da la OMS para los adultos de 18 a 64 años de edad, mencionan que la actividad aeróbica deben realizarla en sesiones de 10 minutos. Se ha observado que la sensación de euforia y de satisfacción después de un esfuerzo deportivo son acompañados por la liberación de opiáceos endógenos, los cuales estimulan la producción de prolactina y de la hormona adrenocorticotrópica, inhiben la producción de la hormona folículo estimulante y de hormona luteinizante y, por un efecto indirecto, aumentan las catecolaminas. (Gallo 1995; Weinstein y Weinstein, 2014).

El ginecólogo Kegel ideó, en el siglo XX, una serie de ejercicios de la musculatura perineal (Harvey, 2003; García et al., 2005; Cambra, 2006). En el caso especial de la dismenorrea en la mujer, estos ejercicios tienen la finalidad de aumentar la irrigación sanguínea local, lo que al parecer favorece la eliminación más rápida de las prostaglandinas, con lo que se sugiere podría disminuir la duración e intensidad del dolor menstrual (Harvey, 2003; García et al., 2005; Cambra, 2006). En el presente estudio, como la cuarta fase en nuestro programa de fisioterapia, se incluyeron estos ejercicios durante cinco minutos, tres veces a la semana.

Finalmente, como la quinta fase en nuestro programa, se incluyeron cinco minutos tres veces por semana de ejercicios de relajación, con el fin de disminuir la actividad del sistema nervioso simpático, mismo que puede acentuar el dolor. También sirve como distractor al desviar la atención de dolor, proporciona una sensación de control de dolor y reduce las emociones negativas que acompañan al dolor o a la lesión (Kolt, 2004; García et al., 2005; Latthe et al., 2011).

Es muy probable que el efecto terapéutico observado en el presente estudio se debiera a un sinergismo de las 5 fases del programa, es decir, que el efecto observado fue mayor a la suma de los efectos que pudieran producir los ejercicios de manera individual.

Conclusión

El programa de fisioterapia fue más eficaz para reducir el dolor que ninguna intervención. Los resultados mostraron que el fortalecimiento, estiramiento y técnicas de relajación muscular, además de trotar, son eficaces para reducir los síntomas causados por la dismenorrea primaria cuando se realizan regularmente.



Referencias

Aganoff, J., & Boyle, G. (1994). *Aerobic exercise, mood states and menstrual cycle Symptoms*. Extraído de http://epublications.bond.edu.au/hss_pubs/37

Billig, H.E. (1943). *Dysmenorrhoea, the result of a postural defect*. *Archives of Surgery* 46, 611.



Referencias

- Brown, J. & Brown, S. (2011). *Exercise for dysmenorrhoea*. Cochrane Database Syst Rev 17, CD004142.
- Brown, J.C., Winters-Stone, K., Lee, A., & Schmitz, K.H. (2012). *Cancer, physical activity, and exercise*. Compr Physiol. 2, 2775-2809.
- Burgos, P., Iturri, B., & Reynolds, M. (2005). *Dismenorrea*. Revista Paceyña de Medicina Familiar. 2, 31 – 34.
- Cambra, L. (2006). *Fisioterapia en la reeducación del suelo pélvico*. Asociación de Fisioterapeutas del Suelo Pélvico. Extraído de: <http://www.efisioterapia.net/articulos/fisioterapia-la-reeducacion-del-suelo-pelvico>
- Choi, P.Y.L., & Salmon, P. (1995). *Symptom changes across the menstrual cycle in competitive sportswomen, exercisers and sedentary women*. British Journal of Clinical Psychology 34, 447 – 460.
- Escamilla, R., & Wickham, R. (2004). *Fisioterapia del Deporte y Ejercicio*. ELSEVIER (ed). *Acondicionamiento y Rehabilitación mediante el ejercicio*. Pp. 145 - 163.
- Fernandez, E., & Turk, D. (1991). *Sensory and effective components of pain: Separation and synthesis*. Psychological Bulletin 112, 205-217.
- Field, T., Diego, M., & Sanders, C.E. (2001). *Exercise is positively related to adolescents' relationships and academics*. Adolescence 36, 105-110.
- French, L. (2005). *Dysmenorrhea*. American Fam Physician 71, 285-291.
- Gallo, R. (1995). *Cambios fisiológicos en la mujer deportista*. Educación Física y Deporte 17, 103 – 109.
- Gannon, L., Luchetta, T., Pardie, L., & Rhodes, K. (1989). *Perimenstrual symptoms: relationships with chronic stress and selected lifestyle variables*. Journal of Behavioural Medicine 15, 149-159.
- García, B., Chillón, R., Rebollo, J., & Orta, M.A. (2005). *Dismenorrea primaria y Fisioterapia*. Fisioterapia 27, 327-342.
- Harlow, S.D., & Park, M. (1996). *A longitudinal study of risk factors for the occurrence, duration and severity of menstrual cramps in a cohort of college women*. British Journal of Obstetrics and Gynaecology 103, 1134-1142.
- Harvey, M.A. (2003). *Pelvic floor exercises during and after pregnancy: a systematic review of their role in preventing pelvic floor dysfunction*. J Obstet Gynaecol Can 25, 487-498.
- Israel, R.G., Sutton, M., & O'Brien, K.F. (1985). *Effects of Aerobic Training on Primary Dysmenorrhea Symptomatology in College Females*. Journal of American Collage Health 33, 241-244.
- Kawabata, A. (2011). *Prostaglandin E2 and pain--an update*. Biol Pharm Bull 34, 1170-1173.
- Kolt, S. (2004). *Fisioterapia del Deporte y el Ejercicio*. ELSEVIER (ed). Dolor. Pp. 129 - 142.
- Latthe, P., Mignini, L., Gray R., Hills, R., & Khan, K. (2006). *Factors predisposing women to chronic pelvic pain: systematic review*. BMJ 332, 749-75.
- Latthe, P.M., Champaneria. R., & Khan, K.S. (2011). *Dysmenorrhoea*. Clin Evid (Online) pii, 0813.
- Madden, K.M. (2013). *Evidence for the benefit of exercise therapy in patients with type 2 diabetes*.



Referencias

Diabetes Metab Syndr Obes 6, 233-239.

Metheny, W.P., & Smith, R.P. (1989). *The relationship among exercise, stress and primary dysmenorrhoea*. Journal of Behavioural Medicine 12, 569–586.

Organización Mundial de la Salud [OMS]. *Global health risks: mortality and burden of disease attributable to selected major risks*. Geneva. Organización Mundial de la Salud, 2009.

Organización Mundial de la Salud [OMS]. *The global burden of disease: 2004 update*. Geneva. Organización Mundial de la Salud, Ginebra, 2008.

Ortiz, M.I., Rangel-Flores, E., Carrillo–Alarcón, C., & Veras–Godoy, H.A. (2009). *Prevalence and impact of primary dysmenorrhea among Mexican high school students*. International Journal of Gynecology and Obstetrics 107, 240–243.

Ortiz M.I., (2010). *Primary dysmenorrhea among Mexican university students: prevalence, impact and treatment*. European Journal of Obstetrics & Gynecology and Reproductive Biology 152, 73–77.

Pawlowski, B. (2004). *Prevalence of menstrual pain in relation to the reproductive life history of women from the Mayan rural community*. Ann Hum Biol 31, 1-8.

Pedron-Nuevo, N., Gonzalez-Unzaga, L.N., De Celis-Carrillo, R., Reynoso-Isla, M., & de la Torre-Romeral, L. (1998). *Incidence of dysmenorrhea and associated symptoms in women aged 12-24 years*. Ginecol Obstet Mex 66, 492-494.

Prior, J.C., & Vigna, Y. (1987). *Conditioning exercise and premenstrual symptoms*. Journal of Reproductive Medicine 32, 423-428.

Sandoval, J., Madrid, A., Sandoval, S., & Pza, P. (2013). *Factores que condicionan la dismenorrea en adolescentes, según estrato socioeconómico*. Rev Per Ginecol Obstet 59, 95-100.

Schwartz, B., Cumming, D.C., Riordan, E., Selye, M., Yen, S., & Rebar, RW. (1981). *Exercise-associated amenorrhea: a distinct entity?* American Journal Obstet Gynecol 15, 141, 662-670.

Valois, R.F., Zullig, K.J., Huebner, E.S., & Drane, J.W. (2004). *Physical activity behaviors and perceived life satisfaction among public high school adolescents*. Journal of Sch Health 74, 59-65.

Vega, H. (2010). *Estudio comparativo del efecto de la Acupuntura, Moxibustión y Electroacupuntura en pacientes con Dismenorrea Primaria*. México, DF: Escuela Nacional de Medicina y Homeopatía, Instituto Politécnico Nacional. 81 p. Tesina para obtener el grado de Especialidad en Acupuntura Humana.

Velasco, R., Mora, B., González, O., & Bonilla, G. (2006). *Características clínicas y tratamiento de dismenorrea en estudiantes de licenciatura en enfermería*. Facultad de Enfermería, Universidad de Colima. Revista de Enfermería IMSS. 14, 29–34.

Weinstein, A., & Weinstein, Y1. (2014). *Exercise addiction- diagnosis, bio-psychological mechanisms and treatment issues*. Curr Pharm Des 20, 4062-4069.

Zahradnik, H.P., Hanjalic-Beck, A., & Groth, K. (2010). *Nonsteroidal anti-inflammatory drugs and hormonal contraceptives for pain relief from dysmenorrhea: a review*. Contraception 81, 185-196.



DESARROLLO DE LA CAPACIDAD FUNCIONAL EN ADULTOS MAYORES INSTITUCIONALIZADOS

Graciela Bejarano Covarrubias¹

Resumen

El presente trabajo de investigación describe la mejora de la capacidad funcional de los adultos mayores luego de ser sometidos a un programa de intervención. Se seleccionó por conveniencia una muestra de 20 personas, todas ellas en sillas de ruedas y residentes en el Asilo "La Armonía, casa del adulto mayor". Para determinar el grado de capacidad y dependencia funcional antes y después del programa de intervención, se utilizó una batería de pruebas diseñada específicamente para la población mayor, la Senior Fitness Test (SFT) integrada por 6 pruebas: fuerza muscular (miembros superiores e inferiores), resistencia aeróbica, flexibilidad (miembros superiores e inferiores) y agilidad.

De igual forma, para valorar la dependencia funcional se empleó la escala Índice de Katz, instrumento que evalúa aspectos de las actividades de la vida diaria (ABVD) de los pacientes que han perdido su autonomía y el proceso de recuperación. Entre los principales hallazgos se encontraron avances significativos en las pruebas de fuerza y flexibilidad, lo que dio como resultado una mejora en el tren inferior.

Palabras clave. Programa de ejercicios, Adultos Mayores asilados y Capacidades Funcionales.

¹ Primer lugar del área Actividad física y salud, categoría estudiante, en el Certamen Nacional de Investigación en Cultura Física y Deporte 2014. Seudónimo Esperanza, bejaranograce@outlook.com.

Abstract

This research describes the improvement of the functional capacity of older adults after an intervention program. Was selected by convenience sample of 20 people, all in wheelchairs and residents Asylum "Harmony, home of the elderly" To determine the degree of capacity and functional before dependency and after the intervention program , a battery of tests designed specifically for the population was used, the Senior Fitness Test (SFT) was composed of 6 tests : muscular strength (upper and lower) , aerobic endurance , flexibility (upper and lower) and agility ; similarly, to assess the functional dependence of the Katz Index , an instrument that assesses aspects of activities of daily living (ADL) of patients who have lost their autonomy and the recovery process scale was used. Among the key findings were found significant progress in tests of strength and flexibility, resulting in an improvement in the lower body.

Keywords. Exercise program, older inmates, functional capabilities.

Introducción

El 14 de diciembre de 1990, la Asamblea General de las Naciones Unidas designó el 1° de octubre como Día Internacional de las Personas de Edad.

El envejecimiento de la población a nivel mundial comenzó a acentuarse a partir de que la fecundidad ha disminuido. De 1990 a 2012, la población de adultos mayores pasó de 6.2 por ciento a 9.3 por ciento y se espera que a 2050 llegue a 21.5 por ciento (*Instituto Nacional de Estadística y Geografía, 2010*).

Según el Fondo de Población de las Naciones Unidas, 11.5 por ciento de la población tiene 60 años o más, cifra que se eleva a 22.6 por ciento en las regiones más desarrolladas. De hecho, proyecciones realizadas por el organismo internacional revelan que para el año 2050, uno de cada cinco habitantes del planeta será mayor de 60 años.

La población de adultos mayores de 60 años en México supera actualmente los 10.9 millones de habitantes, lo que representa más del 9.3 por ciento de la población total. El INEGI, (2010) destacó que el envejecimiento de su población se hizo evidente a partir de la última década del siglo pasado.

De acuerdo con la Encuesta Nacional sobre Salud y Envejecimiento en México (ENASEM, 2012), entre los principales problemas de funcionalidad de los adultos de 60 y más años se encuentran las dificultades para vestirse, caminar, acostarse y levantarse, seguidas de aquellas para usar el baño, bañarse y comer. Larrión (2009) en su investigación llamada "Valoración de la capacidad funcional del paciente anciano", resalta la importancia de la capacidad funcional y el impacto que la discapacidad tiene sobre la calidad de vida al incrementarse la dificultad o imposibilidad para llevar a cabo las actividades cotidianas. Menciona que la institucionalización de los adultos con deterioro funcional, el consumo de recursos médicos con



El 14 de Diciembre de 1990, la ONU designó el 1° de Octubre, como el Día Internacional de las Personas de Edad



Millones de adultos mayores de 60 años habitan en México.



hospitalizaciones frecuentes y la mortalidad, son consecuencias de una reducida o nula capacidad funcional.

Al pretender ejercitar a los adultos mayores de “La Armonía, casa del adulto mayor”, se observó que tenían una gran dependencia funcional, lo cual dificultaba la realización de ejercicios físicos.

Anteriormente no se habían realizado evaluaciones diagnósticas para determinar el grado de capacidad o limitación funcional.

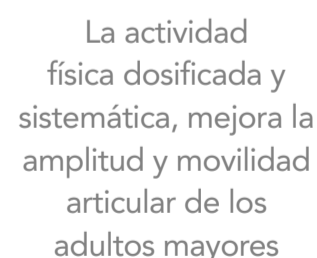
La mayoría de los adultos mayores asilados se encontraba sobre silla de ruedas, razón por la cual se buscaron pruebas físicas que determinaran el grado de limitación funcional. Se encontró que existen tres clasificaciones de adultos mayores con características físico-funcionales particulares, independientemente de su edad cronológica y del sexo.



- Se considera adulto mayor teóricamente sano a quien ha logrado una “Vejez exitosa”, ya que conserva totalmente su independencia, aun cuando pueda sufrir algún padecimiento crónico-degenerativo, pero que por su propia naturaleza no representa una limitación para la realización de las actividades de la vida diaria y que es fácilmente controlable médicamente.
- Adulto mayor enfermo. Es portador de uno o varios padecimientos crónico-degenerativos inestables, que requieren de un estricto control médico, sin complicaciones graves, con algunas limitaciones para la realización de las actividades diarias, pero que mantienen cierta independencia social y familiar.
- Adulto mayor frágil. Es una persona que sufre una o varias enfermedades crónico- degenerativas, que ha perdido su independencia y se encuentra recluido en el seno familiar o se encuentra institucionalizado (Chávez Samperio, 2004).

Se determinó que los adultos mayores seleccionados como muestra para dicha investigación, se encuentran clasificados en el tercer grupo (adultos mayores frágiles) por estar institucionalizados y en silla de ruedas.

El ejercicio es apto para personas con enfermedades crónicas y/o con límites en su movilidad. La capacidad funcional de los adultos mayores condiciona el bienestar y la calidad de vida. Realizar las tareas más sencillas exige el uso de las capacidades físicas (flexibilidad, fuerza, resistencia); cuando falta alguno de estos componentes, las tareas se convierten en algo difícil o imposible, alterándose la capacidad funcional, limitando o perdiendo su autonomía e independencia y deteriorando su movilidad (Ornelas, 2010).



Sustento teórico

Un adulto mayor no puede definirse simplemente por rebasar un límite de edad, pues de hecho, los cambios fisiológicos, psicológicos y emocionales cambian de persona a persona (Lammoglia, 2011).

El concepto de envejecimiento cronológico no corresponde al de envejecimiento biológico o funcional, este último tiene relación con la presencia de factores de riesgo para la salud, ya sean de tipo hereditario, o los adquiridos a lo largo de la existencia y que está relacionada con factores como el consumo de tabaco y alcohol, la alimentación, el estilo de vida, además del tiempo dedicado a la recreación y práctica de actividades físicas o deportivas. Esto favorece la reducción de la movilidad y la pérdida o limitación de la dependencia funcional (Chávez Samperio, 2004).

Un programa de activación física mejora significativamente el equilibrio y la marcha de los adultos mayores, además de que disminuye sensiblemente su riesgo de caída, así lo confirma un estudio realizado en Portugal por Ribeiro, Teixeira, Brochado y Oliveira (2009), mismo que reveló que un conjunto de ejercicios sencillos para flexionar el tobillo y el pie mejora la fuerza y el equilibrio en los adultos mayores.

En otro estudio, Barrios, Borges y Cardoso (2003) concluyeron que el ejercicio resulta provechoso para el fortalecimiento de las piernas y el cuerpo en general contribuyendo, así, a mejorar la calidad de vida.

Ornelas Contreras, en 2010, afirma en su trabajo *Activación física para adultos mayores en residencias de estancia permanente*, que el movimiento genera autonomía. Ornelas Contreras llegó a tal conclusión luego de aplicar el test Índice de Katz, con la finalidad de implementar un programa de activación física para este sector de la población. Al comparar los resultados obtenidos por los adultos mayores que participaron en la implementación del programa de activación física, con los que no participaron se concluye fehacientemente que la actividad física dosificada y sistemática, mejora la amplitud y movilidad articular de los adultos mayores y les da mayor estabilidad en los niveles de dependencia, lo cual repercute directa o indirectamente en su calidad de vida (Ornelas, 2010).

La *Encuesta Nacional de Salud y Nutrición* (ENSANUT 2012) evaluó el estado de salud y dependencia del adulto mayor en dos escalas: las actividades básicas de la vida diaria (vestirse solos, caminar, asearse, acostarse, etcétera) y las actividades instrumentales de todos los días (hablar por teléfono, tomar medicamentos y manejar dinero, entre otras). Se recabó información de 8,874 hombres y mujeres de 60 años o más que representan a 10, 695,704 adultos mayores en el país, esto es, 9.2% de la población estimada del país. Esta investigación arrojó como resultado en las pruebas de funcionalidad, es decir, la capacidad para realizar las actividades básicas e instrumentales de la vida diaria, lo siguiente: En el ámbito nacional, 26.9% de los AM (más de una cuarta parte) presentó algún grado de discapacidad. Estas prevalencias se incrementan en la medida que aumenta la edad. La discapacidad que presentan los AM en México es mayor en las mujeres que en los hombres (26.9% frente a 23.8% respectivamente).

Por lo anterior, resulta evidente la importancia de la práctica regular de ejercicio en el adulto mayor para optimizar su calidad de vida, mejorar su bienestar general y su autonomía (González, 2006). El adulto mayor debe asumirlo en su autocuidado como un buen hábito en su estilo de vida, independientemente de si lo hizo o no en el pasado.

Objetivo

Mejorar las capacidades funcionales y los niveles de dependencia de adultos mayores asilados, posterior a la aplicación de un programa de ejercicios de 40 sesiones.

Hipótesis

Los adultos mayores asilados mejoran su estado funcional y la dependencia luego de la aplicación de un programa de ejercicios físicos durante 40 sesiones.

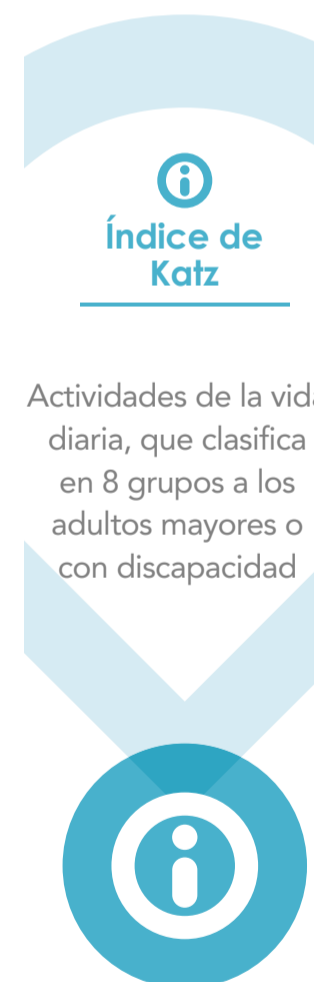
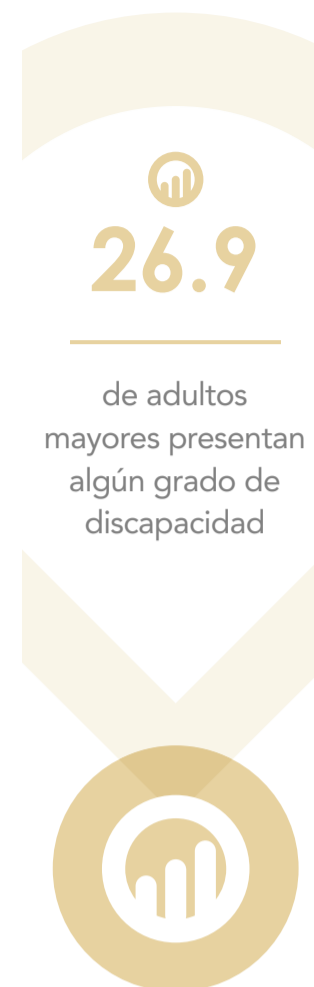
Método

El presente estudio es un trabajo de carácter descriptivo. En general, estudios de este tipo buscan especificar las propiedades importantes de personas, grupos, comunidades o cualquier otro fenómeno que sea sometido a análisis (Dankhe, 1986 en Grajales, 2000).

La población de estudio está integrado por 20 personas, con una edad promedio de 79.05 ± 6.977 , 10 son hombres y 10 son mujeres con discapacidad motriz (silla de ruedas).

El estudio utiliza para determinar la dependencia funcional dos pruebas, el índice de Katz y el Senior Fitness Test.

La dependencia o limitación funcional se evaluó con la escala geriátrica Índice de Katz (Katz et al., 1963 en Crespo López y López Martínez,





Valoración de la condición física en personas mayores



2006) que es un cuestionario estructurado con seis ítems: lavado, vestido, uso de sanitario, movilización, continencia y alimentación. Estas actividades están ordenadas jerárquicamente según la forma en que los pacientes pierden sus funciones. Se clasifican en 3 grupos (0-1 dependencia leve, 2-3 dependencia moderada, 4-6 dependencia severa).

La capacidad funcional se evaluó por medio de la batería Senior Fitness Test (Rikli y Jones, 2001 en Vallejo, Ferrer, Jimena y Fernández, 2004), la cual consta de las siguientes seis pruebas:

Fuerza de piernas: número de veces que es capaz de sentarse y levantarse de una silla durante 30" con los brazos en cruz y colocados sobre el pecho.

Fuerza de brazos: número de flexiones de brazo completas, sentado en una silla, que realiza durante 30" sujetando una pesa de 3 libras (2.27 k) para mujeres y 5 libras (3.63 k) para hombres.

Resistencia aeróbica: número de veces que levanta la rodilla hasta una altura equivalente al punto medio entre la rótula y la cresta ilíaca durante dos minutos. Se contabiliza una vez por cada ciclo (derecha-izquierda).

Flexibilidad de piernas: sentado en el borde de una silla, estirar la pierna y las manos intentan alcanzar los dedos del pie que está con una flexión de tobillo de 90°.

Se mide la distancia entre la punta de los dedos de las manos y la punta del pie (positiva si los dedos de la mano sobrepasan los dedos del pie o negativa si los dedos de la mano no alcanzan a tocar los dedos del pie).

Flexibilidad de brazos: una mano se pasa por encima del mismo hombro y la otra pasa a tocar la parte media de la espalda, intentando que ambas manos se toquen. Se mide la distancia entre la punta de los dedos de cada mano (positiva si los dedos de la mano se superponen o negativa si no llegan a tocarse los dedos de la mano).

Agilidad: Partiendo de sentado, tiempo que tarda en levantarse caminar hasta un cono situado a 2.44 m, girar y volver a sentarse.

Los datos se capturaron y analizaron en el software SPSS versión 15 y se realizaron análisis de medidas de tendencia central (media y desviación estándar), se utilizó la prueba de Chi Cuadrado X² para la comparación del pretest y posttest del Índice de Katz (variables nominales) y ANOVA para muestras relacionadas en el caso de la prueba del Senior Fitness Test (variables de rango).

Procedimiento de intervención

Se utilizó para prescribir el ejercicio en adultos mayores elementos como intensidad, duración, frecuencia y la progresión, así como las pausas/descansos y las consideraciones complementarias (Hidalgo,

2005). De igual forma, se tomó como punto de referencia la intervención de Ornelas (2010) con adultos mayores asilados.

En el caso del programa del asilo La Armonía, las sesiones se realizaron en sillas sin reposabrazos, de forma suave y progresiva, considerando que este grupo etario no realizaba ejercicio con anterioridad; se inició de lo más sencillo a lo complejo, introduciendo ejercicios que requieren mayor coordinación y amplitud de movimientos. Se utilizaron diversos implementos para enriquecer la clase: pelotas de vinil, pelotas de goma, aros, bastones, costalitos de ½ kg., ligas de resistencia, globos, paliacates y música. Esto permitió hacer más amenas las clases y facilitó la realización de los ejercicios.

Cada sesión se dividió en tres fases:

Fase inicial o calentamiento (10 minutos)

Comprende ejercicios de respiración, movimientos de lubricación articular de la cabeza a los pies y estiramientos. El propósito de esta fase es aumentar la temperatura del cuerpo, disminuir las posibilidades de lesiones musculares y articulares e incrementar el flujo de sangre a los músculos.

Fase principal o medular (25 minutos)

Ejercicios específicos de flexibilidad, fuerza y resistencia (cuello y espalda, flexión de tronco, flexión de cadera, estiramiento de isquiotibiales, elongación del tríceps, elongación de las muñecas, ejercicios de resistencia cardiovascular y ejercicios de fortalecimiento muscular en extremidades inferiores y superiores).

Se pretende aumentar la movilidad articular y la amplitud de movimiento para que los adultos mayores puedan mejorar su capacidad funcional y realizar las actividades básicas de la vida diaria.

Fase final o cierre (10 minutos)

Ejercicios de recuperación o vuelta a la calma, actividades con menor intensidad para disminuir la frecuencia cardíaca. Se incluyen ejercicios de tensión-relajación, respiración y estiramientos sostenidos.

Resultados

Para efectos de valoración del índice de Katz, los pacientes se clasificaron de acuerdo a sus limitaciones en tres grupos: dependencia leve, dependencia moderada y dependencia severa.

En relación al nivel de limitación funcional, el análisis de las capacidades físicas de los adultos mayores muestra que 5% de los sujetos mejoraron su capacidad funcional (Ver Tabla 1); en el pretest se encontraban en un nivel de dependencia severo (requieren ayuda para realizar las actividades debido a su incapacidad) $X^2 (N20) = 16.30$ y en el posttest.

Tabla 1. Índice de Katz por niveles de autonomía						
Pretest			Posttest			P
M		X ²	M		X ²	
2.70		16.300	2.60		10.900	.004*
DL	DM	DS	DL	DM	DS	
5%	20%	75%	5%	30%	65%	
presentan dependencia moderada X ² (N20) =10.90, p.004.						
DL Dependencia Leve, DM Dependencia Moderada, DS Dependencia Severa, M Media						

En lo relacionado a las capacidades funcionales los resultados del Senior Fitness Test por sexo y por prueba antes y después de la aplicación del programa de actividad física reveló lo siguiente: en cuanto a género, podemos observar que las mujeres avanzaron significativamente en las pruebas de fuerza de pierna $p < .02$ y en la prueba de flexibilidad de pierna $p < .01$., a su vez, los hombres mejoraron en esas mismas pruebas: fuerza de pierna $p < .008$ y en flexibilidad de pierna $p < .002$, caso contrario en la capacidad de fuerza y flexibilidad de brazo (Ver tabla 2)..

Tabla 2. Senior Fitness Test (SFT) por sexo pretest y posttest				
Puntuaciones	Sexo	Media±Sd Pretest	Media±Sd Posttest	Avance P=
Fuerza de pierna	M	1.90±1.595	2.8 ± 1.8738	.029*
	H			
Fuerza de brazo	M	3.20±1.932	4.8±1.9888	.008*
	H	9.30±2.627	10.60±2.5905	.077
Resistencia	M	14.60±3.438	15.70±2.9078	.111
	H	No se realizó		
Flexibilidad de pierna	M	8.30±2.830	9.10±2.6853	.011*
	H	10.10±2.424	11.40±2.2705	.002*
Flexibilidad de brazo	M	9.50±2.759	9.30±3.1640	.838
	H	10.70±2.627	10.70±3.3681	1.000
Agilidad	M	No se realizó		
	H	No se realizó		
Las pruebas de resistencia aeróbica y de agilidad no se realizaron por la discapacidad de los sujetos (no pueden caminar). M: mujer, H: hombre. * Significación positiva.				

En cuanto a la evaluación antes y después del programa físico por edad, observamos que el grupo etario de 74-80 años tuvo un avance significativo en dos pruebas: fuerza de pierna $p < .04$ y flexibilidad de pierna $p < .000$. El grupo de 81-88 años mejoró en todas las pruebas: fuerza de piernas $p < .035$, fuerza de brazo $p < .001$, flexibilidad de pierna $p < .018$ y flexibilidad de brazo $p < .047$. Mientras que el grupo más joven y el mayor solo mantuvieron sus niveles de fuerza y flexibilidad (Ver Tabla 3).

Tabla 3. Senior Fitness Test (SFT) Pretest y postest por edad

	Pretest 66-73 n= 2		Postest 66-73 n= 2			Pretest 74-80 n=9		Postest 74-80 n=9			Pretest 81-88 n= 7		Postest 81-88 n= 7			Pretest 89 y más n= 2		Postest 89 y más n= 2		
	M	DT	M	DT	p	M	DT	M	DT	p	M	DT	M	DT	p	M	DT	M	DT	p
Fza pierna	4.25	.95	4.50	1.29	.391	3.1	1.86	4.71	2.28	.042*	1.43	1.51	2.86	2.34	.035*	1.00	.00	2.50	.70	.205
Fza brazo	14.50	3.4	15.50	3.69	.092	13	4.58	13	4.43	1.000	9	2.44	11.29	2.49	.001*	13.50	3.53	15.50	3.53	1
Flex pierna	9.25	2.2	9.75	1.25	.495	8.4	3.10	9.86	3.48	.000*	10.57	2.57	11.57	2.44	.018*	7	1.4	8	.00	.500
Flex brazo	8.25	2	3.80	2.44	.824	8.8	2.41	9.14	2.61	.654	12.14	2.11	12.86	2.54	.047*	11	2.828	7	2.82	.500

* Nivel de significancia positivo

Discusión

Los resultados arrojados del índice de Katz en el diagnóstico mostraron que todos los sujetos de la muestra seleccionada tenían un grado de dependencia severa y requerían ayuda para realizar las actividades básicas de la vida diaria (ABVD), debido a su incapacidad física (se encuentran en silla de ruedas). En la prueba de alimentación, todos tuvieron la capacidad de comer por sí mismos, no requieren ayuda, son independientes; la incapacidad física la presentan sólo en las extremidades inferiores. Esta capacidad está considerada jerárquicamente en la escala del índice de Katz como la última, es decir, si no pueden realizar las anteriores, tampoco tienen la capacidad para alimentarse; sin embargo, (Zabaleta 2011), menciona que es posible que 5% de los casos sea diferente. En el caso particular de esta investigación esto no fue así, puesto que 100% de los sujetos investigados sí eran capaces de alimentarse por sí mismos.

En otro de los hallazgos, se concluyó que el uso de la silla de ruedas ha contribuido a disminuir las capacidades funcionales del adulto mayor. Algunas personas pueden vestirse, bañarse, tienen control de esfínteres, pueden levantarse de la cama e ir al baño; sin embargo, debido a su fragilidad, tienen un alto riesgo de caídas. Por tal motivo y dado el hecho de que están institucionalizados, sus cuidadores, por seguridad de los adultos mayores, les ponen pañales y los confinan al uso de la silla de ruedas para prevenir accidentes. Esto debido al poco personal (cuidadores) que trabaja en el asilo y a la gran población de adultos mayores.



86.6%

de los adultos mayores dijo tener dolor, malestar e incomodidad por el uso de sillas de ruedas



88.9%

de adultos mayores considera que el uso de sillas de ruedas les imposibilita realizar sus actividades diarias



Lo anterior provoca que aquellos adultos mayores que pudieran tener dependencia moderada y necesitar ayuda humana sólo para realizar algunas actividades básicas de la vida diaria, así como uso de bastón o andador para desplazarse, lejos de mejorar su capacidad funcional, empeoran su situación cuando son recluidos en un asilo; como lo afirma un estudio denominado "Efectos adversos en la utilización de silla de ruedas en mayores", realizado a 15 personas mayores de 60 años residentes en asilos, todos ellos usuarios de silla de ruedas.

La investigación obtuvo resultados significativos. 86.6% dijo tener percepciones sensoriales adversas como dolor, malestar e incomodidad en diversas zonas corporales, principalmente en glúteos, espalda, cintura pélvica, cuello y zona lumbar; 62% de los adultos mayores afirmaron tener alteraciones en el desempeño funcional y 88,9% considera que el uso de silla de ruedas les imposibilita realizar sus actividades diarias de forma satisfactoria.

Conclusión

En conclusión se comprueba la hipótesis planteada:

La estimulación de las capacidades funcionales reduce la dependencia de los adultos mayores, luego de un programa de ejercicios con duración de 40 sesiones.

Se concluye la disminución de dependencia severa en los adultos mayores, facultándolos para realizar las actividades de la vida diaria.

Las evidencias de los resultados nos hacen llegar a la siguiente conclusión:

1. De acuerdo a las estadísticas obtenidas tanto de la escala índice de Katz como de la batería Senior Fitness Test, los adultos mayores en silla de ruedas tienen una discapacidad severa debido a su poca o nula movilidad.
2. El género estadísticamente no representa una diferencia en la valoración física, pero la edad cronológica sí, ya que al analizar este factor, se comprobó que las capacidades funcionales van disminuyendo conforme esta avanza. Sólo en parte con los ancianos de menor y mayor edad en el sentido de que no hubo mejora alguna y sólo se mantuvieron los valores del pre-test. Pero no es concluyente (LA IDEA NO ES CLARA).
3. La capacidad funcional mejoró con la aplicación del programa de ejercicios de fuerza, flexibilidad y resistencia para este grupo etario, por lo que la hipótesis fue comprobada. Por lo tanto, resulta necesario mejorar la capacidad funcional de los adultos mayores para que disminuya su dependencia y, por ende, puedan realizar sus actividades de la vida diaria.



Referencias

Barrios Duarte, R., Borges Mojaiber, R., & Cardoso Pérez, L. D. C. (2003). *Beneficios percibidos por adultos mayores incorporados al ejercicio*. *Revista Cubana de Medicina General Integral*, 19(2), 0-0.

Chávez Samperio, Jorge. (2004). *La Actividad Física y el Deporte en el Adulto Mayor*. Recuperado de: <http://www.salud.gob.mx/unidades/cdi/documentos/DOCSAL7516.PDF>

Crespo López, M y López Martínez, J (2006). *El apoyo a los cuidadores de familiares mayores dependientes en el hogar: desarrollo del programa "cómo mantener su bienestar"*. Ed. IMSERSO: Madrid.

ENASEM (2012). *Estudio Nacional de Salud y Envejecimiento en México*. Instituto Nacional Estadística y Geografía. Recuperado de: <http://www.inegi.org.mx/inegi/contenidos/espanol/prensa/Contenidos/estadisticas/2013/adultos0.PDF>

Grajales, T. (2000). *Tipos de investigación*. Recuperado de http://www.iupuebla.com/Maestrias/M_E_GENERO/MA_Maestria_Genero/Jose_Miguel_Velez/Tipos%20de%20investigacion.PDF

Hidalgo, J. L. (2005) *Prescripción de programas de ejercicio físico para la salud en personas mayores en salas de fitness*. Recuperado de <http://www.efdeportes.com/efd81/fitness.htm>

Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática. (2010). *Conteo de Población y Vivienda*. Recuperado de <http://www.inegi.org.mx> Conteo

Lammoglia, E. (2011). *Ancianidad, ¿camino sin retorno?* Recuperado de <http://mayoresdehoy.com/tag/adultos-mayores/page/4/>

Larrión, J. L. (2009). *Valoración geriátrica integral (III): valoración de la capacidad funcional del paciente anciano*. In *Anales del Sistema Sanitario de Navarra* (Vol. 22, pp. 71-84).

Ornelas Contreras, M. (2010). *Activación física para adultos mayores en residencia de estancia permanente*. (Tesis doctoral). Universidad de Granada. Recuperado de: <http://hera.ugr.es/tesisugr/18833792.PDF>

Vallejo, N, Ferrer, R., Jimena, I. y Fernández, J. (2004). *Valoración de: la condición física funcional, mediante el Senior Fitness Test, de un grupo de personas mayores que realizan un programa de actividad física*. *Revista Apunts*,(76), 22-26.

Zavaleta, L. (2011). *Actividades Funcionales Básicas en el Adulto Mayor del "Centro de Atención Residencial Geronto-Geriátrico Ignacia Rodulfo Vda. de Canevaro" de Lima-Abril del 2011"*. (Tesis de Licenciatura). Universidad Mayor de San Marcos. Recuperado de: http://cybertesis.unmsm.edu.pe/bitstream/cybertesis/2876/1/zavaleta_cl.PDF



HÁBITOS FÍSICOS EN NIÑAS Y NIÑOS CON SOBREPESO Y OBESIDAD

Adriana Berenice Cobio Nagao¹

Resumen

La obesidad es una de las pandemias no infecciosas que está atacando a la población más vulnerable, por lo que se realizó un estudio transversal descriptivo correlacional, con el objetivo de identificar los hábitos físicos de los niños con obesidad y sobrepeso.

En el estudio participaron 166 alumnos de cuarto grado con edades de 9 a 10 años a los que se les tomó el peso y talla para identificar su IMC e identificar a 45 niños con sobrepeso y obesidad. Se aplicó una prueba piloto a 8 sujetos para validar los instrumentos, posteriormente a los 37 niños restantes se les aplicó el cuestionario de actividad física habitual con 40 ítems, con una duración de una hora y media durante el horario de clase en un cubículo asignado por la propia Institución.

Los resultados muestran que 67% de los niños con sobrepeso y obesidad realizan actividades en el hogar, 73% juega en el parque y 62% practica un deporte. 97% de los niños ve televisión entre semana de una hora o más provocando espacios de sedentarismo. El 54% de las madres y el 65% de los padres hacen ejercicio.

En conclusión más de la mitad tienen niveles de actividad física sedentaria en relación al deporte, según la escala de Harris Benedict por la frecuencia e intensidad con la que practican deporte, es decir, e encuentran por debajo de la pauta recomendada.

¹ Segundo lugar del área Actividad física y salud, categoría abierta, en el Certamen Nacional de Investigación en Cultura Física y Deporte 2015. Seudónimo Grávida.

Palabras clave: Niños, sobrepeso, obesidad y hábitos físicos.

ABSTRACT

Obesity is one of the non-infectious pandemic that is attacking the most vulnerable population, in order to identify the physical habits carried out by children with obesity and overweight descriptive correlational cross-sectional study, 166 attended fourth grade students aged 9-10 years who took their weight and size to identify their BMI and identify 45 children with overweight and obesity. a pilot to 8 subjects was applied to validate the instruments, then the remaining 37 children with a duration of one hour and a half during school hours in a cubicle assigned by the institution itself, the questionnaire of habitual physical activity was used with 40 items.

The results show that 67% of overweight and obese children are active in the home, 73% play in the park, and 62% practice a sport. 97% of children watch television during the week of an hour or more leading spaces of inactivity. 54% of mothers and 65% of parents exercise. In conclusion over half they are sedentary have physical activity levels in relation to the sport as the Harris Benedict scale over the frequency and intensity with which they play sports, are below the recommended schedule.

Keywords: Children, overweight, obesity and physical habits.

INTRODUCCIÓN

En los últimos años, a nivel mundial ha surgido un gran debate en torno al problema de la obesidad en los niños, según la OMS 2012, hay más de 42 millones de menores de cinco años con sobrepeso. En el caso de México, en los últimos 30 años el porcentaje de sobrepeso y obesidad se ha triplicado. Se calcula que 70 por ciento de los adultos mexicanos están excedidos de peso y esta problemática se ha extendido preocupantemente a los niños entre 5 y 11 años de edad. Hay alrededor de cuatro millones y medio de niños en México que padece obesidad o sobrepeso. (Calderón, 2011).

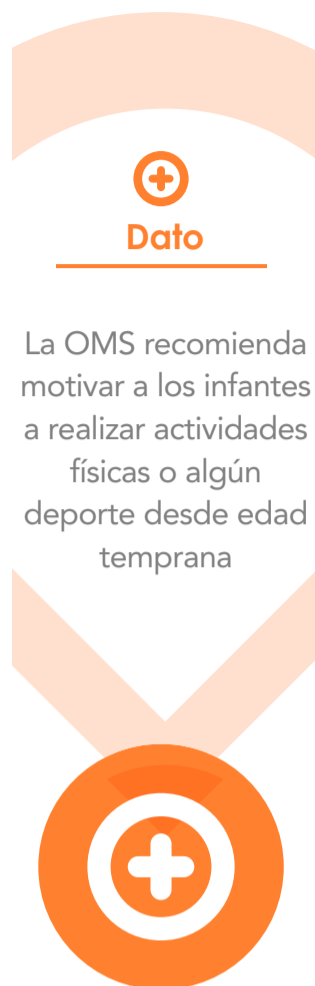
Una de las alternativas de solución que ha propuesto la OMS (2012) es la estrategia mundial sobre régimen alimentario, actividad física y salud, que fue aprobada por la 57ª Asamblea Mundial de la Salud en mayo de 2004. Esta estrategia, basada en la prevención, procura obtener una reducción importante de los factores de riesgo más comunes, en particular, la dieta malsana y la inactividad física, en la que se pide a todas las partes interesadas que adopten medidas a nivel mundial, regional y local.

Una de las causas de obesidad en la que coinciden varios autores es que existe una relación directa con el ocio sedentario (González, et al., 2012) y/o menor capacidad física (Manual de Nutrición, 2009). Esto, asociado a los nuevos modos de desplazamiento y la creciente urbanización, produce un desequilibrio energético que desemboca en

42

millones de menores de cinco años tiene sobrepeso en el mundo





La OMS recomienda motivar a los infantes a realizar actividades físicas o algún deporte desde edad temprana

el aumento de peso (OMS, 2012).

Otro factor investigado es aquel que se relaciona con la inactividad física en los niños y la etapa de desarrollo en la que se encuentre, ya que si son sedentarios en una etapa y continúan con ese estilo de vida asociado a un suministro de alimentos abundantes, esto traerá como consecuencia un almacenamiento de grasa y no eliminarán el exceso de energía. Por otra parte, si esto está asociado también a una inactividad física de los padres, esto hará que la actividad física del niño sea reducida (Steinbeck, 2001).

Otro elemento asociado a la obesidad en los infantes es la falta de intervenciones culturales como la participación en deportes de actividades físico-recreativas a nivel de barrio. Asimismo, se menciona que estas estrategias pueden ser eficaces en el tratamiento de la infancia con respecto al sobrepeso/obesidad (Ness, 2007).

Además, cabe señalar respecto al sobre peso/obesidad y las actividades sedentarias, que estas se incrementan conforme avanza la edad y esto afecta de forma determinante el IMC de las personas (ENSANUT, 2012).

Por lo anterior, la OMS considera indispensable motivar a los infantes a realizar actividades físicas o algún deporte de interés desde edades tempranas. Afirma que el desarrollo de disciplinas deportivas reduciría el sedentarismo, por lo que aconsejan la puesta en marcha de programas para estimular la actividad física de los jóvenes y niños (Martínez, et al., 2010).

Las creencias representan visiones de mundo, historias de vida, interacciones sociales y comunicaciones verbales ricas en lenguaje, modismos y son utilizadas por las personas como instrumentos de lectura e interpretación para seleccionar y organizar las informaciones que reciben así como para establecer relaciones entre ellas. En consecuencia, los niños se han forjado una representación a lo largo de los años, de ellos mismos como personas con obesidad, ya sea en su seno familiar o interactuando con sus figuras referenciales y otras personas.

De esa manera, han relacionado la obesidad con aspectos de diversa índole y construido significados al respecto; como la representación de una apariencia física desagradable o no deseable.

Las creencias de los progenitores acerca de la obesidad varían respecto a las etapas de la vida del ser humano, es decir, sus creencias sobre la obesidad son cronológicas; los progenitores sitúan al ser humano en el transcurrir del tiempo y dependiendo de este, creen que la obesidad de los niños es o no un problema de salud con consecuencias físicas, motoras o estéticas. (Nuñez, R., y otros, 2013)

Por todo lo anterior, nos hemos propuesto identificar los hábitos físicos de los niños con obesidad y sobrepeso en la zona metropolitana, porque es un problema de gran incidencia y casi no existen estudios en la región.

MÉTODO

El estudio fue un Diseño Transversal Descriptivo-Correlacional.

PARTICIPANTE-SUJETOS DE ESTUDIO

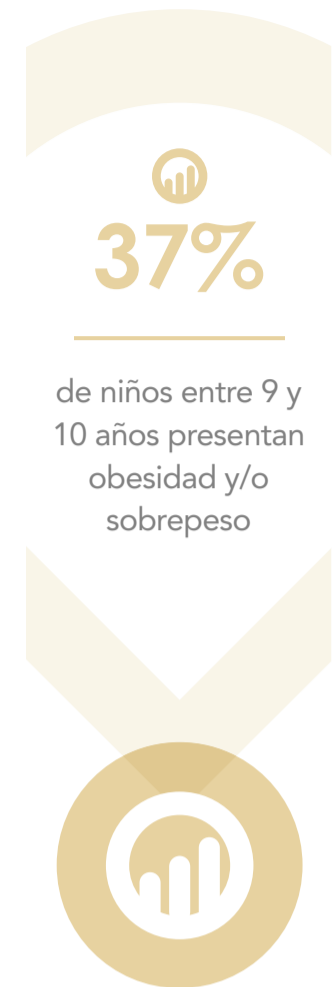
Se evaluaron los 166 niños de cuarto grado del colegio de acuerdo al Centro Nacional de Estadísticas de Salud, 2000 que son las medidas de peso entre estatura, por diez mil para conocer su IMC lo que nos permitió determinar si tenían sobrepeso u obesidad. Las edades de los niños eran de 9 y 10 años de edad. Del total de alumnos de cuarto grado, 37, es decir, 27% de la población, cumplió con el criterio; de ellos 23 niños y 14 niñas, 28 presentaban obesidad y 9, sobrepeso.

La media de edad de los niños y niñas que cumplieron con el criterio fue de nueve años y un mes. La distribución por sexo fue de 62% niños y 37% niñas. De ellos, 75% cumplieron con el criterio de obesidad ($IMC \geq 95$) y 24% con el de sobrepeso ($IMC \geq 85$).

Después de haber realizado los dos piloteos del instrumento (el primero con cinco participantes y el segundo con tres), se trabajó en el estudio final con los 37 niños y niñas restantes del total de los que cumplieron con los criterios de sobrepeso y obesidad

CRITERIOS DE INCLUSIÓN

Los participantes fueron las niñas y niños de un colegio privado del área metropolitana de Monterrey, NL México, el cual fue reportado a los investigadores por parte de las autoridades, que ahí se presentaba un alto nivel de incidencia de sobrepeso y obesidad. Se consideró trabajar con los niños de cuarto grado debido a que fue en este nivel de Primaria en el que se encontraron la mayor cantidad de alumnas y alumnos con esa condición.



PROCEDIMIENTO

Antes de iniciar la investigación, se solicitó la autorización tanto de las autoridades de la escuela, como de los padres de familia, así como de los mismos niños.

Se midieron a los sujetos para identificar su IMC, con una cinta de medir y báscula. Una vez identificados, se aplicó el cuestionario en cubículos asignados por la escuela con una duración de una hora y media aproximadamente, de forma individual, durante el horario de clase.

INSTRUMENTOS Y EVALUACIÓN

Con el objetivo de poner a prueba la factibilidad del instrumento de la investigación, se realizó una prueba piloto con dos aplicaciones: la primera a cinco sujetos, dos niños y tres niñas de nueve a 10 años de edad, elegidos de forma aleatoria del conjunto de niños cuya característica sería tener sobrepeso u obesidad; posteriormente se realizó una segunda aplicación a tres sujetos, dos niños y una niña de las mismas edades y con el mismo criterio de inclusión.

El instrumento se aplicó de forma individual en un cubículo de la escuela en horario de clase, previa autorización de los padres y de las autoridades de la institución. Los resultados de la aplicación mostraron que algunos reactivos del instrumento presentaban dificultades para ser entendidos por los participantes.

Lo anterior llevó a realizar una serie de modificaciones que se describen enseguida: se modificaron las primeras tres preguntas en cuanto al orden; además se agregaron 23 reactivos en forma de preguntas abiertas para conocer más específicamente algunas cuestiones relacionadas a la actividad física.

Una vez realizadas las anteriores modificaciones, se volvió a hacer otra aplicación con el objetivo de ver cómo funcionaba el instrumento. Se aplicó a tres sujetos, dos niños y una niña de edades comprendidas entre los nueve y diez años de edad elegidos de forma aleatoria. Resultado de la segunda aplicación del instrumento, se consideró pertinente agregar dos preguntas más para especificar datos en cuanto a la pregunta: ¿Se han burlado de ti cuando haces ejercicio?

Asimismo, se consideró pertinente eliminar dos preguntas en las que se repetía información y se agregaron otras referentes a datos familiares de los niños para saber con quién o quiénes vivían, número de hermanos, estudios y ocupación de sus padres. Una vez realizadas estas modificaciones se procedió al estudio final.

El cuestionario final constó de 40 reactivos que median las siguientes dimensiones:

Para medir la variable hábitos físicos se utilizó el cuestionario de actividad física habitual (*Prista A, Maia J, & Marques A., 2000*) el cual consta de 18 ítems. El instrumento se modificó y se le agregaron 22

preguntas, relacionadas con la actividad física y sedentaria que realiza fuera de la escuela y que está compuesto de los siguientes apartados:

- Actividades dentro del hogar: (se mide con frecuencia, con opción: a nunca, 1-2 veces por semana, 3-4 veces a la semana, 5-6 veces a la semana, todos los días y cuantas horas realiza las actividades).
- Actividades fuera del hogar: (se mide con frecuencia, con opción: a nunca, 1-2 veces por semana, 3-4 veces a la semana, 5-6 veces a la semana, todos los días y cuantas horas realiza las actividades).
- Actividades personales relacionadas con el deporte: (preguntas abiertas, midiéndolo con la escala de Harris Benedict y con análisis de contenido)
- Actividades sedentarias: (se mide con frecuencia, de acuerdo a la cantidad de horas que duerme, midiéndolo con la Pirámide de actividad física elaborada para el material didáctico del programa PERSEO de C. B. Corbin y R. Lindsey, 2007)
- Datos familiares, relacionados con la actividad física: (preguntas abiertas y de frecuencia midiéndolo con un análisis de contenido)

ANÁLISIS DE DATOS

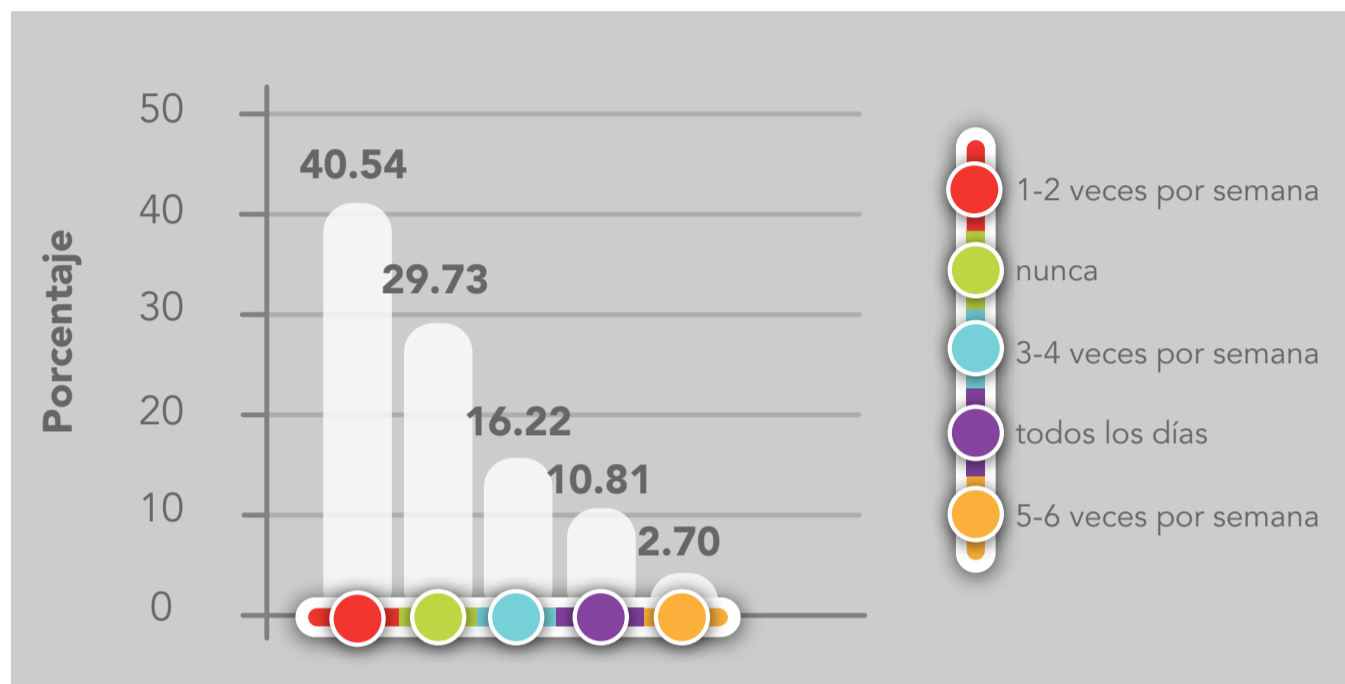
Los datos fueron capturados y analizados en el paquete SPSS versión 21, se realizaron los análisis descriptivos con las variables de hábitos/ actividad físicos y sexo, con el objetivo de ver su distribución en la muestra.



RESULTADOS

A continuación se describirán cada uno de los resultados sintetizados de acuerdo a su área:

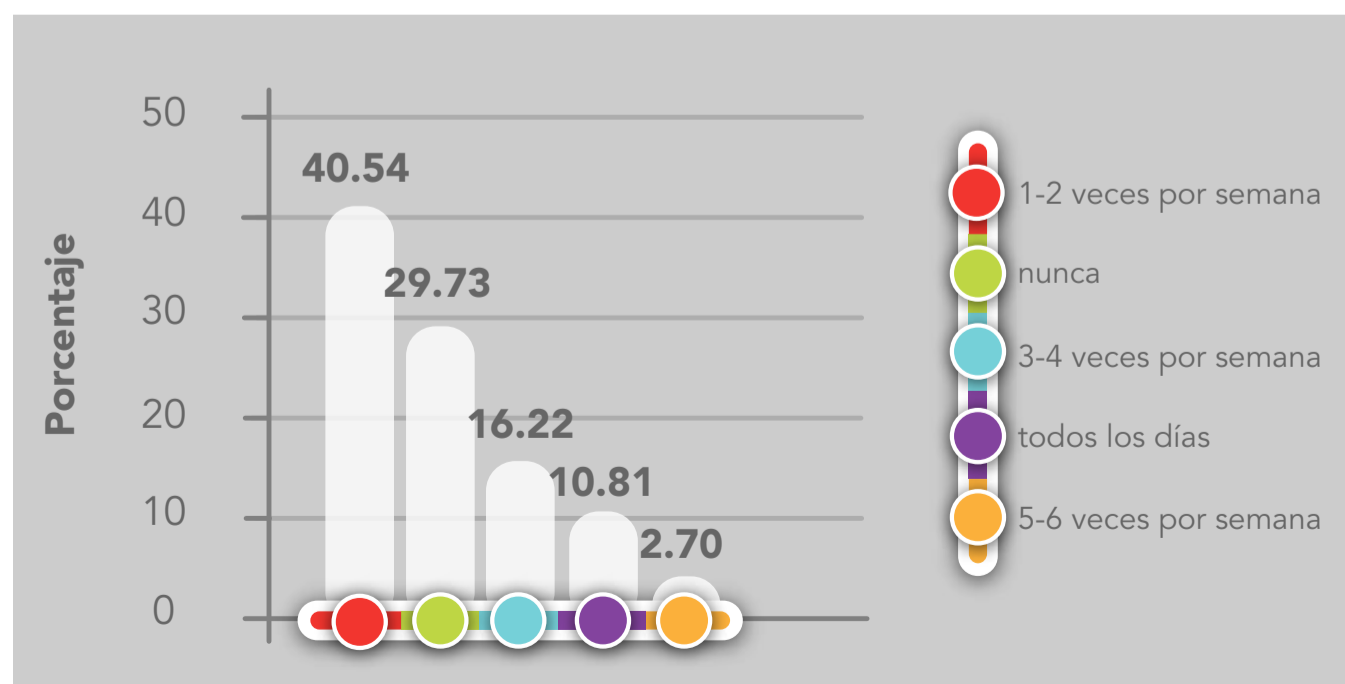
Actividades dentro del hogar: se observó que el 67% de los niños con sobrepeso y obesidad realizan actividades en el hogar como lavar los trastes, el 21% se tarda media hora; 21% limpia la casa en una hora; 29% nunca limpia la casa y 32% nunca lava los platos.



Gráfica 1. Frecuencia de limpiar la casa.

Actividades fuera del hogar: en cuanto a las actividades de recreación como salir al parque, 73% juega en el parque, mientras que 27% nunca lo hace; 32% juega una hora, 78% corre, 22% nunca lo hace. 27% corre dos horas.

Además de lo anterior, 81% camina, el 19% nunca y el 27% camina una hora. El 50% camina con peso, 49% nunca lo hace y 8% lo hace de 5,10 y 120 minutos. El 54% pasea en bici, 46% nunca lo hace y 24% pasea 60 minutos. 47% baila, 51% nunca lo hace y 16% lo hace una hora. 86% estudia fuera del hogar, 14% nunca lo hace y 35% lo hace una hora.

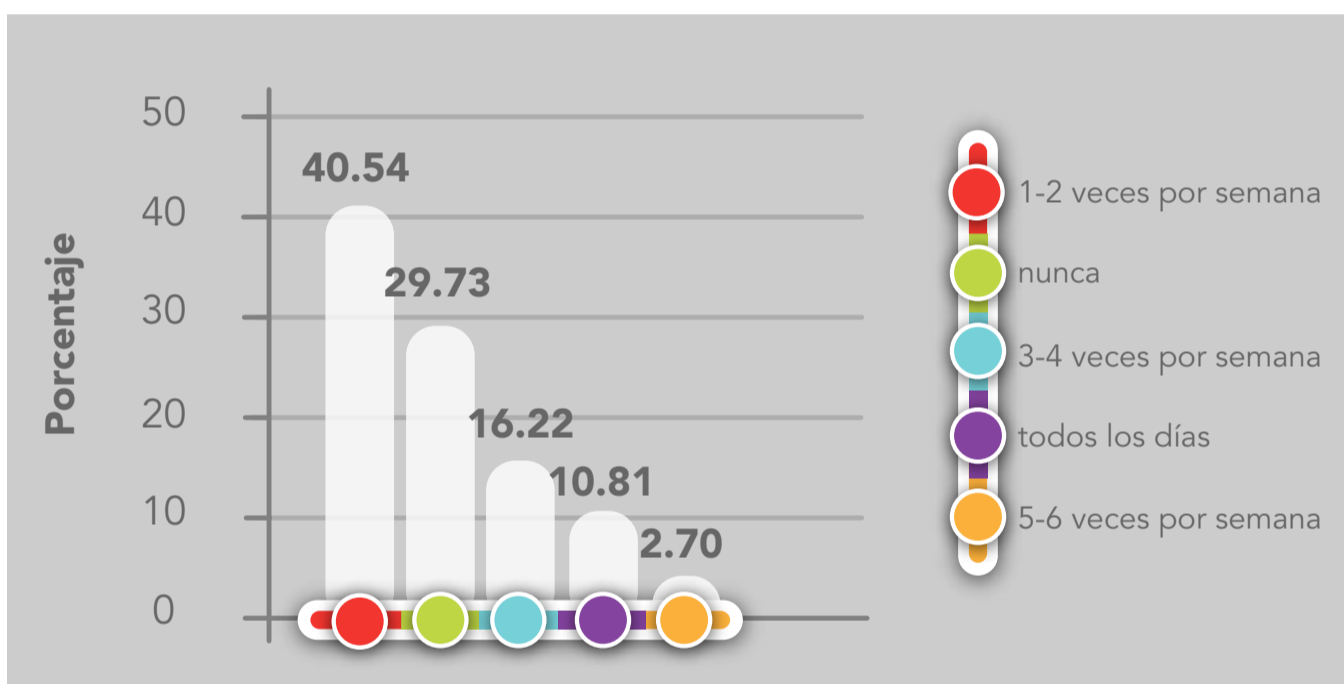


Gráfica 1. Frecuencia de limpiar la casa.

Actividades personales relacionadas con el deporte: de quienes practican un deporte, 19% lo realiza todos los días y dos días a la semana (¿?), 5% tres días a la semana, 11% cinco días a la semana, 5% una vez a la semana y 3% seis días a la semana.

Por lo que se refiere al tiempo que los encuestados dedican a la realización del deporte, se arrojaron los datos siguientes: 22% lo realiza 1 hora; 14% dos horas; 8% 30 minutos; 37% no realiza nada, 16% más de dos horas y 2% tres horas.

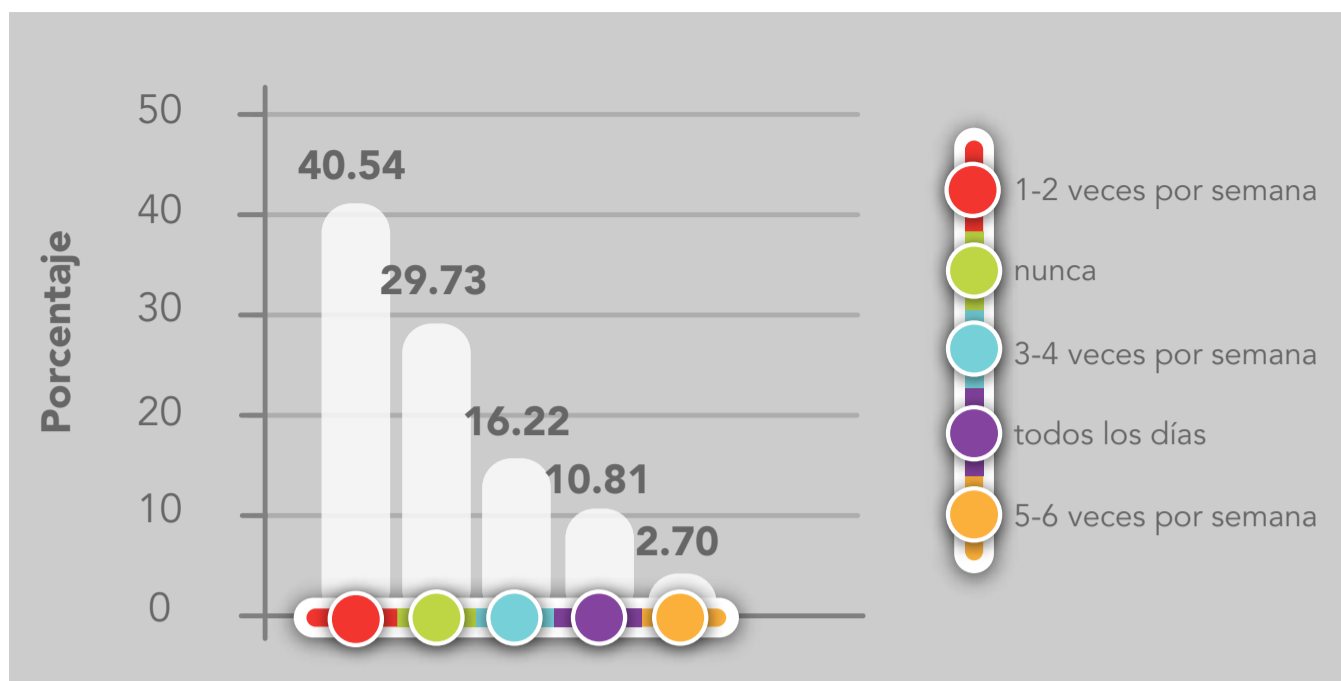
De los niños consultados 37% reporta actividades sedentarias, 27% levemente activo; 8% moderadamente activo y muy activo y 18% es hiperactivo. Al 76% le gustaría practicar otro deporte y al 24% no le gustaría practicar otro deporte. 62% se siente bien cuando hace ejercicio, mientras que 21% se siente cansado. Los restantes se sienten normales, sanos, alegres, movidos, desoxidados. Cabe señalar que 14% de los niños ha sufrido de burlas al hacer ejercicio y 86% no.



Gráfica 3. Niveles de actividad física en relación al deporte que utiliza 62% de los encuestados practica un deporte, mientras que 38% no realiza ninguno.

Actividades sedentarias: el 97% de los niños ve entre semana una hora o más de tele, sólo 3% no la ve. Los días que ven televisión: 73% ve tele los 5 días de la semana, 16% tres días y 8% cuatro días. 89% ve tele en fin de semana, 90% la ve 1 hora o más y 11% no la ve. El fin de semana, 76% la ve sábado y domingo y 14% la ven solo un día, mientras que 10% no la ven ningún día.

El 51% de los niños encuestados utiliza videojuegos entre semana, 49% no lo hace y el fin de semana, 54% si juega y 46% no. 70% usa la computadora entre semana, 43% la usa de una a dos horas y 30% no la usan. El fin de semana 60% usa la computadora, 32% la utiliza de una a dos horas y 40% no la usa. 32% duerme nueve horas entre semana y 29% duerme en fin de semana 10 horas; 27% duerme siesta y 73% no lo hace.

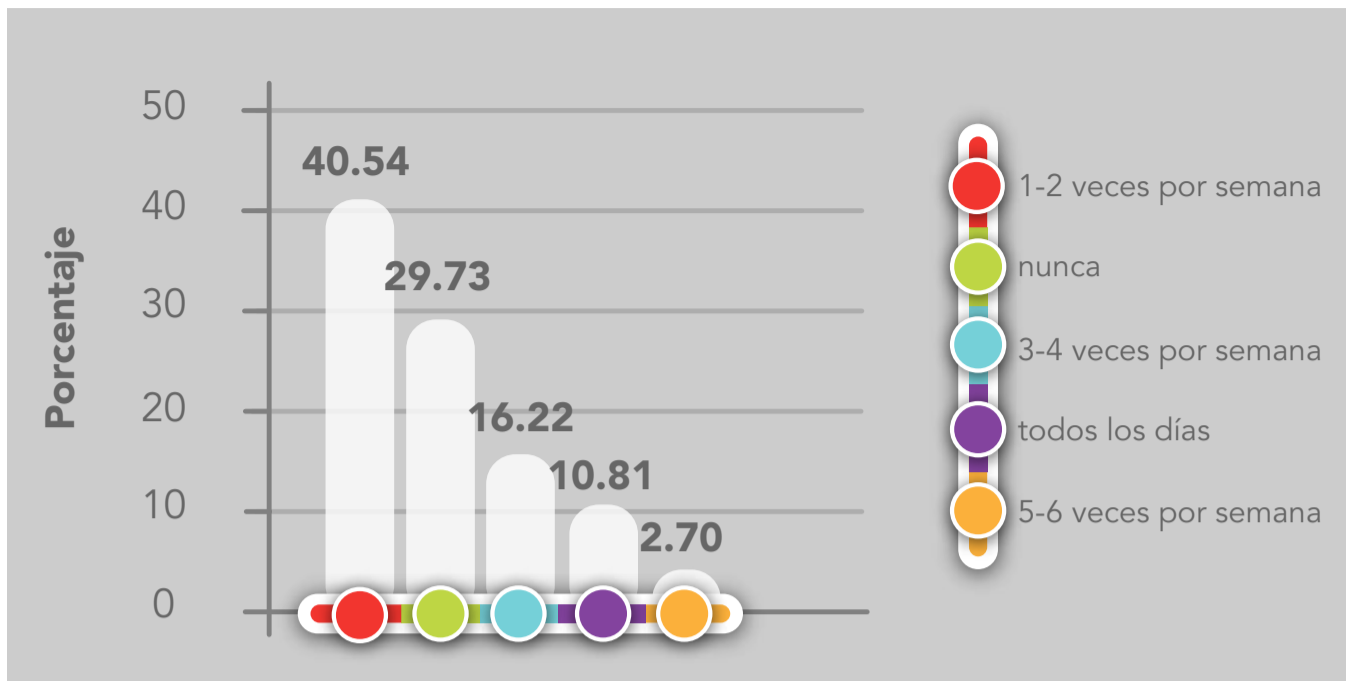


Gráfica 4. Sedentarismo

Datos familiares, relacionados con la actividad física: el 92% de los niños consultados tienen hermanos, 43% es el hijo menor, 35% es el hijo mayor, 11% es el de en medio y 11% es hijo único. 73% de los padres tienen estudios universitarios; 54% de las madres hacen ejercicio, 46% no lo hace; 65% de los padres hacen ejercicio y 35% no lo hace.

Porcentaje por semana	Mamá	Papá
Todos los días	3	14
5 días	11	19
3 días	22	11
2 días	5	8
1 día	14	5
Nunca	46	43

Sentimientos al hacer ejercicio: en la gráfica 5, 62% se siente bien cuando hace ejercicio, 21% se siente cansado, 3% se siente alegre, 3% desoxidado, 3% feliz, 3% movida, 3% normal y 3% sano.



Gráfica 5. Sentimientos al hacer ejercicio

DISCUSIÓN Y CONCLUSIÓN

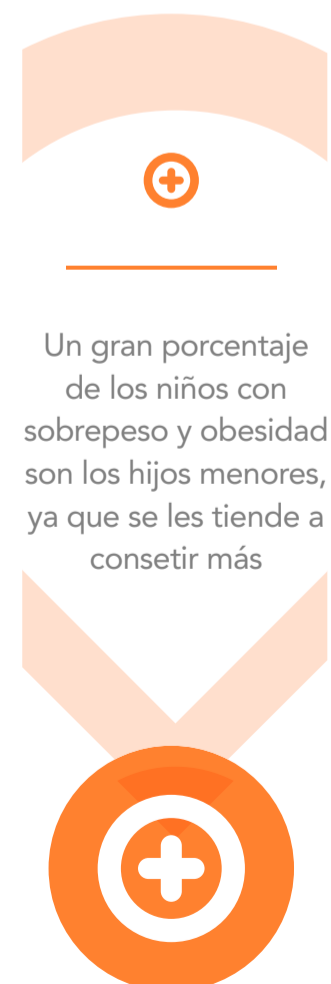
A continuación se describirán cada uno de los resultados sintetizados. Se observó que los niños con sobrepeso y obesidad realizan actividades físicas y además están interesados en realizar otros deportes y/o actividades físicas, pero la frecuencia con la que la realizan no es la adecuada en cuanto a intensidad, este resultado coincide con Villagrán, et al (2010) donde encuentran que el nivel de actividad física es inferior a la pauta recomendada. Pasan de 1-2 hrs, frente a la televisión, donde según la Pirámide de actividad física elaborada para el material didáctico del programa PERSEO a partir de la pirámide de C. B. Corbin y R. Lindsey (*Fitness for Life, Updated 5th ed, page 64, 2007*) se consideran actividad sedentaria.

El estudio arroja que un buen porcentaje de los niños con sobrepeso y obesidad son los hijos menores, a quienes se tiende a consentir más y no ponerles límites.

Por otra parte, los padres tienden a realizar más ejercicio que las madres; la gran mayoría tienen estudios universitarios y más de la mitad hace ejercicio físico y actividades laborales sedentarias. Con esto nos damos cuenta que las familias, al igual que otras estructuras, tienen un papel en la prevención de la obesidad en los niños, pero muchos de estos grupos tendrán que estar convencidos de que esto es parte de ellos. (Steinbeck, 2001).

Si consideramos que la niñez y adolescencia son periodos críticos debido a que en estas etapas se crean los hábitos de actividad física, entonces resulta indispensable trabajar en ese sentido, ya que de no hacerlo, un gran porcentaje de los niños y adolescentes obesos seguirán siéndolo al llegar a adultos. (Reyna, 2012).

Es pertinente educar a los más pequeños a que adquieran una vida activa, con ejercicio moderado y actividades al aire libre y reducir las horas dedicadas a actividades pasivas para convertirlos en adultos sanos. (Villagrán, P. et al, 2010)



Un gran porcentaje de los niños con sobrepeso y obesidad son los hijos menores, ya que se les tiende a consentir más



Referencias

Calderón, H. (2011) *Consulta Regional de alto nivel de las Américas contra las ECNT y la Obesidad*. Informe Documento para la discusión, 4-7.

Centro Nacional para la Prevención de Enfermedades Crónicas y Promoción de Salud (2000), *Centro Nacional de Estadísticas de la Salud* recuperado de <http://www.cdc.gov/growthcharts> el día 30 de mayo del 2000.

Córdova, V., Hernández, A., Richardson, López-Collada., Coronel, M., Porta, L., González, P. y Ramírez, B. (2009) *Manual de Nutrición*. México D.F. 1ª. Ed. 11-57.

Coromoto, N., Pérez, G., Herrera, A. y Hernández, H. (2011) *Hábitos alimentarios, Actividad física y su relación con el estado nutricional - antropométrico de preescolares*. *Revista Chilena Nutricional*, 38 (3), 301-311.

González, J., Aguilar, C., García, G., García, L., Álvarez, F., Padilla, L. y Ocete H. (2012) *Influencia del entorno familiar en el desarrollo del sobrepeso y la obesidad en una población de escolares de Granada (España)* *Nutrición Hospitalaria*, 27(1), 177-184. DOI:10.3305/nh.2012.27.1.5424.

Gutiérrez, J.P., Rivera-Dommarco, J., Shamah-Levy, T., Villalpando-Hernández, S., Franco, A., Cuevas-Nasu, L.,... y Hernández-Ávila, (2012) *Encuesta Nacional de Salud y Nutrición ENSANUT 2012*. Resultados Nacionales. Cuernavaca, México: Instituto Nacional de Salud Pública.55-147.

Martínez, Edo, A., Montaner, G, I., Bosch, M.A., Casademont, F., Fábrega, B., Fernández, A.B.,...y Ollero, T. (2010) *Estilos de vida, hábitos dietéticos y prevalencia del sobrepeso y la obesidad en una población infantil*. *Pediatría de Atención Primaria*, 12 (45), 53-65.

Ness, M., Barradas, D, T., Irving, J. and Manning, S, E. (2007) *Correlates of Overweight and Obesity Among American Indian/Alaska Native and Non-Hispanic White Children and Adolescents: National Survey of Children's Health*. *Matern Child Health J* 16, S268-S277.

Núñez, R., Campos, S., Alfaro, M. y Holst, S. (2013) *Las creencias sobre obesidad de niños y niñas en edad escolar y las de sus progenitores*. *Rev. Actual. Investig. Educ.*, 13 (2).

Organización Mundial de la Salud, (2012) *Nota descriptiva 311*. Recuperado de <http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs311/es/>.

Reyna, L. (2012) *Consecuencias de la obesidad en el niño y el adolescente: un problema que requiere atención*. *Revista Peruana de Medicina Experimental y Salud Pública*, 29(3), 357-360.

Steinbeck, K. S. (2001) *The importance of physical activity in the prevention of overweight and obesity in childhood: a review and an opinion*. *Obesity* 2, 117–130.

Veiga, N. y Martínez, G (2007) *Actividad física saludable. Guía para el profesorado de Educación Física*. Programa Perseo.24

Villagrán, P., Rodríguez-Martín, J., Novalbos, Ruiz., Martínez, N., y Lechuga, C., (2010) *Hábitos y estilos de vida modificables en niños con sobrepeso y obesidad*. *Nutrición Hospitalaria*, 25(5):823-831 DOI:10.3305/nh.2010.25.5.4683.

Nombre: _____
 Grado: _____ Escuela: _____
 Edad: _____ Genero: _____ Turno: _____
 Talla: _____ Peso: _____ IMC: _____

DURANTE LA SEMANA TÚ AYUDAS A:						
	Nunca	1-2 veces a la semana	3-4 veces a la semana	5-6 veces a la semana	Todos los días	Cuántas horas, haces las actividades
1.Limpiar la casa						
2.Lavar platos						

CUÁNTAS VECES A LA SEMANA, FUERA DE LA ESCUELA, TU:						
	Nunca	1-2 veces a la semana	3-4 veces a la semana	5-6 veces a la semana	Todos los días	¿Cuánto tiempo?
1.Juegas en el parque						
2.Corre						
3.Camina						
4. Camina con peso (mochila, bolsas, etc.)						
5.Paseas en bicicleta						
6.Bailas						
7.Estudias						
8. Otras (especifique): _____						

1. Practicas algún deporte: Sí_____ No_____
2. ¿Cuál(es)? _____
3. ¿Cuántas veces a la semana? _____
4. ¿Cuántas horas? _____
5. Te gustaría practicar algún (otro) deporte Sí_____ No_____
6. ¿Cuál? _____

7. ¿Tienes algún impedimento físico para trotar, caminar, correr, etc.?

Sí_____ No_____

8. ¿Cuál? Indique_____

9. ¿Padeces alguna enfermedad? Sí_____ No_____

10. ¿Cuál? Indique_____

11. ¿Cómo te sientes cuando haces ejercicio?_____

12. ¿Por qué?_____

13. Se han burlado de ti cuando haces ejercicio: Sí_____ No_____

¿Quién?_____

14. ¿Porqué? _____

		¿Cuántos días a la semana?	No	1-2 horas	3-4 horas	5-6 horas	Más de 8 horas
¿Ves televisión?	Entre semana						
	Fin de semana						
¿Juegas con video juegos?	Entre semana						
	Fin de semana						
¿Usas la computadora? (internet-chat- face book- juegos-tareas- videos)	Entre semana						
	Fin de semana						
¿A qué hora te duermes y a qué hora te levantas entre semana? _____ pm _____ am _____ Fin de semana: _____ pm _____ am _____	Entre semana						
	Fin de semana						
¿Entre semana, duermes por las tardes, cuantas horas y días?							
¿El fin de semana, duermes por la tarde, cuantas horas y días?							

1. ¿Con quién vives? _____
2. Tienes hermanos: Si: _____ No: _____ ¿Cuántos? _____
3. ¿Qué número o qué posición de hijo eres? _____
4. ¿Qué estudio tu papá? _____ ¿A qué se dedica tu papá? _____
5. ¿Qué estudio tu mamá? _____ ¿A qué se dedica tu mamá? _____

Tus padres realizan ejercicio o practican algún deporte				
	SI	NO	Cuanto tiempo	Cuantos días
Mamá				
Papá				
Otro				



CORRELACIÓN ENTRE PRUEBA ISOCINÉTICA Y TEST DE POTENCIA ANAERÓBICA Y AGILIDAD

Pavel Loeza Magaña¹

Wolfgang Fritzler Happach

Joaquín Barrios González

Resumen

La fuerza, la potencia y la coordinación se encuentran entre las capacidades más requeridas para la práctica del fútbol. La Isocinesia es un sistema de evaluación informática y robótica para obtener y procesar en datos cuantitativos la capacidad muscular. La potencia anaeróbica es aquella capacidad de producir fuerza y velocidad a partir de sistemas energéticos no dependientes de oxígeno. Se trata de un estudio longitudinal, observacional, con una fase descriptiva y una fase comparativa, prospectivo y abierto, cuyo objetivo fue correlacionar valores isocinéticos en cadena cinética cerrada en miembros pélvicos con la potencia anaeróbica, así como con un protocolo de cambios de dirección al inicio y final de la temporada.

Se evaluaron 16 jugadores de entre 17 y 21 años, quienes realizaron una prueba isocinética en cadena cerrada y las pruebas de cambios de dirección SPARQ y Wingate, al inicio y final de la temporada.

Los resultados obtenidos se correlacionaron entre sí. Las pruebas SPARQ y Wingate no tuvieron correlación con otras pruebas. La potencia pico y potencia media, la potencia pico y fatiga y la potencia media y fatiga (Wingate) tuvieron una muy alta correlación. Entre la

¹ Primer lugar del área Ciencias aplicadas, categoría abierta, en el Certamen Nacional de Investigación en Cultura Física y Deporte 2014. Seudónimo Ansaloga. doctor.pavel@hotmail.com. Instituciones: Clínica Cerebro y Universidad del Fútbol y Ciencias del Deporte.

potencia pico y la fuerza de los extensores no dominantes y entre la potencia media y flexores no dominantes existió una correlación en la segunda medición.

Conclusión: para la realización de una prueba isocinética se utiliza coordinación, fuerza y potencia, pero no puede decirse que esta prueba sea equivalente a las realizadas en campo sino un elemento de diagnóstico diferente.

Palabras clave: Isocinéticos, potencia anaeróbica, agilidad, fuerza, cadena cinética cerrada.



Sistema de evaluación para obtener y procesar en datos cuantitativos la capacidad muscular



Para la realización de una prueba isocinética se utiliza coordinación, fuerza y potencia



Abstract

The strength, power and coordination are among the most required skills for the practice of soccer. The Isokinetics is a system of computer science and robotics and process evaluation to obtain quantitative data on muscle capacity. Anaerobic power is this ability to produce strength and speed from non-oxygen dependent energy systems. This is an observational longitudinal study with a descriptive phase and a comparison phase, prospective, open aim was to correlate values isokinetic closed kinetic chain in pelvic limbs with anaerobic power and agility with a protocol at the beginning and end season. 16 players between 17 and 21 years were evaluated, held a closed chain isokinetic testing, and evidence of changes in direction and Wingate SPARQ at the beginning and end of the season. The results are correlated with each other. Results: SPARQ and Wingate tests were not correlated with other tests. The peak power and average power, peak power and average power and fatigue and fatigue (Wingate) had a very high correlation. Between the peak power and the strength of the non-dominant extensors, and between the non-controlling average power and flexor a correlation existed in the second measurement.

Conclusion: to perform an isokinetic test coordination, strength and power is used but can not be said that this test is equivalent to those in the field, but an element of different diagnosis.

Keywords: Isokinetic; Anaerobic power; agility; force; closed kinetic chain.

Introducción

Planteamiento del problema

La evaluación isocinética es un método biomecánico de la fuerza empleada desde la década de 1960 en el campo de la medicina deportiva; sin embargo, el predominio de ésta ha sido en movimientos uniaxiales y con un solo grupo muscular a la vez. Con los métodos isocinéticos se puede valorar la potencia muscular, pero no existe en la literatura una relación entre la potencia isocinética y los métodos habituales de evaluación de potencia de tipo anaeróbico (como es el ejercicio de fuerza), por lo mismo se desconoce si esta

medición es equivalente o tiene relación estrecha (Huesa, García, Vargas, 2005).

Asimismo, para la realización de un ejercicio isocinético se requiere coordinación intramuscular e intermuscular en el miembro valorado (Dvir, 2004). Una forma de evaluar en campo esta coordinación es con las pruebas de agilidad, ya que requieren cambios de dirección en una velocidad establecida en un corto periodo. Nuevamente encontramos carencia de información acerca de la relación que puede existir entre una evaluación isocinética y una de cambios de dirección.

Teniendo en cuenta lo anterior, es pertinente resolver la siguiente interrogante científica: ¿Cuál es la correlación que existe entre valores isocinéticos en cadena cinética cerrada de miembros pélvicos en futbolistas jóvenes con el protocolo Wingate de potencia anaeróbica y la prueba de cambio de dirección SPARQ, en los periodos de preparación y de competencia?

Propósito

Este estudio propone correlacionar valores isocinéticos en miembros pélvicos con la potencia anaeróbica, así como con un protocolo de cambios de dirección, los cuales son ejercicios propios del entrenamiento del futbolista (Nike, 2009; Hernández, 2000) al inicio y final de la temporada. Estas correlaciones permitirán conocer si la prueba que se está proponiendo es equiparable a las que ya se conocen y saber si se están empleando capacidades condicionales diferentes para su ejecución o depende de otras diferentes, para así determinar si la potencia anaeróbica o la coordinación/agilidad pueden ser evaluadas por otro método, como el isocinético.

La correlación entre la fuerza muscular isocinética y la potencia muscular es importante debido a la ley de Hill: a mayor velocidad, menor desarrollo de fuerza (López, 2006), para lo cual se deberá buscar un punto intermedio en la realización de ambas con el mayor rendimiento físico posible, ya que son dos parámetros de importancia para el desarrollo del fútbol, la potencia y la fuerza. Es por eso que se debe correlacionar la medición de fuerza, potencia y trabajo en la medición isocinética con un protocolo estándar para el desarrollo de potencia anaeróbica, así como con una prueba de campo de agilidad.

El estudio se realizó con equipos de valoración isocinética modelo CSMI HumacNorm, cicloergómetros Sci – Fit ISO1000 para la realización de potencia anaeróbica y en campo la prueba SPARQ. Los futbolistas jóvenes correspondieron a jugadores de la segunda división profesional del Club Pachuca. Las mediciones se realizaron en la Clínica Cerebro, en la Ciudad de México.

Fundamento teórico

Dentro de las capacidades condicionales, la fuerza, la potencia y la coordinación se encuentran entre las más requeridas para la práctica



Dato

Para la realización de un ejercicio isocinético se requiere coordinación intramuscular e intermuscular en el miembro valorado





Cadena Cinética Cerrada (CCC)

Movimiento que requiere de esfuerzos multiarticulares



Potencia anaeróbica

Capacidad de producir fuerza y velocidad a partir de sistemas energéticos no dependientes de oxígeno



del fútbol. Kutlu, Yapıcı, Yoncalık, Çelik (2012) menciona que la agilidad, aceleración, cambios de dirección, deceleración y sprints son habilidades propias de la práctica del fútbol. La opinión es compartida por autores como Little y Williams (2005) y Sporiš, Milanovic Trajkovic y Joksimovic (2011). Existen diferentes pruebas para la evaluación de las mismas, cada una específica para la capacidad valorada, como cambios de dirección, prueba Yo-yo, test de sprint de 10 m, SPARQ, etcétera (Kutlu, et al 2012; Little, Williams, 2005). Éstas permitirán conocer el estado del deportista con fines de entrenamiento dirigido a la mejoría específica de una condición.

La Isocinesia es un sistema de evaluación que utiliza la tecnología informática y robótica para obtener y procesar en datos cuantitativos la capacidad muscular (Huesa, García, Vargas, 2005). Los parámetros pueden ser medidos con un movimiento analítico en uno o múltiples ejes (Mikkelsen, Werner, Eriksson, 2000); y dentro de éstos se pueden valorar músculos agonistas y antagonistas de manera alterna, o únicamente el agonista del movimiento, en sentido concéntrico y excéntrico. Los resultados se obtienen en magnitudes físicas, principalmente en términos de fuerza, potencia y trabajo (Dvir, 2004).

La cadena cinética cerrada (CCC) es un movimiento que requiere de esfuerzos multiarticulares (Dvir, 2004), que ha sido descrita como "funcional", propioceptiva y que requiere una menor translación anterior (Stensdotter, et al 2003). Se ha incrementado su uso en la rehabilitación de la rodilla (Graham, Gehlsen, Edwards, 1993).

La potencia anaeróbica es aquella capacidad de producir fuerza y velocidad a partir de sistemas energéticos no dependientes de oxígeno (MacDougall, et al, 1998). Existen diferentes métodos para medirla, casi siempre de manera indirecta, como son: Saltos, sentadillas, pedaleo en bicicleta ergométrica con miembros superiores e inferiores, etcétera. El resultado será reflejo de la capacidad de producir energía a través de sistemas como la fosfocreatina y la glucólisis láctica. Aunque se han creado diversos métodos de medición, no se ha hallado correlación entre sí, quizá esto debido al método de producción de la energía (Nikolaïdis, 2011).

Cadenas cinéticas, dinamometría isocinética, agilidad y potencia anaeróbica

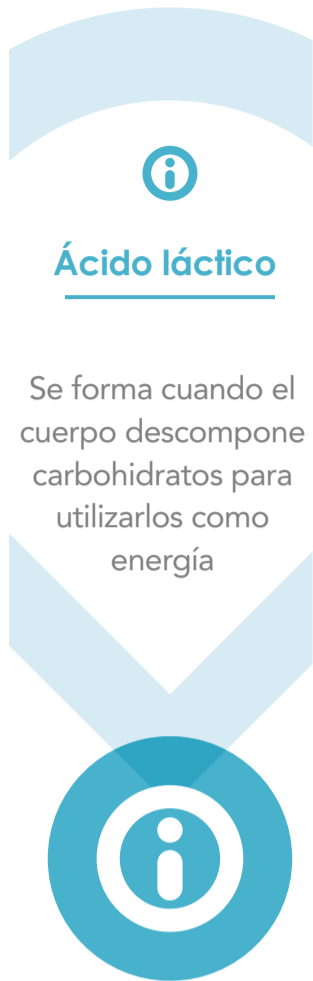
Fisiológicamente, el cuerpo humano tiene momentos de Cadena Cinética Abierta (CCA), como Cerrada (CCC), en actividades diarias o variando durante las fases de la marcha. La CCC ha sido descrita como "funcional", ya que principalmente actúan así los músculos de las piernas durante la actividad diaria. Asimismo, la retroalimentación propioceptiva es mayor en la cadena cerrada, debido a la compresión ejercida en la articulación (Stensdotter, et al 2003). Cabral, de Oliveira, de Camargo, Pasqual (2008) en una revisión, notaron incremento en la fuerza de extensión de la pierna con CCC, mientras que en otro estudio encontró que los ejercicios en CCA producían menor fuerza compresiva a 90° y que rangos menores de 57° eran comparables con la CCC. Stensdotter, et al (2003) demostraron que la activación electromiográfica en el Vasto Medial Oblicuo era mayor en la CCC.

La isocinesia ayuda al reclutamiento de fibras, así como al desarrollo efectivo de la fuerza. De esta forma, disponemos de la posibilidad de realizar el estudio de los grupos musculares agonistas y antagonistas en los diferentes grados de movimiento (Huesa, García, Vargas, 2005). La realización de una prueba isocinética de buena calidad requiere coordinación (Dvir, 2004; Huesa, García, Vargas, 2005) tanto intramuscular para poder generar la fuerza máxima (Barfield, 1998), como intermuscular, ya que el movimiento requiere un cambio fluido en la dirección al final del arco y que durante el trayecto, la relación agonista – antagonista no sea un impedimento debido a cocontracción (Hewett, Myer, Zazulak, 2008).

Partiendo de las definiciones antes mencionadas de potencia anaeróbica de Oded (2004) y Little y Williams (2005) se sabe que existen adaptaciones fisiológicas al entrenamiento anaeróbico: MacDougall, et al (1998), estudiaron los efectos del entrenamiento con el protocolo Wingate durante siete semanas. Se encontraron incrementos significativos en la potencia pico y la actividad de hexokinasa, fosfofructokinasa, citrato sintasa, succinato deshidrogenasa y malato deshidrogenasa, todas las cuales se relacionan con sistemas anaeróbicos. Protocolos de medición de lactato demuestran el incremento del mismo postejercicio anaeróbico, incluso minutos después de finalizado el ejercicio (Caruso, et al, 2009).

Otros estudios han demostrado que la falta de recuperación de la fosfocreatina (PCr) está relacionada estrechamente con la fatiga entre series de ejercicio de fortalecimiento (Blazquez, 2008). Aparentemente un reposo de 3 minutos entre series provee la recuperación adecuada (Cometti, Deley, Babault, 2011). El ejercicio anaeróbico además, puede actuar sobre el potencial regenerativo para nuevas líneas celulares y la diferenciación celular para ejecutar acciones específicas. 20 sujetos 18 – 24 años. La realización de un test intermitente anaeróbico con recuperación adecuada tuvo efectos en líneas celulares (Karakoç, et al 2012).





Ácido láctico

Se forma cuando el cuerpo descompone carbohidratos para utilizarlos como energía

Como ya se mencionó previamente, en el fútbol soccer se producen ejercicios de alta intensidad cada 60 – 90 segundos durante el partido. En una valoración a 939 jugadores entre 16 y 37 años con pruebas de sprint, el de 10 m lo realizaron en promedio 1.53 s; entre 18 y 22 años 1.52 s y fue significativamente mayor entre jugadores de primera división (1.52s) y 3 – 5ta división (1.58 s). La velocidad aumentó a mayor distancia, recorriendo el lapso de 30 – 40 m en 1.13 s (Haugen, Tønnessen, Seiler, 2013). Cuando se compararon futbolistas femeninos de acuerdo a nivel, edad y posición durante 15 años a 194 jugadoras, con pruebas de sprint, las jugadoras de elite fueron 2% más rápidas que las de la primera división y 5% más que las de la segunda, en un sprint de 20 m. Las delanteras fueron 3 – 4 % más rápidas que las mediocampistas y porteras (Haugen, Tønnessen, Seiler, 2012). Ahora, en un trabajo se han descrito variaciones en la potencia muscular según el horario, con picos tempranos y al atardecer.

En el rendimiento anaeróbico existieron picos por la tarde. Se valoraron 20 jugadores entre 17-18 años. Se realizó test Yo-Yo, RSA y Wingate, realizaron las pruebas a las 7:00 y 17:00 hr. En Wingate fueron mayores los valores por la tarde que por la mañana. La potencia pico matutina fue en promedio 10.7, vespertina 11.1; media 8.5 matutina, vespertina 8.7, fatiga 6.8% matutina, 8.5% vespertina (Chtourou, et al, 2012). El protocolo Wingate se realiza para la medición de la potencia anaeróbica y requiere pedaleo con miembros inferiores o superiores durante 30 s, a la máxima velocidad y contra una fuerza constante (Oded, 2004).

Un estudio ha demostrado que el ácido láctico muscular se eleva a niveles extremadamente altos en los primeros 10 seg. de comenzada la prueba, por lo tanto es improbable que el pico de la potencia refleje solamente los procesos alácticos (Piñera, 2009; Wilmore, Costill, 2002). La frecuencia de pedaleo que rinde la potencia promedio más alta durante 30 seg., es aproximadamente de 100 a 110 rpm. Los coeficientes de correlación para pruebas ejecutadas bajo condiciones ambientales estandarizadas han registrado valores entre 0,89 y 0,98, pero son usualmente superiores a 0,94. Ellos tienden a ser algo más altos para la potencia media que para el pico de potencia (Oded, 2004; Piñera, 2009).

En futbolistas entre 15-18 años, se realizaron pruebas de pista con monitorización de frecuencia cardiaca y lactato. El umbral anaeróbico incrementó durante la temporada, principal diferencia entre precompetitivo y postcompetitivo, con la mayor adaptación en el precompetitivo. Los microciclos durante la temporada incluyeron ejercicio aeróbico y sprints (Sliwowski, et al 2013).

Existe otra investigación donde 217 futbolistas entre 12 – 20 años (96 entre 17 – 21) realizaron el protocolo Wingate. La correlación Pearson entre potencia pico y edad fue $r = 0.71$; y entre edad y potencia media $r = 0.75$. En los grupos entre 17 – 21 años, la potencia pico promedio fue 801.12 W SD (41.41); la potencia media 633.88 W SD (38.1) y el índice de fatiga 42.43% SD (1.98).

Se concluyó que los participantes tuvieron altos niveles de potencia anaeróbica y, a su vez, hubo poca diferencia entre los grupos etarios (Nikolaïdis, 2011). De este modo, ¿el trabajo realizado de manera isocinética se correlaciona con pruebas de coordinación?. Se encontraron

trabajos donde se realizan valoraciones de fuerza, potencia y agilidad (Chtourou, et al, 2012; Chuman, et al 2001; Haugen, Tønnessen, Seiler, 2013; Kutlu, et al 2012; Karakoç, et al 2012; Nikolaïdis, 2011; Aziz, 2004; Sporiš, et al 2011), algunos correlacionan la potencia anaeróbica medida con protocolo Wingate y una prueba de agilidad, encontrando baja relación entre sí (Chuman, et al 2011; Karakoç, et al 2012; Kutlu, et al 2012), Nikolaïdis (2011) incluso reporta valores promedio obtenidos en un protocolo Wingate, habiendo estudiado 217 futbolistas entre 12 – 20 años; sin embargo, no correlacionó ésta con la fuerza ni las pruebas de agilidad. Se ha buscado desarrollar nuevos test para medir carrera, trote y agilidad en cambios direccionales, así como en tiros. Un programa incluyó a 113 jugadores amateur y profesionales, que realizaron una prueba propuesta por los autores, con las características anteriores, en 3 ocasiones, con una correlación de .88. Se compararon a su vez la capacidad anaeróbica utilizando el test Wingate, la prueba T-drill, Illinois y zigzag para comparar los cambios direccionales. La prueba desarrollada combina cambio de dirección, deceleración y disparo. La correlación entre el test desarrollado y el T-drill fue de 0.94, y por otro lado el test desarrollado y el protocolo Wingate demostraron ser atributos independientes con (r) 0.18. (Kutlu, et al 2012). Igualmente 25 jugadores sub 16, realizaron pruebas de 10 m, 30 m, 20 m, zigzag y zigzag con balón.



El test de agilidad con balón no mostró diferencia significativa con velocidad mientras que el de agilidad sin balón se correlacionó poco con el sprint de 10 m (Sporiš, et al 2011). En 106 jugadores profesionales se evaluó sprint 10 m (aceleración), 20 m (velocidad máxima) y zigzag (agilidad). La correlación entre cada una fue baja, concluyendo que las 3 son cualidades específicas no relacionadas y que se debe estudiar cada componente por separado (Little, Williams, 2005). Hay más correlaciones que incluyen protocolo Yo-Yo, Wingate y VO₂max en banda sin fin. Los resultados Yo-Yo correlacionaron con VO₂max pero no con Wingate en U-17; mientras que en U-13 correlacionaron significativamente con Wingate (r = 0.64). Esto se relaciona con que



Somatometría

Es el conjunto de técnicas para obtener medidas precisas de las dimensiones corporales de una persona



la madurez corporal aeróbica y anaeróbica se define en diferentes momentos (Chuman, et al 2011). El test llamado Habilidad de Sprints de Carrera repetida (rRSA) y la potencia media por Wingate tienen un coeficiente de correlación modesto. La potencia pico obtenida por Wingate fue de 757 ± 108 , la potencia media 539 ± 56 , y el índice de fatiga 48 ± 9 . La potencia pico sí tiene alta correlación con el máximo sprint (Aziz, 2004).

Por otra parte, existe poca información obtenida a partir de dinamometrías isocinéticas en CCC, complicándose un poco más si se trata de futbolistas profesionales. Liebensteiner, et al (2012) realizó un estudio en CCC, en modo excéntrico, a una velocidad de 0.2 m/s; sin embargo, no reportó valores referenciales, únicamente verificó la relación de fuerza entre hombres y mujeres. En otro estudio realizado en futbolistas de entre 11 y 15 años, se comprobó la variabilidad de la fuerza según la edad (Degache, et al 2010), pero fue descrito en Cadena Cinética Abierta (CCA).

METODOLOGÍA Y PROCEDIMIENTO

Diseño del estudio y muestreo

Se trata de un estudio longitudinal, observacional (no experimental), que cuenta con una fase descriptiva y una fase comparativa, prospectivo, abierto (Sánchez, 2002), realizado en Pachuca, Hidalgo; México, DF; Enero 2013 – Junio, 2013. Se realizó un muestreo intencional, no probabilístico, con un universo de 18 jugadores iniciales de los cuales 2 no concluyeron el estudio, para una muestra final de 16 jugadores del equipo de 2da. División profesional del Club Pachuca. Los 16 jugadores incluidos formaron parte del equipo de 2da. División profesional del Club Pachuca, de género masculino, con una media de edad de 19.18 años (S 1.51), peso 72.15 kg (S 4.73), talla 178 cm (S 4.26), 9 de lateralidad diestra, 7 izquierda. Se procedió a firmar un consentimiento informado el cual se encuentra acorde con la Declaración de Helsinki y obedeciendo al Reglamento de la Ley General de Salud en Materia de Investigación para la salud, artículo 17, se considera una Investigación con Riesgo Mínimo.

Procedimiento

Al inicio, el día 26 de enero de 2013, el Médico Rehabilitador responsable del proyecto acudió a las instalaciones de la Universidad del Fútbol y Ciencias del Deporte (UFD) donde verificó que los participantes, quienes se encontraron en proceso del periodo de preparación, cumplieran los criterios de inclusión; y teniendo firmada una Carta de Consentimiento bajo Información, se realizó la prueba de campo basada en el protocolo Nike SPARQ (Nike, 2009), consistente en el siguiente protocolo: Se trazó en el campo una línea de 10 yardas (9.1 metros), colocándose un marcador en cada extremo y en la parte central. El participante inició en el centro, en posición neutral, con una cuenta regresiva de 3 segundos, tras la cual, comenzó su movimiento, cubriendo la distancia hacia la derecha (4.57 metros), al llegar a la línea

debió tocar la marca en el suelo, cambiando de dirección de inmediato hasta la otra línea (9.1 metros), repitiendo el toque en el suelo; después regresó a la línea central, con lo que se dio por terminada la prueba, como se observa en la imagen 1 y 2. Tras esta primera medición, el 25 de febrero de 2013, los jugadores acudieron a la Ciudad de México, a la Clínica "Cerebro", donde se realizó el siguiente protocolo, consistente en 3 estaciones: Somatometría – Calentamiento, dinamometría isocinética, potencia aneróbica – enfriamiento.

Primera estación. Se realizó somatometría que incluyó: Peso, Talla, y toma de signos vitales, tras lo cual se inició un calentamiento en Banda sin fin a 5 km/h por 10 min. Inmediatamente, se trasladó a la segunda estación, donde se procedió a la dinamometría isocinética. Para este estudio se utilizó el equipo Isocinético CSMI Humac Norm, con los siguientes ajustes:

Participante en decúbito supino, rango de movilidad en flexión de cadera a 90°, flexión de rodilla 90°, extensión máxima de rodilla -20°, el pie se coloca en el brazo de apoyo, haciendo una sujeción con cinta de velcro de pie y tobillo. El asiento tendrá 40° de rotación, posición delante/atrás 15°, respaldo horizontal 0°. Posición del dinamómetro: Inclinación 0°, rotación 40°, altura nivel 5. Translación del Monorriel en 28. Se realizaron 10 repeticiones a una velocidad de 60°/s, para ambos miembros pélvicos iniciando por el derecho. El coeficiente de variación es el índice que mide el rango de variación de los valores en el número de repeticiones realizadas. Durante la prueba se obtienen gráficas individuales en pantalla, y el examinador deberá ejercer retroalimentación sobre el sujeto, con indicaciones precisas ("¡fuerte!" "¡No se detenga!") buscando mantener el rendimiento durante toda la prueba. Debe existir un coeficiente de variación menor al 10% para considerar que la prueba fue válida. Entre cada medición hubo reposo de un minuto. Con esta medición se obtuvieron valores de fuerza, potencia y trabajo.



Fotografía 1. Dinamometría isocinética

Al término de la dinamometría isocinética existió un descanso de 30 minutos, tiempo de eliminación de ácido láctico (López, 2006); y se realizó el protocolo Wingate (Oded, 2004; Garrido, 2004; Piñera, 2009) en Cicloergómetro Sci – Fit ISO 1000, con programación de



Fotografía 2. Equipo Isocinético CSMI Humac Norm

110 rpm, iniciando con 10 segundos de pedaleo sin carga a dichas revoluciones, tras lo cual se agregó la carga (imagen 5 y 6). Esta carga fue determinada automáticamente por el dispositivo, ya que la programación realizada consistió en la velocidad. El cicloergómetro ajustó dicha resistencia para que el jugador, realizando un esfuerzo máximo, mantuviera la velocidad indicada. El sujeto completó 30 segundos a la misma intensidad de pedaleo, al término de los cuales, se eliminó la carga de forma manual, debiendo permanecer en pedaleo libre por 10 segundos más. La potencia pico se obtuvo como la potencia máxima en los primeros 5 segundos. El promedio de la potencia pico y el último registro de potencia a los 30 segundos determina la potencia media y por medio de la diferencia porcentual entre la potencia pico y la potencia final, se calculó el índice de fatiga. Una vez terminado este procedimiento, el participante realizó 5 minutos de estiramientos estáticos a cuádriceps, isquiotibiales y tríceps sural, con lo que se dio por terminada la primera evaluación del estudio. Posteriormente, el día 08 de mayo de 2013, ya durante la postemporada, acudieron para realizar nuevas valoraciones con el mismo procedimiento y los mismos parámetros que la inicial, con lo que concluyó la parte clínica del estudio.

El análisis de los datos se realizó con los siguientes métodos estadísticos:

- Promedio de los valores (m).
- Desviación estándar (S).
- Correlación de Pearson en la que la significancia fue mayor de 0.48.
- El análisis estadístico se realizó con el programa Microsoft Office Excel 2010 ®.

Para los valores de referencia tomamos en cuenta la media aritmética de los valores de la población y la desviación estándar. Se tomó el valor de la primera medición (pretemporada) y la segunda (postemporada), en las mediciones en las que no hubo diferencia significativa se sumó el total de sujetos analizados (Tabla 1). Cabe mencionar que en los valores de fuerza tanto para extensores como para flexores, se hizo el análisis por dominancia, esto debido a la paridad de diestros y zurdos en nuestra población.

Correlación

La correlación entre las diferentes pruebas se realizó por medio de la prueba Pearson y se estableció la significancia estadística cuando el valor sea mayor de 0.48. Al inicio la prueba SPARQ tuvo correlación significativa con el valor de J extensores derechos (0.53) que se puede relacionar a la pierna de impulso del cambio de dirección, ya que el trabajo representa fuerza y distancia recorrida. Al final ya no la hubo, aunque hay que tomar en cuenta que el tiempo de realización de la prueba también se modificó incrementándose (menor velocidad). La potencia pico y potencia media (0.98, 0.97), la potencia pico y fatiga (0.70, 0.75) y la potencia media y fatiga (0.54, 0.58) tuvieron una muy alta correlación en ambas mediciones, ya que son interdependientes. Entre la potencia pico y la fuerza de los extensores no dominantes, entre la potencia media y flexores no dominantes existió una correlación en la segunda medición (0.56, 0.64, 0.50 respectivamente). Ésta puede ser ocasionada por una adaptación de los músculos al esfuerzo.

En cuanto a la fuerza, los extensores interlado tuvieron correlaciones muy altas (0.76, iniciales, 0.60 final). Llama la atención que la fuerza de los extensores de ambos lados tuvieron una alta correlación con la potencia extensora bilateral (0.78 y 0.65 para derechos, 0.75 y 0.90 izquierdos); sin embargo, en la segunda medición desapareció dicha correlación. Analizando los valores obtenidos, existió una diferencia significativa en la fuerza de los extensores mientras no fue así en la potencia, lo que alteró esa correlación inicial. La fuerza de los extensores dominantes y no dominantes tuvo una correlación alta con el trabajo de extensores izquierdos en las dos mediciones, mientras que en el derecho la hubo al inicio y al final ya no.

La correlación entre la fuerza de flexores en el lado dominante y no dominante fue alta en ambas mediciones, lo que habla del equilibrio interlado existente. En la fuerza de flexores, el lado dominante y el trabajo derecho no tuvieron correlación ni al inicio ni al final, mientras que con el izquierdo y el lado no dominante sí, en ambas mediciones. Con la potencia de los flexores de ambos lados hubo también correlación en las dos pruebas. La fuerza de flexores no dominantes





y la potencia de extensores izquierdos tuvo buena correlación en ambas mediciones; sin embargo, con la potencia de flexores derechos e izquierdos y el trabajo de extensores izquierdos hubo correlación inicial, pero no final. La relación con el trabajo de flexores derechos e izquierdos fue buena en las dos valoraciones.

La potencia de los extensores interlado tuvo una adecuada correlación en las dos mediciones, nuevamente encontrando el equilibrio entre ambas piernas. La potencia de extensores derechos y el trabajo del mismo grupo muscular tuvo una muy alta relación entre las dos pruebas, y fue altamente relacionado a la potencia de flexores derechos en la segunda medición, esto posiblemente explicado por la mejoría en el equilibrio agonista – antagonista del mismo lado. La relación que existió con la potencia flexora izquierda en la segunda valoración puede deberse al azar, ya que estos grupos musculares no están relacionados. En el lado izquierdo la potencia entre flexores y extensores tuvo correlación al inicio pero no al final, pero en la tabla de referencias (tabla 1) notamos que la potencia de extensores no tuvo modificación mientras que la de flexores sí.

Con el trabajo de extensores derechos hubo buena correlación inicial pero no final y en la segunda medición sí hubo relación con la potencia de flexores derechos (incremento bilateral) y con la de flexores izquierdos (equilibrio intermuscular). Con el trabajo de extensores y flexores ipsilaterales hubo buena correlación inicial y al final ya no, pero éste parámetro se modificó en la segunda medición, lo que pudo producir esta falta de relación. En la potencia de flexores derechos se encontró una relación con el trabajo de flexores derechos al inicio pero no al final, notando el mismo fenómeno descrito, lo mismo paso de manera contralateral. El trabajo de extensores derechos e izquierdos tuvieron correlación al inicio y al final (equilibrio interlado), así mismo, con extensores – flexores (equilibrio agonista – antagonista) en ambos lados. Sin embargo, entre extensores izquierdos y flexores derechos hubo relación inicial pero no final, lo mismo se repite con el trabajo flexor derecho e izquierdo, aunque cabe decir que ambos parámetros tuvieron modificaciones temporales. Los valores completos se encuentran en las tablas 2 y 3.

Discusión

Dentro de los datos obtenidos, no encontramos correlación entre la potencia pico o media y los cambios de dirección, contraponiéndose los resultados a lo descrito por Aziz (2004), y coincidiendo con varios autores que han encontrado baja relación (Chuman, et al 2011; Karakoç, et al 2012; Kutlu, et al 2012). Nuevamente, los tamaños poblacionales son distintos en las investigaciones. En diferentes parámetros de fuerza encontramos buena correlación con la potencia y el trabajo isocinéticos, esto entendible ya que la mayoría son elementos interdependientes o existe buen equilibrio entre ambos lados. No existió una correlación entre la potencia isocinética y la potencia anaeróbica, como tampoco la hubo entre la potencia isocinética y los cambios de dirección. Esto habla de que aunque se evalúe potencia y se requiere coordinación intra e intermuscular para la realización de la prueba isocinética, no es una evaluación equiparable a la prueba de agilidad o a un test anaeróbico.

Cabe señalar un punto en este contexto: la prueba realizada isocinética fue únicamente a $60^{\circ}/s$, una velocidad lenta utilizada para valoración de fuerza máxima. La prueba Wingate requiere pedaleo a alta cadencia además de fuerza, 110 rpm, lo que pudiera producir esa ausencia de correlación, explicándolo con la ley de Hill de la relación fuerza – velocidad: una prueba que requiera mayor velocidad, generará menor fuerza y viceversa. Para futuros estudios sugerimos evaluar además $60^{\circ}/s$, una velocidad angular adecuada para medir mayor potencia y fatiga (180 o $300^{\circ}/s$).

Conclusión

Este trabajo deberá considerarse como estudio piloto, pero la prueba propuesta cumple con las características requeridas para la realización de un nuevo test, propuestos por Rodríguez (2007), con la población estudiada se demuestra que es aplicable y que la tabla de valoración aquí presentada es útil para evaluar el rendimiento individual.

Observamos también un incremento en los valores de fuerza tanto flexora como extensora cuando los valores se agrupan por lado dominante y no dominante, por lo que consideramos más adecuado realizarlo así y no solamente derecha – izquierda, o con un valor total sin importar lateralidad como se muestran en algunos trabajos que proponen valores normativos. Dada la baja correlación que existió con las pruebas de campo podemos deducir que para la realización de una prueba isocinética se utiliza coordinación, fuerza y potencia pero no puede decirse que esta prueba sea equivalente a las realizadas en campo sino un elemento de diagnóstico diferente.

La importancia de este trabajo radica en el diseño de la prueba, el sustento teórico en el que se apoya, en que está encaminada a la resolución de una problemática existente y en que se demuestra que es aplicable y útil para evaluación de estos jugadores.



Apéndice



Referencias

- 1Aziz, A. R. (2004). *Correlation between test of running repeated sprint ability and anaerobic capacity by Wingate Cycling in multi-sprint sports athletes*. International Journal of Applied Sports Sciences, 16(1),14-22.
- 2Barfield, W. (1998). *The biomechanics of kicking in soccer*. Clinics in Sports Medicine, 17(4),711-728.
- Butler, R., Southers, C., Gorman, P., Kiesel, K., Plisky, P. (2012). *Differences in soccer players´ dynamic balance across levels of competition*. Journal of athletic training, 47(6),616-620.
- Cabral, C., de Oliveira, A., de Camargo, I., Pasqual, A. (2008). *Physical therapy in patellofemoral syndrome patients: comparison of open and closed kinetic chain exercises*. Acta Ortop Bras, 16,3,180-185.
- Chuman, K., Hoshikawa, Y., Iida, T., Nishijima, T. (2011). *Relationship between Yo-Yo intermittent recovery tests and development of aerobic and anaerobic fitness in U-13 and U-17 soccer players*. Int. J. Sports Health Sci, 9,91-97.
- Dvir, Z. (2004). *Isokinetics. Muscle testing, interpretation and clinical applications*. 2nd ed. USA: Churchill – Livingstone.
- Garrido, R. (2004). *En el Test de Wingate, ¿es adecuado dividir la potencia máxima entre el peso muscular de nuestros deportistas?*, Revista Digital – Buenos Aires – 10,73. Recuperado de: [Http://www.efdeportes.com/](http://www.efdeportes.com/)
- Graham, V. L., Gehlsen, G. M., Edwards, J. A. (1993). *Electromyographic evaluation of Closed and Open Kinetic Chain knee rehabilitation exercises*. Journal of Athletic Training, 28,1,23 – 30.
- Guilhem, G., Cornu, C., Guével, A. (2010). *Neuromuscular and muscle-tendon system adaptations to isotonic and isokinetic eccentric exercise*. Annals of Physical and Rehabilitation Medicine, 53,319–341. doi:10.1016/j.rehab.2010.04.003.
- Hernández, J. (2000). *Análisis de los parámetros espacio y tiempo en el fútbol sala. La distancia recorrida, el ritmo y dirección del desplazamiento del jugador durante un encuentro de competición*. Educación Física y Deportes, 65,1,32-44.
- Huesa, F., García, J., Vargas, J. (2005). *Dinamometría isocinética*. Rehabilitación (Madr) 39, 6, 288-96.
- Karakoç, B., Akalan, C., Alemdaroglu, U., Arslan, E. (2012). *The relationship between the Yo-Yo test, anaerobic performance and aerobic performance in Young soccer player*. Journal of Human Kinetics, 35,69-79.
- Kutlu, M., Yapıcı, H., Yoncalık, O., Çelik, S. (2012). *Comparison of a new test for agility and skill in soccer with other agility tests*. Journal of Human Kinetics, 33,143-150.
- Liebensteiner, M. C., Platzer, H. P., Burtscher, M., Hanser, F., Raschner, C. (2012). *The effect of gender on force, muscle activity, and frontal plane knee alignment during maximum eccentric leg-press exercise*. Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc, 20,510– 516. DOI 10.1007/s00167-011-1567-0
- Little, T., Williams, A. G. (2005). *Specificity of acceleration, maximum speed, and agility in professional*



Referencias

soccer players. *J. Strength Cond. Res.* 19(1),76-78.

López, J. (2008). *Fisiología del ejercicio*. 3ra. Ed. Madrid: Editorial Médica Panamericana. Pp 112 – 119.

MacDougall, J. D., Hicks, A. L., MacDonald, J. R., McKelvie, R. S., Green, H. J., Smith, K. M. (1998). *Muscle performance and enzymatic adaptations to sprint interval training*. *J. Appl. Physiol*, 84,6,2138–2142.

Mikkelsen, C., Werner, S., Eriksson, E. (2000). *Closed kinetic chain alone compared to combined open and closed kinetic chain exercises for quadriceps strengthening after anterior cruciate ligament reconstruction with respect to return to sports: a prospective matched follow-up study*. *Knee Surg, Sports Traumatol Arthrosc*, 8,337–342.

Nike SPARQ football testing protocols. *Test train complete*. 2009. Recuperado de: <http://www.leaguelineup.com/mccantsfootball/files/SPARQ%202010%20fooball%20protocols.pdf>

Nikolaïdis, P. (2011). *Anaerobic power across adolescence in soccer players*. *Human Movement*, 12(4),342-347.

Oded, B. (2004), *Test Anaeróbico Wingate*. Revisión. 27/02/2004. Recuperado de: <http://www.sobrentrenamiento.com/PubliCE/Articulo.asp?ida=259&tp=s>

Piñera, F. (2009). *Deporte: evaluación morfofuncional*. 1ra ed. México: Distribuidora y editora mexicana S.A. de C.V. pp – 276.

Rodríguez, P (2007). *Fuerza, su clasificación y pruebas de valoración*. Universidad de Murcia. Facultad de educación. Disponible en: <http://www.um.es/univefd/fuerza.pdf>

Sánchez, T. (2002). *Guía metodológica para la elaboración de un protocolo de investigación en el área de la salud*. 1ra ed. México. Editorial Prado.

Sliwowski, R., Andrzejewski, M., Wieczorek, A., Barinow-Wojewódzki, A., Jadczak, Ł., Adrian, J., Wieczorek, J. (2013). *Changes in the anaerobic threshold in an annual cycle of sport training of young soccer players*. *Biol. Sport*, 30,137-143 DOI: 10.5604/20831862.1044459.

Sporiš, G., Milanovic, Z., Trajkovic, N., Joksimovic, A. (2011). *Correlation between speed, agility and quickness (SAQ) in elite Young soccer players*. *Acta Kinesiologica*, 5,2,36-41.

Stensdotter, A. K., Hodges, P. W., Mellor, R., Sundelin, G., Hager-Ross, C. (2003). *Quadriceps activation in closed and in open kinetic chain exercise*. *Med. Sci. Sports Exerc*, 35,12,2043 – 2047.

Wilmore J, Costill D (2002). *Fisiología del esfuerzo y el deporte*. 5ta ed. Barcelona: Paidotribo. Pp – 134 – 137.



HIDRATACIÓN EN BASQUETBOLISTAS ENTRE UNA BEBIDA COMERCIAL Y UNA ISOTÓNICA

Rosendo Emisel Fonseca Jaimes¹

Juan Carlos Ballesteros Magaña

Juan Manuel Huesca Ramírez

Resumen

Objetivo. Analizar la respuesta de hidratación con 2 bebidas deportivas. Una comercial y otra isotónica con infusión de algas marinas conforme recomendaciones internacionales.

Materiales y métodos. Estudio transversal, prospectivo y comparativo en 15 basquetbolistas de primera fuerza, firmando carta de consentimiento, probando 2 bebidas durante su entrenamiento y comparando la hidratación. La isotónica se preparó con un extracto de algas marinas y ajustó con sales orgánicas. Determinación analítica con osmómetro Wescor 550: bebida isotónica (294 mOsm/kg), bebida comercial (349 mOsm/kg). Antes de entrenar (t 0 min) en orina se determinó gravedad específica (GE). Entrenamiento de 2 horas; la primera hora, entrenamiento exhaustivo para deshidratar al jugador; al t 60 min se dio 100 ml de bebida comercial e isotónica cada 15 min. Al final (t120 min) se determinó GE en orina. Resultados. 8 jugadores tomaron bebida isotónica y 7 bebida comercial. La GE fue similar antes de entrenar (GE isotónica = 1.025 ± 0.007 vs GE bebida comercial = 1.023 ± 0.002), al final la bebida isotónica mantuvo GE (1.025 ± 0.006) la bebida comercial aumentó la GE (1.026 ± 0.002). Discusión. Se observa que la bebida isotónica evitó la deshidratación mientras en

¹ Tercer lugar del área Ciencias aplicadas, categoría abierta, en el Certamen Nacional de Investigación en Cultura Física y Deporte 2014. Seudónimo Triptófano. ejaimes@bioteclife.com

la bebida hipertónica ésta aumentó.

Conclusión. La bebida isotónica no modificó el patrón de GE en orina y mantiene el nivel de hidratación, contra una bebida deportiva comercial. Se requiere aumentar muestra y tipos de deportes para apoyar esta conclusión.

Palabras clave: Gravedad Específica, Hidratación, Bebida Isotónica

ABSTRACT

Objective: to analyze the hydration response with 2 sport drinks. A commercial beverage and other isotonic drink with seaweed infusion, based on international recommendations.

Research design and methods: this transversal prospective and comparative study was in 15 basketball players first force, whom signed a consent letter, proving 2 drinks during their workout and comparing hydration. Isotonic beverage was prepared with seaweed extract and adjusted with organic salts. Analytical determination of osmolality with Wescor Osmometer 550 was: isotonic drink (294 mOsm / kg), commercial beverage (349 mOsm / kg). Before training (t0 min) Urine Specific Gravity (USG) was determined. Training duration was 2 hours; at first hour was extensive training to dehydrate the player; at t60 min was given 100 mL of commercial and isotonic drink every 15 min. At the end (t120 min) was determined in urine USG. Results: 8 players drank isotonic beverage and 7 drank commercial beverage. The USG was similar before training (isotonic beverage group USG = 1.025 ± 0.007 vs commercial drink USG = 1.023 ± 0.002) at the end of training the isotonic drink group kept USG (1.025 ± 0.006) but in commercial beverage group the USG increased (1.026 ± 0.002). Discussion. It was observed that the isotonic drink avoided dehydration but commercial beverage increased dehydration.

Conclusion: the isotonic drink did not change the pattern of USG and, maintains hydration levels, in contrast with commercial sport drink. It is necessary increase sample size and sports types to support this conclusion.

Keywords: specific gravity, Hydration, Isotonic beverage.

1.INTRODUCCIÓN

El ser humano es capaz de vivir por largos periodos sin alimentos; sin embargo, vivir algunos días. El cuerpo humano y sus sistemas fisiológicos no podrían ser posibles sin los niveles de hidratación adecuados, por lo que su más mínima variación a pesar de las adaptaciones de los sistemas corporales del deportista, incapacita sus procesos y su máximo rendimiento.

La hidratación en los deportistas como una estrategia nutricional, desde siempre, ha sido una excelente herramienta para potenciar

el rendimiento durante el entrenamiento por contener agua, carbohidratos y electrolitos elementales para este objetivo.

Asegurar el óptimo rendimiento y bienestar involucra el uso adecuado de la bebida hidratante en cantidad, calidad, frecuencia y tomando en cuenta las condiciones climáticas.

Cada deportista es diferente, por lo que sus necesidades hídricas y la elección de los alimentos serán diferentes; por lo tanto, las estrategias deberán ser personalizadas considerando sus necesidades y sus preferencias.

Personalizar cada recomendación y, desde luego, el trabajo unitivo de jugadores, nutriólogos, médicos del deporte, psicólogos, entrenadores y preparadores físicos, creará la fórmula correcta para el éxito del deportista. (*Blatter & Linsi, 2005*)

2. OBJETIVOS

2.1 Objetivo general

Medir y comparar la hidratación de una bebida isotónica con infusión de algas marinas del mar de Baja California versus una bebida comercial para deportistas.

2.2 Objetivos específicos

- Formular una bebida isotónica con infusión de algas marinas del mar de Baja California basada en algunas recomendaciones internacionales para la elaboración de bebidas deportivas.
- Medir la osmolaridad de la bebida con infusión de algas marinas del mar de Baja California mediante un osmómetro Wescor 550.
- Evaluar la hidratación en un grupo expuesto (bebida comercial deportiva) y en un grupo de estudio (bebida isotónica con infusión de algas marinas del mar de Baja California) con un refractómetro Atago®.

3. Justificación

Las algas contienen un amplio espectro de sustancias fotosintéticas, vitaminas, todos los minerales y 72 elementos traza iónicos naturales marinos, lípidos, fitoesteroles, aminoácidos, ácidos grasos omega 3 y 6, antioxidantes, hormonas de crecimiento, polifenoles, entre otros.

Los elementos y los electrolitos en las algas están hechos a medida para el cuerpo humano y contienen altas cantidades de calcio y fósforo, además de ser muy ricas en magnesio, hierro, yodo y sodio.

Debido a que los minerales de las algas marinas están en forma coloidal, éstos mantienen su identidad molecular mientras que permanecen en suspensión líquida. Los coloides son muy pequeños en tamaño y son fácilmente absorbidos por las células del cuerpo humano, ya que son capaces de pasar no sólo entre las diferentes células sino también a través de las membranas de las células.

Por lo tanto, los electrolitos y carbohidratos provenientes de algas deberán facilitar la hidratación durante la ejecución deportiva.

4. HIPÓTESIS

Una bebida isotónica con infusión de algas marinas del mar de Baja California tendrá un mejor aporte de hidratación versus una bebida hidratante comercial deportiva en un entrenamiento de básquetbol.

5. MARCO TEÓRICO

5.1 La hidratación

La reposición de líquidos antes, durante y después del ejercicio garantiza un mejor rendimiento durante la ejecución de este, para esto existen bebidas especialmente elaboradas que aportan la cantidad suficiente de nutrimentos (como dextrosas y electrolitos) al deportista para compensar las pérdidas de minerales y asegurar un entrenamiento prolongado sin la presencia de fatiga. (*Peniche & Boullosa, 2011*)

5.2 Deshidratación en el ejercicio

La pérdida de tan sólo un 10% del agua corporal total supone un grave riesgo para la salud. La deshidratación es la pérdida dinámica de líquido corporal y electrolitos debida al sudor a lo largo de un ejercicio físico sin reposición de líquidos o, en su caso, cuando la reposición no compensa la cantidad perdida.

La deshidratación tiene efectos negativos en el rendimiento y salud del deportista, esto perjudica la capacidad de realizar esfuerzos de alta intensidad tanto en cortos como en esfuerzos prolongados debido a la pérdida de fluidos corporales que lleva a una reducción de volumen de sangre, por lo que el corazón no se llena completamente antes de cada contracción y deberá de latir con mayor frecuencia para compensar este hecho, además que la temperatura corporal aumenta más de lo normal durante el ejercicio.

La deshidratación en el deportista es secundaria a diversos factores entre los que destacan un esfuerzo físico intenso, la restricción de líquidos antes o durante la actividad física, la exposición a un ambiente caluroso y húmedo, el uso de diuréticos o el uso de mucha ropa durante el ejercicio. Es importante señalar que la pérdida de líquidos mayor a 2 % del peso corporal hace que aumente la temperatura corporal y

la frecuencia cardiaca que provocan fatiga, apatía y mal desempeño físico. (Nieves, Zigor, & Ana, 2009)

5.3 Porcentajes de deshidratación y sus efectos fisiológicos

El porcentaje de deshidratación (leve, moderada o grave) determina los signos y síntomas que se presentan en el deportista:

- a) **Deshidratación leve:** se presenta una pérdida de peso menor al 5 % del peso corporal, sed intensa, mucosas ligeramente secas (tanto en la mucosa bucal y la conjuntiva del ojo), orina concentrada y oliguria, taquicardia leve y un estado inquieto.
- b) **Deshidratación moderada:** pérdida de 5 al 10 % del peso corporal, está presente el signo de pliegue positivo (al pellizcar el abdomen, la piel se queda y tarda un poco en volver a su sitio), disminuye la eliminación de orina, fontanela mayor hundida, ojos hundidos y ojerosos, hipotensión leve (por disminución del líquido extracelular), somnolencia e hipotermia.
- c) **Deshidratación grave:** el deportista pierde del 10 al 15 % del peso corporal, las extremidades se presentan frías y cianóticas, hay hipotensión, vasoconstricción periférica, aumenta la taquicardia, mayor oliguria con tendencia a anuria, alteración o pérdida del nivel de conciencia llamativa, más todos los síntomas de leve y moderada.

Los efectos fisiológicos de acuerdo a la pérdida de agua corporal (ACT) determinado en porcentaje se muestra en la Tabla 1. (Sawka y cols 2009).

Tabla 1. Efectos fisiológicos de la pérdida del ACT	
PÉRDIDA DE PESO	EFFECTOS
1%	Incremento del trabajo cardíaco. Disminución del rendimiento aeróbico en climas cálidos
2%	Sed más intensa, malestar vago, pérdida de apetito. Disminución del rendimiento mental y cognitivo
3%	Disminución del volumen sanguíneo Aumento del riesgo de contracturas, calambres y lipotimias Reducción del tiempo de reacción, concentración y discriminación perceptiva
4%	Mayor esfuerzo para los trabajos físicos. Náuseas. Disminución de la fuerza muscular.
5%	Incremento de temperatura corporal hasta 39 °C. Rápida disminución del rendimiento. Alto riesgo de lesiones musculares y tendinosas.
6%	Disminución y fallo de los mecanismos de termorregulación

La deshidratación se clasifica según la cantidad de sales perdidas en relación con la pérdida de agua. Las tres clasificaciones generales de la deshidratación son: isotónica, hipertónica e hipotónica.

a) Deshidratación isotónica: Aquí las pérdidas de agua y electrolitos se producen en proporciones similares, por lo que las células no se hinchan ni retraen.

b) Deshidratación hipotónica: Aquí se produce mayor pérdida de electrolitos que de agua, con una osmolaridad <280 mmoles/L y un nivel sérico de sodio <130 mEq/L; la célula se hincha y el espacio extracelular pierde agua.

c) Deshidratación hipertónica: Aquí la pérdida de agua supera la de electrolitos, la osmolaridad >280 mmoles/L y un nivel sérico de sodio >130 mEq/L; el agua pasa del interior de la célula al exterior y aumenta el espacio extracelular. (Flores, 2013)

5.4. TÉCNICAS PARA LA EVALUACIÓN DEL ESTADO DE HIDRATACIÓN EN EL ATLETA

El objetivo principal durante el entrenamiento y competencias deportivas se basa en tratar de adaptar las sesiones de rehidratación a la pérdida de sudor durante éstos. Algunas técnicas para determinar el estado de hidratación son las siguientes:

5.4.1. Prueba de sudoración para determinar diferencias en el peso corporal

Esta prueba es el marcador más fiable para determinar una falta de hidratación deportiva; es válido, rápido, preciso, barato y muy usado por los entrenadores y deportistas.

1. Marcado de bebidas: antes de iniciar la prueba se marcan y pesan las botellas de líquido que se les darán a cada deportista. Cuando llegan los atletas, se proporciona una muestra de orina para determinar su estado de hidratación inicial, por medio de la medición de la gravedad específica de la orina.

2. Pesaje inicial de los participantes: Antes de pesarse, los participantes deben orinar para iniciar el ejercicio con la vejiga vacía. El pesaje debe realizarse en un lugar completamente cerrado y con los deportistas completamente desnudos, ya que en la ropa se podría acumular agua y generar resultados errados con pérdidas de sudor potenciales no calculados. Después de este pesaje el deportista no puede ingerir ningún alimento o bebida adicional.

3. Pesaje al finalizar el entrenamiento: se pesan las botellas y los deportistas en las mismas condiciones cuidando que cada uno se seque adecuadamente para eliminar todo el sudor posible de la superficie de la piel. Por otro lado, los deportistas deben intentar

orinar para posteriormente volverse a pesar dos veces después del ejercicio, antes y después de orinar. Será, hasta este momento, cuando los participantes podrán ingerir cualquier alimento o beber los líquidos que deseen. En el caso que el deportista presente deseos de orinar durante el entrenamiento, se le proporcionará un recipiente en el que deberá recolectar toda la orina para posteriormente calcular estas pérdidas.

Con base en esto se determinarán la pérdidas por sudoración, porcentaje de deshidratación, tasa de sudoración y consumo de líquidos.

5.4.2. Gravedad específica de orina

La densidad de una muestra de orina en relación al agua puede medirse utilizando un refractómetro manual. Cualquier fluido que es más denso que el agua tiene una gravedad específica mayor a 1.000. La orina tiene una gravedad específica que oscila entre 1.013 a 1.029 en adultos sanos.

Cuando hay una hipohidratación, la gravedad específica de la orina excede 1.0309 y por el contrario cuando existe una hiperhidratación, los valores oscilan entre 1.001 a 1.012. Aunque una distribución más puntual se detalla en la tabla 2. (Casa, et al., 2000).

Tabla 2. Índices del estatus de hidratación	
Condición	Gravedad específica
Euhidratación	< 1.10
Deshidratación mínima	1.010–1.020
Deshidratación significativa	1.021–1.030
Deshidratación seria	< 1.030

Para medir la gravedad específica en orina, el procedimiento consiste en colocar unas gotas de muestra de orina en la plaquilla de vidrio del refractómetro hasta esperar los resultados. (Kolasa, Lackey, & Grandjean, 2012).

5.5. HIDRATACIÓN ANTES, DURANTE Y DESPUÉS DEL EJERCICIO

La inadecuada ingesta de líquidos antes, durante y después del ejercicio, imposibilita la adecuada regulación de temperatura corporal y el óptimo metabolismo del músculo.

Según el American College of Sports Medicine Position (ACSM por sus siglas en inglés) comenzar la actividad física en un estado de euhidratación (cuando el cuerpo tiene depósitos normales de agua corporal) y con niveles normales de electrolitos, es uno de los objetivos a cumplir en atletas o personas que se ejercitan.

5.5.1. Antes del ejercicio

El ACSM recomienda que los atletas se hidraten lentamente antes de hacer ejercicio en una cantidad de 5 a 7 ml/kg de peso corporal. Si la orina es muy concentrada o no se ha orinado se recomienda tomar otros 3 a 5 ml/kg de peso de líquido dos horas antes de hacer ejercicio, para una hidratación adecuada y con el fin de dar suficiente tiempo para que se excrete el exceso de líquido. En días cálidos se aconseja a los atletas que beban entre 250 y 500 ml adicionales entre 30 y 60 minutos antes de hacer ejercicio.

La hidratación anterior al ejercicio con bebidas con sodio (20 a 50 mEq/L) ayudará a estimular la sed y retener los líquidos consumidos.

En el caso de que exista una hiperhidratación antes del ejercicio, el atleta correrá el riesgo de presentar hiponatremia (bajos niveles de sodio en sangre) y, por otro lado, los espacios extracelulares e intracelulares se dilatarán y el riesgo de la necesidad de orinar durante la competencia será alto.

Se recomienda que la temperatura de las bebidas se encuentre entre 15 y 21°C. (Sawka, Burke, Randy, Maughan, Montain, & Stachenfeld, 2009)

5.5.2. Durante el ejercicio

Durante el ejercicio, el consumo adecuado de líquido se necesita para optimizar el desempeño y reducir respuestas secundarias relacionadas con el calor, por lo tanto, la meta de ingestión de líquido deberá reemplazar las tasas de sudoración como sea posible. (NUTRITION, 2013)

La meta de beber durante el ejercicio es prevenir la deshidratación excesiva (>2 % de pérdida de peso corporal por déficit de agua) y los cambios excesivos en el balance de electrolitos; debido a que hay una variabilidad considerable en las tasas de sudoración y el contenido de electrolitos del sudor entre individuos, se recomiendan programas de reposición de líquidos personalizados.

La tasa de reposición de líquidos depende de la tasa de sudoración del individuo, en la que influye la duración, intensidad, tipo de ejercicio, vestimenta, equipo, condiciones climáticas, predisposición genética, aclimatación al calor, estado de entrenamiento y las oportunidades de beber agua.

Los deportistas deberán consumir bebidas deportivas periódicamente, particularmente en ejercicios con una duración mayor a 3 horas. Se sugiere que los deportistas ingieran de 400 a 800 ml/h de líquidos en una distribución de 100 a 200 ml de líquido cada 15 min durante el ejercicio. Esto después de la primera hora de ejercicio en donde ya existe una pérdida significativa de líquidos y electrolitos.

Sin embargo, se ha demostrado que este nivel de reposición de líquidos puede resultar en hiponatremia o deshidratación dependiendo las características físicas de los individuos. Mientras que los individuos más grandes con una ingesta de 400 ml/h podrían presentar deshidratación, en los individuos más pequeños esta recomendación resultaba en hiponatremia.

Durante el ejercicio, el consumo de bebidas que contienen electrolitos y carbohidratos son necesarias por lo que la ingesta de agua no tendrá beneficios sobre la reposición de electrolitos durante el ejercicio prolongado.

5.5.3. Después del ejercicio

Después del ejercicio, la meta es reponer completamente cualquier deficiencia de líquidos y electrolitos, en especial el sodio, electrolito que más se pierde en el sudor y el más importante para mantener la osmolalidad. Si el tiempo de recuperación y las oportunidades lo permiten, el consumo de alimentos normales y meriendas con un volumen suficiente de agua sola restaurará la euhidratación aportando alimentos que contengan suficiente sodio para reponer las pérdidas por sudor. El consumo de sodio durante el periodo de recuperación ayudará a retener los líquidos ingeridos y ayudará a estimular la sed.

Los individuos que buscan alcanzar una recuperación rápida y completa después de la deshidratación deben beber 1.5 l/kg de peso corporal perdido. Cuando sea posible, los líquidos deben consumirse espaciados en el tiempo y con suficientes electrolitos porque de lo contrario, el consumo de un mayor volumen de líquido en lugar de hidratar resultará en una mayor producción de orina. (Sawka, Burke, Randy, Maughan, Montain, & Stachenfeld, 2009)

Por otro lado, se podrán ingerir alimentos especialmente altos en sodio acompañados de agua pura para la recuperación electrolítica del organismo sin la necesidad de ingerir bebidas deportivas.

5.6. BEBIDAS HIDRATANTES DEPORTIVAS INDUSTRIALIZADAS

En la actualidad existen varias marcas de bebidas hidratantes diseñadas especialmente para deportistas o para todas aquellas personas que realizan actividad física de manera regular e intensa.

En este análisis nos enfocaremos principalmente en comparar una bebida deportiva hidratante a base de algas marinas del mar de Baja

California versus las bebidas hidratantes deportivas industrializadas como GATORADE® y POWERADE®.

5.7. COMPARACIÓN DE LA BEBIDA DEPORTIVA A BASE DE ALGAS VERSUS BEBIDAS DEPORTIVAS INDUSTRIALIZADAS

La comparativa de la composición de bebidas deportivas industrializadas versus una bebida deportiva a base de algas marinas en 240 ml se muestra en la Tabla 3. (Mazza, 2011) (PROFECO, 2011).

Tabla 3. Índices del estatus de hidratación				
BEBIDA	CHO (g)	Osmolaridad (mOs3m/L)	Na+1 (mg)	K+1 (mg)
GATORADE®	14.60	349	92	30
POWERADE®	14.21	396	43	96
BEBIDA DEPORTIVA A BASE DE ALGAS	9.6	294	62.4	40.8

6. METODOLOGÍA

6.1. Elaboración de la bebida isotónica a base de algas marinas

Se hizo un análisis documental de la composición bromatológica de las algas marinas nativas del mar de Baja California. Se buscó el alga que contuviese la mayor cantidad posible de minerales que fueron evaluados por espectrofotometría UV-VIS según la metodología del Cuadro 1 y Figura 1.

Cuadro 1. Metodología de investigación para la elaboración de una bebida deportiva a base de algas marinas	
Preparación de muestra	Pesaje del alga.
	Adicionar agua.
	Calentar el baño María a 80 oC.
	Infusionar durante 5 min.
	Centrifugar.
Determinación analítica	Tomar alicuota del sobrenadante.
	Colocar en placa de análisis.
	Llevar a cabo la marcha analítica para cada sustancia a analizar.
	Escoger la longitud de onda para cada analito.
	Leer en el espectrofotómetro.
	Reportar el resultado de la concentración según cada método analítico.
Elaboración de la fórmula de la bebida	Análisis de las concentraciones de electrolitos y glucosa en la muestra.
	Concatenación con índices de electrolitos y glucosa en una bebida deportiva.
	Ajuste con sales orgánicas.
	Medir osmolaridad.



Figura 1. Esquema de elaboración de la bebida deportiva

La formulación se hizo acorde a las recomendaciones internacionales para una bebida deportiva se muestran en la Tabla 4.

Tabla 4. Comparación de las recomendaciones internacionales para bebidas deportivas					
Componente	Uruguay	Brasil	Australia	España	Bebida deportiva de algas marinas
CHO totales	< 8 %	< 8 %	6 a 8 %	< 9 %	4 %
Sodio (mg/L)	460 a 1150	< 500	25 a 575	> 460	260
Potasio (mg/L)	< 700	< 750	120 a 195	< 1150	170
Osmolalidad (mOsm/kg)	< 330	-	-	280 a 330	294

Los resultados de la gravedad específica se muestran en la Tabla 5 y en el Gráfico 1.

Tabla 5. Resultados de gravedad específica en orina				
Jugador	Bebida algas		Bebida comercial	
	Antes	Después	Antes	Después
1	1.025	1.026	1.021	1.028
2	1.019	1.019	1.023	1.026
3	1.024	1.026	1.026	1.026
4	1.029	1.031	1.025	1.026
5	1.029	1.027	1.022	1.026
6	1.016	1.019	1.023	1.024
7	1.032	1.029		
8	1.022	1.024		
Promedio	1.025	1.025	1.023	1.026

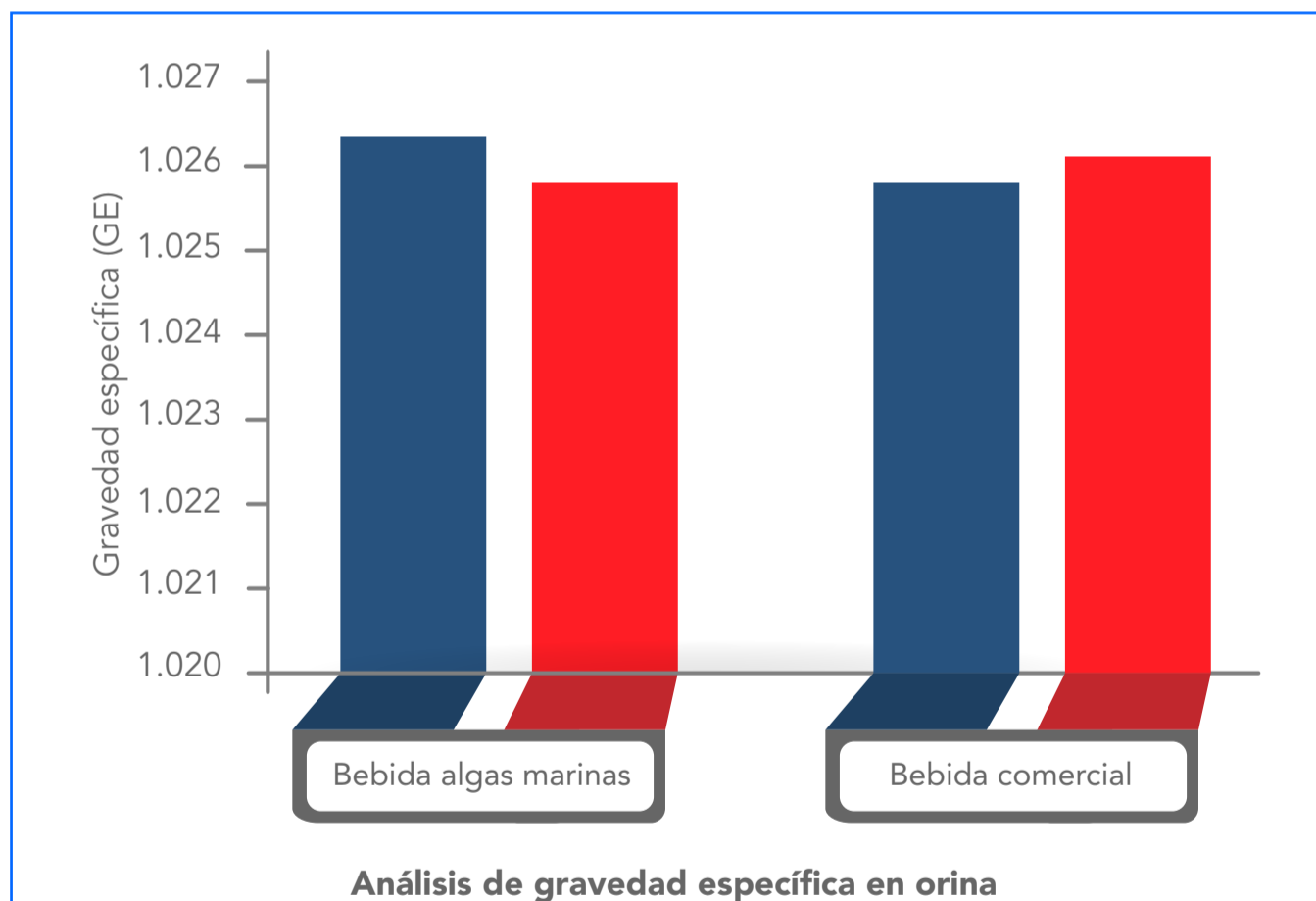


Gráfico 1. Comparación en la hidratación de una bebida a base algas marinas y una bebida comercial.

6.2. ANÁLISIS DE LA HIDRATACIÓN EN UN EQUIPO DE BÁSQUETBOL

Para la determinación de la eficiencia en la hidratación de la bebida deportiva de algas marinas se comparó contra una bebida comercial durante el entrenamiento del equipo "Dragones" de basquetbol de la Universidad Tecnológica "Fidel Velázquez" en el municipio de

Nicolás Romero, Estado de México. Los jugadores firmaron una carta consentimiento para este trabajo, pues previamente se les explicó el procedimiento de intención de esta investigación.

Se tomaron dos grupos, el primero (n=8) consumieron la bebida de algas marinas y el segundo (n=6) consumieron una bebida deportiva comercial.

La metodología en campo se inició tomando muestra de orina de los jugadores antes del comienzo del entrenamiento a la cual se le determinó la gravedad específica y la temperatura de la orina con un refractómetro Atago® (Figura 2).



Figura 2. Medición de la gravedad específica de la orina.

Se inició el entrenamiento exhaustivo para lograr la deshidratación en los jugadores (Figura 3).



Figura 3. Entrenamiento de basquetbol

Al terminar la primer hora de entrenamiento se les dio a beber a los basquetbolistas 100 ml de la bebida correspondiente cada 15 min durante la segunda hora y se colectó la orina al término para medir, nuevamente, la gravedad específica (Figura 4).



Figura 4. Determinación final de gravedad específica al término del entrenamiento.

7. ANÁLISIS DE RESULTADOS

Se tiene la hipótesis nula (H_0) que representa que no hay diferencia en la hidratación debido al consumo de cualquiera de las bebidas deportivas analizadas mientras que la Hipótesis alternativa (H_a) es que sí existe diferencia en la hidratación por el consumo de una bebida de algas marinas respecto de una bebida comercial, por lo tanto, se determina la significancia estadística de la siguiente manera:

BEBIDA	N	Hidratados*	%	
Algas	8	3	0.375	p1
Comercial	6	1	0.167	p2

*Se considera "hidratado" al individuo que haya tenido la misma o menor gravedad específica de orina antes y después del entrenamiento.

$$|p_1 - p_2| = |0.375 - 0.167| = 0.21$$

$$p = (p_1 + p_2) / 2 = (0.375 + 0.167) / 2 = 0.27$$

$$\text{Error estándar} = \sqrt{(p(1-p)(1/n_1 + 1/n_2))} = \sqrt{(0.27(1-0.27)(1/8 + 1/6))} = 0.24$$

$$Z_{(\alpha-0.05)} = 1.96$$

$$1.96(\text{Error estándar}) = 1.96(0.24) = 0.47$$

La hipótesis alternativa (H_a) es cierta si $|p_1 - p_2| > 1.96 * \text{error estándar}$ pero $0.21 < 0.47$, por lo tanto, no acepta la hipótesis nula (H_0) por no haber una significancia estadística.

8. CONCLUSIÓN

El análisis estadístico muestra que no hay una significación en la hidratación de una bebida hidratante de algas marinas versus una bebida deportiva comercial, por lo que habrá que aumentar el tamaño

de la muestra y/o incrementar el tamaño del efecto hidratante a detectarlo mediante el análisis de sudoración por diferencia de peso corporal para disminuir el error tipo II (β).

Sin embargo, la relevancia de un fenómeno en el área de la salud va más allá de cálculos estadísticos y debe ser determinada por el juicio clínico. En el caso del gráfico 1, se nota la mejora en la hidratación en quienes consumieron bebida de algas marinas respecto a quienes consumieron una bebida comercial, ya que en el primer grupo al inicio del entrenamiento se tenía una gravedad específica de 1.025 ± 0.007 y al término, el promedio fue de 1.025 ± 0.006 , mientras que en el equipo que consumió bebida comercial se inició el entrenamiento con una gravedad específica de 1.023 ± 0.002 y al final aumentó a 1.026 ± 0.002 .



Referencias

Casa, D. J., Armstrong, L. E., Hillman, S. K., Montain, S. J., Rich, B. S., Reiff, R. V., y otros. (2000). "National Athletic Trainers' Association Position Statement: Fluid Replacement for Athletes". *Journal of Athletic Training*, 35 (2), 212-224.

Blatter, J., & Linsi, U. (2005). *F-MARC Nutrición para el fútbol. Una guía práctica para comer y beber a fin de mejorar el rendimiento y la salud*. Zúrich: Fédération Internationale de Football Association.

Flores, M. (2013). "La deshidratación y sus efectos en el rendimiento deportivo de los seleccionados de fútbol categoría infantil de la federación deportiva de pastaza". Recuperado el 19 de octubre de 2013, de http://repo.uta.edu.ec/bitstream/handle/123456789/4862/tma_2013_1012.pdf?sequence=1

Kolasa, K., Lackey, C., & Grandjean, A. (2012). *Hidratación y Promoción de la Salud*. ILSI México, 6-7.

Mazza, J. (2011). *Principios generales de la Hidratación Médico-Deportiva*. Recuperado el 14 de septiembre de 2013, de <http://www.fecna.com/wp-content/uploads/2011/08/14-Principios-generales-Hidratacion-y-Ejercicio.pdf>

Nieves, G., Zigor, Z., & Ana, R. (Agosto de 2009). *ALIMENTACIÓN, NUTRICIÓN E HIDRATACIÓN EN EL DEPORTE*. Recuperado el 18 de octubre de 2013, de http://conoce.cocacola.es/img/comunicacioncientifica/alimentacion_nutricion.pdf

NUTRITION, N. (2013). *EL AGUA*. Nutrición & Salud, Bogotá.

Peniche, C., & Boullosa, B. (2011). *Nutrición aplicada al deporte* (1a edición ed.). D.F, México: McGrawHill.

PROFECO. (Octubre de 2011). *Estudio de Calidad: Bebidas Hidratantes para Deportistas*. Recuperado el 3 de septiembre de 2013, de <http://revistadelconsumidor.gob.mx/wp-content/uploads/2011/11/bebidas-hidratantes.pdf>

Sawka, M., Burke, L., Randy, E., Maughan, R., Montain, S., & Stachenfeld, N. (2009). *Ejercicio y reposición de líquidos*. *Medicine & Science in Sports & Exercise*, 39 (2), 3-25.



ASOCIACIÓN GENÉTICA CON EL RENDIMIENTO DEPORTIVO EN TENISTAS Y VOLEIBOLISTAS DE COMPETENCIA

Brenda Juanita Peña Carrillo¹

Dr. José A. Valadez Lira

Fernando Ochoa Ahmed

Resumen

El rendimiento deportivo es una característica que depende de la interacción ambiental y de factores genéticos, por ello, un gran número de estudios han evaluado las variantes polimórficas relacionadas con tener un impacto en el desarrollo de atletas profesionales, encontrando marcadores genéticos vinculados a las condiciones físicas como resistencia, fuerza y la respuesta a deshidratación.

La propuesta de este estudio fue explorar la asociación de los polimorfismos de un simple nucleótido en los genes AQP1, ACTN3 y ACE con el rendimiento en atletas de Tenis y Voleibol. La población consistió en 141 sujetos de ambos sexos; los tenistas fueron divididos en 3 categorías: Principiantes (16), Intermedios (25) y Profesionales-elites (23); los deportistas de Voleibol fueron considerados un solo grupo de profesionales (34) y el grupo control de 43 sujetos representó una población que no tiene entrenamientos de alto rendimiento.

La caracterización de los genes se llevó a cabo mediante diferentes técnicas de PCR y las evaluaciones físicas fueron realizadas por personal encargado en alto rendimiento. Como resultado, la población no se encontró en equilibrio Hardy-Weinberg, así como tampoco se encontró

¹ Primer lugar del área Ciencias aplicadas, categoría abierta, en el Certamen Nacional de Investigación en Cultura Física y Deporte 2015. Seudónimo Cony. Laboratorio de Inmunología y Virología, Facultad de Ciencias Biológicas de la UANL

asociación entre el gen ACE y las diferentes categorías. El genotipo XX del gen ACTN3 se observó solo en las categorías principiantes e intermedios (4% y 2%), y el genotipo de AQP1 CC se observó solo en las categorías intermedios y profesionales-Elites. En conclusión, los genotipos de ACTN3 y AQP1 se observaron relacionados con la categoría, por lo que podrían emplearse como herramienta para la optimización de planes de entrenamiento.

Palabras clave: Rendimiento deportivo, genética, polimorfismos.

ABSTRACT

Human Athletic performance is a characteristic that depends of the environmental interaction and genetic factors, therefore, large number of studies have evaluated the polymorphism variants associated that have had an impact on the development of professional athletes, finding genetic markers related to physical performance as endurance, strength and response to dehydration. The purpose of this study was to explore the association between single nucleotide polymorphism (SNP) of AQP1, ACTN3 and ACE genes with elite performance of competitive athletes in Tennis and Volleyball. The study population consisted of 141 subjects of both sex; the Tennis players group were divided into three categories: beginners (16), intermediate (25) and professional-Elites (23); Volleyball players were considered as a single group of professional-elites athletes (34) and the control group consisted of 43 subjects who had not high performance training. Genotyping of samples were carried out by multiple PCR techniques and physical assessments were conducted by high performance trainers. Our results showed that the study population was not in Hardy-Weinberg equilibrium; also we did not find association between ACE gene and the different groups. The genotype XX of the ACTN3 gene was observed only among beginners and intermediate categories (4% and 2%) and AQP1 CC genotype was observed only in intermediated and professional-elites athletes. In conclusion, this study demonstrated that the ACNT3 and AQP1 genotypes are associated with the different categories, thus genotypes would be used as a tool for optimizing training plans.

Key words: Sport performance, genetics, polymorphism.

INTRODUCCIÓN

Los niveles de inactividad física son elevados en prácticamente todos los países desarrollados y en desarrollo. Para el año 2013, al menos 60% de la población mundial no realizaba la actividad física necesaria para obtener beneficios para la salud, lo que representa un importante problema de salud pública, ya que las enfermedades no transmisibles asociadas a la inactividad física son el mayor problema en la mayoría de los países del mundo (OMS 2014). De acuerdo con el INEGI, en México 52.6% de la población es físicamente inactiva, 3 de cada 10 personas mayores de 12 años realizan deporte o ejercicio físico de manera regular.

Existe una amplia variedad de factores que determinan el éxito deportivo: la genética, la epigenética, el entrenamiento, psicología, nutrición, motivación, avances en equipamiento y otros factores ambientales. Actualmente, la presencia de estos atletas en casi todos los deportes competitivos sugiere que algunos individuos tienen combinaciones de alelos de distintos genes que podrían influir sobre los componentes del rendimiento deportivo como la fuerza, potencia, resistencia, respuesta a deshidratación, tamaño y composición de las fibras musculares, flexibilidad, coordinación, manejo del estrés entre otros fenotipos.

Basado en lo anterior, el estudio de polimorfismos en genes asociados al estado atlético ha ganado relevancia científica, ya que estas variaciones en atletas de competencia conllevan a una posible asociación entre la herencia genética y el rendimiento deportivo en 66%. El desarrollo de una nueva área de estudio: La genómica del deporte, es una disciplina que se concentra en la organización y el funcionamiento del genoma de los atletas profesionales pareciendo una herramienta muy prometedora para la selección del deporte y la individualización de los programas de entrenamiento (*Ahmetov and Fedotovskaya, 2012*).

En los últimos años, "el mapa genético humano para el rendimiento y la salud relacionado con el fenotipo" identificó más de 200 marcadores genéticos potencialmente vinculados con algunos fenotipos en el rendimiento físico (*Eynon et al., 2013*). Sin embargo, cerca de 79 polimorfismos de ADN están vinculados a las condiciones del deportista profesional. Estos incluyen 59 relacionados a resistencia y 20 relacionados a potencia. Estos genes se encuentran dentro de los 40 genes autosómicos, ADN mitocondrial y el cromosoma Y, casi todos los cromosomas, excepto el 13, 16, 18, 20 y el cromosoma X incluyen marcadores genéticos relacionados con el deporte (*Ahmetov and Fedotovskaya, 2012; Swan, 2012*).

La resistencia y potencia son las características más estudiadas en el rendimiento deportivo, ya que a través de estas se puede determinar la predisposición de un atleta a desarrollarse como velocista o como atleta de resistencia. Los principales genes relacionados con estas características son ACTN3 y ACE, ya que están relacionados con la capacidad del músculo para una contracción rápida y regulación de la presión arterial-VO₂max. Del mismo modo, la regulación de fluidos corporales es fundamental para optimizar el rendimiento, por lo cual las Aquaporinas tienen un papel muy importante siendo el gen AQP1 el responsable del transporte de grandes cantidades de agua a través de la membrana.

La finalidad de este trabajo sobre el análisis de polimorfismos genéticos contribuyó a la relación de los criterios de actividad física y su desempeño, tanto para las personas que no tengan una actividad rigurosa como para los atletas de competencia. La integración de estos conocimientos no solo contribuyen a la formación de mejores deportistas debido al incremento de planes de entrenamiento más efectivos y más seguros sino también enfocados a una mejor recuperación deportiva, atención médica, dieta, predisposición de las habilidades de cada atleta y fortalecimiento de las mismas, además de la mejora del rendimiento deportivo.



79

Polimorfismos de ADN están vinculados a las condiciones del deportista profesional



Dato

La resistencia y potencia son las características más estudiadas en el rendimiento deportivo





MÉTODO

Población participante y toma de muestra

La población analizada consistió en 141 sujetos de ambos sexos, agrupados en deportistas de Tenis, Voleibol y un grupo control. Para el Tenis, los atletas fueron divididos con base en su rendimiento y experiencia en 3 categorías: Principiantes e iniciación (16), Intermedios (25) y Profesionales-elite (23). Los deportistas de Voleibol fueron considerados como un solo grupo profesional de 34 atletas. El grupo control de 43 sujetos representa a una población seleccionada al azar distribuida en el campus de la Universidad, el criterio para su selección fue no formar parte de alguna actividad en alto rendimiento.

Todos los participantes fueron informados de los procedimientos de investigación, requisitos, beneficios y riesgos antes de dar su consentimiento informado por escrito. En los deportistas menores de edad, el consentimiento fue solicitado al padre o tutor (Apéndice A). Para la toma de muestras y la obtención del ADN se emplearon hisopos de algodón estériles, con los cuales se les indicó a los participantes que frotaran por la parte interna de la mejilla 30 s de cada lado. Posteriormente sumergieron el hisopo en un tubo de 1.5 mL que contenía 350 μ l de solución amortiguadora fosfato salina (PBS) presionando contra las paredes del tubo. Al finalizar los hisopos fueron desechados y las muestras fueron almacenadas a -20°C hasta el momento de su manipulación.



Procedimiento

La extracción de ADN genómico se realizó por el método de filtración en columna a partir de epitelio bucal con el Kit Axygen Bioscience (Axy prep™) Multisource Genome DNA miniprep.

Calidad de ADN genómico

La calidad del ADN se evaluó mediante la amplificación y detección de los genes mediante la técnica PCR (Reacción en cadena de la polimerasa) del gen constitutivo humano de gliceraldehido-3-fosfato deshidrogenasa (G3PDH). Para todas las muestras se utilizaron iniciadores que detectaron los genes y sus respectivas variantes mediante el uso de primers u oligonucleótidos previamente diseñados. El volumen final de reacción fue de 25 μ l, conteniendo 12.5 μ l de GoTaq® Green Master Mix 2X, 1 μ l de Oligonucleótidos 10 μ M, 2 μ l de ADN con una concentración de 50-100 nM y agua libre de nucleasas a llegar al volumen final, seguido de las siguientes condiciones de amplificación: 94°C 2 min, 35 ciclos de 94°C 1 min, 60°C 1 min, 72°C 1 min y una extensión final de 72°C 5 min. El tamaño del fragmento observado fue de 455 pb.

Caracterización genética de muestras mediante diferentes técnicas de PCR

Para la caracterización del gen ACE se empleó la técnica de PCR

punto final en la cual se emplearon los primers diseñados con base en las secuencias reportadas (CTGGAGACCACTCCCATCCTTTCT, GATGTGGCCATCACATTCGTCAGA) (Eleni, 2008). El volumen final de reacción fue de 25 µl, conteniendo 12.5 µl GoTaq® Green Master Mix 2X, 1 µl de Oligonucleótidos 10 µM, 2 µl de ADN con una concentración de 50-100 nM y agua libre de nucleasas a llegar al volumen final, seguido de las siguientes condiciones de amplificación: 94 °C 5 min, 45 ciclos de 94°C 1 min, 64°C 1 min, 72°C 1 min y una extensión final de 72°C 5 min. El alelo I se observó mediante un fragmento de 490 pb, mientras que el alelo D generó un fragmento de 190 pb. El genotipo ID se observó mediante la amplificación de 2 bandas separadas de 490 y 190 pb.

Con la finalidad de no caracterizar una muestra de manera errónea ID como DD, todos los genotipos DD fueron amplificados empleando un segundo par de oligonucleótidos específicos para la secuencia insertada (TGGGACCACAGCGCCCGCCACTAC, TCGCCAGCCCTCCCATGCCCCATAA) (Eleni, 2008). La corroboración de este genotipo se realizó en una reacción final de 25 µl obtenida de una mezcla de 12.5 µl GoTaq® Green Master Mix 2X, 1 µl de Oligonucleótidos 10 µM, 2 µl de ADN con una concentración de 50-100 nM y agua libre de nucleasas a llegar al volumen final de reacción. El programa de PCR consistió en las condiciones de amplificación anteriormente mencionadas, solo el alelo I genera un amplicón de 335 pb, mientras que el alelo DD no muestra amplificación.

PCR-RFLP

Para la caracterización del gen ACTN3 se empleó la técnica RFLP en la cual primero se amplificó el fragmento correspondiente al gen de 324 pb. El volumen de reacción empleado fue de 25µl, conteniendo 12.5 µl GoTaq® Green Master Mix 2X, 1 µl de Oligonucleótidos 10 µM (CTGTTGCCTGTGGTAAGTGGG, TGGTCACAGTATGCAGGAGGG) 2 µl de ADN con una concentración de 50-100 nM y agua libre de nucleasas a llegar al volumen final. El programa de amplificación consistió en : 94°C 5 min, 35 ciclos de 94°C 1 min, 62°C 30 s, 72°C 1 min 30 s y una extensión final de 72°C 5 min, posteriormente este producto amplificado fue digerido durante 4 horas a 37°C por la enzima de restricción Ddel (Invitrogen), la inactivación de la enzima fue a 80°C durante 20 min, la reacción para la digestión enzimática consistió en una mezcla con un volumen final de 20 µl de: 2 µl de Buffer T 10X, 1 µl de BSA 0.1%, 14.4 µl del producto amplificado, 1 µl de enzima Ddel y 1.6 µl de agua libre de nucleasas, obteniendo los fragmentos correspondientes para cada genotipo: RR (205 y 85 pb), RX (205, 108, 97 y 85 pb) o XX (108, 97 y 85 pb).

ARMS-PCR

Para la caracterización del gen AQP1 se empleó la técnica tetra-primer ARMS-PCR, empleando los oligonucleótidos previamente diseñados (TGGAATCGTCCCTATATCAGGGCCTC, T G C C A C T T T G C A G A A G G A G G T C A C T C , A C C T G C A T G G T C A A G C C T C T T A T G G G , TCTCTGCTTTGTAGCCTGTCTGCTCTGC) (Martínez, 2009). El fragmento amplificado de 657 pb correspondiente a la región 3' no traducida incluye el sitio polimórfico G/C, el amplicón correspondiente



PCR

Reacción en cadena de la polimerasa



RFLP

Polimorfismos en la longitud de los fragmentos de restricción





ARMS

Sistema de Mutación Refractario a la Amplificación



Principio de Hardy-Weinberg

La composición genética de una población permanece en equilibrio mientras no actúe la selección natural



al alelo C es de 233 pb, mientras que para el alelo G corresponde a 476 pb. El volumen total de la mezcla para la reacción fue de 25 μ l, conteniendo 12.5 μ l GoTaq® Green Master Mix 2X, 1 μ l de Oligonucleótidos Internos 10 μ M, 2 μ l de Oligonucleótidos externos 10 μ M, 3 μ l de ADN con una concentración de 50-100 nM y agua libre de nucleasas a llegar al volumen final de reacción. El protocolo de amplificación consistió en: 94°C 5 min, 45 ciclos de 94°C 1 min, 63°C 2 min, 72°C 1 min, y una extensión final de 72°C 5 min.

Visualización y Clasificación de Genotipos en Gel de Agarosa y Poliacrilamida

El producto de PCR obtenido de cada muestra de los genes ACE y AQP1 fue separado mediante la técnica de electroforesis en agarosa 2%, para el caso del gen ACTN3 se empleó un gel de poliacrilamida para ADN al 8% por 2 h. Para determinar el tamaño de los productos de PCR se utilizaron marcadores de peso molecular de 50 y 100 pb. Los geles de agarosa fueron teñidos con bromuro de etidio y visualizados mediante luz UV en un transiluminador, la imagen de cada gel se obtuvo de manera digital mediante el uso de un fotodocumentador.

Valoraciones físicas

Para poder asociar la constitución genética de las poblaciones de estudio con las pruebas físicas se analizaron variables como: resistencia, velocidad, fuerza y potencia, las cuales consistieron en medir los niveles de VO₂ máximo relativo para resistencia; la velocidad en los tenistas se midió mediante el método Self test de 8.23 m mientras que en los controles y voleibolistas se empleó la prueba de velocidad de 20m.

La fuerza en los tenistas se evaluó mediante lagartijas por 1 minuto y abdominales por 1 minuto, en los voleibolistas y controles para tren superior se empleó press de pecho y para tren inferior se utilizó press de pierna; los niveles de potencia en los tenistas, voleibolistas y controles se midieron mediante el Test de Bosco.

Las variables físicas de los atletas de tenis fueron evaluadas por el personal de alto rendimiento y entrenadores del centro tenístico del INDE; para voleibol las pruebas fueron realizadas por el personal y entrenadores del CNAR y las pruebas físicas de los controles (no deportistas) fueron realizadas por personal capacitado en deportes de alto de rendimiento de la Facultad de Organización Deportiva en la Universidad Autónoma de Nuevo León. A las valoraciones cuantitativas de las pruebas realizadas se les asignó un número entre 1 y 3 de acuerdo al resultado obtenido en congruencia con el umbral físico atlético; 1 representa un valor por debajo del promedio normal, 2 representa un valor promedio normal y 3 representa un valor por arriba del promedio normal.

Análisis estadísticos

Los resultados de la caracterización genotípica fueron analizados mediante la prueba χ^2 de Pearson, mediante la cual se determinó si las frecuencias observadas eran diferentes de las esperadas; las frecuencias esperadas fueron obtenidas mediante el principio del equilibrio de Hardy-Weinberg, el cual describe el estado en el que las

frecuencias genotípicas son constantes de generación en generación.

Posteriormente se realizó un análisis estadístico inferencial en el cual se emplearon las pruebas V de Cramer y la prueba z con la finalidad de medir el grado de asociación entre variables, siendo 1 el máximo de asociación y 0 la nulidad de asociación para la prueba de Cramer y considerando un nivel de significancia $p < 0.05$ para la prueba z. Todos los análisis fueron evaluados mediante el software estadístico SPSS versión 22.

RESULTADOS

Polimorfismo ACE I/D

Para la calidad del ADN se utilizó el control interno G3PDH y para la determinación del polimorfismo del gen ACE se emplearon

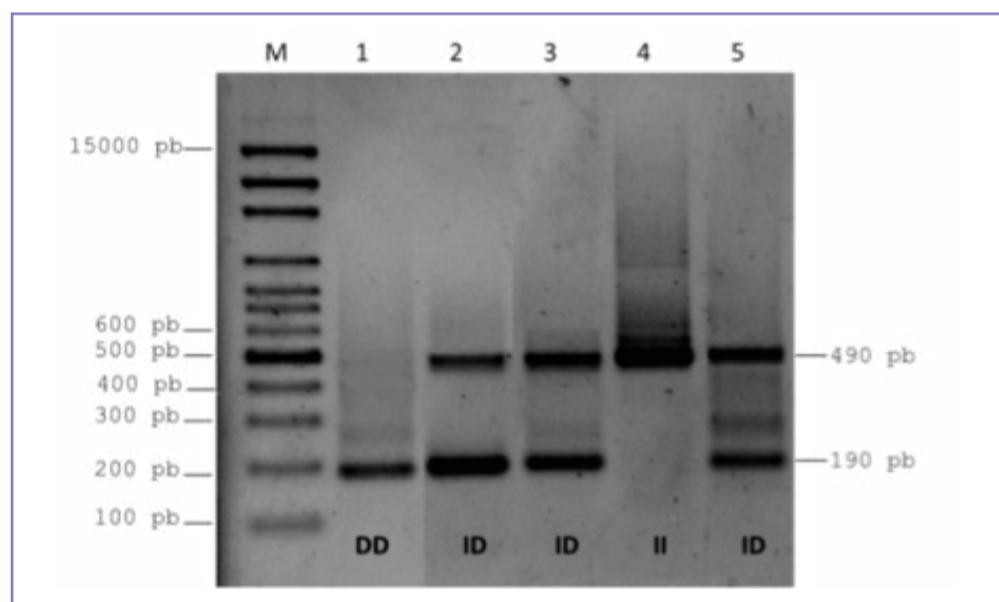


Figura 1. Gel muestra con los diferentes genotipos del gen ACE. Gel de agarosa al 2%. La M representa el marcador de peso molecular de 100 pb. Carril 1-5 representan los 3 genotipos del gen DD, ID, II de 490 y 190 pb.

Con la finalidad de no caracterizar una muestra de manera errónea ID como DD se realizó un segundo ensayo de PCR con oligonucleótidos específicos para la inserción del alelo I, las muestras que no presentaron amplificación se consideraron nuevamente como DD, mientras que las que presentaron amplificación se reubicaron al grupo de genotipos ID. En la figura 2 se observan las 2 amplificaciones para la verificación del genotipo DD.

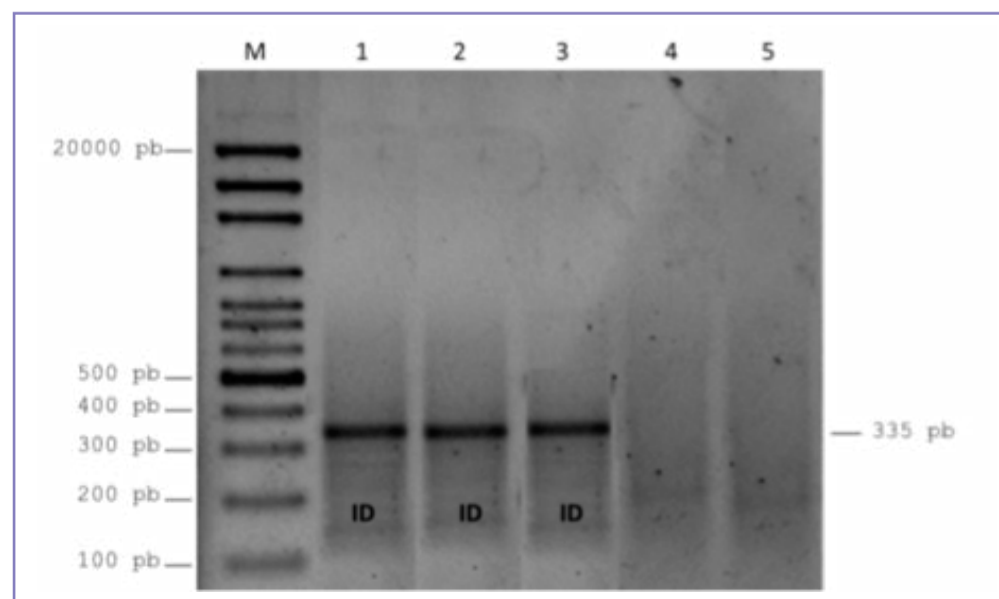


Figura 2. Gel muestra de la verificación del genotipo ACE DD. Gel agarosa 2%. La M representa el marcador de peso molecular de 100 pb. Los carriles 1, 2 y 3 corresponden al anterior genotipo DD, al presentarse amplificación fueron reclasificados como ACE ID, los carriles 4 y 5 no presentan amplificación.

Polimorfismo ACTN3 R/X

Para la identificación de los genotipos en este gen se realizó la técnica de PCR-RFLP en la cual se emplearon las condiciones mencionadas en la metodología, la reacción de PCR generó un fragmento inicial el cual posteriormente se digirió con la enzima Ddel. En la figura 3 se pueden diferenciar los genotipos con base en el tamaño molecular de los cortes enzimáticos, para el alelo RR se generan 2 bandas, para el alelo XX se generan 3 bandas y en el caso de los heterocigotos se generan 4 bandas.

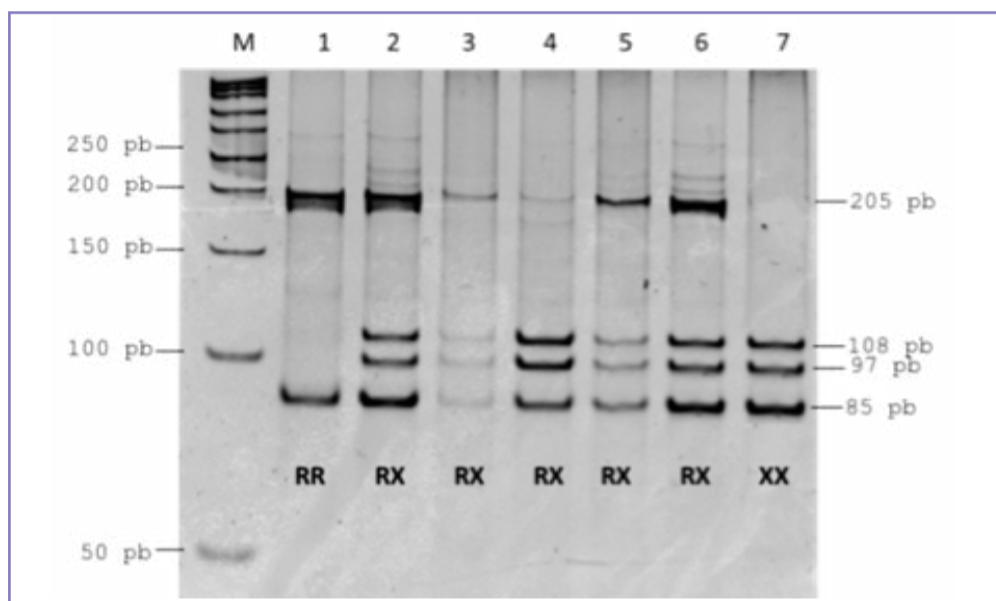


Figura 3. Muestra con los diferentes genotipos del gen ACTN3 después de la digestión enzimática. Gel de poliacrilamida al 8%. La M representa el marcador de peso molecular de 50 pb. Los 3 genotipos del gen se mencionan en la parte inferior de cada carril (RR, RX, XX).

Polimorfismo AQP1 G/C

Para la determinación de los genotipos del gen AQP se empleó la técnica ARMS-PCR en la cual se emplean 4 oligonucleótidos en una sola reacción para la diferenciación de los 3 genotipos: C/C G/C, G/G. Las condiciones utilizadas se mencionan en la sección de metodología. En la figura 4 se observa un gel de agarosa al 2% en el cual se diferencian los genotipos del gen AQP.

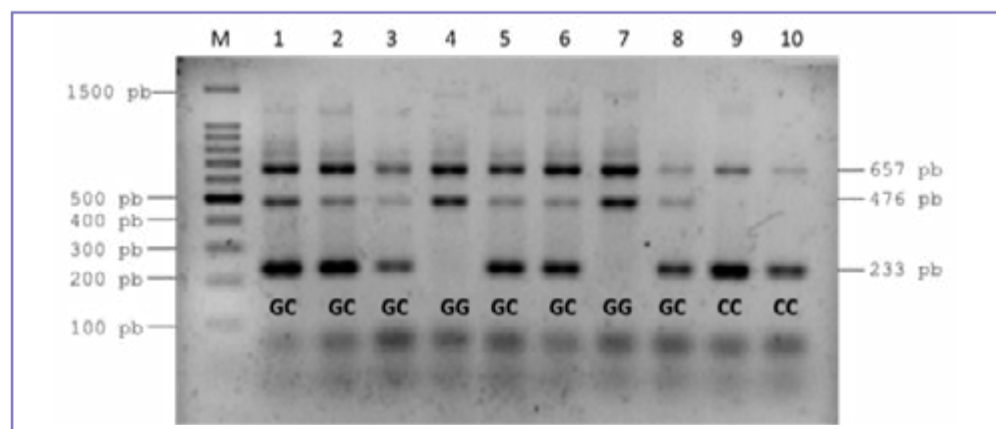


Figura 4. Muestra con los diferentes genotipos del gen AQP. Gel de Agarosa al 2%. La M representa el Marcador de peso molecular de 100 pb. Los 3 genotipos del gen se mencionan en la parte inferior de cada carril (GG, GC, CC).

ANÁLISIS ESTADÍSTICOS

Distribución de frecuencias genotípicas y alélicas

Las distribuciones genotípicas y alélicas se analizaron mediante el equilibrio de Hardy-Weinberg, la prueba de chi cuadrado indicó que la población se encontró en equilibrio para el gen ACE en los atletas

de Voleibol, controles y las categorías de tenistas Profesionales-Elites e intermedios, en el caso de los principiantes la población no se encontró en equilibrio ($p=0.036$). Para el gen ACTN3 la población no se encontró en equilibrio en los atletas de Voleibol, controles, ni entre las diferentes categorías de tenistas ($p<0.05$), es decir, se encontró diferencia entre los valores observados de las frecuencias alélicas y genotípicas y los valores esperados. En el caso del gen AQP1 la prueba chi cuadrado indicó que la población se encontró en equilibrio entre voleibolistas, controles y las diferentes categorías de tenistas ($p>0.05$). Las distribuciones genotípicas se presentan en la tabla 1.

FRECUENCIAS GENOTÍPICAS * $p < 0.05$ mediante X2							
GEN		Jugador				Bebida algas	Bebida comercial
		Principiantes	Intermedios	Elites	Global Tennis		
ACE	II	1 (6)	8 (32)	2 (9)	11 (17)	9 (27)	14 (33)
	ID	12 (75)	13 (53)	15 (65)	40 (63)	20 (61)	25 (58)
	DD	3 (19)	4 (16)	6 (26)	13 (20)	4 (12)	4 (9)
ACTN3	RR	3 (19)	3 (12%)	2 (10)	8 (13)	9 (26)*	2 (5)
	RX	12 (75)	20 (80)	18 (86)	50 (81)	25 (74)	34 (87)
	XX	1 (6)	2 (8)	1 (5)	4 (6)	0 (0)	3 (8)
AQP1	CC	0 (0)	2 (8)	3 (13)	5 (8)	8 (23.5)*	5 (12)
	GC	9 (56)	14 (56)	12 (52)	35 (55)	18 (53)	37 (88)*
	GG	7 (44)	9 (36)	8 (35)	24 (38)	8 (23.5)	0 (0)*

Tabla 1. Prevalencia de las frecuencias genotípicas analizadas entre deportistas y no deportistas clasificados con base en su desempeño físico en diferentes categorías, los valores entre paréntesis corresponden al porcentaje del número de muestras encontradas para cada genotipo. Los asteriscos representan las proporciones que son significativamente diferentes.

Para los tenistas, las frecuencias de los genotipos II, ID y DD correspondientes al gen ACE fueron de 17% ($n=11$), 63% ($n=40$) y 20% ($n=13$) respectivamente; para el caso de los voleibolistas resultaron en 27% ($n=9$), 61% ($n=20$) y 12% ($n=4$) y para los controles fueron de 33% ($n=14$), 58% ($n=25$) y 9% ($n=4$).

Las distribuciones genotípicas para este polimorfismo no revelaron diferencias significativas entre los tenistas, voleibolistas y controles ($p \geq 0.05$). En el caso del gen ACNT3 las frecuencias de los genotipos RR, RX y XX para los tenistas fueron de 13% ($n=8$), 81% ($n=50$) y 6% ($n=4$) respectivamente, para el caso de los voleibolistas resultaron en 25% ($n=9$), 74% ($n=25$) y 0% ($n=0$) y para los controles fueron de 5% ($n=2$), 87% ($n=31$) y 8% ($n=3$).

Las distribuciones genotípicas para este polimorfismo revelaron diferencias significativas en el caso de los voleibolistas con el genotipo RR, el cual fue el que se encontró en mayor proporción ($p \leq 0.05$). En relación al gen AQP1 las distribuciones de los genotipos CC, GC y GG para los tenistas resultaron en 17% ($n=11$), 63% ($n=40$) y 20% ($n=13$) respectivamente; en los voleibolistas fueron de 27% ($n=9$), 61% ($n=20$) y 12% ($n=4$) y en los controles se observaron en 33% ($n=14$), 58% ($n=25$) y 9% ($n=4$) respectivamente. El genotipo favorable CC del gen AQP1 presentó diferencias significativas en los voleibolistas observándose en mayor proporción, en el caso de los controles se presentaron diferencias significativas para el genotipo GC respecto a los tenistas y voleibolistas ($p \leq 0.05$), ya que los controles fue la población que presentó mayor porcentaje de heterocigotos.

Los deportistas de tenis fueron clasificados en diferentes categorías con base en su desempeño físico (principiantes, intermedios y profesionales-élites), dentro de estas categorías la distribución de genotipos para el gen ACE no difiere de manera significativa ($p>0.05$); sin embargo, se pudo observar que la categoría de intermedios fueron los que presentaron mayor proporción del genotipo II (32%) con respecto a los principiantes y profesionales-élites 6% y 9% respectivamente, El genotipo heterocigoto fue el predominante entre las 3 categorías de tenistas, la mayor proporción se presentó en los principiantes con 75% seguido de los profesionales-élites con 63% y por último la categoría de intermedios con 53%.

Las distribuciones de genotipos respecto al gen ACTN3 no se encontraron significativamente diferentes entre las categorías analizadas, el mayor porcentaje entre las categorías corresponde al genotipo RX, seguido del genotipo RR y posteriormente el genotipo XX. Los heterocigotos para este gen se distribuyeron principalmente entre los profesionales-elites con 86% seguido de los intermedios con 80% y, por último, los principiantes con 75%. En el caso del genotipo favorable RR no se encontraron diferencias significativas entre las categorías (Tabla 2).

En el caso del gen AQP1 la distribución de genotipos no se encontró significativamente diferente entre las categorías en las que fueron clasificados; sin embargo, cabe destacar que entre los principiantes no se presentó el genotipo favorable CC; entre los intermedios se presentó en 8% y en los profesionales-elites se presentó en 13%. El genotipo heterocigoto se presentó en mayor proporción en los principiantes e intermedios con 56%, seguido de los profesionales-elites con 52% (Tabla 1).

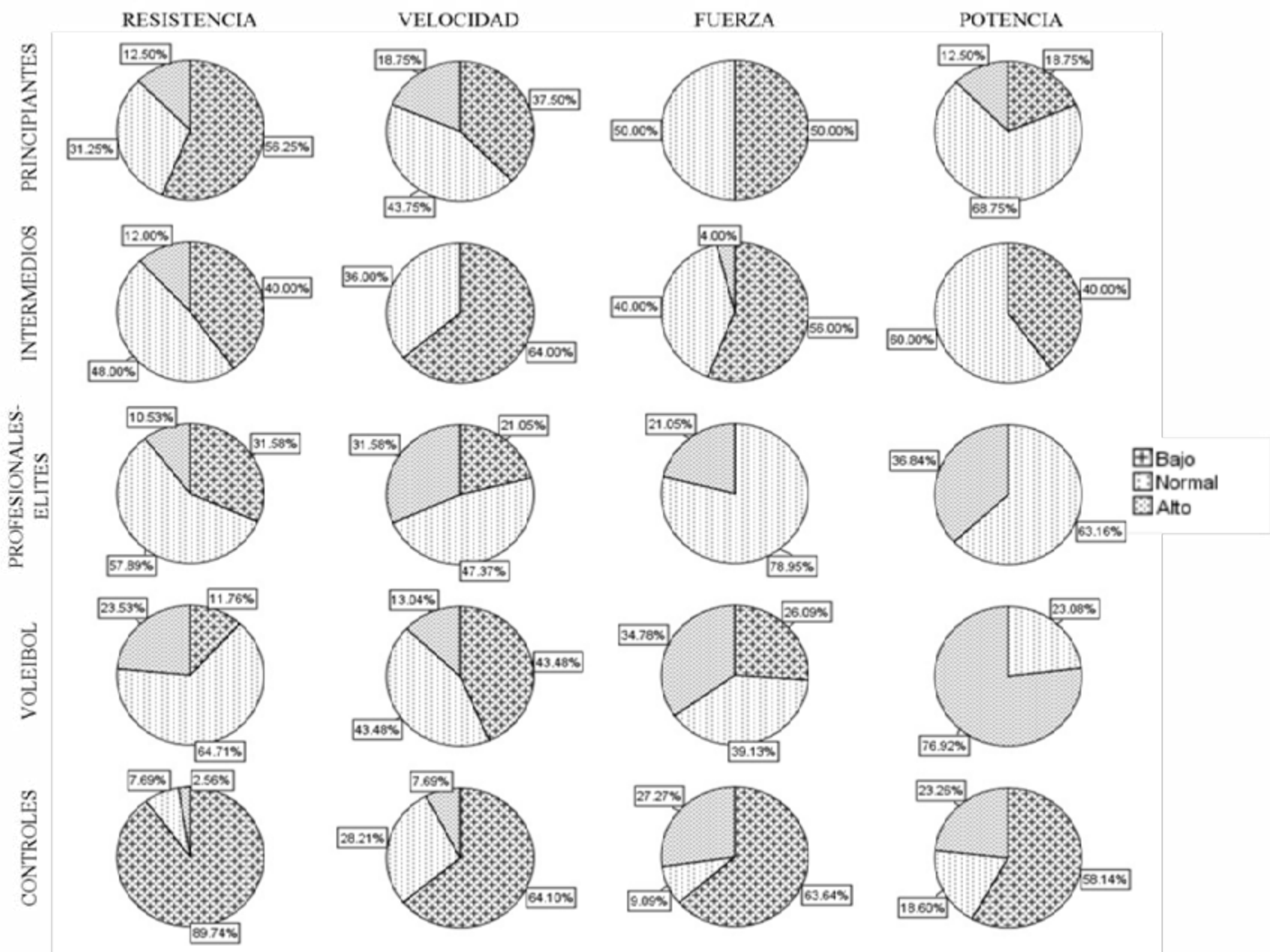


Valoraciones físicas de los atletas y grupos control

Se determinó que la variable resistencia se mostró significativamente relacionada con la categoría de los atletas, los mayores índices se presentaron en los deportistas de Voleibol con 23.5%, los índices más bajos se presentaron en los controles (no deportistas) con 89.7% de

la población; seguido de los tenistas principiantes con 56.3%; tenistas intermedios, 40.0%; tenistas profesionales-lites, 31.6% y por último los atletas de Voleibol con 11.8% (Figura 6). En el caso de la variable de velocidad, los controles (no deportistas) presentaron los niveles más bajos en mayor proporción con 64.1%, el mayor porcentaje de población con niveles por arriba del promedio normal se presentó en los tenistas de la categoría profesionales-élites con 31.6% (Figura 6).

El mayor porcentaje de atletas con niveles por arriba del promedio normal en términos de capacidad de fuerza se presentó en los atletas de Voleibol con 34.8% de la población. Entre las categorías de tenistas se observaron diferencias significativas respecto al porcentaje de atletas con índices más altos de fuerza correspondiente a los profesionales-élites e índices más bajos en los principiantes (Figura 6). Respecto a la distribución de la variante potencia no se observaron diferencias significativas entre los tenistas, voleibolistas y controles; sin embargo, los atletas de Voleibol fueron los que presentaron mayor porcentaje de población con índices por arriba del promedio normal con 76.9%, así como el menor porcentaje de población con niveles bajos en 0%.



Asociación significativa entre variables de rendimiento y genética

Se observó que la categoría de tenistas principiantes fueron en menor proporción y frecuencia del genotipo II del gen ACE. No se observaron diferencias significativas entre los genotipos ID y DD del gen ACE en las categorías de tenistas, voleibolistas, controles. Respecto al gen ACTN3 se observaron diferencias significativas en mayor proporción del genotipo RR en los voleibolistas respecto a los controles.

Se determinó que existe dependencia y una asociación significativa entre las categorías de tenistas, voleibolistas, controles y los genotipos del gen AQP1 ($X^2=0.001$). Para el genotipo GG los controles presentaron el mayor porcentaje respecto a las categorías de tenistas y voleibolistas. El genotipo asociado a favorable CC se presentó significativamente en mayor porcentaje en los atletas de Voleibol.

Las variables de velocidad, fuerza y potencia se encontraron significativamente relacionadas con la categoría de los tenistas, en los profesionales-elites se presentó el menor número de atletas con niveles bajos en velocidad ($X^2=12.50$, $p=0.014$) y se observó una ausencia de deportistas con niveles bajos en fuerza y potencia en esta misma categoría ($X^2 = 18.95$, $p=0.001$; $X^2 = 18.03$, $p=0.001$ respectivamente).



De igual manera, se compararon las variables físicas contra los controles (no deportistas) encontrando que la resistencia, fuerza y potencia están significativamente relacionadas al alto rendimiento de los atletas, las 3 características presentaron los niveles más bajos en los controles (no deportistas) en comparación con los atletas en general ($X^2 = 31.113$, $p = 0.000$; $X^2 = 21.481$, $p = 0.000$; $X^2 = 22.557$, $p = 0.000$ respectivamente). Aunque no se observó dependencia entre los genotipos del gen ACE y las variables físicas se pudo observar que el mayor porcentaje del genotipo DD se presentó en los deportistas con niveles promedio de potencia.

DISCUSIÓN Y CONCLUSIÓN

Las frecuencias genóticas del gen AQP1 se encontraron en equilibrio Hardy-Weinberg, mientras que en el gen ACE la categoría de principiantes en los tenistas y toda la población de estudio para el gen ACTN3 no se encontraron en equilibrio, en diversos estudios realizados se manifiesta similitud con nuestra población, concluyendo que esto es debido al tamaño de muestra el cual es muy pequeño para este tipo de análisis, ya que al agruparlos por categoría o deporte el número de individuos es muy variable y resulta bajo para cada grupo.

Así mismo, se ha hecho referencia a un exceso de heterocigotos en las muestras seleccionadas y a que este tipo de análisis idealmente aplica para muestras en las que se incluyan distintas generaciones para que, de esta manera, se pueda comparar el comportamiento de la mutación con el paso de las generaciones (*Boratia et al., 2010*).

En el caso del gen ACE el genotipo predominante en la población de tenistas, voleibolistas y controles (no deportistas) fue el ID con 63%, 61% y 58% respectivamente, estos resultados son muy cercanos a investigaciones realizadas anteriormente con otros grupos étnicos en los cuales el genotipo ID resulta ser el predominante como el caso de atletas holandeses con 63.4% (*Danser et al., 1995*) y alemanes con 58.6% (*Shunkert et al., 1994*).



En un estudio realizado por (*Holdys et al., 2011*) clasifican los deportes de tenis y voleibol, entre otros, como disciplinas de resistencia-velocidad-potencia, ya que requieren tanto del metabolismo aeróbico como el anaeróbico, motivo por el cual podría presentarse la predominancia del genotipo ID en la presente investigación; sin embargo, actualmente no hay muchos estudios en los cuales se analicen estos polimorfismos en tenis y voleibol con la finalidad de conocer la distribución de estos genotipos.

El hecho de no encontrar asociaciones estadísticamente significativas entre los genotipos del gen ACE y el rendimiento físico implica que podría no haber asociación en absoluto en la población mexicana, o bien, que la magnitud del efecto de los genotipos de este gen sobre el rendimiento deportivo es menor en relación a las pruebas realizadas en este estudio como para confirmarlo, debido a lo reportado por la limitante tamaño poblacional (*Boratia et al., 2010*).

Por otro lado, el grado de asociación entre las diferentes categorías de tenistas, voleibolistas y controles para el gen ACTN3 demostraron resultados significativos ($p < 0.05$), en mayor grado con la población de Voleibolistas, ya que éstos fueron los que presentaron el mayor porcentaje del alelo R, el cual es asociado a la producción de la proteína alfa-actina 3 en las fibras de contracción rápida, los resultados antes mencionados concuerdan con previas investigaciones en las cuales se ha mencionado que en el deporte de Voleibol la fuerza, potencia y el rendimiento en el salto vertical son componentes claves para obtener buenos resultados, ya sea en etapas competitivas o en entrenamientos.

Así mismo, diversos autores han reportado diferencias significativas en las frecuencias de estos genotipos en atletas de potencia con respecto a los controles no deportistas o deportistas que tienen un mismo plan de entrenamiento, pero no con buenos resultados a nivel competitivo, sugiriendo que la deficiencia de esta proteína puede estar relacionada con las proporciones del tipo de fibra a través de una disminución en el tamaño de las fibras musculares de contracción rápida (*Enyon et al., 2013*).

Por otra parte, se evaluó la asociación de polimorfismo en la región 3' del gen AQP1 y el rendimiento deportivo, observando que el genotipo predominante entre tenistas, voleibolistas y controles fue el GC con 55%, 53% y 88% respectivamente. Resultados similares se han reportado con una población de corredores hispanos de larga distancia en la que de igual manera el genotipo GC fue el predominante (*Rivera et al., 2011*).

La información relacionada con las frecuencias genotípicas para este gen es escasa, inclusive en población mexicana no se han encontrado reportes sobre el estudio de este polimorfismo y su asociación con variables físicas, en una investigación previa se han mencionado variaciones pequeñas en las proporciones del alelo C entre europeos (.30), asiáticos (0.38) y caucásicos (0.42), en contraste con la prevalencia de este alelo en poblaciones afroamericanas (0.86) y subsaharianas (0.98), datos contrarios a los obtenidos en la población mexicana analizada. Estas diferencias podrían deberse al número de atletas entre cada grupo analizado, ya que no son muestras homogéneas (*Rivera et al., 2011*).

Con la finalidad de obtener resultados más certeros, se requiere la interacción y asociación con distintos factores genéticos, fisiológicos, metabólicos, psicológicos, ambientales, entre otros y, a su vez, corroborar y validar los datos genómicos con las variantes fenotípicas y de respuesta al ejercicio.

Este estudio preliminar de prototipo para relacionar las variantes alélicas en atletas de alto rendimiento se enfoca a generar herramientas y plataformas para relacionar la actividad física y la respuesta en los niveles de entrenamiento y desempeño a mediano plazo, esto con la finalidad

de individualizar los programas de entrenamiento para fortalecer ciertas características de los atletas, así como potencializar el nivel competitivo de los deportistas. Cabe destacar que la propuesta de este estudio no fue encaminada como criterio de exclusión de los individuos.

A su vez dichas asociaciones podrían reflejarse a largo plazo y ser aplicadas en la población en general, ya que la identificación de factores genéticos podrían ayudar a comprender mejor como un polimorfismo responde al ejercicio en enfermedades crónico-degenerativas asociadas a patologías músculo esqueléticas y, a su vez, servir como herramientas en los procesos de desarrollo en intervenciones de rehabilitación, trastornos médicos y procesos post-operatorios.



Referencias

Ahmetov II, Fedotovskaya ON. 2012. Sports genomics: Current state of knowledge and future directions. *Cellular and Molecular Exercise Physiology*. 1(1):1-25.

Boraita A, De la Rosa A, Heras ME, De la Torre AI, Canda A, Rabadán M, Hernández M. 2010. Cardiovascular adaptation, functional capacity and Angiotensin-converting enzyme I/D polymorphism in elite athletes. *Revista española de cardiología*. 63(7):810-9.

Danser AH, Schalekamp MA, Bax WA, Van den Brink AM, Saxena PR, Riegger GA, Schunkert H. 1995. Angiotensin-converting enzyme in the human heart. Effect of the deletion/insertion polymorphism. *Circulation* 92:1387-1388

Eynon N, Hanson ED, Lucia A, Houweling PJ, Garton F, North KN, Bishop DJ. 2013. Genes for elite power and sprint performance: ACTN3 leads the way. *Sports medicine (Auckland, N.Z.)*. 43(9):803-17.

Holdys J, Krysiak J, Stanisławski D, Gronek P. 2011. ACE I/D Gene Polymorphism in Athletes of Various Sports Disciplines. *Human Movement*. 12(3):223-231.

Rivera MA, Martínez JL, Carrion A, Fahey TD. 2011. AQP-1 association with body fluid loss in 10-km runners. *International journal of sports medicine*. 32(3):229-33.

Schunkert H, Hense HW, Holmer SR, Stender M, Perz S, Keil U, Lorell BH, Riegger GA 1994. Association between a deletion polymorphism of the angiotensin-converting-enzyme gene and left ventricular hypertrophy. *The New England Journal of Medicine*. 330:1634-1638.

Swan M. 2012. Applied genomics: personalized interpretation of athletic performance genetic association data for sports performance capability and injury reduction. *The Journal of Bioscience and Medicine*. 2(1):1-10.



Apéndice



**INFLUENCIA DE POLIMORFISMOS
GENÉTICOS RELACIONADOS A
RESISTENCIA, POTENCIA Y DESHIDRATACIÓN
CON EL RENDIMIENTO DEPORTIVO
CARTA DE CONSENTIMIENTO**



Yo, Padre o Tutor _____ he sido invitado a participar en un estudio de investigación titulado: **“Asociación Genética Con El Rendimiento Deportivo En Tenistas Y Voleibolistas De Competencia”**. He sido informado que se realizarán pruebas de análisis de ADN y, por lo tanto, de una toma de muestra de epitelio bucal con un hisopo estéril a mí, deportista, para que se analice mi perfil genético con fines de investigación, enfocados a la búsqueda y relación de variantes génicas/polimorfismos de genes asociados a fuerza/potencia/resistencia y respuesta a deshidratación en deportistas mexicanos, como posible herramienta a largo plazo para relacionar y reforzar programas de entrenamiento. A través de un estudio denominado “a doble ciego”, es decir, sin saber la procedencia del individuo de donde se ha obtenido la muestra. Se me ha comunicado que al aceptar participar en este proyecto de investigación los resultados obtenidos serán manejados en forma confidencial y que en ningún momento se violará la privacidad del resultado obtenido. Entiendo también que el análisis de mis muestras durante este estudio **NO** implicará ningún costo extra para mí y que los gastos serán absorbidos por los investigadores. Por otra parte, dicho material de ADN obtenido para la investigación **NO** se utilizará para otros estudios posteriores en proyectos alternos y externos, además de que no se almacenarán ni se utilizarán para bases de datos genéticas y se desecharán dichas muestras al terminar la investigación. Por tal motivo, estoy en mi derecho de solicitar cualquier información acerca de este estudio, en el momento del desarrollo del mismo y su aplicación. Además, entiendo que estoy en libertad de retirarme y no participar en este estudio en el momento que se desee.

Deportista

Nombre Completo _____

Edad _____ Años de práctica _____ Entidad _____

Lugar de nacimiento _____ Fecha de Nac. _____

Lugar de residencia actual _____

En caso de ser menor de edad:

Entrenador o Tutor _____ Firma _____

Testigo (Club, Instituto, Entrenador, etc.)

Nombre _____

Puesto _____ Firma _____

Investigadores Participantes:

Dr. José A. Valadez Lira (Fac. Biología UANL)

Dr. Fernando Ochoa Ahmed (Fac. FOD UANL)

Toma de Muestra

L.B.G. Brenda J. Peña Carrillo



DEL MOVIMIENTO COMPETITIVO NATURAL (FILOGÉNICO) AL MOVIMIENTO COMPETITIVO PEDAGÓGICO (DEPORTIVO) HOMÉRICO Y VIRGILIANO

Fernando de Jesús Bautista Buenfil¹

Resumen

Es propósito de esta investigación plantear el movimiento competitivo de la Antigüedad (Grecia y Roma) como continuum del movimiento competitivo natural (filogénico). Bajo los paradigmas cualitativo e interpretativo, un diseño retrospectivo longitudinal (histórico) y el método hermenéutico, se estudió la variable movimiento competitivo pedagógico (deportivo), haciendo una comparación entre las competiciones narradas en La Ilíada, La Odisea y la Eneida. Se encontraron semejanzas entre las narraciones de las tres obras, por tanto, se concluye que existe una concatenación entre éstas. Asimismo, de no difundir estos textos deportivos como continuum del movimiento competitivo natural (filogénico), a la par que los demás pasajes literarios, se facilitará la perniciosa pedagogía de la quietud a favor del estado patológico que genera y degenera.

Palabras clave: Competición, filogenia, comparación.

Abstract

It is the purpose of this research, raise the competitive movement of Antiquity (Greece and Rome) as a continuum of the natural competitive movement (motility competitive derived phylogenetic species). Under

¹ Primer lugar del área Ciencias sociales y humanidades, categoría abierta, en el Certamen Nacional de Investigación en Cultura Física y Deporte 2015. Seudónimo Gendarme. Departamento de Actividad Física y Ejercicio Terapéutico de la Dirección de Nutrición de los Servicios de Salud de Yucatán (SSY), Licenciatura en Educación Física de la Escuela Normal Superior de Yucatán "Profesor Antonio Betancourt Pérez" perteneciente a la Secretaría de Investigación, Innovación y Educación Superior (SIIES) y, anteriormente, a la Secretaría de Educación del Gobierno del estado de Yucatán (SEGHEY). actividadfisicaydeporte@gmail.com

the qualitative and interpretive paradigms, a longitudinal retrospective design (historical) and hermeneutical method, the variable competitive move pedagogical (sport) was studied, making a comparison between competitions narrated in the Iliad, the Odyssey and the Aeneid. Similarities were found between the accounts of the three works; therefore it concluded that there is a concatenation between them. Also, not to disseminate these sports texts, such as natural competitive continuum movement (filogénico), on par with other literary passages, pernicious pedagogy of stillness in favor of the condition that generates will be provided and degenerates.

Keywords: Competition, phylogeny, compared.

ntérpretes, expertos, eruditos, críticos, voceros, catedráticos, alumnos de humanidades, estudiantes de las ciencias del movimiento, educandos de las ciencias de la salud y todo presunto conocedor de la literatura universal y regional –por tradición– tan sólo han enfatizado –de las grandes y pequeñas obras de todos los tiempos– los pasajes que han considerado dignos de la literatura per se. Tales pasajes –consciente o inconscientemente– los han ubicado, a través de la historia, fuera de la visión holística y al exterior de los hechos y escenarios que hablan del movimiento corporal pedagógico (sea éste educativo, recreativo o competitivo).

Esta débil y parcial forma de ver la literatura universal clásica y contemporánea, ha sepultado escenarios y acontecimientos que hablan del movimiento pedagógico; escenarios y acontecimientos que plasmaron los autores de la Antigüedad y de los siglos XVIII y XIX (por mencionar algunos a lo largo de la línea del tiempo). Esto quiere decir que, en parte, los personajes mencionados al inicio de este trabajo, no le han tomado interés a estos escritos, como lo han hecho con los textos que carecen de estos escenarios y acontecimientos que hablan de la locomoción.

Ejemplos del movimiento pedagógico en la Antigüedad, aparecen en las obras del griego Homero (siglo VIII a. n. e.) y del latino Publio Virgilio Marón (Virgilio) (70 – 19 a. n. e.), las cuales son el objeto de estudio del presente trabajo.

Prototipos que encierran dichos escenarios y acontecimientos en el siglo XVIII, se encuentran en la creación del franco-suizo Jean-Jaques Rousseau (1762/1779), *Emilio o de la educación*, hoy considerada el primer tratado de filosofía de la educación en el mundo occidental. En ésta, el protagonista (Emilio), recibe de su tutor una formación física en su proceso integral enseñanza-aprendizaje.

Asimismo, una muestra de finales del siglo decimonónico y principios del siguiente, es el acervo bibliográfico de educación física del profesor cubano-mexicano-yucateco Rodolfo Isidro Menéndez de la Peña –quien había pasado desapercibido en este rubro– no obstante que dicho acopio fue publicado en su momento (1876-1916) (Bautista, 2009). Hasta hace poco, tan sólo era reconocido como educador del intelecto (2009).

Por otra parte, las reflexiones en torno al movimiento competitivo – esencia del deporte– se ubican en la natural evolución de las especies, en la cual todos compiten por la sobrevivencia (Darwin, 1859/1975) y donde la genética es fundamental (Mendel, 1866, en Experimentos sobre hibridación de plantas, 2012). En tanto, el movimiento pedagógico competitivo, en gran medida, se ha dado en las obras clásicas de la literatura universal como son las de Homero (1981a y 1981b) y la de Virgilio (1980).

Tomando entonces como base los planteamientos darwinista, mendeliano, homérico y virgiliano, se formula el siguiente problema: ¿existen semejanzas entre el movimiento competitivo pedagógico (deportivo) que acontece en las obras de Homero (*La Ilíada* y *La Odisea*) con la de Virgilio (*Eneida*) y, a su vez, una ilación entre éstas y el movimiento competitivo natural (filogénico)?

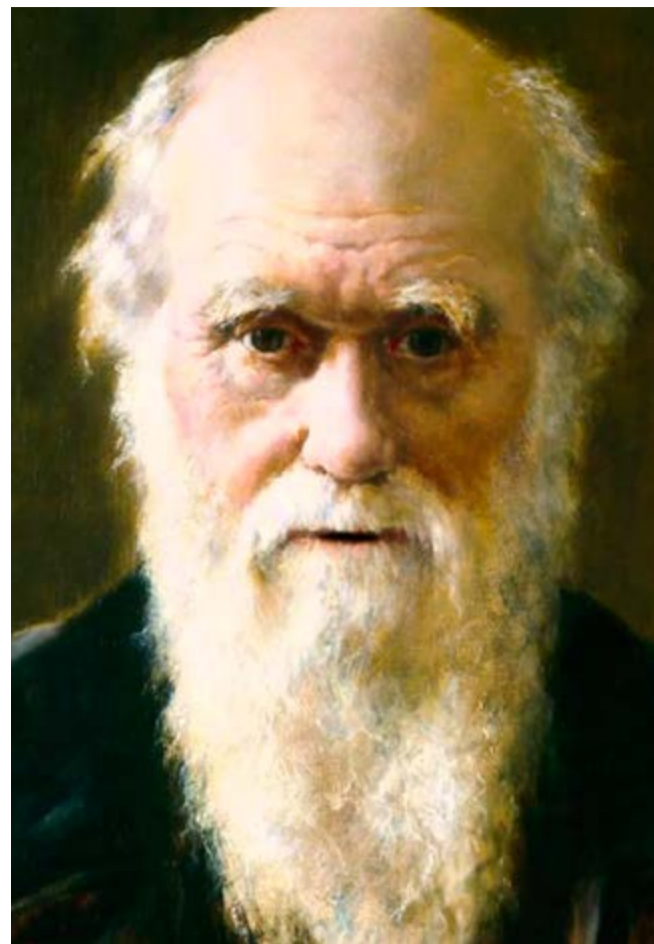
Los antecedentes de esta investigación se encuentran en los trabajos de Darwin (1859/1975), Engels (1895-1896/1973), Huizinga (1938), Diem (1966), Albor (1989), Campillo (2004) y Bautista (2012). En tanto, su propósito, es plantear el movimiento competitivo de la Antigüedad (Grecia y Roma) como continuum del movimiento competitivo natural (filogénico).

Como inicio de este marco teórico, abordemos esta perspectiva evolutiva remontándonos filosóficamente al origen de la vida (*Oparin*, 1924/1974). A su vez, situémonos en la competición inter e intraespecie, hilo conductor de la metamorfosis biológica impuesta por la naturaleza, en donde las transformaciones dieron paso al género *Homo* (ente de metabolismo neuronal más diferenciado y gestos motores más delineados y variados), en cuya especie sapiens apareció un privilegiado cerebro de pensamiento abstracto, capaz de coordinar su motricidad (*Darwin*, 1859/1975; *Engels* 1895-1896/1973; *Morris*, 1967/2004; *Pothorn*, 1972; *Mayr*, 2000; *Campillo*, 2004; *Bautista*, 2012).

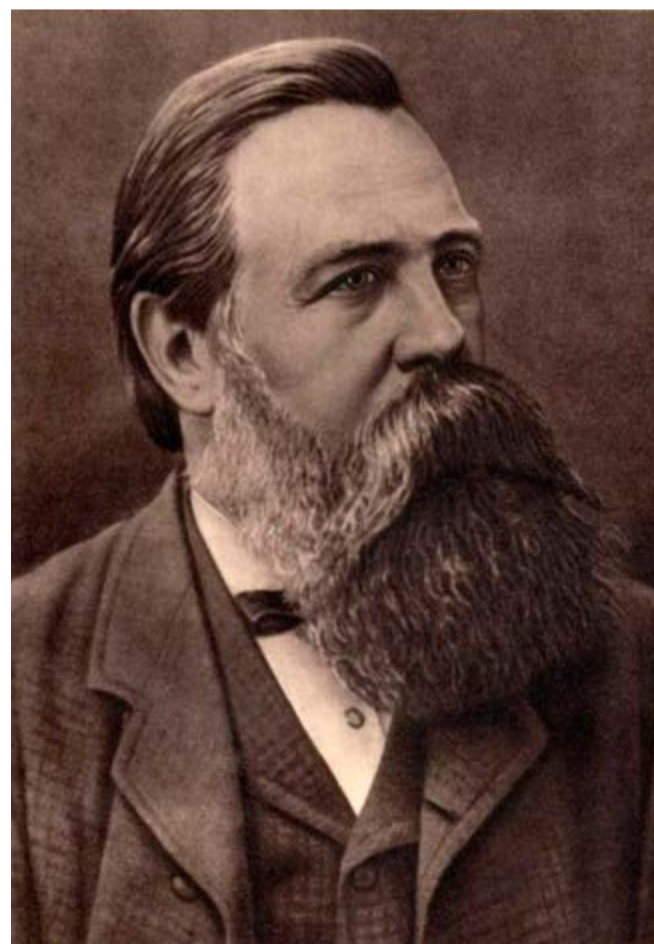
La competición se ha expresado en dramáticos enfrentamientos de todos contra todos en la compleja y larga cadena alimentaria (interespecie), tanto en la lucha por el apareamiento (intraespecie) como en la adaptación al ambiente (especie-ambiente). Los adversarios, por tanto, han surgido de los reinos animal, vegetal y mineral. *Darwin* (1859/1975), en su trascendental teoría, denominó selección natural a este proceso de supervivencia. En esta selección, de manera consuetudinaria, en la fauna se han venido dando vencedores y vencidos. Los primeros, derrotan a miembros de su propia especie, de otras especies, a la flora y a la naturaleza mineral.

Esta competición –ataque y defensa– ha ido de la mano con el juego, como ha propuesto *Huizinga* (1938). Asimismo, el *Homo sapiens*, a raíz de que adopta la dieta carnívora (para convertirse en omnívoro), realiza estrategias ofensivas e inventa armas.

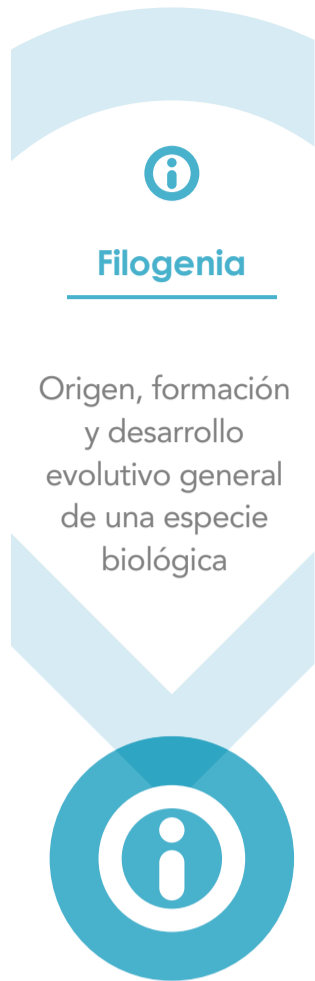
Engels (1895-1896/1973) denominó *trabajo* a los quehaceres transformadores ecológicos del homínido que impulsaron el tránsito de la manada a la sociedad. En esta visión contextual, *Bautista* (2012) plantea el movimiento universal eterno e infinito como el atributo fundamental de los metabolismos homínido y humano sustentados en



Fotografía 1. Charles Darwin (1809-1882).



Fotografía 2. Friedrich Engels (1820-1895).



sus filogénicos genomas.

La competición natural, protagonizada por todas las especies, se asienta en el reglamento que ha impuesto la naturaleza (*Darwin, 1859/1975*). El objetivo final de esta competición es el encuentro de los ganadores (los más aptos), que garantizan la fortaleza de la prole en el movimiento reproductivo perpetuo (1859/1975). El objetivo intermedio, entonces, radica en la obtención del alimento cotidiano, donde cada ser vivo compite tanto con su propia especie como con las demás. Su táctica ofensiva es para obtener alimento y la defensiva para evitar serlo.

En la cadena alimentaria y reproductiva y en la adaptación al entorno, el motor de la filogenia ha sido la actuación del más apto (1859/1975). Sin embargo, es obvio que la hegemonía y adaptación se han ido esfumando de él. Para alimentarse y evitar ser alimento, el ser humano ya no se enfrenta cuerpo a cuerpo a las otras especies. Por otro lado, los avances médicos han prolongado su vida. Como consecuencia, los débiles viven y engendran y, por ende, transmiten y heredan características patológicas, tal y como dictan las leyes de la genética (*Pierce, 2009*).

Aunado a esto, la teoría malthusiana justifica la mortalidad (de los fuertes y de los débiles) causada por las guerras y las epidemias. Según *Malthus (1798/1998)*, la población aumenta en progresión geométrica y los alimentos en forma aritmética. No obstante el pesimismo malthusiano, el optimismo marxista lo contradice. Para *Marx (1867/1981)* la ciencia y la tecnología pueden producir tales alimentos de manera exponencial y distribuirlos en forma equitativa. En teoría, con la lógica marxista se prolonga la esperanza de vida.

La competición es inherente a la supervivencia (*Darwin, 1859/1975*) y al juego (*Huizinga, 1938*). Las criaturas de todas las especies (débiles o fuertes) contienen un genotipo que se expresa en un fenotipo competidor por la supervivencia. La exacerbación de estas peculiaridades se da en los primates. En el *Homo sapiens*, en particular, se ha llegado a un paroxismo.

Desde los albores de la sociedad, el prístino juego que dio paso a la recreación (de linaje ancestral), ha ido de la mano de la competición individual y de la especie. Haciendo hincapié, respecto a la concepción, ésta se da en una competición en la cual rivalizan 500 millones de espermatozoides (*Lagman, 2007*). El gameto masculino que atraviesa la membrana de la célula reproductiva femenina y deposita sus cromosomas es el que triunfa.

No obstante lo planteado, en los primeros años de vida de la educación del ser humano, la contienda no debe ser voraz, sino pedagógica, lúdica, recreativa, cooperativa (colaborativa). No debe enfocarse al ego sino a la tarea (*Duda, 1999; González, s. f.*), "no debe orientarse al producto sino al proceso" (*Latorre & Herrador, 2003*).

Como la contienda se da en todas las especies, la humanidad compite desde sus inicios. Esto es, rivaliza desde el modo de producción comunal primitivo, hasta las formaciones socio-económicas posteriores. El desafío, entonces, ya como una modalidad deportiva, lo podemos ver

en Grecia y en Roma esclavistas.

Grecia fue anterior a Roma. El Estado espartano se constituye entre 775 y 500 a. n. e., mientras que la mal llamada democracia ateniense se forma entre 594 y 500 a. n. e. (Dekonski, & Berguer, 1966).

En cuanto a Roma, sus orígenes son muy oscuros (Diakov, 1966). De acuerdo a Herodoto (2002), considerado el *padre de la historia*, primero llegaron tribus itálicas a estas tierras. La mitología cuenta que Rómulo y Remo (hijos gemelos de Marte y Silvia Rea), fueron abandonados y amamantados por una loba (Luperca). Rómulo, al crecer, funda Roma en el año 753 a. n. e. (Virgilio, 1980).

La estructura político-económica de Roma pasa por tres períodos: *Monarquía* (753 - 510 a. n. e.), *República* (510 - 31 a. n. e.) e *Imperio* (31 a. n. e. - 476) (Barnes, 1980).

En Grecia, Homero (siglo VIII a. n. e.) escribe *La Ilíada* y *La Odisea*. Por estas obras se le debe considerar el *primer cronista deportivo* (Bautista, 2012). La primera, *La Ilíada*, gran epopeya griega y poema occidental más antiguo, está compuesta de 24 cantos o rapsodias; en ésta, Homero canta un episodio de la guerra de Troya o Ilión (51 días en el décimo y último año de la guerra). En la segunda, *La Odisea*, poema épico también, compuesta de 24 cantos, el mismo autor describe la historia de Odiseo (Ulises), quien, mucho después de tomada Troya y pasando por infinitos peligros, consigue llegar a Ítaca de donde era rey (Ítaca, era el nombre de Theaki, una de las actuales islas Jónicas); estando ya en esa isla, destruye las acechanzas que rodeaban a Penélope (su esposa) y a Telémaco (su hijo).



Fotografía 3. Caballo de Troya, fue construido por Epeo y lo ocuparon soldados griegos encabezados por Odiseo.

En las obras homéricas están las deidades, entre las cuales destacan los doce dioses olímpicos: (a) Zeus (dios supremo); (b) Hera (diosa del cielo y del matrimonio); (c) Poseidón (dios del mar); (d) Hestia (diosa del hogar); (e) Deméter o Demetra (diosa de la agricultura y en particular de los granos); (f) Ares (dios de la guerra); (g) Hefesto o Hefaisto (dios

del fuego y de los herreros);(h) *Apolo Phoibos* (dios de los oráculos); (i) *Atenea o Palas-Atenea* (diosa de la sabiduría); (j) *Artemisa o Ártemis* (diosa de la caza); (k) *Hermes* (dios de los mensajeros y de los comerciantes) y (l) *Afrodita* (diosa de la sexualidad) (Homero, 1981a; Homero, 1981b; D'Angélico, 1990; Garibay, 1993; Padilla, s. f.).

Roma, como República, realizó varias conquistas, las cuales expandieron sus dominios y afianzaron el modo de producción esclavista. En este lapso político-administrativo de la República, en 146 a. n. e., Roma convirtió a Grecia en una de sus provincias. No obstante que los romanos conquistaron a los griegos por las armas, éstos persuadieron culturalmente a los romanos; y al ser los griegos maestros de los latinos en las letras, las artes y la ciencia, se conjugaron los saberes dando paso a una nueva forma de ser y de hacer: *la cultura grecolatina* (Ponce, 1934/1980). En esta nueva visión, los romanos tomaron muchísimos elementos griegos y en múltiples ocasiones no los modificaron en esencia; tan sólo realizaron cambios nominales, como es el caso de los dioses que aparecen en la *Eneida*.



Fotografía 4. Conquistas romanas por la expansión de sus territorios, afianzando el modo de producción esclavista..

En 31 a. n. e., se instaura el *Imperio romano*. Virgilio (considerado el más grande poeta latino), influenciado por los escritores griegos (principalmente Homero), escribe la *Eneida* al inicio de dicho Imperio (Virgilio, 1980). Esta obra, poema épico inconcluso, integrada por 12 cantos a manera de una gran epopeya, narra las aventuras y las hazañas de Eneas, el príncipe legendario troyano (fundador mitológico de la "raza" romana y héroe de esta obra). Describe, también, el establecimiento de los troyanos en Italia, encabezados por Eneas, con el objetivo de fundar una nueva Troya (Troya o Ilión, ciudad histórica y legendaria situada en la actual provincia turca de Cannakale). Virgilio, para escribir la *Eneida*, retoma *La Ilíada* y *La Odisea* de Homero y a decir de Bugallo (2013) las plagia.

A manera de una de tantas pruebas de esta acción virgiliana, están las deidades que menciona. Son las mismas de las obras homéricas pero con otros nombres. Tal es el caso de los doce dioses olímpicos griegos mencionados, convertidos por Virgilio en dioses romanos: (a) *Júpiter en lugar de Zeus*; (b) *Juno en vez de Hera*; (c) *Neptuno por Poseidón*; (d) *Vesta en lugar de Hestia*; (e) *Ceres en vez de Deméter*; (f) *Marte por Ares*; (g) *Vulcano en lugar de Hefestos o Hefaistos*; (h) *Apolo* (único dios griego que conservó su nombre original, sin embargo, su apodo griego Phoibos fue cambiado al latino Febo o Phoebus); (i) *Minerva en vez de Atenea o Palas-Atenea*; (j) *Diana por Artemisa o*

Ártemis; (k) Mercurio en lugar de Hermes y (l) Venus en vez de Afrodita (Virgilio, 1980; Padilla, s. f).



Fotografía 5. La Eneida, escrita por Virgilio en el año I.A.C.

Con base en el *Diccionario de la Real Academia Española* (2014), la *competición* es “la acción y efecto de competir y más propiamente quienes se disputan una misma cosa o la pretenden”. Asimismo, se tiene como plataforma de sistemático despegue e hilo conductor: (a) la cadena alimentaria, (b) la cadena reproductiva y (c) la adaptación al ambiente; aspectos que se vienen dando, a decir de Oparin (1924/1974), en el escenario dispuesto desde el origen de la vida. En este sentido, el *movimiento competitivo pedagógico* “es el que, conservando la disputa y el *ludus* ancestrales, contiene gestos motores de competición atenuada (movimiento pedagógico homeostático) o exacerbada (deporte) transmitidos y aprendidos dentro de un proceso enseñanza-aprendizaje planeado” (Entrevista personal con F. Bautista el 29 de junio de 2014).

El *movimiento competitivo natural* (filogénico) “es el que contiene gestos motores innatos y espontáneos para la supervivencia, transmitidos genética y culturalmente de generación en generación” (Entrevista personal con F. Bautista el 29 de junio de 2014).

Método

Bajo los paradigmas *cualitativo e interpretativo* (Briones, 1995), un diseño retrospectivo longitudinal (histórico) y el método hermenéutico, se estudió la variable movimiento competitivo pedagógico (deportivo) haciendo una comparación entre las competencias narradas en *La Ilíada*, *La Odisea* y *la Eneida*, sin perder de vista que “todo intento de conocer y entender el pasado del hombre, ha dado lugar a múltiples interpretaciones, tan variadas como el pensamiento humano” (Brom, 1981, p. 11, citado por Bautista, 2012, pp. 64-65).

Resultados y discusión

Esta sección consta de cuatro partes. En la primera se presentan de manera descriptiva: (a) las competencias narradas en *La Ilíada*,

La Odisea y *la Eneida*; (b) las competencias descritas solamente en dos o en una de las obras en estudio y (c) las competencias que han sido los antecedentes de algunos deportes y pruebas actuales. En la **segunda parte** se comparan, por fragmentos, las competencias de las tres obras en cuestión. En la **tercera parte** se compara la mujer esclava como premio de consolación de *La Ilíada* Vs. la mujer esclava como premio de consolación de *la Eneida*. En la **cuarta parte** se narra el primer juego recreativo con pelota (un trascendental evento que no tuvo comparación).

Primera parte

Las competencias narradas en *La Ilíada*, *La Odisea* y *la Eneida*.

Aquí se presentan las competencias que, en suma, aparecen en las tres obras en estudio.

El canto XXIII de *La Ilíada*, **Juegos en honor de Patroclo**, contiene las confrontaciones siguientes: (a) "carrera de carros", (b) "pugilato", (c) "lucha", (d) "carrera de velocidad", (e) "pelea con pica, escudo y casco", (f) "lanzamiento de la bola de hierro", (g) "arco y flecha" y (h) "lanzamiento de la lanza". En la rapsodia VIII de *La Odisea*, **Presentación de Odiseo a los feacios**: (a) "pugilato", (b) "lucha", (c) "salto", (d) "carrera" y (e) "lanzamiento del disco". En tanto en el libro V de *la Eneida*, **Las fiestas funerales en Sicilia**: (a) "competencias náuticas", (b) "carrera a pie", (c) "combate con cestas", (d) "tiro al blanco con flechas" y (e) "carreras y juegos ecuestres".



Fotografía 6. Canto XXIII: Juegos en honor de Patroclo.

Las competencias narradas solamente en dos o en una de las obras en estudio. La "lucha" tan sólo está descrita en las dos obras homéricas. Únicamente en *La Ilíada* y en *la Eneida* se narra el tiro con arco, denominándose "arco y flecha" en la primera y "tiro al blanco con flechas" en la segunda.

Exclusivamente *La Ilíada* contiene (a) "carrera de carros", (b) "lanzamiento de la bola de hierro" y (c) "lanzamiento de la lanza". Solamente *La Odisea* aborda el "salto" y el "lanzamiento del disco". Mientras que las "competencias náuticas" aparecen de manera exclusiva en *la Eneida*, en este mismo tratado no existe lanzamiento alguno.

Las competencias que han sido antecedentes de algunos deportes y pruebas actuales. Los tres manuscritos narran la actividad previa al boxeo de hogaño; en *La Ilíada* y en *La Odisea* con el nombre de "pugilato" y en la *Eneida* con el sustantivo de "combate con cestas".

Las pruebas precursoras de los 100 y 200 metros planos de hoy en día, aparecen en los tres documentos con los siguientes nombres: (a) "carrera de velocidad" (*La Ilíada*), (b) "carrera" (*La Odisea*) y (c) "carrera a pie" (*la Eneida*).

El "lanzamiento de la bola de hierro" y el "lanzamiento de la lanza" solamente descritas en *La Ilíada*, preceden a los respectivos actuales lanzamientos de la bala y de la jabalina.

Las "carreras y juegos ecuestres" de la *Eneida* pueden considerarse la inspiración de la equitación olímpica del presente. Las competencias que no trascendieron los siglos y, por tanto, no forman parte del listado olímpico vigente son (a) la "carrera de carros" y (b) la "pelea con pica, escudo y casco" de *La Ilíada* (la segunda prueba se antoja más del circo romano y, por tanto, se esperaría en la *Eneida* y no en *La Ilíada*).

Segunda parte

Las competencias de las tres obras que se compararon. Las competencias que por fragmentos se cotejaron son: (a) "carrera de carros" de *La Ilíada* vs. "competencias náuticas" de la *Eneida*; (b) "arco y flecha" de *La Ilíada* Vs. "tiro al blanco con flechas" de la *Eneida*; (c) "pugilato" de *La Ilíada* Vs. "combate con cestas" de la *Eneida* y (d) "carrera de velocidad" de *La Ilíada* y "carrera" de *La Odisea* vs. "carrera a pie" de la *Eneida*.

La "carrera de carros" de *La Ilíada* Vs. las "competencias náuticas" de la *Eneida*. En esencia, estas dos narraciones no tan sólo tienen contenido parecido sino similar descripción, no obstante que poseen distinta biomecánica.

Primeros fragmentos. Estos fragmentos tienen el mismo fondo, aunque discrepan en la forma de escoger a los competidores. Mientras Homero sorteja a los aurigas, Virgilio recurre a una selección de los capitanes de toda la armada. Cada carro es conducido por un auriga, en tanto las embarcaciones son dirigidas por sendos capitanes. El número de competidores es parecido. Cinco aurigas (en *La Ilíada*) por cuatro capitanes (en la *Eneida*). Los cinco aurigas son: (a) Antíloco Nestórida, (b) Eumelo, (c) Menelao Atrida, (d) Meriones y (e) Diomedes Tidida; en tanto los cuatro capitanes: (a) Mnesteo, (b) Gías, (c) Sergesto y (d) Cloanto. La fuerza motriz equina se equipara a la fuerza motriz humana, aunque discrepan en número.

La "carrera de carros" de *La Ilíada*. Después de que Meriones fue el quinto en aparejar los caballos:

Subieron los aurigas a los carros y echaron suertes en un casco que agitaba Aquiles. Salió primero la de Antíloco Nestórida; después, la del rey Eumelo; luego, la de Menelao Atrida;... en seguida, la



Fotografía 7. Mosaico que muestra una trepidante carrera de carros.

de Meriones, y por último, la del Tidida... el más hábil (Homero, XXIII, 351, 1981a, pp. 199-200).

Las "competencias náuticas" de la Eneida. Previa selección de capitanes, presentación de premios y anuncio de la trompeta:

Rompen la lucha con sus pesados remos cuatro naos iguales, elegidas entre toda la armada.

Impele a la veloz Priste con fuerza de briosos remeros Mnesteo... Gías rige la colosal Quimera... la cual impele con triple empuje la juventud troyana, dispuesta en tres órdenes de remeros. Sergesto... monta el enorme Centauro, y la verdinegra Escila Cloanto... (Virgilio, V, 1980, p. 63).

Segundos fragmentos. En el fragmento de *La Ilíada* se describen, por vez primera, las figuras del juez de ruta y del primer reportero de un evento deportivo, ambas en la persona de Fénix. En la comparación entre estos fragmentos, destacan similares momentos previos a la salida y semejante ubicación de las metas. A su vez difieren en que, mientras Aquiles (en *La Ilíada*) muestra la meta final, Eneas (en la *Eneida*) además de señalar dicha meta, precisa una meta volante para el retorno (frondosa encina con un risco).

La "carrera de carros" de *La Ilíada*. Después que se emparejaron los caballos:

Pusiéronse en fila, y Aquiles les indicó la meta a lo lejos, en el terreno llano; y se encargó a Fénix, escudero de su padre, que se sentara cerca de aquélla como observador de la carrera, a fin de que, reteniendo en la memoria cuanto ocurriese, la verdad luego les contara (Homero, XXIII: 351, 1981a, p. 200).

Las “competencias náuticas” de la Eneida. Luego que rompen la lucha con sus pesados remos las cuatro embarcaciones:

Álzase a gran distancia en el mar, frontero a la espumosa costa, un risco que suele quedar sumergido bajo un remolino de revueltas olas... En aquel sitio pone el caudillo Eneas por meta una frondosa encina, que sirviese de señal a los marineros, para que, llegados a ella, diesen la vuelta al risco y se tornasen a la playa (Virgilio, V, 1980, p. 63).

Terceros fragmentos. Los momentos previos a la salida tienen similitud en ambas competiciones. La primera inicia con la acción del látigo y la segunda con la boga.

La “carrera de carros” de La Ilíada. Siguiendo esta narración:

Todos a un tiempo levantaron el látigo, dejáronlo caer sobre los caballos y los animaron con ardientes voces. Y éstos, alejándose de las naves, corrían por la llanura con suma rapidez; la polvareda que levantaban envolvía el pecho como una nube o un torbellino y las crines ondeaban al soplo del viento. Los carros, unas veces tocaban el fértil suelo y otras daban saltos en el aire; los aurigas permanecían en las sillas con el corazón palpitante por el deseo de la victoria; cada cual animaba a sus corceles, y éstos volaban, levantando polvo por la llanura (Homero, XXIII, 362, 1981a, p. 200).



Fotografía 8. Embarcaciones griegas del S. V a.c.

Las “competencias náuticas” de la Eneida. Siguiendo la comparación:

De allí, apenas el sonoro clarín dio la señal, todos precipitadamente arrancan de sus sitios; la grito de los marineros llega al firmamento; cúbrese de espuma la mar, batida de los forzudos brazos; hiéndenla las naves con iguales surcos y ábrese toda ella al empuje de los remos y de las ferradas proas de tres puntas... Lánzase el

primero de entre las olas delante de todos Gías, a quien sigue de cerca Cloanto, con mejores remeros, pero retardado por el gran peso de su nave. En pos de ellos, y a igual distancia, la Priste y el Centauro pugnan por cogerse la delantera y ora se adelanta la Priste, ora la vence el gran Centauro y ora avanzan las dos, juntas las proas, y con sus largas quillas surcan las salobres olas (Virgilio, V, pp. 63-64).

El "arco y flecha" de La Ilíada Vs. el "tiro al blanco con flechas" de la Eneida. La comparación del "arco y flecha" de *La Ilíada* y el "tiro al blanco con flechas" de la *Eneida*, se expone en cinco fragmentos.

Primeros fragmentos. En ambos destacan la similitud de los premios.

El "arco y flecha" de *La Ilíada*. Así, "luego sacó Aquiles azulado hierro para los arqueros, colocando en el circo diez hachas grandes y otras diez pequeñas" (Homero, XXIII: 850, 1981a, p. 206).

El "tiro al blanco con flechas" de la *Eneida*. De similar manera, "seguidamente invita Eneas a luchar con la veloz saeta a los que quieran hacerlo y presenta premios" (Virgilio, V, p. 69).

Segundos fragmentos. Ambas narraciones describen una paloma instalada en un mástil a manera de blanco.

El "arco y flecha" de *La Ilíada*. Aludiendo a Aquiles: "clavó en la arena, a lo lejos, un mástil de navío después de atar en su punta, por el pie y con delgado cordel, una tímida paloma;..." (Homero, XXIII: 850, 1981a, p. 206).

El "tiro al blanco con flechas" de la *Eneida*. Refiriéndose a Eneas: "él mismo con su pujante mano levanta un mástil de la nave de Sergesto y ata en su elevado tope un cable, del que pende veloz paloma, que será el blanco de las flechas" (Virgilio, V, 1980, p. 69).



Fotografía 9. Arquero del Templo de Afaia.

Terceros fragmentos. De igual forma acontece un sorteo en un casco de bronce.

El "arco y flecha" de *La Ilíada*. De esta manera: "levantóse en seguida el robusto Teucro y luego Meriones, esforzado escudero de Idomeneo. Echaron dos suertes en un casco de bronce, y, agitándolas, salió primero la de Teucro" (Homero, XXIII, 859, 1981a, p. 206).

El "tiro al blanco con flechas" de la *Eneida*. De similar forma: "acuden los guerreros y un casco de bronce recibe sus nombres para echar las suertes; el primero que sale, saludado por benévolos murmullos, es el de Hipicoonte..." (Virgilio, V, 1980, p. 69).

Cuartos fragmentos. En estos pasajes, la descripción del flechazo a la paloma es similar y los aplausos también.

El "arco y flecha" de *La Ilíada*. Evocando a Teucro:

Éste arrojó al momento y con vigor una flecha, sin ofrecer a Apolo una hecatombe perfecta de corderos primogénitos; y si bien no tocó al ave –negóselo Apolo–, la amarga saeta rompió el cordel muy cerca de la pata por la cual se había atado a la paloma; ésta voló al cielo, el cordel quedó colgando y los aqueos aplaudieron (Homero, XXIII: 859, 1981a, p. 206).

El "tiro al blanco con flechas" de la *Eneida*. De igual manera:

Tienden entonces los guerreros a porfía con vigoroso esfuerzo los recogidos arcos y sacan las flechas de las aljabas. La primera saeta, que es la del joven hijo de Hirtaco, bate y hiende las veloces auras a impulso del rechinante nervio, y va a clavarse en el mástil que tiene delante. Retiembla el palo, aletea la paloma asustada y en todo el ámbito resuenan grandes aplausos (Virgilio, V, 1981, p. 69).

Quintos fragmentos. Estos pasajes se parecen en el deceso de la paloma. La diferencia radica en que, mientras en *La Ilíada* un primer arquero le da muerte a esta ave, en la *Eneida* un segundo tirador la mata.

El "arco y flecha" de *La Ilíada*. Así:

La flecha vino al suelo, a los pies de Meriones; y el ave, posándose en el mástil del navío de negra proa, inclinó el cuello y abatió las tupidas alas, la vida huyó veloz de sus miembros y aquélla cayó del mástil a lo lejos (Homero, XXIII: 859, 1981a, pp. 206-207).

"El tiro al blanco con flechas" de la *Eneida*. Así, también:

Adelantase en seguida el impetuoso Mnesteo, tendido el arco, apuntando a lo alto y dirigiendo al mismo punto el ojo y la flecha, pero tuvo la desgracia de no tocar con ella al ave misma, y sólo rompió la cuerda de que pendía, atada por un pie, con lo que se echó a volar por los aires, perdiéndose entre las negras nubes. Rápido entonces

Eurición, que ya tenía pronta la flecha en el preparado arco, invocó a su hermano, habiendo divisado a la paloma, que jubilosa batía las alas por el vacío éter, y la traspasa en la opaca nube. Exánime cayó el ave, dejando la vida en los etéreos astros y trayendo clavada en su cuerpo la saeta (Virgilio, V, 1980, p. 70).

El "pugilato" de La Ilíada Vs. el "combate con cestas" de la Eneida. Esta comparación se presenta en cinco fragmentos.

Primeros fragmentos. Tanto Aquiles (llamado el Pelida por ser hijo de Peleo) como Eneas, invitan a participar en sus respectivas competiciones ("pugilato" y "combate con cestas"). Asimismo, exhiben los premios para el vencedor y el vencido; los galardones para los primeros lugares fueron sendos animales cuadrúpedos mamíferos: una mula en La Ilíada y un novillo en la Eneida.

El "pugilato" de La Ilíada. Respecto a Aquiles:

El Pelida..., en seguida sacó los premios del duro pugilato; condujo al circo y ató en medio de él una mula de seis años, cerril, difícil de domar, que había de ser sufridora del trabajo; y puso para el vencido una copa doble. Y estando en pie, dijo a los argivos:... "invitemos a los dos varones que sean más diestros, a que levanten los brazos y combatan a puñadas por estos premios. Aquél a quien Apolo conceda la victoria, reconociéndolo así todos los aqueos, conduzca a su tienda la mula sufridora del trabajo; el vencido se llevará la copa doble" (Homero, XXIII: 651 y 658, 1981a, pp. 203-204).

El "combate con cestas" de la Eneida. En este fragmento Eneas dice:

"Si alguno de vosotros se siente con aliento y vigor, venga y levante los brazos ceñidos con el cesto". Habla así y propone dos premios para la lucha: un novillo coronado de oro y vendas para el vencedor y como consuelo para el vencido una espada y un



Fotografía 10. Ánfora panatenaica con escena de pygmaquia, la "lucha de los puños".

hermoso yelmo (Virgilio, V, 1980, p. 67).

Segundos fragmentos. El inicio del encuentro en una y otra obra es similar.

El “*pugilato*” de *La Ilíada*. Después de la invitación de Aquiles, “levantóse al instante un varón fuerte, alto y experto en el pugilato: Epeo, hijo de Panopeo. Y poniendo la mano sobre la mula paciente en el trabajo, dijo:...” (Homero, XXIII: 664, 1981a, p. 204).

El “*combate con cestas*” de la *Eneida*. Al término de la invitación de Eneas “sale al punto Dares, haciendo alarde de sus grandes fuerzas y se levanta entre el murmullo de la muchedumbre” (Virgilio, V, 1980, p. 67).

Terceros fragmentos. Las presentaciones de los competidores son similares. Ambos fragmentos terminan cuando terceras personas les ponen a los contendientes los implementos en puños y antebrazos.

El “*pugilato*” de *La Ilíada*. Al reto de Epeo:

Tan sólo se levantó para luchar con él Euríalo, varón igual a un dios, hijo del rey Mecisteo Talayónida; el cual fue a Tebas cuando murió Edipo y en los juegos fúnebres venció a todos los cadmeos. El Tidida, famoso por su lanza, animaba a Euríalo con razones, pues tenía un gran deseo de que alcanzara la victoria, y le ayudaba a disponerse para la lucha: atóle el cinturón y le dio unas bien cortadas correas de piel de buey salvaje (Homero, XXIII: 676, 1981a, p. 204).

El “*combate con cestas*” de la *Eneida*. Entelo, pese a quejarse de su vejez, aceptó el reto de pelear con Dares y, entonces:

Dejó caer de los hombros la túnica y el manto y descubrió la fornida musculatura, sus enormes huesos, sus brazos y se plantó, colosal atleta, en medio del palenque; en seguida, el hijo de Anquises hizo traer cestos iguales y armó con ellos los brazos de ambos;... formaba cada cesto la piel de un gran buey replegada en siete vueltas, toda guarnecida de plomo y hierro (Virgilio, V, 1980, p. 68).

Cuartos fragmentos. El fogoso combate tiene grandes semejanzas y en ambos menciona el crujido de las mandíbulas.

El “*pugilato*” de *La Ilíada*. Haciendo referencia a Epeo y Euríalo:

Ceñidos ambos contendientes, comparecieron en medio del circo, levantaron las robustas manos, acometiéronse y los fornidos brazos se entrelazaron. Crujían de un modo horrible las mandíbulas y el sudor brotaba de todos los miembros. El divino Epeo, arremetiendo, dio un golpe en la mejilla de su rival, que le espiaba; y Euríalo no siguió en pie largo tiempo, porque sus hermosos miembros desfallecieron (Homero, XXIII: 676, 1981a, p. 204).

El “*combate con cestas*” de la *Eneida*. Así, para iniciar el combate:

Al punto uno y otro tomaron posición erguidos sobre las puntas

de los pies e impertérritos levantaron los brazos al aire, echando atrás las erguidas cabezas para esquivar los golpes; juntas las manos con las manos y empeñan la lucha. Aquél más frágil de pies y fiado en su juventud; éste, poderoso por sus miembros y su corpulencia, pero le flaqueaban tardías y trémulas las rodillas y una penosa respiración bate su ancho pecho. En vano los dos atletas se descargan mutuamente repetidos golpes, los redoblan sobre los cóncavos costados y exhalan del pecho roncans anhelitos y menudean las puñadas alrededor de las orejas y de las sienas; crujen las mandíbulas bajo los recios golpes (Virgilio, V, 1980, p. 68).

Quintos fragmentos. Similares metáforas destacan, donde, en La Ilíada, Epeo le ganó a Euríalo y, en la Eneida, el viejo Eutelo le gana al joven Dares, por una intervención a tiempo de Eneas, denominada hoy "detención oportuna del combate" (Ring officials basic guidelines. World Boxing Council, 2000).

El "pugilato" de *La Ilíada*. Con marcada narración poética:

Como encrespándose la mar al soplo del Bóreas, salta un pez en la orilla poblada de algas y las negras olas lo cubren en seguida; así Euríalo, al recibir el golpe dio un salto hacia atrás. Pero el magnánimo Epeo, cogiéndole por las manos, lo levantó; rodeáronle los compañeros y se lo llevaron del circo –arrastraba los pies, escupía negra sangre y la cabeza se le inclinaba a un lado– sentáronle entre ellos, desvanecido, y fueron a recoger la copa doble (Homero, XXIII: 676, 1981a, p. 204).

El "combate con cestas" de la *Eneida*. Y así,

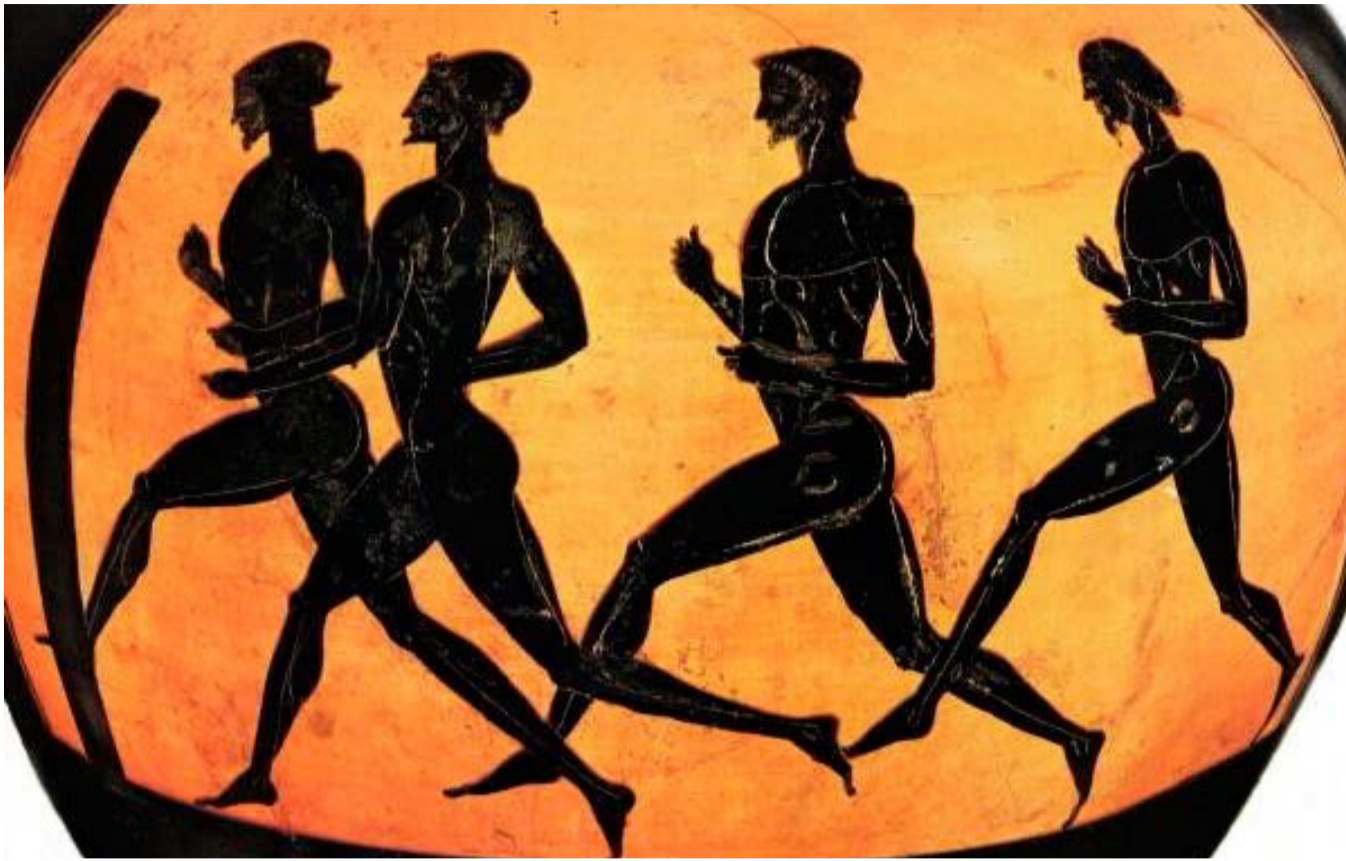
Entelo permanece firme e inmóvil en su puesto y no hace más que esquivar las heridas con hábiles quiebros y con su vigilante mirada; el otro es parecido al que ataca con bélicos pertrechos una alta ciudad o asedia una fortaleza en la cima de un monte...; acosa por todo el llano a Dares en su precipitada fuga, redoblando los golpes ya con la diestra, ya con la siniestra mano, sin descanso ni tregua... Entonces el caudillo Eneas, no consintiendo que vayan más allá las iras y que Entelo se ensañe más en su contrario, puso fin a la pelea y arrancó de ella al fatigado Dares... (Virgilio, V, 1980, pp. 68-69).

La "carrera de velocidad" de La Ilíada y la "carrera" de La Odisea Vs. la "carrera a pie" de la Eneida. Las tres carreras son similares.

Únicos fragmentos. En cada obra aparece la invitación a la competición, la aparición de los contendientes y la salida de la carrera.

La "carrera de velocidad" de *La Ilíada*. Inmediato a la invitación de Aquiles:

Levantóse al instante el veloz Ajax de Oileo, después el ingenioso Ulises, y por fin Antíloco, hijo de Néstor, que en la carrera vencía a todos los jóvenes. Pusiéronse en fila y Aquiles les indicó la meta. Empezaron a correr desde el sitio señalado, y el hijo de Oileo se adelantó a los demás, aunque el divino Ulises le seguía de cerca (Homero, XXIII: 754, 1981a, p. 205).



Fotografía 11. Representación gráfica de las "carreras".

La "carrera" de *La Odisea*. Después de que el rey Alcínoo le habla a los feacios:

Levantáronse Acróneo, Ocíalo, Elatreo, Nauteo, Primneo, Anquíalo, Eretmeo, Ponteo, Proreo, Toón, Anabesíneo y Anfíalo, hijo de Políneo Tectónida; levantóse también Euríalo, igual a Ares, funesto a los mortales y Naubólides, el más excelente en cuerpo y hermosura de todos los feacios, después intachable Laodamante; y alzáronse, por fin, los tres hijos del egregio Alcínoo: Laodamante, Halio y Clitoneo, parecido a un dios. Empezaron a competir en la carrera. Partieron simultáneamente de la raya, y volaban ligeros y levantando polvo por la llanura (*Homero, VIII: 104, 1981b, p. 53*).

La "carrera" a pie de la *Eneida*. Luego de que Eneas, convoca a la veloz carrera:

Teucros y sicilianos acuden en tropel y los primeros Niso y Euríalo... Euríalo... Euríalo, insigne por su hermosura y su lozana juventud; Niso, por su piadoso cariño al mancebo. Síguelos Dioces, de la ilustre estirpe real de Príamo; luego Salio y Patrón, éste de la sangre arcadia del linaje de Tegea, aquél de la Acarnania; en fin, dos mancebos sicilianos, Héliimo y Pánopes, avezados a vivir en las selvas, compañeros del viejo Acestes, a que siguieron otros muchos, cuyos nombres no ha conservado la fama... todos toman sitio y, oída la señal, dejan la barrera y arrancan a correr con la rapidez del viento, fijos los ojos en la meta (*Virgilio, V, 1980, p. 66*).

Tercera parte

La mujer esclava como premio de consolación de *La Ilíada* Vs. la mujer esclava como premio de consolación de la *Eneida*. Existe similitud tanto en *La Ilíada* como en la *Eneida* en cuanto a las condiciones

esclavas de la mujer, puesto que en distintas competiciones fueron dadas como premios de consolación. Esto es, si como premio de primer lugar es denigrante, más aún cuando se le da al vencido a manera de consolación.

Únicos fragmentos. En éstos existe gran similitud.

La mujer esclava de La Ilíada. En este pasaje, la mujer, tasada en cuatro bueyes, se le da al vencido. Así, en la lucha narrada en *La Ilíada*, ya comentada por Bautista (2012), “el Pelida sacó después otros premios... para el vencedor un gran trípode...; para el vencido una mujer diestra en muchas labores y valorada en cuatro bueyes” (Homero, XXIII: 700, 1980a, p. 204).

La mujer esclava de la Eneida. La fémina protagonista de este fragmento, fue dada al conductor de la embarcación *Centauro*, *Sergesto*, quien, al accidentarse quedó fuera de la competición náutica como se describe a continuación:

Ciego de impaciencia, va a rozar con su proa el peñasco, metiéndose en demasiada estrechura, encalla el infeliz en las salientes puntas de los bajíos. Retemblaron las rocas, troncháronse los remos contra sus agudas puntas y de ellas quedó suspendida la rota proa. Los marineros se levantan y quedan inmóviles, lanzando un gran clamoreo y, echando mano a los herrados chuzos y las agudas picas, sacan del agua los quebrantados remos (Virgilio, V, pp. 64-65).

Y al final de la premiación que había ganado Cloanto, capitaneando a *Escila*:

Eneas, satisfecho de ver salvada la nave y recobrados sus compañeros, da a *Sergesto* el prometido premio, que es una esclava de linaje de Creta, *Fóloe*, no ignorante en las labores de *Minerva* y que daba el pecho a dos gemelos (Virgilio, V, 1980, p. 66).

Cuarta parte

El primer juego recreativo con pelota (un trascendental evento que no tuvo comparación). Aunque no existe pasaje similar en la *Eneida*, cabe destacar que el primer registro de juego recreativo con pelota acontece en *La Odisea*, **Llegada de Odiseo al país de los feacios**. Obviamente, al margen de la competición. En éste, las protagonistas fueron la doncella *Nausícaa* y sus esclavas.

Único fragmento. El juego aconteció de la siguiente manera:

Acto continuo se bañaron, se ungieron con pingüe aceite y se pusieron a comer a orillas del río, mientras las vestiduras se secaban a los rayos del sol. Apenas las esclavas y *Nausícaa* se hubieron saciado de comida, quitáronse los velos y jugaron a la pelota; y entre ellas *Nausícaa*, la de los niveos brazos, comenzó a cantar... La princesa arrojó la pelota a una de las esclavas y erró el tiro, echándola en un hondo remolino; y todas gritaron muy



Fotografía 12. Ulises en el País de los Feacios por Rubens

recio. Despertó entonces el divinal Odiseo... (*Homero, VI: 85 y 110, 1981b, p. 43*).

Comentarios y conclusión

La supervivencia filogénica, manifestada en la competición como ley natural, ha sido la plataforma de sistemático despegue e hilo conductor biológico de la historia. Ésta, en el *Homo sapiens*, a través de los siglos, se ha convertido en la esencia y en la columna vertebral del deporte como movimiento social. En este sentido, las capacidades neuro-motrices y energético-motrices tomaron distintos rumbos biomecánicos.

Después de la confrontación de fragmentos de textos, se encontraron semejanzas en el contenido y en el estilo de la narrativa de *La Ilíada*, *de La Odisea* y *de la Eneida*. Se concluye, entonces, que existe una concatenación entre estas obras, en torno al movimiento competitivo pedagógico (deportivo). En esta lógica, las obras son concebidas como continuum del movimiento competitivo natural (filogénico). La vinculación y parecido entre las obras homéricas y la virgiliana se explica en el contexto en que Virgilio escribió sus relatos en el marco holístico de la cultura grecolatina.

La influencia griega sobre la romana revela la intención de continuar el tema de la competición. Para esto, tiende un puente histórico-literario-deportivo que va de la sociedad homérica a la virgiliana.

Bajo esta óptica, hay que puntualizar que estos textos deben ser difundidos como continuum del movimiento competitivo natural (filogénico), a la par que los demás pasajes literarios. Esto es, por parte de los actores mencionados al principio (donde destacan los estudiantes de las ciencias del movimiento y de la salud). De no hacerlo, se facilitará la perniciosa pedagogía de la quietud a favor del estado patológico que genera y degenera.



Referencias

Albor, M. (1989). *Deporte y derecho*. México: Trillas.

Barnes, H. (1980). *Historia de la economía del mundo occidental. Hasta principios de la segunda Guerra Mundial*. México: Unión Tipográfica Editorial Hispano-Americana (UTEHA).

Bautista, F. (2009). *Rodolfo Isidro Menéndez de la Peña, precursor de la educación física desde el estado de Yucatán (1876-1915)*. *Revista Mexicana de Investigación en Cultura Física y Deporte*, 1, 206-223.

Bautista, F. (2012). *Del animal movimiento al movimiento humano: de la manada a la sociedad homérica*. *Revista Mexicana de Investigación en Cultura Física y Deporte*, 6, 63-80.

Briones, G. (1995). *La investigación social y educativa*. Colombia: Convenio Andrés Bello (Colec. Formación de Docentes en Investigación Educativa), 1.

Brom, J. (1981). *Para comprender la historia* (32ª ed.). México: Tiempo (Colec. La Cultura al Pueblo).

Bugallo, B. (noviembre de 2013). *Sobre el plagio... esa plaga*. *Doctrina*, 13-42. Recuperado de: http://revistaderechopublico./01_Bugallo.pdf com/ revistas/

Campillo, J. E. (2004). *El mono obeso*. Barcelona, España: Crítica.

D'Angélico, F. (1990). *Mitología griega. Dioses, héroes, leyendas*. México: Dante (Colec. Dante Quincenal).

Darwin, Ch. (1859/1975). *El origen de las especies*. México: Diana.

Dekonski, A. & Berguer, A. (1966). *Historia de la antigüedad*. Grecia. México: Grijalbo (Colec. Norte).

Diacov, V. (1966). *Historia de la antigüedad*. Roma. México: Grijalbo (Colec. Norte).

Diccionario de la Real Academia Española (23ª ed.) (2014). España: Real Academia Española. Recuperado de: <http://dle.rae.es/>

Diem, C. (1966). *Historia de los deportes*. Barcelona, España: Luis de Caralt.

Duda, J. L. & Nicholls, J. (1992). Dimensions of achievement motivation in schoolwork and sport. *Journal of educational psychology*, (84) 3, 290.

Engels, F. (1895-1896/1973). El papel del trabajo en la transformación del mono en hombre. En Marx, C. & Engels, F. *Obras escogidas*. Moscú, U. R. S. S.: Progreso.

Experimentos sobre hibridación de plantas (2012). Wikipedia. Recuperado de: http://es.wikipedia.org/wiki/Experimentos_sobre_hibridaci%C3%B3n_de_plantas

Garibay, A. (1993). *Mitología griega. Dioses y héroes*. México: Porrúa (Colec. "Sepan Cuantos...", 31).

González, L. G. (s. f.). Valoración crítica de la teoría de las perspectivas de metas y de su aplicación en los diferentes niveles de participación deportiva. *Artículos Originales*. Recuperado de: <http://www.imd.inder.cu/adjuntos/article/79/Valoraci%C3%B3n%20cr%C3>



Referencias

%ADtica%20de%20la%20teor%C3%Ada%20de%20las%20Perspectivas.pdf

Herodoto (2002). Los nueve libros de la historia. México: Porrúa (Colec. "Sepan Cuantos..."), 176.

Homero (1981a). La Ilíada. México: Porrúa (Colec. "Sepan Cuantos..."), 2.

Homero (1981b). La Odisea. México: Porrúa (Colec. "Sepan Cuantos..."), 4.

Huizinga, J. (1938/2000). Homo ludens. España: Alianza.

Langman, S. (2007). Embriología médica. Con orientación clínica. Buenos Aires, Argentina: Médica Panamericana.

Latorre, P. A. & Herrador, J. (2003). Prescripción del ejercicio físico para la salud en la edad escolar. Aspectos metodológicos, preventivos e higiénicos. España: Paidotribo.

Malthus, T. R. (1798/1998). Ensayo sobre el principio de la población. México: Fondo de Cultura Económica.

Marx, C. (1867/1981, T. 1, Vol. 1). El capital. Libro primero, el proceso de producción del capital (10ª ed.) México: Siglo XXI.

Mayr, E. (2000). Así es la biología. México: Secretaría de Educación Pública (Biblioteca del Normalista).

Morris, D. (1967/2004). El mono desnudo. Ensayo ciencia (3ª ed.). España: De bolsillo.

Oparin, A. (1924/1974). El origen de la vida. México: Ediciones de Cultura Popular.

Padilla, M. R. (s. f.). Dioses mitológicos. España: Enigmas de la Historia.

Pierce, B. A. (2009). Genética. Un enfoque conceptual (3ª ed.). España: Panamericana.

Ponce, A. (1934/1980). Educación y lucha de clases. México: Editores Unidos Mexicanos.

Pothorn, H. (1972). El hombre mono. Barcelona, España: Bruguera.

Ring officials basic guidelines. World Boxing Council (2000). S. l.: World Boxing Council.

Rousseau, J. J. (1762/1979). Emilio o de la educación. México: Porrúa (Colec. "Sepan Cuantos..."), 113.

Virgilio (1980). Eneida. Geórgicas. Bucólicas. México: Porrúa (Colec. "Sepan cuántos..."), 147.

A photograph showing the back of a person's head and shoulders as they watch a soccer match on a television. The TV screen displays a brightly lit stadium with players on the field. The person is wearing a red shirt.

SEMIÓTICA DEL LENGUAJE BÉLICO EN LA TELEVISIÓN IBEROAMERICANA DEL MUNDIAL BRASIL 2014

Manuel Gustavo Zepeda Gómez¹

Resumen

El lenguaje es un medio de transmisión de ideas y el tipo de ideas van enmarcadas en un estilo de narración dentro de los deportes y, en especial, del fútbol, lo que podemos encontrar como punto semiótico. Se escucharon a 126 cronistas deportivos de América Latina y España (exceptuando Cuba), donde bajo el formato de lenguaje violento con elementos forenses y bajo la simple frecuencia se analizaron todos los partidos de fútbol del Mundial FIFA 2014, para verificar qué tan similares son los índices de violencia reportados por la OMS, los índices de violencia utilizados en el lenguaje de las transmisiones de fútbol y el rating de las transmisiones de televisión reportados por la propia FIFA.

Encontramos que los índices de violencia social, los índices de violencia en el lenguaje de los cronistas deportivos y los niveles de penetración televisivos guardaban un patrón de comportamiento muy parecidos, por lo que se desprenden elementos de despersonalización para conservar un estatus quo, que podrían ser dichos patrones en forma inconsciente o perfectamente planeados; con ello, se estaría en la posición de revisar nuevas preguntas de investigación que llevarían a otros planos de intervención lingüístico – social – cultural – deportivo.

Palabras Claves. Semiótica del lenguaje, Transmisión televisiva, Mundial de Fútbol.

¹ Segundo lugar del área Ciencias sociales y humanidades, categoría abierta, en el Certamen Nacional de Investigación en Cultura Física y Deporte 2015. Seudónimo Caballero. Instituto Gustavo Zepeda

Summary

Language is a means of transmitting ideas, and the kinds of ideas are framed in a narrative style in sports, especially football. 126 sportswriters Latin America and Spain (except Cuba), where the format of violent language with forensic elements and under the simple frequency were heard all football matches of the World Cup 2014 were analyzed to check how similar the rates of violence reported by the WHO, the level of violence used in the language of football transmissions and rating of television broadcasts reported by FIFA itself.

We found that rates of social violence, violence rates in the language of sportswriters and television penetration levels kept a pattern very similar behavior, so depersonalization elements emerge to maintain a status quo that could be these patterns unconsciously or perfectly planned; thus it would be in a position to review the new research questions that lead to other planes of linguistic intervention - social - cultural - sports.

Keywords. Semiotics of language, Television Broadcasting, World Cup.

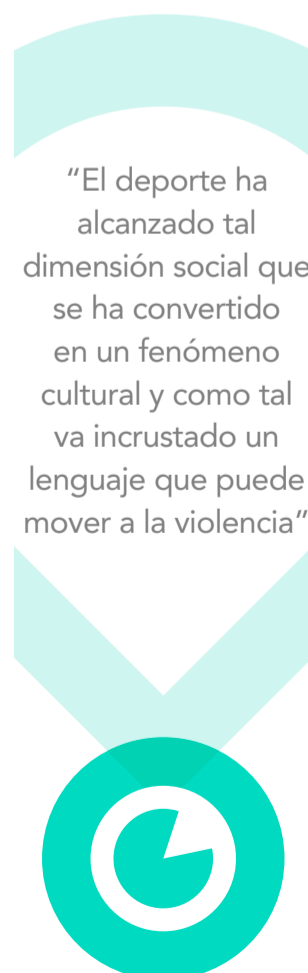
Introducción

El planteamiento del problema consiste en la posibilidad de encontrar una relación entre el contexto social de los países de lengua española con el estilo de transmisión utilizado por los cronistas periodísticos durante los partidos de fútbol en el Mundial realizado en Brasil 2014, para verificar si los paradigmas mentales y nacionales pueden ser descubiertos por medio del análisis de frecuencia por las palabras dichas por los comunicadores, comparándolos con los índices de violencia de cada país.

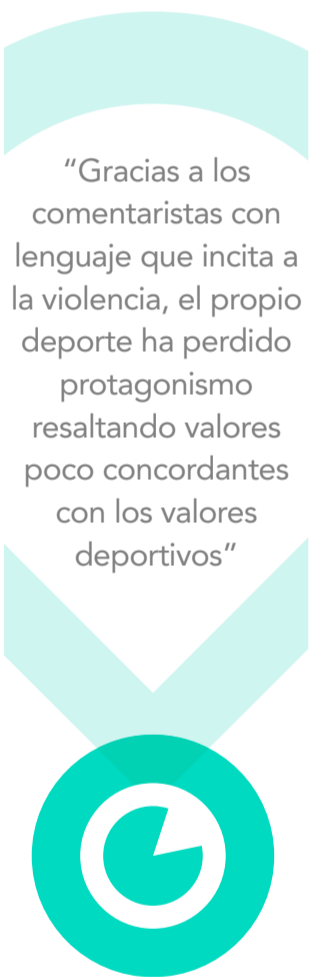
En el mundo se han dado movimientos ciudadanizados en contra de la violencia, pero dentro de los campos deportivos no ha llegado a ser detectado dicho formato, ya que se han pasado por alto los modismos violentos o analogías bélicas con actos físico – deportivos.

Existen estudios sobre la violencia escrita en los medios de comunicación sobre todo en España y Colombia, cuyos autores ponen de manifiesto la influencia que tiene el periodista al declarar en esa forma (Esteve y Fernández 1999), a su vez Ángel Lara menciona que “el deporte ha alcanzado tal dimensión social que se ha convertido en un fenómeno cultural y como tal va incrustado un lenguaje que puede mover a la violencia” (Lara 2007).

A finales de la década de los 80 y principios de los noventa la cuestión del lenguaje utilizado en los medios de comunicación comenzó a analizarse por los actos violentos que se daban en torno a los espectáculos deportivos y resulta muy importante una relación que estudió en esa época Bernstein y Blan en donde quedaba de manifiesto para ellos este nuevo concubinato, enriquecido con el lenguaje de los comunicadores (Bernstein y Blan 1995). Bolie dio una importancia principal al lenguaje utilizado por los comentaristas en donde se buscaba atraer la atención del público por medio de



“El deporte ha alcanzado tal dimensión social que se ha convertido en un fenómeno cultural y como tal va incrustado un lenguaje que puede mover a la violencia”



“Gracias a los comentaristas con lenguaje que incita a la violencia, el propio deporte ha perdido protagonismo resaltando valores poco concordantes con los valores deportivos”

lenguaje “emocionante”, “viril” para cautivar las impresiones de los espectadores (*Bolie 2006*).

Es muy importante considerar lo que menciona de Moragas: “Gracias a los comentaristas con lenguaje que incita a la violencia, el propio deporte ha perdido protagonismo resaltando valores poco concordantes con los valores deportivos” (*Moragas 2008*), mientras que en otra investigación se menciona que “los conceptos mediáticos junto a sus estrategias para atraer las masas han dado importancia a los hechos y lenguaje no propio de la cultura deportiva en los medios de comunicación” (*Alcoba 2005*)

El propósito de la investigación es identificar los términos de lenguaje bélico utilizados por los cronistas deportivos en las transmisiones de los partidos de fútbol dentro del Mundial Brasil 2014 con el contexto social que vive los países de Latinoamérica y, con esto, posibilitar los indicios lingüístico – sociales vividos por los propios cronistas, con lo que se estaría rompiendo o fortificando el paradigma de violencia social.

Los fundamentos teóricos de la investigación son: La semiótica del lenguaje según Ricardo Yepes, Datos Televisivos según la FIFA, Índices de Violencia por país y Seguridad Ciudadana de la OMS.

Para Yepes el lenguaje es una señal de inteligencia interior que se proyecta hacia el exterior: “Los pensamientos son el transporte de nuestros pensamientos y emociones que a los largo de la vida se nos han inscrustado gracias a lo cotidiano de la vida” (*Yepes 1977*). En otro punto, el mismo autor hace referencia a la importancia que tiene la cotidianidad inconsciente en la forma del lenguaje que utilizamos y sus términos: “El lenguaje llega a ser a veces tan irracional que guarda una estrecha relación con la inteligencia y apetito que llamamos costumbres del lenguaje” (*Yepes 1977*).

En los últimos años, la utilización del lenguaje ha sido convertido en objeto de estudio sobre todo en el empleado por los medios masivos de comunicación y actualmente en las redes sociales, así

como en el ámbito deportivo, descubriendo una fuerte relación o proporcionalidad entre el pensamiento y lenguaje, estudiando algunas relaciones sociales desde este punto de vista (*Paredes 1996, Corsan 2002, Bermudes 2007, Yepes 2013*). Bajo este esquema Yepes propone tres puntos básicos entre lenguaje y pensamiento:

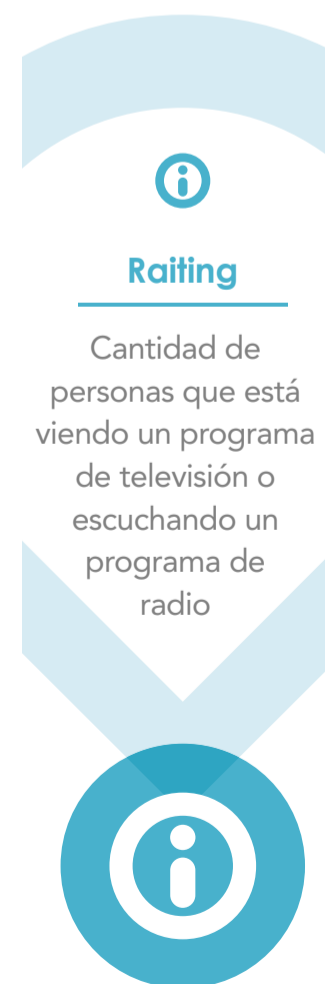
- 1.- El lenguaje humano no resulta del instinto, no es cerebralmente localizable, no se transmite filogenéticamente, porque es una conversación, es decir, algo cultural, aprendido, que puede variar y de hecho varía en las distintas culturas. Es decir no es natural, sino cultural y convencional.
- 2.- El lenguaje animal es icónico. Esto quiere decir que hay una relación simple y directa entre el signo y el mensaje, siendo el mensaje que se transmite un determinado estado orgánico del individuo. El hombre es también capaz de usar lenguaje icónico, por ejemplo cuando llora. El lenguaje humano es digito. Esto quiere decir que la relación entre el signo y el mensaje es convencional o arbitrario, es decir, modificable; un mismo mensaje puede decirse con varios signos y un mismo signo puede llegar a tener mensajes o significados diferentes. Esto quiere decir que los signos o símbolos del lenguaje humano son elegidos o producidos por el hombre de forma deliberada.
- 3.- El número de mensajes del lenguaje es ilimitado, por lo cual siempre cabe la novedad. Siempre se pueden formar nuevas proposiciones con viejas palabras. Los animales en cambio, solo emiten un número fijo y limitado de mensaje, siempre iguales. (*Yepes 2013*)

Con lo anterior, exponemos que el lenguaje es cultural, que refleja los paradigmas del inconsciente colectivo y la forma de pensar de mencionado cognitivo, ahora bien, imaginemos un contexto violento, el lenguaje podrá ser un medio de reflejo de dicho inconsciente colectivo.

El concepto de rating lo podemos entender como “la cantidad de personas que está viendo un programa de televisión o escuchando un programa de radio. A mayor rating, mayor cantidad de gente consumiendo el medio de comunicación en cuestión.” (*Mondragón 2014*)

La FIFA ha visto en la televisión a principios de siglo un medio de comunicación y difusión de sus eventos, los mundiales de futbol, pero desde 1982 dejó de verla como un medio de comunicación y ahora se ha convertido en un socio comercial muy importante, tanto que “la FIFA obtiene el 80% de sus ingresos de los mundiales que organiza solamente de los derechos televisivos, así como de la publicidad que aparezca en las canchas de futbol dentro de sus eventos” (*Rogthier 2010*), con esto estamos en la posibilidad de estar viendo un producto comercial en lugar de un deporte masivo. “La mercadotecnia electrónica ha hecho de la FIFA un ente negociador y ha visto a los deportistas como paquetes comerciales que puede botar o elevar en cualquier momento”. (*Roman 2013*).

“La FIFA ha visto incrementada su audiencia mundial de 1986 a 2014 en un 305%, o sea que ha llegado a más comunidades e individuos




305%

Ha incrementado la audiencia mundial del fútbol de 1986 a 2014, según reportes de la FIFA



Violencia

Uso de la fuerza física, de hecho o psicológica como amenaza contra uno mismo u otra persona o grupos



el apasionante mundo del fútbol" (Blather 2014). Estos datos reflejan sólo el aspecto de transmisión, ahora en este estudio analizamos el lenguaje bélico de Iberoamérica para tratar de verificar los paradigmas sociales vertidos en el lenguaje utilizado por los cronistas deportivos.

La Organización Mundial de la Salud define la violencia como el uso de una fuerza intencional o no, de una fuerza física, de hecho o psicológica como amenaza contra uno mismo, otra persona, grupo o comunidad que origine, tenga probabilidad de ser real causando daño físico, psicológico, trastorno del desarrollo o privaciones (OMS 2003). Nos damos cuenta que el lenguaje también puede ser un vehículo de violencia o de contenido violento favoreciendo o pudiendo favorecer un estatus quo de la propia violencia vivida.

Según la OMS existen cuatro elementos que promueven la violencia social:

- 1.- La estructura económica que ha condicionado un crecimiento económico sin calidad y centrado en el consumo y que tiene a los medios de comunicación como su principal promotor, donde se invita a aspirar, pero es imposible lograr dicha aspiración.
- 2.- Los cambios en la estructura familiar como el estilo de vida monoparental, la alta deserción escolar y el crecimiento urbano muy acelerado.
- 3.- Los facilitadores de armas, alcohol, drogas, espectáculos, entretenimientos fácticos.
- 4.- La falta de capacidades institucionales de los estados iberoamericanos, especialmente en materia de procuración de justicia. OMS 2013

Según la OMS, la violencia no pasa en gran medida por las estructuras del crimen organizado sino que es la cotidianidad por la que puede ser catalogada como cultural, "El entrecruce de los fenómenos violentos y la vida cotidiana permite explicar la cultura que se encuentra en dichos países y que hasta en el lenguaje cotidiano se puede palpar, por lo que el Estado se ve imposibilitado de obrar en consecuencia, ya que está inserto en una forma de vida y no en hechos concretos." (OMS 2013)



Método

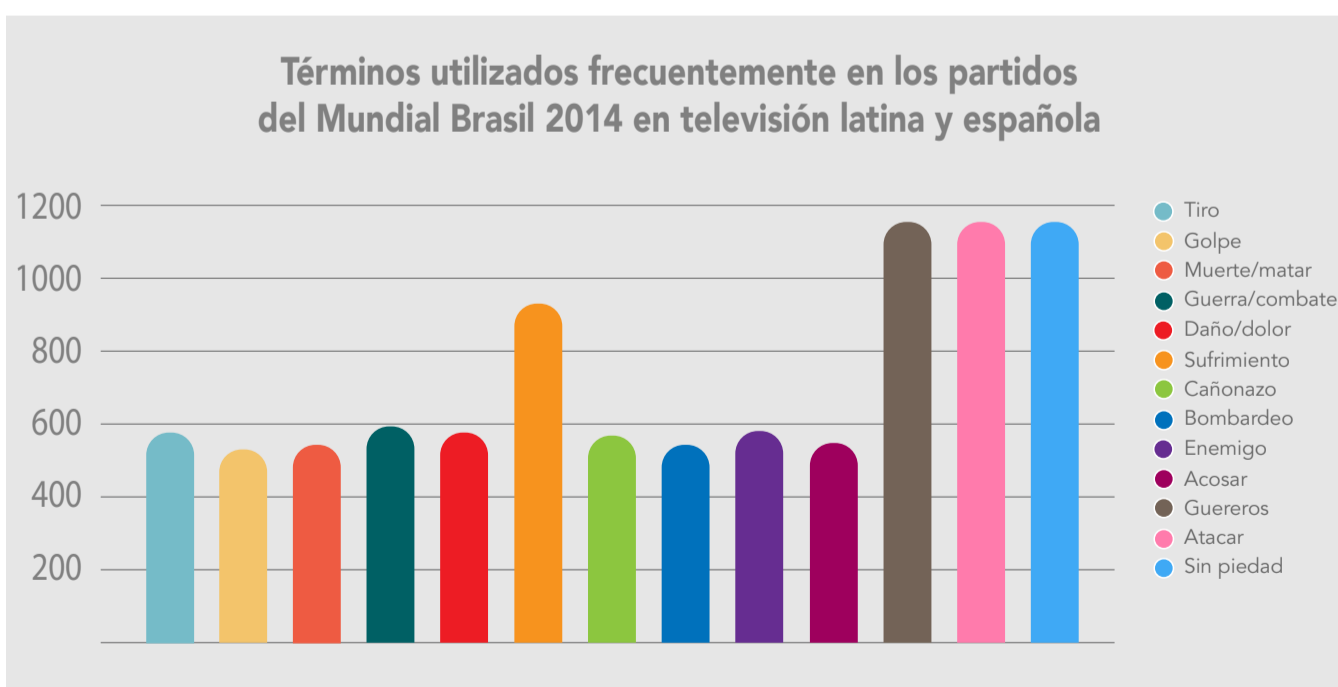
Se realizó el método exploratorio según Larios, con técnica de análisis estadístico nominal de frecuencia simple.

La muestra fueron 126 cronistas deportivos que participaron en los canales de televisión de cada país en el continente americano y España.

Procedimiento: se solicitó la ayuda a miembros afiliados a la Sociedad Iberoamericana de Psicólogos del Fútbol que tiene miembros en todo el continente y España (Cuba no participo debido a problemas de conexión a internet). Los miembros que aceptaron se les capacitó para detectar lenguaje violento en los partidos grabados previamente de las ligas de diferentes países durante tres meses, una vez por semana, por medio de enlaces via internet con la plataforma hangouts, donde según las palabras utilizadas por el cronista y comentarista se registraba con hoja en mano la frecuencia de dichas palabras que contaban violencia según los criterios de (Monserat 2014) donde se evalúa desde el punto de vista forense el lenguaje de soldados en guerra. Ya entrenados y dominando el formato se grababan los partidos del Mundial Brasil 2014 de la FIFA en donde tenían intervención los países americanos y español. Ya obtenidos los datos se enviaban vía correo electrónico para ser vaciados en una hoja de Excel 2007 y así graficarlos, para hacer la comparación con los índices de violencia reportados por la OMS en dichos países y el rating reportado por la propia FIFA en su página de internet y posteriormente confirmados en su informe del evento.

I.- Resultados

Los resultados por palabras en manejo de frecuencias de lenguaje en partido de futbol fueron los siguientes:



Gráfica 1. Frecuencia de lenguaje utilizado por variables

Como podemos observar, los términos más utilizados son guerreros, atacar y sin piedad, seguidas de sufrimiento, lo que concuerda fielmente con el estilo de narración emocional que más adelante estudiaremos,

mientras que los otros elementos guardan una misma proporción, pero no dejan de ser mayores a 400 veces en total durante las transmisiones televisivas de los partidos.

Una técnica utilizada como tortura por los ejércitos de élite, consiste en repetir constantemente canciones, letras o palabras hasta que psicológicamente el preso es automatizado a la misma para realizar una determinada conducta. En el caso de eventos deportivos, al tomar en cuenta los cuatro términos más altos a los que hemos hecho referencia, escuchamos más de mil veces esos términos que están haciendo la similitud entre virilidad y una socialización de términos violentos o bélicos.

Para confirmar si el estilo narrativo facilitaba los elementos violentos del lenguaje, observamos que la mayoría de los cronistas emplearon tonos que denotaban emoción más que análisis de las jugadas realizadas por los futbolistas.



Gráfica 2. Estilo narrativo en los partidos del Mundial FIFA 2014

El estilo narrativo es una herramienta del lenguaje que introduce al mundo de quien ve y comparte dichos actos narrativos, por ello, las emociones son importantes para tratar de cautivar la atención de los televidentes, pero en el ámbito deportivo hace que las emociones se alteren y se tenga una visión distorsionada de la realidad, lo que provoca un caldo de cultivo perfecto para emociones alteradas y los juicios sean poco apegados a los valores deportivos.

Cuando las emociones están alteradas y los valores de juicio son poco objetivos, es muy difícil aceptar una sanción de una autoridad dentro del ámbito deportivo, es decir, a mayores emociones, instigadas por palabras agresivas y juicios de valor poco objetivos, el respeto a la autoridad disminuye. Las emociones prevalecen muy por encima de los juicios técnicos del deporte, van más allá de elementos netamente deportivos e involucran acciones personales, además de que se desvaloran los esfuerzos, acciones o hechos concretos, debido las palabras violentas que llevan los mensajes que el público capta en las voces que transmiten los encuentros deportivos.

Estilo de narrativo y respeto al árbitro

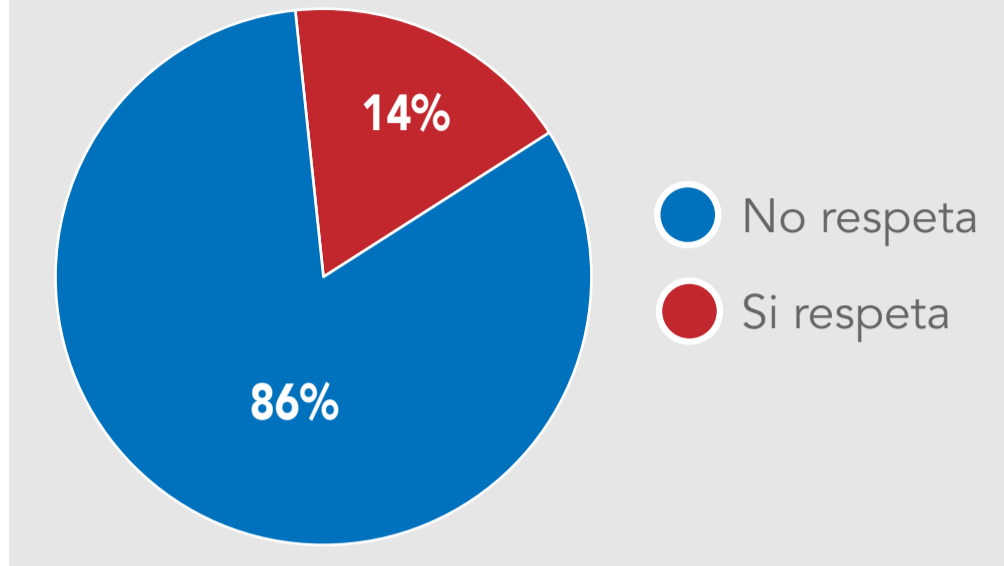


Gráfico 3. Estilo narrativo y respeto a la figura arbitral en las narraciones del Mundial FIFA 2014

En la siguiente gráfica veremos el índice de violencia reportada por la OMS y el índice de lenguaje violento utilizado en las transmisiones televisivas por país.

Índice de violencia social y violencia de lenguaje

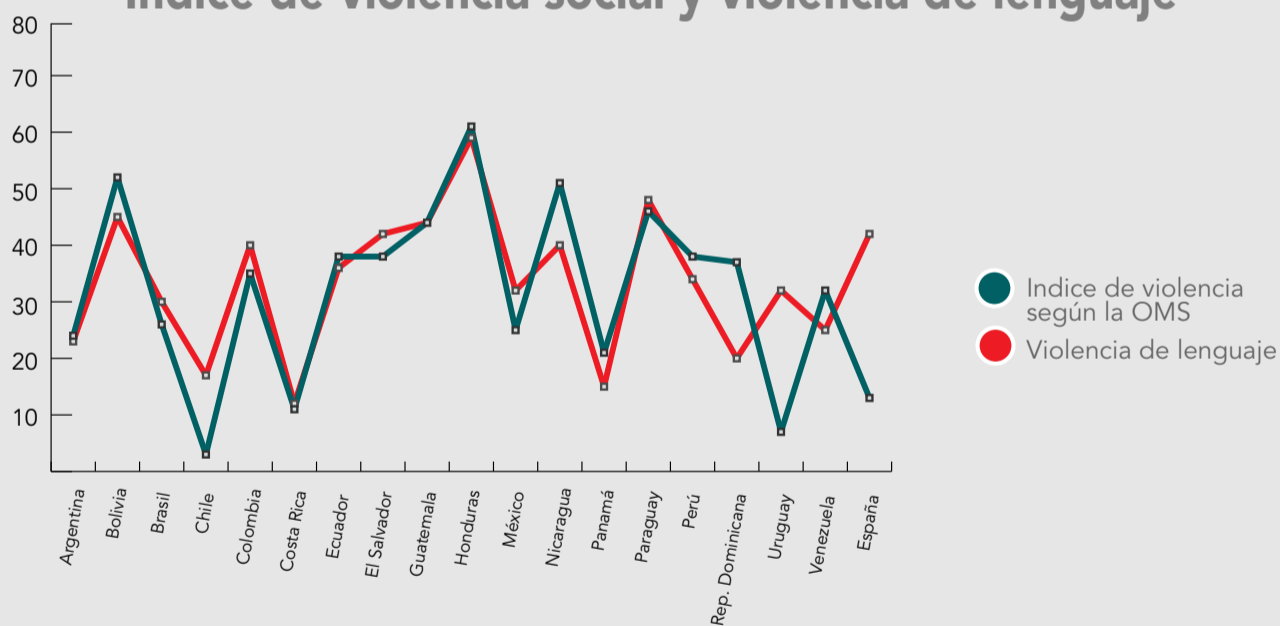


Gráfico 4. Comparativo de índice de violencia por país e índice de violencia de lenguaje por país

Como podemos observar, el índice de violencia es muy similar al índice de lenguaje violento utilizado por los cronistas deportivos en los partidos de fútbol, lo que nos permite verificar que existe un patrón muy parecido entre lo que se experimenta en la vida y lo que se comenta. Hay que destacar que Bolivia, Panamá, Nicaragua, Perú, Dominicana y Venezuela obtuvieron un índice de lenguaje violento (**falta aquí saber si es similar o diferente**) que sus índices de violencia social, pero no distan mucho de sus números, hay que considerar que su deporte prioritario no es el fútbol, pero caso contrario Chile, México, Uruguay y España incrementaron su lenguaje violento más allá de sus índices de violencia social.

En la siguiente tabla observaremos más objetivamente el fenómeno antes descrito:

Índice de Violencia, Lenguaje Violento y Diferencia de Porcentaje			
País	Índice de violencia	Lenguaje violento	Diferencia
Argentina	34	33	-1
Bolivia	62	55	-7
Brasil	36	40	4
Chile	13	27	14
Colombia	45	50	5
Costa Rica	21	22	1
Ecuador	48	46	-2
El Salvador	48	52	4
Guatemala	54	54	0
Honduras	71	69	-3
México	35	42	7
Nicaragua	61	50	-11
Panamá	31	25	-6
Paraguay	56	58	2
Perú	48	44	-4
República Dominicana	47	30	17

Tabla 1. Índice de Violencia según la OMS, Índice de lenguaje Violento y Diferencia de Porcentaje

Como podemos observar, los países que superaron su índice de lenguaje violento en comparación con el índice de violencia social fueron 11, es decir, 57% de toda América Latina y España; el que mantuvo a la par los índices mencionados fue Guatemala, lo que representa el 5%; mientras que los países que registraron índices de lenguaje violento menores a los de violencia social fueron sólo 7, que representa 36% de todo el continente americano y España.

Índices de Violencia, Lenguaje Violento y Rating Por País				
País	Índice de violencia	Lenguaje violento	Diferencia	Rating
Argentina	34	33	-1	92
Bolivia	62	55	-7	62
Brasil	36	40	4	94
Chile	13	27	14	85

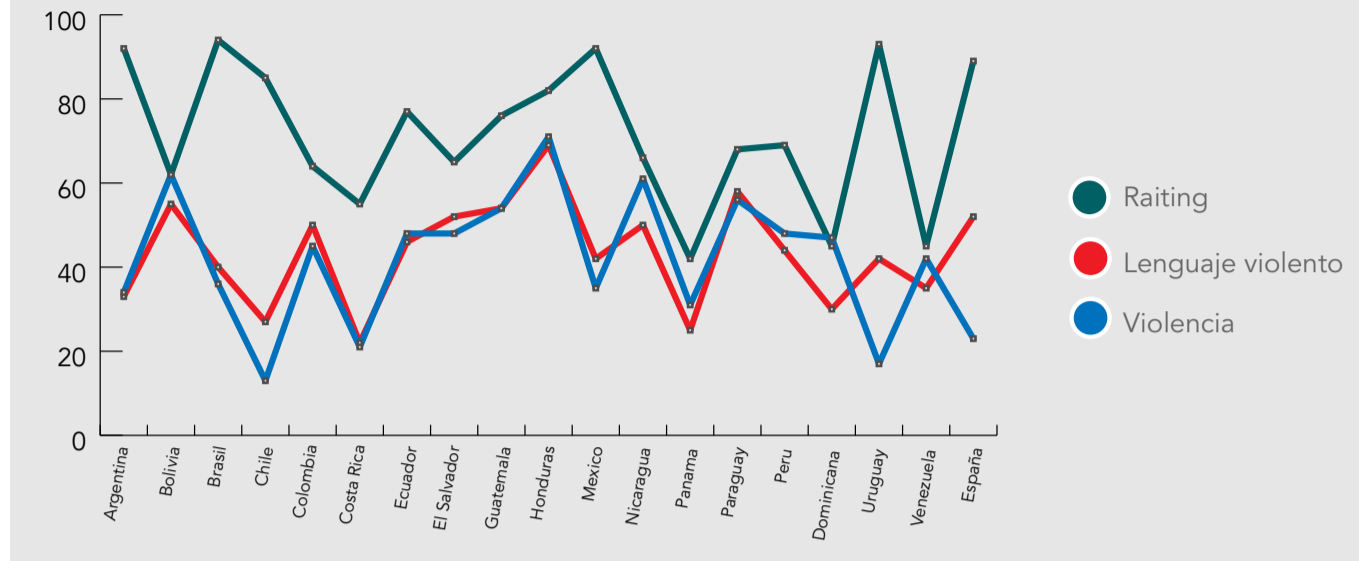
Colombia	45	50	5	64
Costa Rica	21	22	1	55
Ecuador	48	46	-2	77
El Salvador	48	52	4	65
Guatemala	54	54	0	76
Honduras	71	69	-3	82
México	35	42	7	92
Nicaragua	61	50	-11	66
Panamá	31	25	-6	42
Paraguay	56	58	2	68
Perú	48	44	-4	69
República Dominicana	47	30	-17	45
Uruguay	17	42	25	93
Venezuela	42	35	7	45
España	23	52	29	89

Tabla 2. Índice de Violencia según la OMS, Índice de Lenguaje Violento, diferencia y penetración en la población de los partidos del Mundial FIFA 2014

Al observar la tabla anterior, podemos distinguir que en los países donde el fútbol no es prioridad deportiva los índices de lenguaje violento son menores a los de de violencia social, pero también hay algo que llama la atención, en Brasil se podría considerar moderada su diferencia, ya que es el país anfitrión.

Por lo anterior, se puede considerar que el fútbol es, en la sociedad iberoamericana, un vehículo muy poderoso de mensajes a la población y de lenguaje violento.. Imaginemos a una sociedad frecuentemente escuchando mensajes emocionales, desaprobación constante de la autoridad y palabras violentas, lo que generará un status quo de la cultura de la violencia. Podríamos hacerlo más visible tal fenómeno al verificar que los patrones de lenguaje violento y penetración guardan casi el mismo patrón como lo veremos en la siguiente gráfica.

Violencia, lenguaje violento y raiting en TV



Gráfica 5. Índice de violencia según la OMS, lenguaje violento y penetración en la población por país según la FIFA

Los cronistas deportivos, más que cumplir con su trabajo, realizan una función que es llevar una "distracción deportiva" al público, pero aquí observamos que dicha transmisión lleva un lenguaje muy parecido a los índices de violencia que se vuelcan nuevamente en un campo deportivo visto y hablado por un ser humano que comparte la misma realidad que el espectador.

Comentarios y/o Discusiones

El lenguaje, como se señala en nuestras referencias teóricas, es un medio de transmisión de mensajes, **pero a su vez como Jung que existe un inconsciente colectivo** (esta idea no se entiende bien), el cronista deportivo vive en una realidad social que con su estilo de vida puede modificar o reforzar. Lo importante de la semiótica del lenguaje es que "el lenguaje y sus palabras únicas son vehículos de expresión del pensamiento" (Yepes 2013).

Nadie tiene duda de que el fútbol es el deporte más popular, por ello, se ha convertido en presa de la mercadotecnia, manejo político e inclusive militar y con base en esto, la FIFA ha tratado de preservar la esencia del juego incrustando a su alrededor muchos intereses. En este contexto, el aficionado al fútbol recibe un producto cargado de mensajes mercadológicos, ideológicos y hasta de comportamiento via la televisión y los narradores deportivos.

Con los datos anteriores podemos afirmar que los cronistas deportivos, al tener una transmisión donde predomina el estilo emocional más que el analítico, desaprueban la autoridad arbitral, usan lenguaje violento y provocan una alteración de la realidad; tales fenómenos son estudiados por Semman (o Seliggman), quien afirma que "para despersonalizar a un individuo, lo primero que hay que hacer es quitarle sus valores e instalarle emociones, hacerle dudar de las instituciones y hacerle usar un lenguaje no propio sino alienado para que replique el paradigma social que se le está haciendo creer..." (Seliggman 2001).

Efectivamente, podemos alcanzar a visualizar que la violencia puede ser un gran negocio para unos regímenes, están despersonalizando al aficionado haciendo replicar lo vivido en lo social y vincularlo a lo deportivo. Yepes hace una excelente referencia a ello: "Saber qué significa y saber qué significa es saber usarla, pero el usarla sin saber qué significa es una excelente forma de alienación o despersonalizar" (Yepes 2013). Con esto se plantean dos nuevas preguntas de investigación:

- ¿Será en verdad el inconsciente colectivo el que reproduce en los cronistas deportivos el estatus quo de la violencia y se reproduce en el ámbito de la narrativa deportiva en el fútbol?
- ¿Será planeado por los medios de comunicación televisivos el reproducir el fenómeno de despersonalización para mantener el status quo de la violencia?
- ¿Al buscar la despersonalización con el status quo de la violencia por medio del lenguaje en las transmisiones televisivas del fútbol, tratarán los medios de comunicación de mostrarse como entidades confiables y estables dentro de la inestabilidad experimentada en la sociedad?

Se puede entender que la responsabilidad social de los medios de comunicación al transmitir el fútbol en particular es proporcionar esparcimiento en un evento de interés público, pero con lo estudiado se alcanza a observar que los patrones de violencia social por país son muy parecidos a los índices de violencia en el lenguaje empleado por los cronistas deportivos con tan alta penetración en la población latino-ibérica; lo que se puede llegar a explicar a su vez, es la incidencia muy parecida entre nivel de penetración televisiva y el nivel de lenguaje violento; ¿a quién convendrá dicho patrón? Estamos en la posición de argumentar que se estará utilizando el lenguaje violento para alienar por medio del fútbol a una sociedad para que desconfíe de la autoridad, pierda identidad de grupo y aparezcan los individuos como entes probos, que dicen "la verdad" aunque duela y que los miembros de una federación "no sirven para nada".

En nuestras pasadas elecciones en México, se puede observar que las instituciones políticas y gubernamentales han sido constantemente desacreditadas y están apareciendo los candidatos independientes en la política, ¿acaso no es el patrón que quieren los medios de comunicación manifestado en las transmisiones de fútbol, en un fenómeno de alta penetración social?

Lo que podemos proponer desde este estudio, es que los cronistas deportivos en sus narrativas utilicen el lenguaje técnico propio del deporte, esto romperá totalmente la inercia de despersonalización del espectador. El estilo narrativo seguirá siendo emotivo, pero resaltarán la importancia de la técnica – táctica de los futbolistas, pero a su vez y lo más importante, respetará la autoridad arbitral que es el simbolismo de la autoridad moral de nuestra sociedad.

Los latinos y españoles tienen como base social la familia y el grupo, mientras que la cultura anglosajona prioriza los derechos del individuo haciéndolos prevalecer sobre los de grupo, una cultura totalmente

ajena a nuestra raíz mental. Los medios de comunicación están jugando un papel de despersonalización e individualización que está siendo reforzada con los programas de mayor penetración como el fútbol. En la ética y moral hay teóricos que mencionan los actos éticos y los actos que se dan dentro del campo ético y moral; pues bien, en el fútbol se podría decir que existe el fútbol y que se dan actos de alienación y despersonalización que benefician a "alguien", pero son actos "en el fútbol" y no de propiedad en el fútbol".



Referencias

1. Alcoba, Paulino. (2005) *Los mensajes publicitarios como estrategia de consumo en los deportes*. Madrid. Colegio de Psicólogos
2. Bernstein y Blan. (1995) *Social and sporting events, qualitative analysis*. University of Palo Alto
3. Blather, Joseph. (2014) *Informe anual de la FIFA*. Suiza. FIFA
4. Bolie, Fernando. (2006) *Los medios de comunicación en las vivencias de los aficionados*. Colombia. Universidad Nacional
5. Corsan, Braulio. (2002) *Interpretaciones sociales del lenguaje cotidiano*. Honduras. Universidad Central de América.
6. Esteve y Fernández. (1999) *La violencia en los campos deportivos*. Madrid. Editorial Campos
7. Lara, Ángel. (2007) *La cultura del deporte en América Latina, estudios comparativos*. Perú. Editorial Universidad de San Martín
8. Mondragón, Rodrigo. (2014) *Introducción a los estudios de mercado en la televisión*. México. Trillas
9. Monserrat, Mayra. (2014) *Manual de entrevista forense*. México. EDISA
10. Moragas, Claudia. (2008) *Poderes fácticos en la sociedad y deportes*. Nicaragua. Universidad de Managua
11. OMS. (2003) *Índice de violencia en Iberoamérica*. México. OMS
12. Paredes, Ignacio. (1996) *Funciones sociales del pensamiento*. México. Editores unidos de Occidente.
13. Rogthier, Peter. (2010) *Global economies and sport*. Inglaterra. Oxford University
14. Roman, Faustino. (2013) *La FIFA, el mejor comerciante del mundo*. Estudio de mercado en el fútbol. Guatemala. Centro de Estudios de Opinión Libertad
15. Seliggman, Martín. *Introducción a la psicología positiva*. Mexico. Urano
16. Yepes, Ricardo. (1977) *Fundamentos de Antropología*. Madrid. EUNSA
17. Yepes, Ricardo. (2013) *Fundamentos de Antropología*. 2da edición Madrid. EUNSA



Apéndice

ENCUESTA DE LENGUAJE VIOLENTO APLICADO AL FUTBOL EN EL FUTBOL

Investigador: _____

Fecha: _____ Países Participantes: _____

Encuesta:

Termino de lenguaje	Frecuencia	Total
Tiro		
Golpe		
Muerte/ Matar		
Guerra/Combate		
Hacer daño/dolor		
Sufrimiento		
Cañonazo		
Bombardeo/Bombazo		
Enemigo		
Acosar		
Guerreros		
Atacar/Atacante		
Sin piedad		

El estilo de transmisión es emocional Sí _____ No _____

El estilo del cronista es analítico Sí _____ No _____

Respeto la figura arbitral en sus comentarios: Sí _____ No _____

País de origen del investigador _____



RELACIÓN ENTRE BILATERALIDAD Y EFICACIA EN LA EJECUCIÓN DE MOVIMIENTOS CON OBJETOS EN NIÑOS DE 7 A 9 AÑOS

Emma Elizabeth Ruíz García¹

Resumen

El presente trabajo de investigación tiene como finalidad conocer la relación entre bilateralidad y eficacia en la ejecución de movimientos con objetos.

Dicho trabajo de investigación utiliza un método cuantitativo a través de un enfoque empírico. Se tomó una muestra de 17 alumnos entre los 7 y 9 años de la escuela primaria federal Heliodoro Silva turno vespertino, los cuales cursan el 2° año de primaria y que presentan características que son de recalcar. Se aplicaron pruebas para determinar el dominio lateral, pruebas de coordinación y rapidez en la ejecución de movimientos de cada sujeto.

Palabra clave: bilateralidad, eficacia en la ejecución de movimientos.

Abstract

This research aims to understand the relationship between bilateral and effectiveness in the execution of movements with objects.

This research uses a quantitative method taking an empirical approach, a sample of 17 students between 7 and 9 years of primary

¹ Primer lugar del área Educación física, categoría abierta, en el Certamen Nacional de Investigación en Cultura Física y Deporte 2014. Seudónimo Esponja11

school Heliodoros federal Silva afternoon shift, which enrolled in the 2nd year of primary presenting features that are too overstated, tests to determine the lateral domain, testing coordination and speed of execution of movements of each subject were applied.

Key word: bilateral, efficiency in the execution of movements.

Introducción

La educación física escolar en la actualidad hace un énfasis en la importancia de la inclusión de todos los alumnos en las actividades realizadas, así como la adaptación de las acciones de acuerdo a las capacidades, habilidades y destrezas del individuo. Además, promueve el desarrollo de la acción motriz a la conexión entre el pensamiento, la intención y la voluntad para la solución de problemas y la realización de movimientos de manera creativa; cuando se citan los términos corporal y motor por Rodríguez M. (2010)

No obstante, para crear esta maravilla humana llamada movimiento, es necesario un complejo proceso de aprendizaje, el cual según los especialistas en la materia se puede desarrollar de una forma eficaz y completa en la infancia. La escuela psicomotriz menciona que las personas con un buen desarrollo motor son capaces de aprender nuevos movimientos complejos de una forma fácil, económica y rápida (Le Bouch 1984)

De acuerdo con Hirtz (2005) el desarrollo de la bilateralidad es necesario para el desempeño motriz. Hablar de bilateralidad no es otra cosa si no el simple hecho de la utilización de ambos lados corporales; este fenómeno se facilita en las edades infantiles donde el niño ya tiene presente su esquema corporal, por esa razón se trabajará con niños de 8 y 9 años, que según el presente programa de educación física en el primero y segundo año de primaria uno de los aprendizajes esperados es el reconocimiento del cuerpo, así pues, en el tercer año de primaria el alumno está en óptimas condiciones para trabajar lo que se pretende con él.

El presente trabajo de investigación se enfoca en señalar la relación entre bilateralidad y la eficacia en la ejecución de movimientos con objetos.

Se hace referencia a remarcar la importancia de que los alumnos trabajen sus dos hemisferios laterales de una manera igualitaria y equitativa en las clases de educación física y/o en el aprendizaje de cualquier deporte.

En la sesión de educación física se hace muy notorio el desbalance en el aprendizaje de los infantes, que presentan diferentes niveles en el aprovechamiento del aprendizaje motor, el cual es primordial en el proceso del desarrollo psicomotor.(Le Bouch)

Cada niño tiene una dominancia de un lado o hemisferio que representa un problema al momento de la utilización de ambos lados o a la utilización integral de su cuerpo, lo que dificulta el desarrollo



integral y la captura de información concreta.

La lateralidad en el desarrollo del infante es de gran importancia para el desarrollo motor, así como el estímulo de la bilateralidad desde una edad temprana, mediante este trabajo se pretende conocer el grado del valor de poseer dicho elemento.

El objeto de estudio es la bilateralidad y la unidad de análisis son alumnos de segundo grado grupo único de la escuela primaria Heliodoro Silva t/v.

El motivo principal de la elección del objeto de estudio fue la gran importancia que tiene el dominio y desarrollo de la lateralidad para el aprendizaje motor, ya que de acuerdo con Masonero (1994), las alteraciones de la psicomotricidad, del esquema corporal y de la estructuración espacial, así como la dificultad de distinguir entre derecha e izquierda, provocan dificultades de aprendizaje.

La influencia de la lateralidad en los procesos de aprendizaje son de suma importancia. Según los trabajos de Mayolas (2010) y Villarroya (2010) los niños que discriminan entre derecha e izquierda tienen mejor sus aprendizajes con respecto a los que no lo hacen, así como los que se orientan bien en el espacio con respecto a los que se orientan mal.

Sánchez (2001) en sus estudios revela que las causas de los problemas de aprendizaje son diversas, como los defectos visuales, alteraciones de la lateralidad e incluso problemas emocionales.

Los anteriores trabajos afirman que el desarrollo de la lateralidad es parte fundamental de la base para el aprendizaje en infantes, por lo que de presentarse alteraciones en en la misma, se presentarán



Dato

El desarrollo de la lateralidad es parte fundamental de la base para el aprendizaje en infantes



dificultades en la recopilación de información para el proceso del aprendizaje.

Interpretando, pues, la lateralización motora como un proceso de aprendizaje, debemos situar su estudio en el área del Aprendizaje Motor, el cual considera que la enseñanza de cualquier movimiento es un cambio o modificación en una conducta motora concreta (Oña 1999). Dentro del ámbito del Aprendizaje Motor, las técnicas de modificación de conducta han resultado ser efectivas en el tratamiento de numerosas conductas motoras, según Allison & Ayllon (1980).

La bilateralidad es de manera general necesaria para la vida, es indispensable para generar nuevos movimientos, para no cargar todo el peso a solo un lado. Un deportista, una secretaria, un cocinero, un constructor serían más efectivos con la característica presente de la bilateralidad, nos menciona Oberbeck (1989) en sus investigaciones y trabajos.

Objetivo

Conocer la importancia de la relación entre bilateralidad y la eficacia en la ejecución de movimientos con objetos en niños de 7 a 9 años

Objetivos específicos

- Determinar la dominancia de cada uno de los participantes
- Encontrar la relación entre la bilateralidad y la eficacia en la ejecución de movimientos con objetos.

Sustento teórico

El estudio tratará de resaltar el papel que cumple la psicomotricidad en el aprendizaje de los niños, lo que permitirá demostrar, comprender y entender la relación que se establece entre el sujeto y la lateralidad y así señalar cómo ésta puede influir en el proceso enseñanza-aprendizaje, según Aguilera (2004) "Un retraso en cualquiera de las áreas psicomotrices puede repercutir negativamente en el resultado de los aprendizajes escolares".

Mientras tanto, Ajuriaguerra (1990), yendo más allá de lo primitivo, asevera que "la contracción fásica y tónica de los músculos no solamente significa movimiento y tono sino gesto y actitud" y que la función motriz "encuentra así su verdadero sentido humano y social que el análisis neurológico le había hecho perder: ser la primera de las funciones de relación."

El autor M. Buncher (1976) completa las expresiones de Wallon al exponer que "el niño, al experimentar con su cuerpo, engloba todo su campo experimental: lo recibido, lo consciente o no, lo vivido, lo hecho, lo conocido, lo dado y lo recibido, todo lo cual va constituyendo los datos significativos sobre los cuales irá estructurando su personalidad.



Dato

Con el aprendizaje motor se modifica de manera efectiva el tratamiento de numerosas conductas motoras





“La contracción física y tónica de los músculos no solamente significa movimiento y tono sino gesto y actitud”



Como consecuencia, explica que “el cuerpo ofrece al sujeto puntos de referencia estables y permanentes que facilitan su capacidad relacional, pero a la vez, se sirve de ello cuando necesita abandonar su universo egocéntrico y subjetivo en el camino que le corresponde seguir para alejarse del mundo y actuar objetivamente sobre él.

Le Boulch (1987) y Mesonero (1994) afirman que las alteraciones de la psicomotricidad, del esquema corporal y de la estructuración espacial, así como la dificultad de distinguir entre derecha e izquierda, provocan dificultades motoras. Estas dificultades pueden derivar en algunos casos en fracaso deportivo.

Si existe una cierta relación entre los problemas de aprendizaje y aspectos como la mala adquisición de la lateralidad, los problemas de orientación espacial y las dificultades de discriminación entre derecha e izquierda, los profesionales de la educación física debemos trabajar desde dos vertientes: por un lado identificando esas dificultades entre nuestros alumnos y, por el otro, ofreciendo un apoyo psicomotriz adecuado e individualizado.

Según Rodríguez (1992), la lateralidad es el predominio motor relacionado con las partes del cuerpo, que integran sus mitades derecha e izquierda. Son la consecuencia de la distribución de funciones que se establecen entre los dos hemisferios cerebrales. De dicha distribución depende la utilización preferente de un lado u otro del cuerpo, es decir, del lado derecho e izquierdo, para ejercer determinadas acciones.

Normalmente se diferencian cuatro tipos de dominancia según Dawson (1972):

Dominancia Manual: es la facilidad o preferencia para utilizar la mano derecha o la mano izquierda para la ejecución de cualquier acción, por ejemplo, coger un lápiz.

Dominancia Podal: nos indica el pie dominante para realizar cualquier acción, por ejemplo mantenerse en pie con una pierna.

Dominancia Ocular: los dos ojos se necesitan para configurar una imagen correcta, hay uno que se prefiere para realizar cualquier actividad como mirar por un catalejo, por lo tanto se trata del ojo dominante.

Dominancia Auditiva: se refiere a la preferencia a escuchar más por un oído que por el otro, como es el caso de coger un teléfono móvil.

Hablamos de Lateralidad Homogénea cuando la mano dominante y el ojo dominante coinciden, ya sea diestra o zurda.

Hablamos de Lateralidad Cruzada cuando la mano dominante y el ojo dominante son contrarios.

Metodología

El presente trabajo es de tipo descriptivo-cuantitativo con un enfoque empírico.

Hurtado y Toro (1998): "Dicen que la investigación cuantitativa tiene una concepción lineal, es decir, que haya claridad entre los elementos que conforman el problema, que tenga definición, limitarlos y saber con exactitud dónde se inicia el problema, también le es importante saber que tipo de incidencia existe entre sus elementos".

De acuerdo a lo mencionado, los resultados esperados son medibles, por eso la inclinación hacia dicho método. Se tomó la muestra de la escuela primaria Heliodoro Silva Palacios, con la participación de 17 niños de 7 a 9 años que no practican ningún deporte, no cuentan con capacidades físicas diferentes, el nivel socioeconómico es medio-bajo y se encuentran cursando el 2º año de primaria.

Para lograr la descripción del estado de lateralidad se utilizó el test de lateralidad específico para educación física de Harris con el test de Albert J. Harris y de coordinación, divididos en tres pruebas. Este test consiste en la realización de doce pruebas que se dividen en cinco apartados: dominio de mano, dominio de pie, dominio visual y dominio auditivo, mientras que las de coordinación se dividen en tres pruebas para determinar la eficacia en la ejecución de movimientos de coordinación con raqueta y pelota en un cuadro de 2x2 metros, la de zigzag en un espacio de 10 metros con 5 obstáculos cada 2 metros de distancia.

RESULTADOS

TABLA GENERAL DE DATOS													
	Test 1 coordinación				Test 2 conducción con mano				Test 3 conducción con pie				total
SEXO													
	E	B	R	D	E	B	R	D	E	B	R	D	
FEMENINO	5 50%	0 0%	3 30%	2 20%	4 40%	4 40%	1 10%	1 10%	5 50%	2 20%	3 30%	0 0%	10 100%
MASCULINO	2 28%	0 0%	2 28%	3 42%	2 28%	1 14%	2 28%	2 28%	2 28%	4 57%	0 0%	1 14%	7 100%
EDAD													
7	6 42%	0 0%	3 21%	5 37%	6 42%	2 14%	3 21%	3 21%	5 37%	5 37%	3 21%	1 7.1%	14 100%
8	1 50%	0 0%	1 50%	0 0%	0 0%	2 100%	0 0%	0 0%	2 100%	0 0%	0 0%	0 0%	2 100%
9	0 0%	0 0%	1 100%	0 0%	0 0%	1 100%	0 0%	0 0%	0 0%	1 100%	0 0%	0 0%	1 100%

Tabla 1. Eficacia en la realización de los test de acuerdo a su edad y sexo

Tabla comparativa entre sujetos que presentan bilateralidad y unilateralidad													
	Test 1 coordinación				Test 2 conducción con mano				Test 3 conducción con pie				total
DOMINANCIA													
	E	B	R	D	E	B	R	D	E	B	R	D	
Unilateralidad	1 9.1%	0 0%	5 45.5%	5 45.5%	3 27.3%	2 18.2%	3 27.3%	3 27.3%	2 18.2%	5 45.5%	3 27.3%	1 9.1%	11 100%
Bilateralidad	6 100%	0 0%	0 0%	0 0%	3 50%	3 50%	0 0%	0 0%	5 83.3%	1 16.7%	0 0%	0 0%	6 100%

Tabla 2. Recopilación de datos de sujetos que presentan unilateralidad y bilateralidad

Los datos muestran que ningún niño presenta características físicas especiales ni diferentes, ningún sujeto de los presentes en el trabajo de investigación presenta estímulo alguno de entrenamiento deportivo, fuera de sus horas clase de educación física, las cuales son de 80 minutos netos semanales.

La tabla 1 nos describe que el sexo femenino predomina con 60% de participación, mientras que 40% es del sexo masculino. De acuerdo a lo descrito, según la edad, nos indica que 82% son niños de 7 años, 10% de 8 y solo 8% de 9 años.

Los resultados nos indican, según la tabla 2, que del total de 17 niños que se tomaron de muestra, 6 presentan una inclinación hacia la bilateralidad que de acuerdo a la estadística son el 35.5 % del total de la muestra, mientras que 64.5% presenta inclinación hacia un solo lado, ya sea derecho o izquierdo.

Los datos comparativos nos muestran que 35.5% de la muestra correspondiente a los sujetos bilaterales presentan en los test 100% de excelencia en el test 1, mientras que en el test 2 presentan 50% de excelencia y 50% de calificación buena; en el test 3 los resultados

nos dicen que 90% presenta un nivel de excelencia, mientras que 10% presenta un nivel bueno.

Los participantes con el uso de solo un hemisferio presentan en el test uno 11% en el nivel de excelente, 44% en el nivel de regular y 44% en el nivel de deficiente; en el test número 2 presentan 30% en el nivel de excelente, 20% en el nivel de bueno, 30% en el nivel de regular y 30% en el nivel de deficiente. Y finalmente en el test 3 muestran 11% en el nivel de excelente, 44% en el bueno, 33% en el regular y 22% en el nivel deficiente.

CONCLUSIÓN

Se puede concluir que en un grupo de 17 niños, la población de los catalogados como bilaterales es de predominancia del género femenino.

De acuerdo con los datos anteriores, se pudo concluir que en una población de 17 niños de 7 a 9 años hay un mayor porcentaje de sujetos con el uso de un solo hemisferio, mientras que menos del 50% tiende hacia la bilateralidad. Así pues, los participantes con la utilización de los dos hemisferios tienden a realizar movimientos coordinados y rápidos con relación a los demás compañeros de la muestra.

De acuerdo a los porcentajes descritos, podemos afirmar que nuestra hipótesis se demuestra de una manera positiva: hay una cierta relación positiva mediana entre la bilateralidad y la eficacia en la ejecución de movimientos con objetos.





Referencias

Auzias, M. (1975) *Niños diestros niños zurdos*. Madrid: Pablo del Río.

Auzias, M. *Niños diestros niños zurdos*, Pablo del Río, editorial (Baghban, 2002)

Baghban, M (1996). *La adquisición precoz de la lectura y le escritura* Madrid: Aprendizaje Visor.

Barba L.(2002) *Pedagogía y relación educativa*. México. Universidad Autónoma de México

Gallardo R, Gallego O. (2.003) *Manual de Logopedia escolar*. Málaga: Ediciones Aljibe.

GASSIER J. (1999), *Manual del desarrollo psicomotor del niño*, Barcelona, Editorial Masson,

Jiménez, F. (1.975) *Talleres de actividades para el desarrollo del esquema corporal*. Barcelona: CEAC.

Journet, G. (1.984) *La mano y el lenguaje: la dislateralización*. Barcelona: Heder.

Zuckrig A. (1983) *Los niños zurdos*. Biblioteca de Pedagogía 23. Barcelona: Herder



Apéndice

INSTRUMENTO PARA CONOCER EL DOMINIO DE LA LATERALIDAD EN NIÑOS DE 8 AÑOS DE EDAD

Datos generales

Nombre :

Edad:

Sexo:

¿Realiza actividad física cuando no está en la escuela?

¿Qué tipo de actividad física realiza?

¿Presenta alguna discapacidad física? ¿Cuál?

¿Presenta alguna discapacidad mental? ¿Cuál?

**TEST DE HARRIS (OBSERVACIÓN DE LA LATERALIDAD)
Adaptación del "Harris Test of Lateral Dominance"**

Dominancia de la mano	Intento 1	Intento2	Intento 3
Tirar una pelota			
Botar la pelota			
Lanzar una pelota			
Dar un pase con pelota			
Tomar un aro			
Pintar			
Fomar un pañuelo			
Derribar un objeto con la pelota			
Peinarse (simular)			
Escribir			

Dominancia del pie derecho/izquierdo	Intento 1	Intento2	Intento 3
Dar una patada a un balón			
Escribir una letra con el pie			
Saltar a la pata coja unos 10 metros			
Mantener el equilibrio sobre un pie			
Subir un escalón			
Girar sobre un pie			
Sacar un balón de algún rincón o debajo de una silla			
Conducir un balón unos 10 mts.			
Elevar una pierna sobre una mesa o silla.			
Pierna que adelantas al desequilibrarte adelante			

Dominancia del ojo derecho/izquierdo	Intento 1	Intento2	Intento 3
1.- Sighting (cartón de 15 x 25 con un agujero en el centro de 0,5 cm diámetro)			
2.- Telescopio (tubo largo de cartón)			

Dominancia del oído derecho/izquierdo	Intento 1	Intento2	Intento 3
1.- Escuchar en la pared			
2.- Coger el teléfono (simulación)			
3.- Escuchar en el suelo			

Test 1 (número de intentos con raqueta y pelota)(3x3)
Test 2 (tiempo de ejecución zigzag en 10 m. con bote)
Test 3 (tiempo de ejecución zigzag en 10 m. con conducción pie)
Test 4 (tiempo de ejecución de recolección de pelotas espacio 4x9)

Nombre	Test 1 (intentos 20 s)	Test 2 (tiempo)	Test 3 (tiempo)	Test 4 (tiempo)
1. MARIA A.	6	12"26	20"30	
2. MARIANA B.	0	12"36	20"50	
3. GUADALUPE I.	1	20"33	30"20	
4. ÓSCAR C.	3	10"23	14"50	
5. SEBASTIÁN M.	5	11"54	10"40	
6. RUBÍ G.	7	10"33	14"37	
7. GRECIA E.	5	10"30	14"12	
8. YOHANNA R.	5	8"30	15"48	
9. JAQUI T.	5	8"10	11"36	
10. ÁNGEL U.	4	11"60	11"12	
11. ANGÉLICA F.	7	22"12	18"86	
12. NICOLÁS H.	0	19"21	16"49	
13. CRHISTIAN J.	2	13"34	14"98	
14. VALERIA H.	2	12"45	15"90	
15. LUIS H.	3	23"12	15"15	
16. CARLOS R.	3	19"41	15"80	
17. CRYSTYAN O.	1	22"42	20"60	



ANÁLISIS CINEANTROPOMÉTRICO DE SELECCIONES NACIONALES UNIVERSITARIAS DE BALONCESTO Y VOLEIBOL DE MÉXICO

Juan Manuel Rivera Sosa¹

Resumen

Objetivo. Determinar y comparar el perfil antropométrico, somatotipo y composición corporal del atleta integrante de las Selecciones Nacionales Universitarias 2013 de Voleibol y Baloncesto en México.

Método. Se evaluaron 21 atletas integrantes de las preselecciones nacionales universitarias de Voleibol y Baloncesto varonil. Se evaluaron 42 variables antropométricas (perfil completo) utilizando la técnica de la International Society for the Advancement of Kinanthropometry (ISAK).

Resultados y conclusiones. Los valores antropométricos de base para los selectivos nacionales universitario de voleibol y baloncesto, indican un tamaño corporal similar a partir de la masa (82.99 ± 17.74 y 92.41 ± 16.28 kg), estatura (186.43 ± 9.65 y 192.84 ± 10.26 cm) con características consistentes con su disciplina deportiva, pero menor a lo reportado en la literatura.

El perfil antropométrico de los selectivos de voleibol y baloncesto presentan similitudes entre sí, solo se distinguen en: envergadura, perímetro de muñeca, longitud trocanter-tibiale laterale, longitud tibiale mediale-sphyrion, longitud de pie y diámetro de fémur.

¹ Segundo lugar del área Rendimiento deportivo, categoría abierta, en el Certamen Nacional de Investigación en Cultura Física y Deporte 2014. Seudónimo Perseverancia. jmriveras@hotmail.com



Antropometría

Se refiere al estudio de las dimensiones y medidas humanas con el propósito de valorar los cambios físicos del hombre



Somatotipo

Sistema diseñado para clasificar el tipo corporal ó físico; es utilizado para estimar la forma corporal y su composición



Ambas muestras de atletas universitarios nacionales presentan un somatotipo diferenciado en su categoría somatotípica, no así en la magnitud de cada componente; el somatotipo de voleibol es Mesomorfo-Endomórfico 3.56-4.15-2.95 (1.84-1.07-1.49) mientras que baloncesto es Mesomorfo-Balanceado 2.74-4.9-2.86 (0.37-0.52-0.71), siendo más homogéneo el selectivo de baloncesto y también más cercano al atleta elite y de su especialidad deportiva. El selectivo nacional de voleibol presenta un porcentaje de grasa corporal de $26 \pm 4.4\%$ mayor que en baloncesto ($22.5 \pm 1.5\%$); en masa muscular, el selectivo de baloncesto obtuvo $48.3 \pm 2.4\%$, el cual es más alto que en voleibol ($45.2 \pm 3.4\%$).

Los resultados del presente estudio pueden ser considerados un referente para entrenadores y atletas de ambas disciplinas de nivel universitario en México, susceptible de utilizarse como un dato de comparación en el proceso de formación y evaluación del atleta y conjuntos deportivos.

Palabras clave. Selección Universitaria Nacional, Voleibol, Baloncesto, Composición Corporal, Somatotipo.

Summary

Objective. To determine and compare the anthropometric profile, body composition and somatotype athlete member of the National Team 2013 College Volleyball and Basketball in Mexico.

Method. 21 members of university athletes presets national men's volleyball and basketball were evaluated. 42 anthropometric variables (Full Profile) using the technique of the International Society for the Advancement of Kinanthropometry (ISAK) were evaluated.

Results and conclusions. Anthropometric values basis for selective national university volleyball and basketball, indicate a similar body size from the mass ($82.99 \pm 92.41 \pm 16.28$ and $17-74$ kg), height (186.43 ± 9.65 and 192.84 ± 10.26 cm) with characteristics consistent with their sport, but lower than that reported in the literature. The anthropometric profile of selective volleyball and basketball have similarities to each other, only distinguished: size, wrist circumference, length trochanter-tibiale laterale, tibiale mediale-sphyrion length, foot length and diameter of the femur.

Both national samples of college athletes have a differentiated somatotype in their somatotype category not in the magnitude of each component; somatotype volleyball is Mesomorph-endomorphic 3.56-4.15-2.95 (1.84-1.07-1.49) whereas basketball is Mesomorph-Balanced 2.74-4.9-2.86 (0.37-0.52-0.71), being more selective homogeneous basketball and more close to the elite athlete and his sport specialty. The selective national volleyball has a body fat percentage of $26 \pm 4.4\%$ higher than in basketball ($22.5 \pm 1.5\%$); in muscle mass, selective basketball earned a $48.3 \pm 2.4\%$, which is higher than in volleyball ($45.2 \pm 3.4\%$). The results of this study can be considered a reference for coaches and athletes in both disciplines at the university level in Mexico, likely to be used as a comparison data in the process of

training and evaluation of the athlete and sports complexes.

Keywords. National University Selection, Volleyball, Basketball, Body Composition, somatotype.

Introducción

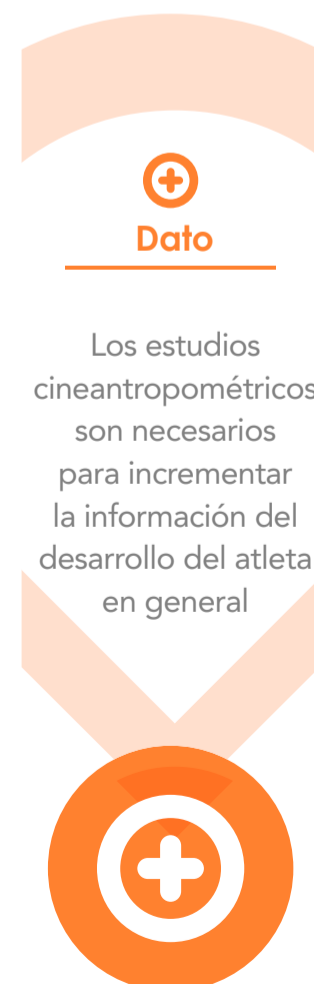
El estudio cineantropométrico es un criterio básico de la evaluación del atleta con aplicación en la formación, selección y desarrollo del deportista. La práctica deportiva determina que el atleta posea el físico adecuado a su disciplina, el cual es el primer aspecto para pretender alcanzar el éxito en la competencia (*Rivera-Sosa et al 2012*). Los hallazgos de Gabbett et al (2006) han demostrado que el entrenamiento orientado a la habilidad técnico-deportiva tiene poco efecto sobre las características fisiológicas y antropométricas de jugadores, por lo cual se prioriza que un atleta especialista posea los atributos físicos que demanda cada disciplina deportiva en particular.

En la literatura especializada, se encuentran estudios en donde se ha definido tanto el perfil antropométrico como el somatotipo y la composición corporal en diversas poblaciones y para diferentes disciplinas deportivas. Sin embargo, son ausentes los estudios en selectivos nacionales mexicanos, por lo cual se carece de referentes específicos a partir de los máximos exponentes de disciplinas deportivas como el voleibol y baloncesto. Existen estudios y comunicaciones sobre muestras de atletas de la especialidad, pero sin el peso de una muestra elite (*Rivera-Sosa, Romero, Ortiz, 2011; Rivera-Sosa et al, 2012*).

Desde el punto de vista morfológico, Carter & Heath (1990) han indicado que el físico de los deportistas discrepan en función de las propiedades de su deporte, lo cual le ha llamado especialización deportiva (*Carter, 1985*). La evaluación de los aspectos cineantropométricos en el deportista mexicano, permanece en un estado creciente en documentación y análisis; sin embargo, aún es necesario implementar su estudio de manera sistemática en atletas que integran los selectivos nacionales para configurar valores de referencia por disciplina deportiva (*Rivera-Sosa, 2002; Rivera-Sosa et al 2012*).

Los estudios cineantropométricos son un medio necesario para incrementar la información con aplicación directa al desarrollo del atleta en general, además de conocer el estado actual del atleta universitario mexicano de nivel nacional. La estatura ha sido identificada como el atributo físico más importante del jugador de voleibol (*Koley y Singh, 2012*) y baloncesto, así como del deportista en general (*Norton y Olds, 2001*). Sin embargo, es necesario un estudio integral del atleta para configurar de manera global sus propiedades morfológicas y establecerlo como referente.

El atleta de referencia es el máximo exponente en su disciplina y nivel competitivo, el cual se caracteriza y se distingue por sus propiedades, las cuales deben ser estudiadas para entender su conformación y la relación con su función deportiva (*Carter, 1985*). El atleta universitario integrante de un selectivo nacional, corresponde a un nivel competitivo cercano al deporte de alto rendimiento (elite nacional), por lo cual, se



Los estudios cineantropométricos son necesarios para incrementar la información del desarrollo del atleta en general

considera la población deportista de interés del presente estudio.

El objetivo del estudio es determinar y comparar el perfil antropométrico, somatotipo y composición corporal del atleta integrante de las Selecciones Nacionales Universitarias 2013 de Voleibol y Baloncesto, previo a su participación en la Universiada Mundial.

Método

Sujetos. Se evaluaron 21 atletas integrantes de las preselecciones nacionales universitarias de Voleibol y Baloncesto varonil, previo a su participación en la Universiada Mundial Kazan, Rusia 2013 (11 voleibol y 10 baloncesto). Todos los atletas aceptaron participar de la evaluación antropométrica de manera voluntaria, previa firma de un consentimiento informado. El proceso de medición implicó la autorización institucional tanto por el Consejo Nacional del Deporte de la Educación, A.C. (CONDDE) como por el cuerpo técnico de ambos selectivos nacionales.



Se evaluaron 42 variables antropométricas (perfil completo) utilizando la técnica de la International Society for the Advancement of Kinanthropometry (ISAK) de acuerdo a su Manual "International Standards for Anthropometric Assessment" (Stewart, Marfell-Jones, Olds, et al, 2011). Las evaluaciones se realizaron durante el periodo de entrenamiento en la ciudad de Chihuahua en las instalaciones del gimnasio universitario y en el hotel sede. Las variables evaluadas fueron: 3 básicas y envergadura; 8 pliegues cutáneos; 13 circunferencias, 8 longitudes y 9 diámetros, las cuales se midieron por duplicado, de acuerdo a la ISAK. En el presente estudio, los evaluadores participantes son antropometristas certificados Nivel 3, 2 y 1 por la ISAK, con participación de estudiantes de posgrado con entrenamiento en la medición del perfil antropométrico completo. Cuando las sesiones de medición se realizaron después del entrenamiento, se solicitó una hidratación ad libitum.

Para la realización de las mediciones antropométricas se utilizaron cuatro kit antropométricos Centurión, marca Rosscraft® el cual contiene dos calipers SlimGuide®, un Segmómetro, un caliper de Tommy de brazos cortos, un caliper Campbell® de brazos largos con puntas de profundidad, escuadra (estadiómetro), dos cintas antropométricas Lufking® en caja retráctil, además de dos básculas electrónicas Marca Tanita®.

El somatotipo se determinó por el método antropométrico decimal, utilizando las ecuaciones de Carter & Heath (1990) para determinar los componentes endomorfa, mesomorfa y ectomorfa, así como la distancia posicional (SAD por sus siglas en inglés Somatotype Attitudinal Distance) respecto a los valores de referencia para población mexicana y atletas elite (Carter y Heath, 1990), referentes universitarios previos (Rivera-Sosa, 2012) y respecto a referentes específicos a su deporte (Gualdi-Russo y Zaccagni, 2001; Ferreira, O'Conor y Bázan, 2010).

La composición corporal se obtuvo mediante el método predictivo de cinco componentes desarrollado por Ross y Kerr (Kerr, 1988; Ross y Kerr 2004) para determinar los valores de piel, grasa, músculo, hueso y residual, en su fracción absoluta (kg) y relativa (%), además de superficie corporal según Cattrysse, Zinzen, Caboor, et al (2002).

De acuerdo al diseño estipulado, el estudio es transversal, descriptivo y comparativo en una muestra no aleatoria por conveniencia (de libre participación). Los datos se presentan para este reporte por deporte, se comparan entre sí y en función de los referentes de su especialidad. Los datos fueron capturados en Excel® 2007 y analizados con el programa SPSS® 18.0 para Windows®, aplicando el test prueba t para la comparación de medias en muestras independientes, considerando un nivel de significancia $p < 0.05$ con un índice de confianza del 95%.

Resultados

Los resultados del presente estudio son preliminares y su alcance es descriptivo, con limitaciones por el hecho de no haber contado con la totalidad de atletas seleccionados para su participación en la Universiada Mundial en Kazan Rusia 2013. En la tabla 1 se presentan los resultados generales obtenidos por deporte (media \pm desviación estándar); en ella se indica que las muestras evaluadas pertenecen a atletas de la misma edad, donde seleccionados nacionales de voleibol tienen una edad media de 23.21 ± 2.69 años y baloncesto 21.23 ± 1.37 años sin significancia estadística.

Los valores antropométricos para ambos deportes: voleibol y baloncesto, indican un tamaño corporal similar a partir de la masa (82.99 ± 17.74 y 92.41 ± 16.28 kg), estatura (186.43 ± 9.65 y 192.84 ± 10.26 cm), estatura sentado (93.64 ± 10.84 y 99.47 ± 16.28 cm) y en superficie corporal (1.97 ± 0.22 y 2.03 ± 0.15 m²). Solo se diferenciaron en envergadura siendo mayor en baloncesto (191.52 ± 9.23 y 202.06 ± 12 , $p < 0.05$).

Los resultados absolutos de adiposidad corporal indican que no existen diferencias significativas entre los selectivos de voleibol y baloncesto, ni por sitio evaluado, ni por la sumatoria de 8 pliegues (tabla

2). Se destaca, sin embargo, la sumatoria en voleibol de 92.68 ± 53 mm, la cual se vio afectada por dos participantes con elevada adiposidad.

En la tabla 3 se muestran los perímetros antropométricos, de los cuales solo la circunferencia de muñeca presentó diferencias significativas siendo mayor en baloncesto (16.81 ± 0.75 y 17.6 ± 0.66 cm, $p < 0.05$). El resto de las variables presentó un perfil similar, donde a pesar de diferencias en su magnitud, por su dispersión no fueron significativas estadísticamente.

El bloque de resultados correspondientes a las longitudes y alturas se presentan en la tabla 4, las cuales reflejan propiedades específicas al jugador de voleibol y baloncesto, ambos deportes dependientes de la altura y el alcance. Se destaca la similitud en 6 variables (sin diferencia estadística, mientras que se diferencian en la longitud de muslo Trocanter – Tibiale laterale (58.8 ± 60.18 y 52.02 ± 4.63 cm, $p < 0.05$) y en pierna Tibiale mediale – Sphyrion (48.58 ± 5.31 y 43.01 ± 3.15 cm, $p < 0.05$), siendo mayor en ambas variables, mayores en seleccionados de voleibol.



Un comportamiento se encontró en los diámetros óseos (tabla 5), donde predominan las variables similares y solo se encontraron diferencias en dos variables, ambas mayores en baloncesto: longitud de pie (27.48 ± 1.6 y 29.21 ± 1.03 cm, $p < 0.05$) y diámetro de fémur (9.88 ± 0.52 y 10.46 ± 0.39 cm, $p < 0.05$). El resto de las variables muestran una aparente pero débil magnitud mayor para baloncesto, sin diferencias significativas.

Los resultados del somatotipo antropométrico (Carter y Heath, 1990) se presentan en la tabla 6. Se destaca que aun cuando los somatotipos medios para voleibol (3.56-4.15-2.95) y baloncesto (2.74-4.9-2.86)

pertenecen a categorías somatotípicas diferentes (Mesomorfo-Endomorfo y Mesomorfo-Balanceado respectivamente), no presentan diferencias significativas en los tres componentes, al igual que en la suma de cuatro pliegues y el índice ponderal. En la misma tabla 6, se muestran los resultados del SAD, con el cual se estima la distancia posicional del atleta, respecto a diferentes referentes como son: Población Mexicana, Atleta Elite (datos de Carter y Heath, 1990), Atleta Voleibol Universitario 2010 (Rivera Sosa, 2012), Selección Olímpica de Baloncesto (Ferreira, O'Connor y Bázan, 2006) y referentes de atletas elite de la especialidad (Gualdi-Russo y Zaccagni, 2001; Carter y Heath, 1990), así como desde su propia muestra de atletas. Se destaca que solo se distinguen entre sí, respecto de su propia muestra (SAD Intra-Grupo) siendo menos dispersos los atletas de baloncesto (1.94 ± 1.61 y 0.71 ± 0.58 unidades S, $p < 0.05$). Al compararse respecto a los referentes deportivos, solo muestran diferencias respecto a los atletas elite, siendo más cercano el somatotipo del selectivo de baloncesto (2.69 ± 1.57 y 1.14 ± 0.45 unidades S, $p < 0.01$). Sin embargo, es notorio que ambos distancian tanto del referente poblacional mexicano, como del referente de su especialidad deportiva, sin diferencia significativa entre ambos.

Los resultados de la composición corporal (Tabla 7) indican que no existieron diferencias en las fracciones absolutas (kg) ni en el total predicho. Solo se muestran diferencias en las fracciones de porcentaje de masa, grasa y músculo ($p < 0.05$) siendo mayor en voleibol el porcentaje de grasa (26.16 ± 4.42 y 22.53 ± 1.51 %), mientras que en baloncesto el porcentaje de músculo es mayor en baloncesto (45.19 ± 3.42 y 48.32 ± 2.38 %). El porcentaje de masa total predicha se considera válido al utilizar el método de Ross y Kerr (1998; 2004), ya que se obtuvo un total predicho de 99.52 ± 4.88 y 99.28 ± 2.09 % para ambas muestras respectivamente.



Discusión

El análisis de la información cineantropométrica ha mostrado a lo largo de diferentes estudios que la especialización deportiva viene acompañada de la diferenciación morfológica (Carter, 1985). Sin embargo, el estudio del atleta universitario requiere de una muestra de atletas con representatividad a dicho nivel de competición. Frente a ello se destaca que las muestras evaluadas y reportadas en el presente estudio, corresponde a un conjunto de atletas representativos de su disciplina deportiva, al ser convocados por sus respectivos entrenadores como los mejores atletas universitarios y susceptibles de integrar la selección nacional mexicana de voleibol y baloncesto universitario. Por tanto, se destaca la importancia de reportar sus resultados, los cuales son un referente para estudios posteriores.

Además, en la literatura especializada y propiamente sobre nuestra población mexicana, se requiere la investigación y comunicación acerca del físico y composición corporal actual del atleta universitario mexicano, con lo cual se amplía no solo la disponibilidad de información sino el insumo para la toma de decisiones en los diferentes procesos de formación y desarrollo del atleta, en cada disciplina. Aun cuando son relativamente pocos los referentes deportivos en atletas de alto nivel por medios antropométricos, se tomó la iniciativa de compararlos entre sí para confirmar el estado actual entre ellos, así como respecto a algunos referentes somatotípicos de su especialidad deportiva.

Dados los resultados ya presentados, el tamaño corporal muestra una similitud general, solo diferenciada por el alcance horizontal mostrado por una envergadura mayor en baloncesto. Se puede asociar dicha manifestación a una ventaja compartida en ambas disciplinas, pero son los jugadores de baloncesto quienes se caracterizan por una tendencia a poseer jugadores más altos y, por tanto, era esperado que también tuvieran mayor envergadura. En un sentido general, ambas muestras presentan características propias de su deporte, lo cual es considerado un referente para futuros estudios.

La adiposidad obtenida por medio de los pliegues cutáneos, indica que ambas muestras poseen atletas con tendencia al sobrepeso y alto nivel de tejido graso en sus atletas, aun cuando éstos son deportistas de alto nivel competitivo y miembros de una convocatoria de Selección Nacional. La mayoría de los pliegues evaluados fue mayor a 10 mm para voleibol con excepción de bíceps y pierna mediale, mientras que para baloncesto, solo iliocristale y abdominal son mayores a 10 mm.

Lo anterior sitúa al baloncesto con menor adiposidad y, por tanto, mejor estructura para el deporte de alta competición, dado que cuando el componente graso es menor, se asume mejor posibilidad de rendimiento deportivo en los deportes de conjunto.

De acuerdo a los resultados obtenidos, ambos selectivos muestran una tendencia a elevados niveles de adiposidad, al menos por encima de lo reportado por diferentes autores como Willmore, Costill y ¿? (2008) quienes han indicado un valor entre 7 a 15% para voleibol y de 6 a 12% en baloncesto, cuando en el presente estudio por el método de Ross y Kerr (Kerr, 1988; Ross y Kerr 2004) se han obtenido 26 y 22.5% de grasa corporal respectivamente, ambos muy por encima del

margen indicado. Otros autores como Garrido Chamorro et al (2004) han documentado en atletas elite españoles valores de porcentaje de grasa por encima de dicho referente (12 a 16 % en baloncesto).

Apostolidis et al (2004) reportó valores menores al 12% en masa grasa para jugadores de baloncesto elite jóvenes. De similar manera, Puwar y Upadhyta (2013) informaron sobre atletas universitarios hindúes, quienes reportan valores más bajos que los reportados en el presente estudio para ambas disciplinas (13% voleibol y 16% baloncesto) además de mostrar diferencias entre sus muestras.

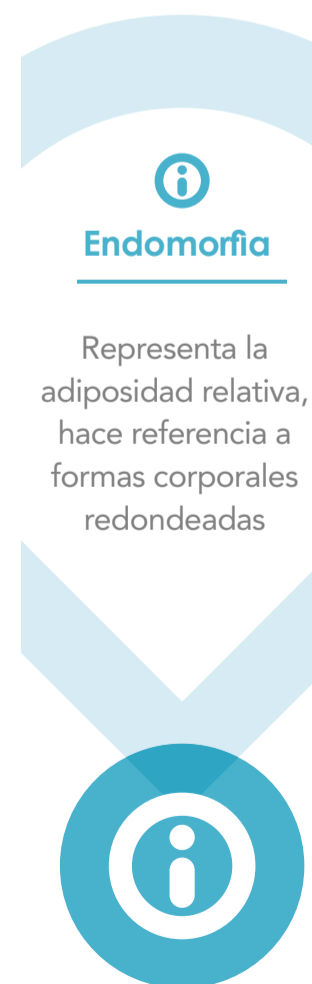
Ante tal comportamiento, es necesario destacar que los valores de nuestros atletas evaluados tiene una tendencia más alta, lo cual bajo la escala de autores como Jackson y Pollock (1978) apenas si corresponde a una clasificación regular para hombres de 20 a 29 años de edad. Lo anterior, tiene relevancia si consideramos que son valores de muestras de selección nacional. Sin embargo, dichos resultados deben ser tratados con las limitaciones que ofrece la comparación ante referentes sustraídos por medios y métodos diferentes, por lo cual solo se presentan dichos datos como un punto de comparación contextual.

Sobre la masa muscular obtenida en la presente muestra de seleccionados nacionales de voleibol y baloncesto, nuestros resultados (48.32 ± 2.38 % músculo) indican un desarrollo por debajo de lo reportado por Garrido (2004) para jugadores de baloncesto elite españoles (56.7 ± 6.38 % músculo). A pesar de que se distancia 8% menos, corresponde al valor medio reportado para la muestra global de atletas españoles (47.1 ± 2.67 % músculo), no así en voleibol, el cual queda por debajo de dicho valor con 45% de masa muscular.

Los datos derivados del método de Ross y Kerr han sido estimados válidos y concordantes en estudios previos tanto con métodos antropométricos (Carvajal et al 2010), así como con otros métodos y con diferentes ecuaciones y deportes (Berral et al 2010), quienes proponen y concluyen que el uso de dicho modelo para la obtención de masa muscular es adecuado para deportistas, por lo cual se asumen como valores admitidos para la presente población estudiada.

Ambas muestras de selecciones nacionales universitarias del estudio actual obtuvieron un porcentaje de masa muscular ligeramente por encima del valor medio para la población universitaria participante de la Universiada Nacional (Rivera-Sosa et al, 2012), el cual fue de 44.69% de músculo, con lo cual se puede reconocer un desarrollo muscular con mejor composición corporal en estas muestras, que el atleta universitario del 2010.

Los resultados del somatotipo antropométrico indican una tendencia diferenciada en ambas muestras, aun cuando el análisis estadístico de los valores por componente no lo sostiene. Lo anterior se confirma por la categoría a que pertenece y por su ubicación en la somatocarta (figuras 1 y 2) en la que se aprecia una morfología asociada a su función deportiva: baloncesto es más robusto (Mesomorfo), mientras que voleibol, deporte que presenta una dispersión más amplia, se ubica más redondo (Endomorfo), a pesar de que al menos dos casos son predominantemente ectomórficos, lo cual se ajusta con un caso con predominio de endomorfia.





En las figuras 3 y 4, se presentan las fotografías somatotípicas de dos jugadores, quienes obtuvieron el SAD más cercano a su media de grupo: atleta de voleibol SAD = 0.58 (figura 3) y atleta de baloncesto SAD = 0.21 (figura 4). Carter indica que un valor de SAD < 0.5 indica similitud somatotípica, por lo tanto, ambos atletas representan el físico promedio de cada selectivo, aunque el más cercano a su media grupal fue el atleta de baloncesto. La fotografía somatotípica demuestra la relativa similitud entre ambos sujetos; sin embargo, se identifica que el sujeto de voleibol presenta mayor adiposidad, mientras que el sujeto de baloncesto se aprecia más lineal y menos endomorfo. Lo anterior demuestra la objetividad y utilidad de la fotografía estandarizada en donde es evidente el estatus físico del atleta al momento de su evaluación.

A la luz de los valores obtenidos en el SAD el valor medio para cada grupo (SAM) indica la dispersión u homogeneidad entre sí. Se aprecia que la distancia atitudinal media (SAM) es mayor en voleibol (1.94 ± 1.61 unidades S), con lo cual en baloncesto encontramos una muestra más homogénea y cercana entre sus integrantes (0.71 ± 0.58 unidades S).

Lo anterior supone un proceso de selección de atletas más cercano al físico esperado, lo cual se confirma en el SAD obtenido respecto al atleta elite, en el que en baloncesto es menor ($p < 0.05$) y, en el caso del voleibol, son más distantes del atleta elite documentado por Carter y Heath. Por otro lado, el SAD refleja, respecto a atletas de su disciplina, que el valor obtenido en ambos casos es menor en baloncesto, lo cual a pesar de no haber sido significativo, indica mayor cercanía con el físico esperado en su deporte por más de una unidad somatotípica (S).

Conclusiones

1. Los valores antropométricos de base para los selectivos nacionales universitarios de voleibol y baloncesto, indican un tamaño corporal similar a partir de la masa (82.99 ± 17.74 y 92.41 ± 16.28 kg), estatura (186.43 ± 9.65 y 192.84 ± 10.26 cm) con características consistentes con su disciplina deportiva, pero menor a lo reportado en la literatura.

2. El perfil antropométrico de los selectivos de voleibol y baloncesto presentan similitudes entre sí, solo se distinguen en: envergadura, perímetro de muñeca, longitud trocanter-tibiale laterale, longitud tibiale mediale-sphyrion, longitud de pie y diámetro de fémur.
3. Ambas muestras de atletas universitarios nacionales presentan un somatotipo diferenciado en su categoría somatotípica, no así en la magnitud de cada componente; el somatotipo de voleibol es Mesomorfo-Endomórfico 3.56-4.15-2.95 (1.84-1.07-1.49) mientras que baloncesto es Mesomorfo-Balanceado 2.74-4.9-2.86 (0.37-0.52-0.71), lo que significa que es más homogéneo el selectivo de baloncesto y también más cercano al atleta elite y de su especialidad deportiva.
4. El selectivo nacional de voleibol presenta un porcentaje de grasa corporal de $26 \pm 4.4\%$ mayor que en baloncesto ($22.5 \pm 1.5\%$); en masa muscular, el selectivo de baloncesto obtuvo un $48.3 \pm 2.4\%$, el cual es más alto que en voleibol ($45.2 \pm 3.4\%$).
5. Los resultados del presente estudio pueden ser considerados un referente para entrenadores y atletas de ambas disciplinas de nivel universitario en México, susceptible de utilizarse como un dato de comparación en el proceso de formación y evaluación del atleta y conjuntos deportivos.



Referencias

- Rivera-Sosa JM, Muñoz-Daw MJ, Cervantes-Borunda MS, Romero-Martínez CP, Nájera-Longoria RJ. Análisis cineantropométrico de base en atletas universitarios mexicanos, participantes en la Universiada Nacional 2010. *Revista Mexicana de Investigación en Cultura Física y Deporte*. 2012;4(5):169-186.
- Gabbett T, Georgieff B, Anderson S, Cotton B, Savovic D, Nicholson L. Changes in skill and physical fitness following training in talent-identified volleyball players. *J Strength Cond Res*. 2006 Feb;20(1):29-35.
- Rivera-Sosa JM, Romero CP, Ortiz RO. Proporcionalidad en jugadores de baloncesto mexicanos: Seleccionados Estatales Chihuahua vs Muestra Nacional. XV Congreso Internacional de Educación Física, Deporte y recreación. Chihuahua, México. Septiembre 2011.
- Carter JEL, Heath BH. *Somatotyping – Development and Applications*. Cambridge: University Press; 1990.
- Carter JEL. Morphological Factors limiting human performance. En: Clarke DH, Eckert HM. (eds). *Limits of Human Performance*. American Academy of Physical Education Papers. Champaign: Human Kinetics; 1985. p.106-117.
- Rivera Sosa JM. Caracterización del Perfil Antropométrico del Atleta Universitario de 1998. Universidad Autónoma de Chihuahua. Chihuahua [tesis de maestría]. [Chihuahua (Mex)]: Universidad Autónoma de Chihuahua; 2002. 185 p.
- Koley S. & Singh J. Correlations of dominant handgrip strength with selected anthropometric and physiological characteristics in inter-university volleyball players. *Human Biology Review* 1 (1) 2012; 41-50.



Referencias

Norton K. & Olds T. Morphological Evolution of Athletes Over the 20th Century. Causes and Consequences. *Sports Med.*, 2001;31(11):763-83.

Stewart A, Marfell-Jones MJ, Olds T, De Ridder H, International Standards for Anthropometric Assessment. Potchefstroom, South Africa, ISAK, 2011.

Kerr DA. An anthropometric method for fractionation of skin, adipose, bone, muscle and residual tissue masses, in males and females age 6 to 77 year. [master's thesis]. [Canada]: Simon Fraser University; 1988.126 p.

Ross, W.D. y Kerr, D.A. (2004). Fraccionamiento de la masa corporal: un Nuevo método para utilizar en nutrición, clínica y medicina deportiva. G-SE Estándar. 05/03/2004. G-SE.COM/A/249. [Consultado 20 septiembre 2011]. Disponible en: <http://www.g-se.com/pid/261/>

Cattrysse E, Zinzen E, Caboor D, Duquet W, Van Roy P, Clarys JP. Anthropometric fractionation of body mass: Matiegka revisited. *Journal of Sports Sciences.* 2002;20:717-23

Ferreira ML, O'Conor C, Bázan NE. Perfil antropométrico del equipo campeón 2005-2006 de la liga nacional de básquet profesional. [publicado 30 Noviembre 2006], [Consultado 5 Abril 2010]. Disponible en: http://www.nutrinfo.com/pagina/info/basket_comodoro.PDF

Gualdi-Russo E, Zaccagni L. Somatotype, role and performance in elite volleyball players. *J Sports Med Phys Fitness*, 2001;41:256-62.

Garrido Chamorro RP, González M, Pérez J. Valoración de la antropometría en atletas elite de la provincia de Alicante. *Revista Digital de Educación Física y Deportes*, 10(71). Buenos Aires, Abril de 2004.

Wilmore JH, Costill DL, Kenney WL. *Physiology of Sport and Exercise. Fourth Edition Human Kinetics*, Champaign, IL. 2008.

Apostolidis N, Nassis GP, Bolatoglou T, Geladas ND. Physiological and technical characteristics of elite young basketball players. *Journal of Sports Medicine and Physical -Fitness*, 43:157-63.

Puwar MS, Upadhyta VH. Anthropometric characteristics, somatotyping and body composition of volleyball and basketball players. *Indian Journal Of Applied Research*, 2013 February 3(2):314-5.

Jackson AS, Pollock ML. Generalized equations for predicting body density of men. *Br J Nutr*, 1978;40:497-504.

Carvajal W, Betancourt H, Echevarría I, Martínez M. Validez del método antropométrico de Ross y Kerr (1988) en población deportiva de uno u otro sexo: experiencia cubana durante el ciclo olímpico 1996-2000. *PubliCE Standard*. [Internet]. 03 Noviembre 2008. [Consultado el 25 Abril 2012]. Disponible en: <http://g-se.com/es/antropometria/articulos/validez-del-metodo-antropometrico-de-ross-y-kerr-1988-en-poblacion-deportiva-de-uno-u-otro-sexo-experiencia-cubana-durante-el-ciclo-olimpico-1996-2000-1050>

Berral FJ, Rodríguez-Bies EC, Berral CJ, Rojano D, Lara E. Comparación de ecuaciones antropométricas para evaluar la masa muscular en jugadores de badminton. *Int. J. Morphol.*, 2010;28(3):803-10.



Apéndice

**Tabla 1. Tamaño corporal de Selecciones Nacionales Universitarias 2013:
Voleibol y Baloncesto varonil.**

Variables	Voleibol (n=11)	t	Baloncesto (n=10)
Edad (años)	23.21 ± 2.69		22.23 ± 1.37
Estatura (cm)	186.43 ± 9.65		192.84 ± 10.26
Masa (kg)	82.99 ± 17.74		92.41 ± 16.28
Estatura Sentado (cm)	93.64 ± 10.84		99.47 ± 5.38
Envergadura (cm)	191.52 ± 9.23	*	202.06 ± 12.00
Superficie Corporal (m2)	1.97 ± 0.22		2.03 ± 0.15

t = Prueba t para muestras independientes; * = Diferencia significativa p<0.05

Tabla 2. Adiposidad por sitio evaluado y sumatoria de pliegues en Selecciones Nacionales Universitarias 2013: Voleibol y Baloncesto varonil.

Pliegues evaluados (mm)	Voleibol (n=11)	t	Baloncesto (n=8)
Tríceps	10.61 ± 6.13		7.38±1.41
Subescapular	11.64 ± 7.00		8.94±1.28
Bíceps	4.73 ± 3.90		3.16±0.81
Iliocristale	17.91 ± 10.70		11.53±3.95
Supraespinal	10.43 ± 8.40		7.25±1.55
Abdominal	19.00 ± 10.55		13.09±2.95
Muslo Frontal	10.73 ± 4.76		9.59±2.48
Pierna Medial	7.64 ± 4.86		6.59±1.12
Sumatoria de Pliegues (mm)	92.68 ± 53.05		67.53±10.43

t = Prueba t para muestras independientes; * = Diferencia significativa p<0.05

**Tabla 3. Perímetros antropométricos en Selecciones Nacionales Universitarias 2013:
Voleibol y Baloncesto varonil.**

Perímetros (cm)	Voleibol (n=11)	t	Baloncesto (n=8)
Cabeza	56.23 ± 2.03		57.08 ± 1.43
Cuello	37.52 ± 2.76		37.93 ± 1.35
Brazo Relajado	31.63 ± 4.15		32.87 ± 1.77

Brazo Tensionado	33.37 ± 3.57		35.93 ± 1.53
Antebrazo	27.25 ± 1.78		28.46 ± 0.84
Muñeca	16.81 ± 0.75	*	17.60 ± 0.66
Mesoesternale	98.30 ± 9.04		101.57 ± 4.45
Cintura	85.35 ± 14.09		82.13 ± 4.42
Cadera Glútea	98.73 ± 7.93		100.88 ± 4.01
Muslo 1cm	59.55 ± 5.62		60.53 ± 3.80
Muslo Medio	55.82 ± 4.76		56.21 ± 3.95
Pierna Máxima	37.56 ± 3.22		37.66 ± 2.29
Tobillo	22.53 ± 2.15		23.20 ± 1.65

t = Prueba t para muestras independientes; * = Diferencia significativa p<0.05

Tabla 4. Longitudes y alturas antropométricas en Selecciones Nacionales Universitarias 2013: Voleibol y Baloncesto varonil.			
Variables (cm)	Voleibol (n=11)	t	Baloncesto (n=8)
Acromiale-Radiale	36.08 ± 2.59		36.92 ± 1.79
Radiale-Styilion	28.22 ± 1.68		28.68 ± 1.27
Medio Styilion - Dactyilion	20.27 ± 0.76		20.97 ± 1.30
Altura Ilioespinal	107.66 ± 7.29		105.85 ± 6.07
Altura Trocanter	103.73 ± 6.51		103.21 ± 5.69
Trocanter -Tibiale Laterale	58.83 ± 6.18	*	52.02 ± 4.63
Altura Tibiale Laterale	49.78 ± 3.53		51.42 ± 2.58
Tibiale Mediale - Sphyrion	48.58 ± 5.31	*	43.01 ± 3.15

t = Prueba t para muestras independientes; * = Diferencia significativa p<0.05

Tabla 5. Diámetros antropométricos en Selecciones Nacionales Universitarias 2013: Voleibol y Baloncesto varonil.			
Variables (cm)	Voleibol (n=11)	t	Baloncesto (n=8)
Biacromiale	42.35 ± 2.35		43.20 ± 1.78
Billiocristale	29.30 ± 2.50		29.11 ± 1.55
Longitud de Pie	27.48 ± 1.60	*	29.21 ± 1.03
Tórax Transverso	30.27 ± 2.68		30.93 ± 1.63
Tórax AP	20.40 ± 2.68		20.80 ± 0.90
Humero	7.15 ± 0.44		7.41 ± 0.27
Fémur	9.88 ± 0.52	*	10.46 ± 0.39

t = Prueba t para muestras independientes; * = Diferencia significativa p<0.05

Tabla 6. Somatotipo (Carter y Heath, 1990) de Selecciones Nacionales Universitarias 2013: Voleibol y Baloncesto varonil.			
Variables	Voleibol (n=11)	t	Baloncesto (n=8)
Suma de 4-Pliegues ^{SKF}	36.81 ± 22.57		27.16 ± 3.39
Índice Ponderal (HWR)	42.99 ± 2.21		42.95 ± 0.97
Endomorfia	3.56 ± 1.84		2.74 ± 0.37
Mesomorfia	4.15 ± 1.07		4.90 ± 0.52
Ectomorfia	2.95 ± 1.49		2.86 ± 0.71
SAD Intra-Grupo	1.94 ± 1.61	*	0.71 ± 0.58
SAD - Población Mexicana	2.02 ± 1.60		0.99 ± 0.49
SAD - Atleta Elite (1990)	2.69 ± 1.57	***	1.14 ± 0.45
SAD - Atleta Universitario/JO	2.14 ± 1.53		1.10 ± 0.87
SAD - Atleta de Especialidad	2.27 ± 1.79		1.15 ± 0.87

t = Prueba t muestras independientes; * = Diferencia significativa p<0.05; *** = p<0.01

Tabla 7. Composición Corporal (Ross y Kerr, 1988; 2004) de Selecciones Nacionales Universitarias 2013: Voleibol y Baloncesto varonil			
Componentes	Voleibol (n=11)	t	Baloncesto (n=8)
Masa Piel (kg)	4.29 ± 0.48		4.41 ± 0.34
Masa Grasa (kg)	22.15 ± 8.89		19.32 ± 2.02
Masa Musculo (kg)	37.51 ± 8.21		41.71 ± 6.18
Masa Hueso (kg)	9.28 ± 1.79		9.94 ± 1.13
Masa Residual (kg)	9.92 ± 3.71		10.08 ± 1.36
Total Predicho (kg)	83.14 ± 21.76		85.47 ± 10.26
% Masa Piel	5.25 ± 0.45		5.15 ± 0.22
% Masa Grasa	26.16 ± 4.42	*	22.53 ± 1.51
% Masa Musculo	45.19 ± 3.42	*	48.32 ± 2.38
% Masa Hueso	11.22 ± 0.80		11.58 ± 0.88
% Masa Residual	11.71 ± 1.67		11.69 ± 0.53
% Total Predicho	99.52 ± 4.88		99.28 ± 2.09

t = Prueba t para muestras independientes; * = Diferencia significativa p<0.05

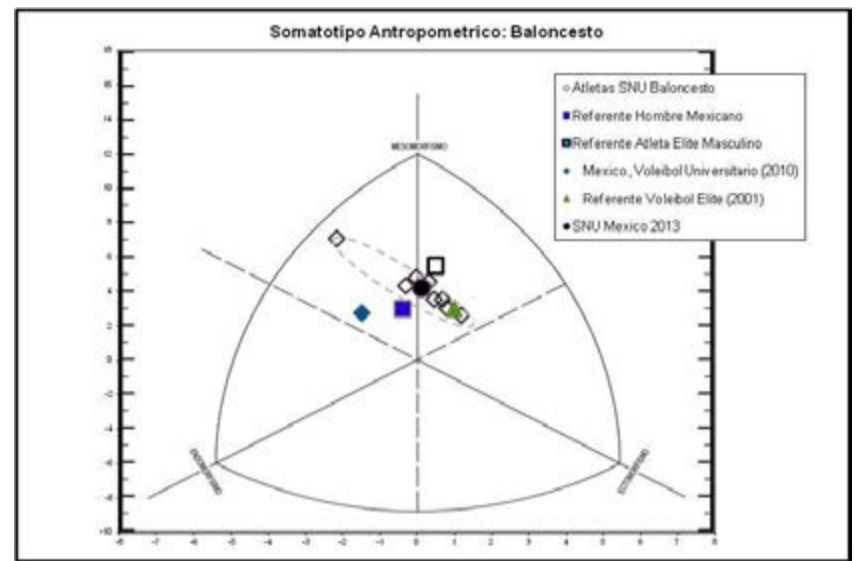
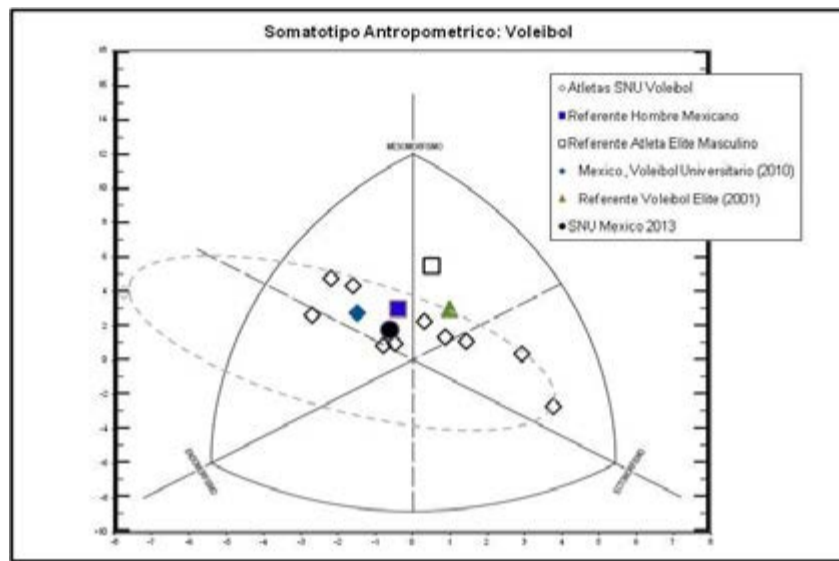


Figura 1. Somatotipo de Selección Nacional Universitaria de voleibol de México 2013. Rombos Blanco = atletas estudio actual; Círculo negro = Media estudio actual (3.56-4.15-2.95); Cuadro Azul = Referente poblacional mexicano (1968, 3.3-4.6-2.9); Cuadro Blanco = Referente Atleta Elite (1990, 2-5-2.5); Rombo Azul = Media Universitaria (Voleibol 2010, 3.96-4.6-2.49); Triángulo Verde = Referente Voleibol Elite (Italia, 2.2-4.2-3.2). SNU = Selección Nacional Universitaria.

Figura 2. Somatotipo de Selección Nacional Universitaria de Baloncesto de México 2013. Rombos Blanco = atletas estudio actual; Círculo negro = Media estudio actual (2.74-4.9-2.86); Cuadro Azul = Referente poblacional mexicano (1968, 3.3-4.6-2.9); Cuadro Blanco = Referente Atleta Elite (1990, 2-5-2.5); Rombo Azul = Media Selección Olímpica México (1985, 2.2-4.3-3.5); Triángulo Verde = Referente Baloncesto Elite (1990, 2.2-4.2-3.2). SNU = Selección Nacional Universitaria.

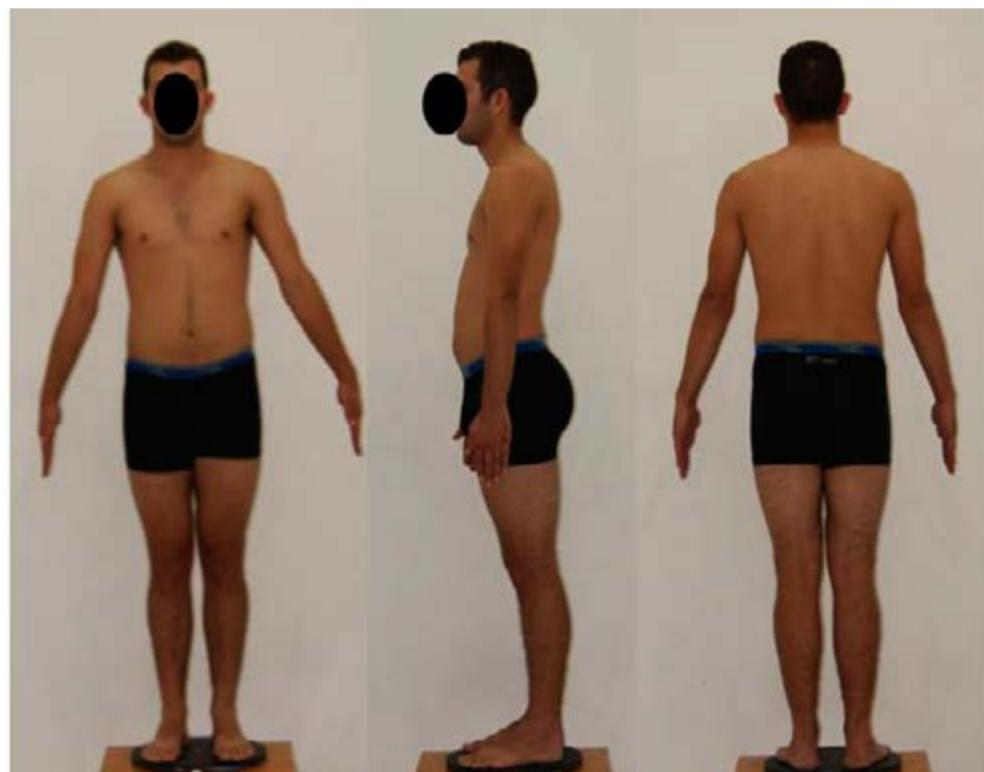


Figura 3. Fotografía somatotípica de jugador de voleibol integrante de la selección Nacional Universitaria 2013. Edad 21.39 años; estatura: 184 cm; masa 79.2 kg; envergadura 185.65 cm; HWR 42.84; Somatotipo 3.55-3.59-2.7 (Endomorfo-Mesomorfo).



Figura 4. Fotografía somatotípica de jugador de baloncesto, integrante de la selección Nacional Universitaria 2013. Datos del atleta: Edad 22.23 años; estatura 182.6 cm; masa 76.6 kg; envergadura 195.8 cm; HWR=42.99; somatotipo 2.57-5.03-2.89 (Mesomorfo-Balanceado).



ÍNDICE DE RESISTENCIA A LA FATIGA Y COMPARATIVO ENTRE LA COMPOSICIÓN CORPORAL Y EL COMPONENTE ELÁSTICO EXPLOSIVO EN ATLETAS DE LUCHAS ASOCIADAS CATEGORÍA JUVENIL EN MÉXICO

Sergio Javier Pérez Martínez¹

Resumen

La Lucha es un deporte de combate con esfuerzos intermitentes y predominancia anaeróbica, el tiempo de acción motriz está basado en la realización de elementos técnico-tácticos de forma explosiva en los que, además de estas acciones, las manifestaciones de fuerza son determinantes para el rendimiento del atleta, de tal forma que es de gran importancia la tolerancia a la fatiga, en este estudio de corte experimental se llevo a cabo el Índice de Resistencia a la Fatiga, (modificado), con una muestra de 12 atletas de lucha (masculinos N=12, talla=1.7± 0.40, peso= 56.8 ± 6.2, edad= 15.8 ± 1.94)), el cual pretende demostrará con cierta precisión la orientación de las cargas de trabajo y efectuar aportaciones al entrenamiento de luchadores.

Palabras Clave: Lucha, índice de resistencia a la fatiga, rendimiento deportivo.

Abstract

Wrestling is a combat sport with intermittent efforts and predominance anaerobic, motor action time is based in realization of technical-tactical elements in explosive way, where more of this action of strength is determinant for the performance of the athlete, in this way is very important the tolerance to the fatigue, in this experimental study, be made the fatigue resistance index, (amended), with 12 wrestling

¹ Tercer lugar del área Rendimiento deportivo, categoría abierta, en el Certamen Nacional de Investigación en Cultura Física y Deporte 2014. Seudónimo sulaco21.perezsx@hotmail.com

athletes (male N=12 size=1.7± 0.40, weight= 56.8 ± 6.2, age= 15.8 ± 1.94)), this study pretends demonstrate with certain precision, the loads of work and be provides ways in wrestling training.

Key Words: Wrestling, fatigue resistance index, sport performance.

INTRODUCCION

La Lucha Asociada es uno de los deportes más antiguos en el programa olímpico, se participó en ella en las primeras olimpiadas de la era moderna y hasta nuestros días no ha sido interrumpida la participación en el programa olímpico. La caracterización de este deporte indica que es de combate, acíclico, individual, por divisiones de peso y en el que intervienen los sistemas energéticos aerobio y anaerobio. Este deporte ha sido estudiado en sus innumerables vertientes, el principal propósito de este estudio es establecer un índice de resistencia a la fatiga en luchadores (IRFL), así como examinar algunos mecanismos fisiológicos de la lucha y ofrecer algunas sugerencias para el programa de acondicionamiento con sobrecargas para luchadores.

Es de gran importancia hacer mención de que la base del entrenamiento aeróbico sirve para poder establecer un incremento simultáneo de la capacidad de trabajo anaeróbica, lo cual contribuye a un beneficio táctico especialmente en el segundo round de combate en la lucha. (Bahman 2011), independientemente de la genética de cada luchador. Para lograr la victoria en un combate son necesarios diversos elementos esenciales que deberán aplicarse bajo condiciones de fatiga, incluyendo altos niveles de fuerza dinámica e isométrica, acondicionamiento aeróbico y anaeróbico, velocidad, flexibilidad y potencia. (Kraemer W. Vescovi J. Dixon P. 2004).

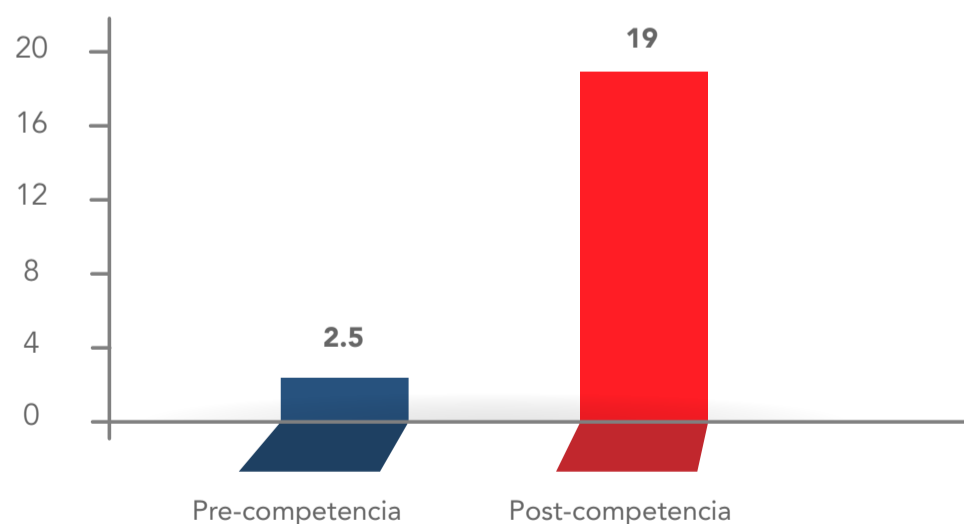


Tabla 1. Concentración de lactato sanguíneo antes y después de un combate de lucha de 6 minutos en luchadores de nivel universitario (n=10) (adaptado de datos de Kraemer et-aló)

METODOLOGÍA

Este estudio se llevó a cabo el 6 de marzo del 2012 con 12 atletas de Lucha Asociada 6 de estilo grecorromana y 6 de estilo libre, (talla= 1.7±0.40, peso= 56.8±6.2, edad 15.8±1.94), todos atletas de alto rendimiento que realizan doble sesión de entrenamiento al día por cinco días a la semana y los sábados solamente una sesión, concentrados en el mismo centro de alto rendimiento con horarios de

entrenamiento, cargas de entrenamiento y alimentación monitoreada por especialistas.

Se realizó una toma de sangre del dedo medio, para observar el Lactato y Ph basal, este estado representa la totalidad de los procesos biofísicos y bioquímicos internos, que mantiene la homeostasis en límites normales. Se realizó un calentamiento general para estos 12 atletas de 10 minutos. Acto seguido, se realiza un calentamiento especial de 8 minutos.

Para medir la frecuencia cardiaca se utilizaron un pulsómetro marca POLAR RS 300 xbnk y las tomas de sangre se hacen previa punción con lanceta, se realiza la toma con capilares del dedo medio, mano derecha, tomándose a los 3 minutos de finalizada la prueba de IRFL, las cuales fueron analizadas en un RADIOMETER ABL5. Para un deporte como la Lucha es importante tener en cuenta la directriz del continuo energético principal, el de la glucólisis anaeróbica con su resultado de ácido láctico y Ph, aunque está presente el sistema ATP-FC por ser el primero en aportar energía y explosividad, también se tiene que analizar el aporte de ATP mediante el sistema aeróbico debido a la duración de la actividad. (E. Moreno 2001).

El IRFL se realizó al hacer en 20 segundos proyecciones con el domi, 10 segundos de descanso, 20 segundos de pasadas en puente y giro a la derecha con 10 segundos de descanso y 20 segundos de volteo de brazo con 20 segundos de descanso para realizar otras 2 series con el mismo tiempo de trabajo, contabilizándose las proyecciones, pasadas en puente y los volteos realizados, al finalizar se suman el total de las proyecciones-puentes-volteos de las dos últimas series y se dividen entre dos, después se divide el resultado entre el número de repeticiones de la primera serie. El peso del domi será de 20 kg. para peso ligero, 25 kg. para peso mediano y 30 kg. para peso pesado.

$$22 = (24 + 20) / 2$$

$$22/27 = 0,814 = \text{IRFL}$$

En donde 24 es el resultado de la segunda serie y 20 el resultado de la tercer serie, 27 el resultado de la primer serie.



IRFL (ejemplo)

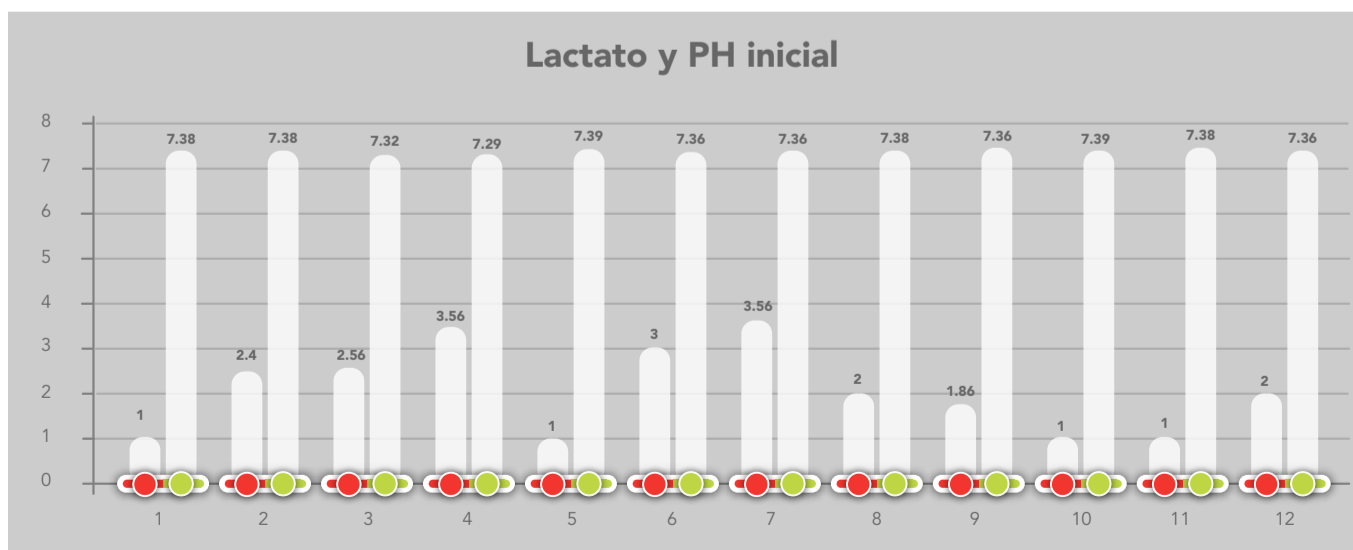
Series	Tipo de trabajo	Duración en segundos	Número de repeticiones	Total de repeticiones
1	Tackles con domi	20	9	27
	Pasadas en Puente a la derecha	20	8	
	Volteos de brazo con compañero	20	10	
Descanso de 20 seg.				
2	Tackles con domi	20	8	24
	Pasadas en Puente a la derecha	20	7	
	Volteos de brazo con compañero	20	9	
Descanso de 20 seg.				
3	Tackles con domi	20	6	20
	Pasadas en Puente a la derecha	20	6	
	Volteos de brazo con compañero	20	8	

OBJETIVOS

- Establecer una evaluación para medir el índice de resistencia a la fatiga en luchadores mexicanos
- Ofrecer algunas sugerencias para el programa de acondicionamiento con sobrecargas para luchadores

RESULTADOS

Frecuencia cardiaca máxima promedio 87.6% SD 3.4, (Calculada con la fórmula de Fox-Haskell) Ph al finalizar la prueba 7.1 SD 0.03 Lactato promedio al finalizar la prueba 18.2 SD 1.7 y un IRFL promedio de 0.95 SD 0.1, además de estos resultados el estudio bioquímico mide tanto el componente cardio-respiratorio, el muscular y el metabólico global con la colaboración de los sistemas implicados en el esfuerzo.



Los valores de la muestra Destacan un muy bajo porcentaje de grasa lo cual es significativo en un deporte como la lucha por la posibilidad de participar siempre en la categoría de peso inferior, ya que representa una ventaja, en la tabla 3 se muestra el valor del componente antropométrico aunado a la edad.

Tabla 3					
Valores	Edad (años)	Peso (Kg)	Estatura (m)	% Graso	% Magro
Media	15.8	58.3	1.6	7.8	49.2
SD	1.9	5.5	0.5	3	2.1

El porcentaje de masa muscular es relativamente alto, lo cual significa un eficiente proceso de desarrollo muscular. En un deporte como la lucha, los índices de fuerza altos serán determinantes del rendimiento deportivo, por otra parte las medias del grupo en el componente graso, se muestran bajo tal vez no en los parámetros óptimos a nivel elite, pero este indicador es probable que se encuentre aumentado por la etapa de preparación en la que se encontraba el grupo antes de realizar este estudio. El análisis de los dos indicadores de rendimiento pasados demuestran que su nivel de entrenamiento es de alto logros deportivos, una de las principales direcciones determinantes del entrenamiento deportivo en las luchas asociadas o en la mayoría de los deportes donde existe una relación de esfuerzos cuerpo a cuerpo es, sin duda, la tolerancia a la fatiga que pudieran soportar los deportistas, esto derivado de la gran cantidad de esfuerzos intermitentes y de sobrecarga que se presentan en un combate.

Tabla 4						
Valores	IRFL	Lactato Basal	Lactato Final	PH Inicial	PH Final	PO2 Final
Media	0.95	2.08	18.23	7.36	7.11	82.3
SD	0.1	1	1.7	0	0	6.9

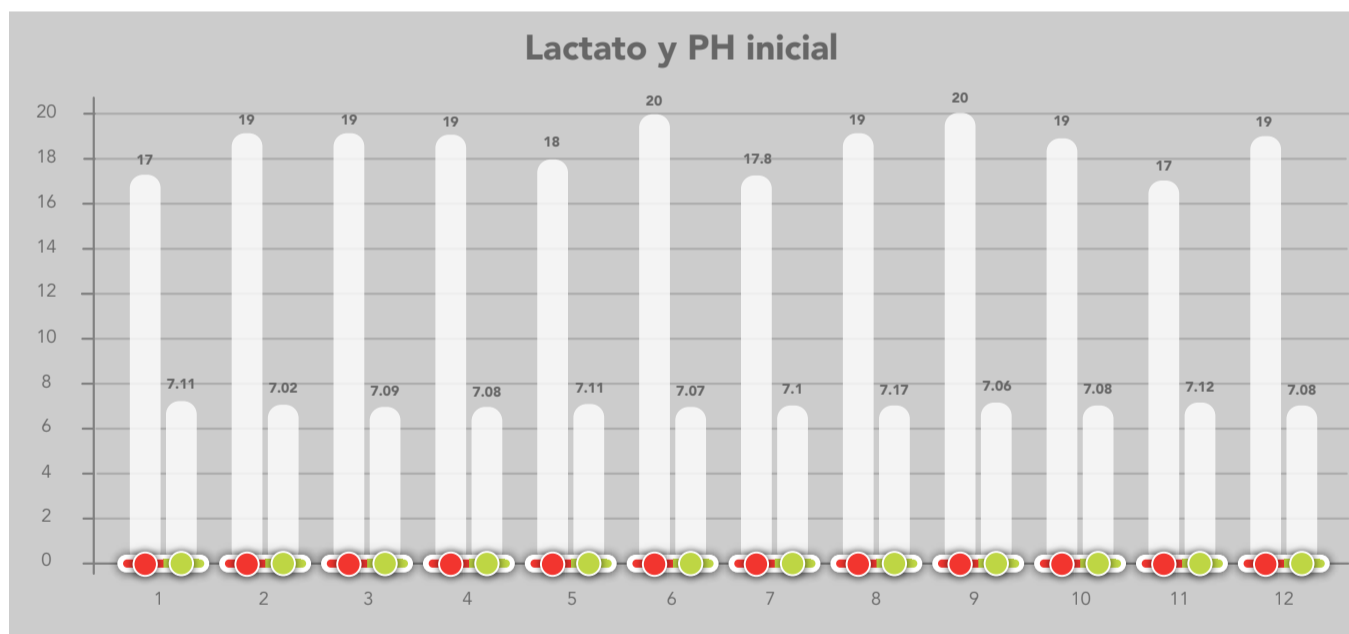
El ejercicio de alta intensidad produce elevadas cantidades de lactato, situación que afecta directamente los mecanismos contráctiles del músculo, interfiriendo con las interacciones de los puentes cruzados de actina y miosina.

El Lactato y Ph basal (tabla 2) se mantuvieron dentro de lo normal para atletas de este nivel; recordemos que la fatiga muscular está asociada a un rápido incremento en la producción de ácidos metabólicos. La tolerancia al ejercicio de alta intensidad puede estar limitada por la capacidad del organismo para amortiguar el descenso del pH intracelular (músculo/bicarbonatos) y extracelular (sangre/fosfatos), esto es, el sistema buffer. En definitiva, los esfuerzos máximos producen un desequilibrio ácido-base en el organismo, la capacidad para tolerar esta perturbación en el equilibrio ácido base con los sistemas amortiguadores intracelulares, es un fenómeno

entrenable. Por tanto, podemos suponer que una mejor capacidad buffer del organismo, puede proteger más contra la acidosis y mejorar el rendimiento o, al menos, retrasar el comienzo de la fatiga muscular. (Águila 1999).

Platonov y Bulatova (1998) demuestran la necesidad de conocer un índice en el cual se pueda constatar la capacidad de soportar la fatiga y tolerancia lactácida, en deportes que así lo requieran, como en este caso que es aplicado a las luchas, en donde por la cantidad de esfuerzos de alta intensidad y el tiempo de exposición al estímulo en características competitivas, como lo muestra la tabla 4, es necesario contar con estas capacidades elevadas, que si lo comparamos con los valores de lactato inicial en una media de 2.8 mmol, cabría señalar que se encuentran en una etapa de carga, lo más significativo es la media de la última toma de lactato, donde la muestra llega hasta 18 mmol promedio, de acuerdo a los resultados mostrados. Con el elevado lactato final y la baja del Ph final se puede argumentar que al verse mejorado el nivel de acidez en sangre y la respuesta a este estímulo por parte de los atletas de luchas estudiados, mantienen un óptimo esquema de recuperación desde el punto de vista fisiológico.

De esta manera, podemos decir que la preparación física es uno de los ingredientes y en algunos de los casos el más importante ingrediente requerido para lograr elevados resultados en la lucha asociada. (Savranbasi R. 2004).



Valores	Altura	Potencia (Joule)	TF
Media	32.7	648	0.48
SD	3.8	202	0

Otro factor determinante en las competiciones de luchas asociadas es la potencia y fuerza explosiva, ya que una acción de este tipo puede definir la contienda, por tal motivo la potencia es una medida que

expresa la capacidad de trabajo por unidad de tiempo. Para Martínez y cols. (2008) la acción de saltar es una cualidad básica en un deportista que domina ciertos niveles de potencia, rapidez, coordinación, fuerza y velocidad. Cuando se evalúa funcionalmente su estado físico, su proyección y retroalimentación en el presente estudio se analizaron los tert de SJ y CMJ, como se muestran en las tablas 6 y 7.

Tabla 7. CMJ			
Valores	Altura	Tiempo de Vuelo	Potencia (joule)
Media	33	0.491	717
SD	3.2	0	77.6

Como se pueden observar, no apreciamos una diferencia significativa en relación al segundo salto (CMJ), como lo podemos ver en los valores promedio de las tablas anteriores en relación a los centímetros alcanzados, los cuales serían los principales indicadores de la fuerza explosiva. Esto demuestra que el aprovechamiento elástico explosivo no está siendo potencializado en el entrenamiento de estos deportistas y que los gestos utilizados por este grupo muestra se basan mayormente en la capacidad de reclutamiento motor que se observa en el primer salto (SJ), en cambio la potencia unidad de medida expresada en joule, sí se ve ampliamente superada de un salto a otro.

Los valores obtenidos en este estudio son similares a los obtenidos por Bosco (1987) en un grupo de lucha grecorromana de elite (31.1 y 37.1 cm, respectivamente), pero inferiores a los datos obtenidos de los luchadores finlandeses (36 y 38 cm). Está escrito en la literatura especializada que las disciplinas deportivas denominadas "de potencia" presentan valores de fuerza explosiva superiores a los 40 cm. Mientras que las disciplinas "de resistencia" pueden mostrar valores inferiores a los 30 cm. (González, 1995).

La potencia anaeróbica en un grupo de lucha leonesa es ligeramente más alta que la encontrada en luchadores de estilo grecorromana, pero inferior a la encontrada en esquiadores, Bosco (1987).

ANÁLISIS ESTADÍSTICO

Los métodos que se utilizaron para la interpretación de las variables:

- Estadístico descriptivo

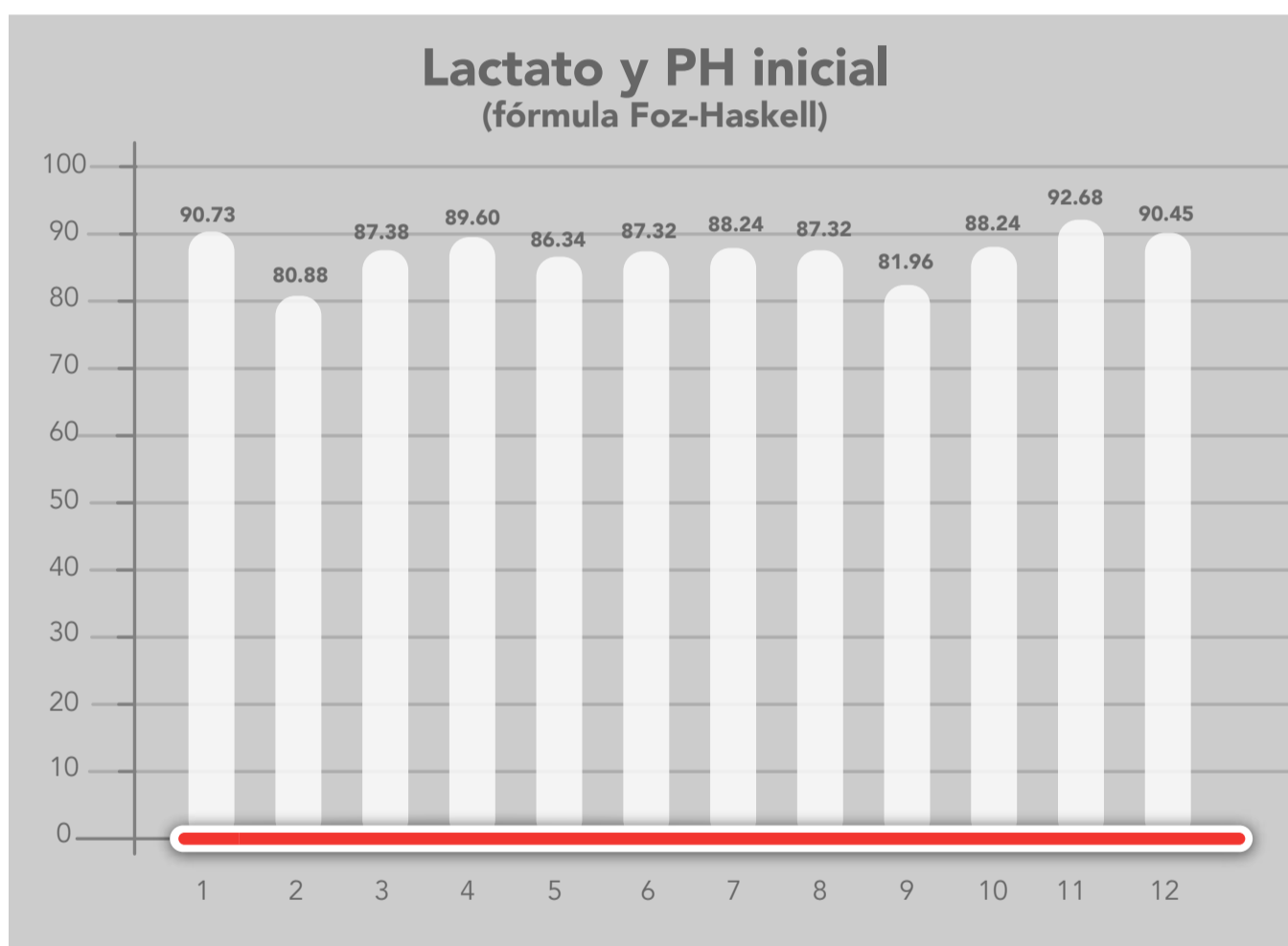
CONCLUSIONES

En correspondencia con las tareas a realizar en el IRFL se observa una elevada frecuencia cardiaca, así como elevado Lactato y baja del Ph, como forma de mejorar el nivel de acidez en sangre. La respuesta a

este estímulo por parte de los atletas de este estudio ha sido buena desde el punto de vista fisiológico y de recuperación.

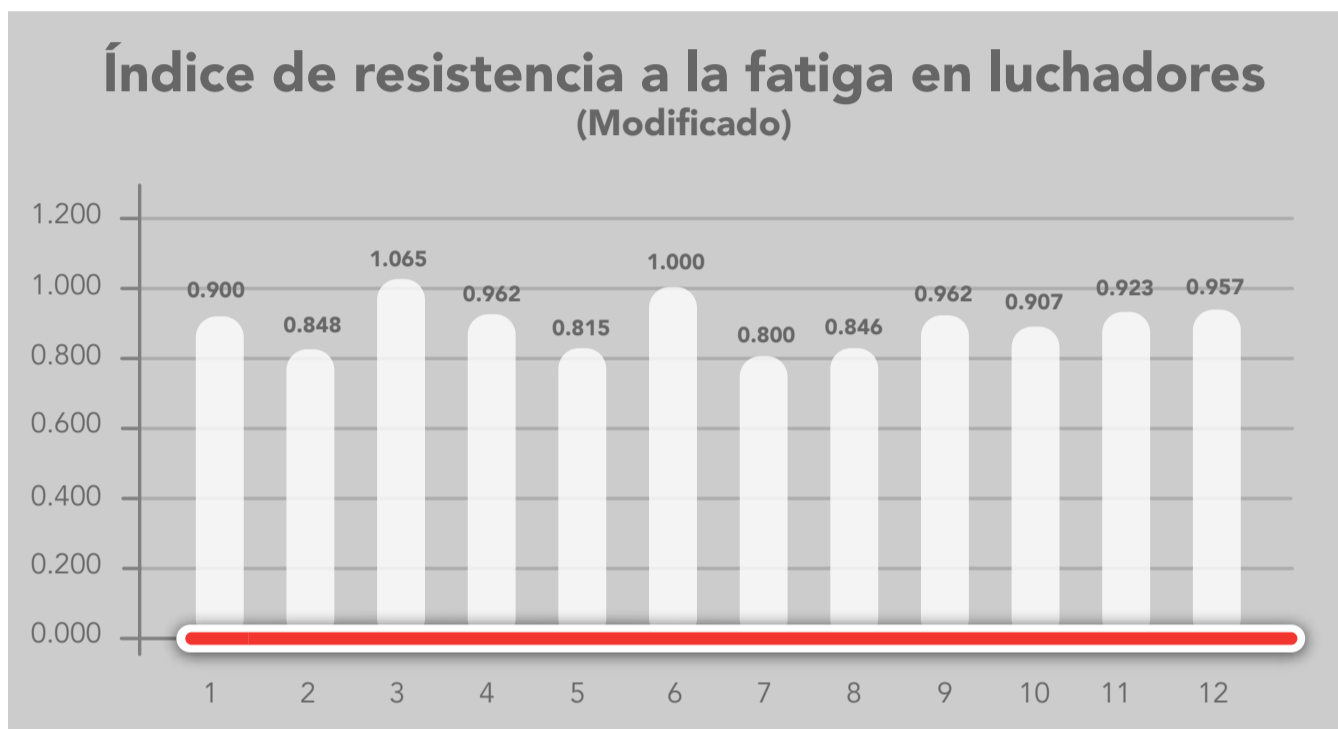
La respuesta post-esfuerzo representa el costo metabólico generado de la aplicación del estímulo propuesto para esta prueba de alta intensidad, lo que nos define la compensación o descompensación del atleta.

El incremento de la frecuencia cardiaca a niveles sub-máximos al momento de realizar el IRFL indica que la exigencia de la prueba ha sido acorde a la etapa y exigencia de una competencia, la media de la frecuencia cardiaca máxima en la prueba fue de 87% (submáxima). Nuestra experiencia nos indica que la prueba es significativa para medir la resistencia a la fatiga, ya que a partir del 75% de la intensidad de trabajo, los incrementos en la FC son menores. Esta zona de disminución coincide con el umbral anaeróbico (Conconi) (Tabla 8).



Considerando que en el deporte de Lucha el total de combates que se llegan a realizar hasta llegar a la final son entre 3-4, la recuperación de la acidosis metabólica puede ser manejada adecuadamente; es importante señalar que este deporte tiene una relación de 85% anaeróbico y 15% aeróbico, referido en la escala de continuum energético (Puig,1988), esta situación se da por las nuevas reglas. Desde el punto de vista fisiológico, deberá tener preponderancia en la preparación del individuo el primer sistema energético, (Bahman 2011), esto se genera por la resistencia a la fatiga, fundamentalmente en el cuarto combate, que es donde se define la medalla. La complejidad de las demandas de la lucha sugiere la necesidad de un programa de acondicionamiento y entrenamiento altamente integrado e individualizado.

El índice de resistencia a la fatiga más cercano a 1 es el nivel que mostrará la forma deportiva, el promedio de este, en los atletas de este estudio (0.92) nos da una idea clara de que el proceso de preparación y nivel actual físico de los atletas ha sido bueno. Es también importante considerar que la certificación del nivel de preparación por medio de la FC Max confirma que el grupo tiene una muy buena base aeróbica y con perspectivas reales para la aplicación de estímulos de intensidad, pues existe un equilibrio real dentro de los sistemas respiratorio, cardiovascular, muscular y metabólico. (Tabla 9)



DISCUSIÓN

El deporte de la Lucha Asociada está caracterizado por una gran intensidad en intermitentes tiempos de combate, un alto nivel de intensidad es un indicador de una alta concentración de lactato en sangre, que se incrementa significativamente cuando el tiempo de combate aumenta.

Es importante destacar que el nivel de capacidad aeróbica y VO₂Max fue trabajado en la etapa de la preparación general con carrera de media duración 40-50 min (sin marcaje) para la etapa de preparación especial carreras de 4 kilómetros (1500 mts. por dos repeticiones mas 1000 mts. sobre el tiempo).

Los medios para la parte anaeróbica han sido un protocolo de entrenamiento con sobrecarga con pausas cortas (circuitos) y/o entrenamientos tradicionales fraccionados, ejemplo: (400 mts. x 5 Rep.) con recuperación incompleta entre repeticiones.

Para el formato de circuito con pesas, las pausas son reducidas a un minuto, fundamentalmente con ejercicios para todo el cuerpo, esto mejora considerablemente el estatus +acido-base.

Se programa para 4-6 semanas con el objetivo de reducir progresivamente las pausas de descanso, una vez que se hacen pausas de 60 segundos o menos, se requerirán otras 6-8 semanas para

optimizar la capacidad de amortiguación.

Es importante señalar que el efecto del entrenamiento en circuito no mejorará la potencia muscular; sin embargo, sí optimizará la capacidad de amortiguación, lo cual es muy similar a lo que el luchador experimenta en la competencia.

Como recomendación se deberá trabajar un día a la semana de fuerza máxima para no descuidar esta capacidad, ya que es la base de la potencia y una cuidadosa dosificación en estas dos cualidades de la fuerza potencia/resistencia es prioridad para el éxito en la lucha.

Como parte de la preparación para la etapa especial, también recomendamos incluir los topes con cambio de contrario, complejos K, esto siempre observando la etapa de formación atlética y período de entrenamiento.

Desde otra perspectiva y con base en este mismo estudio, se comenta que si no en la generalidad, se deberá priorizar a los atletas con perspectivas a un resultado, esto con el objetivo de individualizar la carga de entrenamiento, ya que se observaron diferentes resultados que demuestran la adaptación individual a las mismas cargas de entrenamiento, con esto podemos caracterizar a los atletas y analizar los medios y métodos de entrenamiento, de esta forma podríamos controlar más adecuadamente los objetivos del entrenamiento.



Referencias

Águila Soto Cronelio, España (1999) "Variaciones del pH en los esfuerzos de alta intensidad y su incidencia sobre el rendimiento" en Educación Física y Deportes, Revista Digital, recuperado de www.efdeportes.com/efd17a/ph.htm

Badillo, V. (2010). *Desarrollo de la fuerza en talentos deportivos*. Desarrollo de la fuerza en talentos deportivos, (pág. 8). Mexico.

Castro, L. (2003). "Mediciones de concentración del lactato en sangre en rendimiento y factores determinantes", en Educación Física y Deportes, Revista Digital, Año 9 - N° 66, recuperado de <http://www.efdeportes.com/efd66/lactato.htm>

CONACYT. (2004) *Manual de Antropometría*. Mexico D.F. Instituto Nacional de las Ciencias Médicas y Nutrición "Salvador Zubirán".

Díaz, Manuel. *El control del peso adecuado en los atletas de lucha olímpica de la selección del Estado Carabobo*, Ef deportes revista digital.

Elzbieta Hübner-Woźniak, Andrzej Kosmol, Andrzej G., Adam Kusio, Josef Pilsudski University of Physical Education in Warsaw, Poland, Polish Wrestling Federation

"The Evaluation of Upper Limb Muscles Anaerobic Performance of Elite Wrestlers" © MEDSPORTPRESS, Volume 12, Nr 2, (2006), 218-221



Referencias

Garrido Chamorro, González Lorenzo, Garcia Vercher (2005) *Suplementos alimenticios en deportistas elite Educación Física y Deportes*, Revista Digital, www.efdeportes.com/efd91/supl.htm Año 10 - N° 91 - Diciembre de 2005

González Catalá Silvio, 2002 *Test pedagógicos en la lucha deportiva Educación Física y Deportes*, Revista Digital, recuperado de www.efdeportes.com/lucha.htm/efd62/

JOHNNY NILSSON,1,2* SANDOR CSERGTM,1 LENNART GULLSTRAND,3 PER TVEIT2 and PER EGIL REFSNES4 *Journal of Sports Sciences*, 2002, 20, 939± 945 . Work-time profile, blood lactate concentration and rating of perceived exertion in the 1998 Greco-Roman wrestling World Championship

Kraemer W. De Vescovi J. y Dixon P. *Las Bases Fisiológicas de la Lucha*, Implicaciones para el Diseño de Programas de Acondicionamiento. 2004 Human Performance Laboratory Connecticut

Mancilla Fernández & Cols. *Comparación de diferentes manifestaciones de fuerza y flexibilidad entre luchadores de lucha leonesa y judokas*, Facultad de Ciencias de la Actividad Física y del Deporte. Universidad de Extremadura, INCAF de Castilla y León

Mérida, D. (13 de Diciembre de 2006). www.wikilearning.com. Recuperado el 09 de 08 de 2011, de [www.wikilearning.com: http://www.wikilearning.com/monografia/antropometria-perimetria/20376-5](http://www.wikilearning.com/monografia/antropometria-perimetria/20376-5)

Moreno-Suárez, E. (2001). "*Control biomédico de la resistencia anaeróbica en la lucha grecorromana*", en *Educación Física y Deportes*, Revista Digital, Año 7 - N° 42, recuperado de <http://www.efdeportes.com/efd42/lucha.htm>

Pilianidis, T., Barbas, I., Mantzouranis, N., Kasabalas, A., Mantis, K. & Mirzaei, B. (2011). "*Evaluación fisiológica a través del lactato en sangre y frecuencia cardiaca de luchadores elite*", en Curby, D. (Editor), *International Journal of Wrestling Science*, 1(2) pp. 68-72.

Puig, De P. Marina (1988). "*Proposición de una Metodología Para la Planificación del Entrenamiento Deportivo*". Trabajo de ascenso. Mérida-Venezuela: Universidad de Los Andes.

Roemmich & Sinning *Pérdida de Peso y Entrenamiento de Lucha: Efectos sobre la Nutrición, el Crecimiento, la Maduración, la Composición Corporal y la Fuerza* GSE. Revista digital.

Savranbasi, R. (2006). "*Blood lactate measurements during model training of elite Turkish wrestler*", recuperate de: http://www.filaofficial.com/images/FILA/documents/stages/2006/Savranbasi_lactate.pps

Shiyan, V. (2011). "*A method for estimating special endurance in wrestlers*", en Curby, D. (Editor), *International Journal of Wrestling Science*, 1 (1), pp. 24-32.

Vargas, R. (2007). *Diccionario de Conceptos*. México: Universidad Autónoma de México.

Verkhoshansky, Y., & Siff, M. (1998). *Superentrenamiento*. Barcelona: Paidotribo.

Vladimir Platonov, Bulatova (1998) *La preparación física* ed. Paidotribo

Wilmore, j., & Costill, D. (2007). *Fisiología del esfuerzo físico y del deporte*. Barcelona: Paidotribo.



CONTROL DE ESTRÉS EN VOLEIBOLISTAS A NIVEL COMPETICIÓN

Elías Álvarez Valadez¹

Resumen

Este proyecto de tipo descriptivo tiene la intención de demostrar los factores que intervienen en el control de estrés y la relación que tienen con el rendimiento deportivo en la selección cadetes de voleibol femenino del municipio de Manzanillo, para esto se aplicó el cuestionario 3 "Características Psicológicas Relacionadas con el Rendimiento Deportivo" (CPRD), el cual ayuda a determinar los agentes causales de dicho problema.

En los resultados del análisis, el factor control de estrés nos da una media de 49.73 ± 15.86 , aplicando un análisis ANOVA. Los resultados nos muestran un nivel de significancia en participación de .603, en puesto de juego .348 y en experiencia deportiva .248, lo que nos confirma que estas variables no influyen en la alteración del control de estrés de cada una de las jugadoras.

Los resultados más altos de los ítems del cuestionario CPRD en el factor Control de Estrés van enfocados a las características de la respuesta del deportista (concentración, confianza, tensión) en relación con las demandas del entrenamiento y de competición, en donde las jugadoras disponen de mayores recursos psicológicos para controlar el estrés. El desequilibrio que ocurre entre la jugadora, el entorno y la demanda se debe a cuestiones personales de cada jugadora o factores relacionados con la preparación del deportista (Preparación Volitiva General).

¹ Primer lugar del área Rendimiento deportivo, categoría estudiante, en el Certamen Nacional de Investigación en Cultura Física y Deporte 2014. Seudónimo Los elegidos. kozt_25@hotmail.com

Palabras clave: estrés, rendimiento deportivo, características psicológicas.

Abstract

This descriptive project intends to demonstrate the factors involved in the control of stress and the relationship they have with their sports performance at the women's volleyball of the municipality of Manzanillo cadets selection, for this was applied the questionnaire "Psychological Characteristics Related with Performance Sports" (CPRD), which helps to determine the causative agents of this problem. In the results of analysis the factor stress control gives us an average of 49.73 ± 15.86 , applying an analysis ANOVA results show us a level of significance in participation of .603, in post game .348 and sports experience. .248, which confirms to us that these variables do not influence the alteration of the stress of each of the players control. The highest results of the questionnaire CPRD in the factor stress control that focus on the characteristics of the response of the athlete (concentration, confidence, stress) in relation to the demands of training and competition, where the players have more psychological resources to manage stress. The imbalance that occurs between the player, the environment and the demand is due to personal issues of each player or factors related to the preparation of the athlete (Volitional General Preparation).

Keywords: stress, sports performance, psychological characteristics.

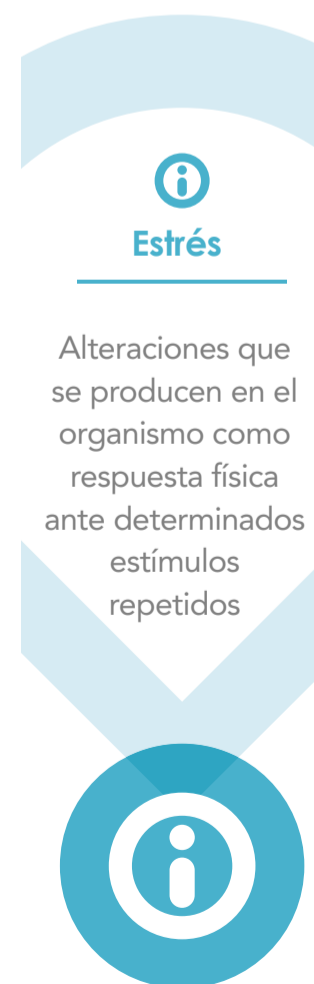
Introducción

El origen del término estrés se deriva del vocablo *distrés* que en inglés antiguo significa "pena o aflicción"; con el paso del tiempo esta palabra perdió su primera sílaba. El estrés es considerado como el generador de las emociones.

En 1936, Seyle Hans introdujo el término estrés como un síndrome determinado, constituido por cambios inespecíficos del organismo inducidos por las demandas que se le hacen. Los conceptos iniciales conocidos del estrés, son desarrollados por el trabajo de Seyle en 1936, 1960 y 1974.

En algún momento de nuestra vida todos hemos experimentado los síntomas del estrés, esto puede ser visto como un proceso que empieza cuando nos encontramos con una demanda situacional, ya sea por un periodo corto o por alguna situación más extensa, un ejemplo de esto puede ser una simple tarea, una oportunidad o alguna acción que requiera de ajuste por parte del individuo; o en un término más fuerte es la muerte de un ser querido (Sarason, 1980). Aunque en algunas ocasiones el estrés puede motivarnos para realizar ciertas tareas que sin sentir esa presión simplemente no las haríamos.

La respuesta que da el cuerpo a los estímulos del estrés puede causar un gran desgaste en el mismo, ya que mientras más largo sea el tiempo en el que la mente se siente estresada, más tiempo se



mantiene activado el sistema de reacciones físicas lo que puede causar problemas muy serios en todo el organismo y principalmente en el aspecto psicológico.

Adentrándonos en el ámbito deportivo, el estrés puede manifestarse en el momento en que se debe tomar una decisión de manera inmediata, pero que tiene cierto grado de riesgo y principalmente se ve acompañado de más factores estresantes como los gritos por parte de los entrenadores, cobro del técnico (arbitraje malo o bueno), los padres de familia, amigos, compañeros de equipo (en caso que sea deporte de conjunto), o bien, cuando hay presión por parte de las porras o exigencia del nivel de competición, este problema es más visible en las categorías juveniles o infantiles, debido a que los niños son más vulnerables y susceptibles al control de sus emociones y, por ende, a esta problemática (Noce 1994: Chagas, 1995: Samulski, 1996: Navarro, 1995: Calvo 1997).



El voleibol es un deporte extremadamente dinámico y aunque actualmente viene sufriendo constantes modificaciones en sus reglas, se caracteriza por ser una modalidad que exige al atleta habilidad, precisión y regularidad (Noce; Greco; Samulski, 1997), esto causa cierto estrés en los deportistas que provoca una descompensación en su rendimiento, pero cuando sucede en una competición éstas asumen una proporción mucho mayor (Rose, 1994: Madden, 1990: et. Al.).

Todo este estrés puede variar en cada jugadora de acuerdo a la especificidad de las tareas (colocador, rematador, etc.). La función del acomodador es muy importante, pues de él depende la jugada que se hará y a qué atacante seleccionar para que termine una jugada de manera eficaz, por lo tanto, sería el jugador que más se ve afectado en su control de estrés (Rose, 1993: Vasconsellos, 1993: Chagas, 1995, Scanlan, 1984: y Lewthwaite, 1984).

Todo esto surge porque las principales características psicológicas que se necesitan en el momento del juego son la atención, percepción, memoria, toma de decisiones, motivación y control emocional (Noce, 1999).

El desarrollo de situaciones estresantes durante las competencias deportivas lleva en muchas ocasiones a alteraciones del funcionamiento psicológico, tales como una menor capacidad de concentración, una pérdida del foco atencional, un aumento de la ansiedad-estado o, desde el punto de vista somático, un incremento de la tensión muscular (Márquez, 2004).

Estas situaciones que se comentaron anteriormente, se han observado en la selección de voleibol femenino del municipio de Manzanillo, por lo tanto, buscaremos determinar la relación existente entre rendimiento deportivo y los factores que afectan el control de estrés en las jugadoras de voleibol, así mismo, comprobaremos los factores que intervienen en su estado psicológico y que ocasionan un descontrol en su estado emocional aplicando el cuestionario: "Características Psicológicas Relacionadas con el Rendimiento Deportivo" (CPRD).

Los conceptos que se presentan a continuación son fundamentales en el proceso de esta investigación, puesto que son los puntos clave que nos ayudarán a investigar y a entender dicho proceso.

El estrés se ha definido en las Ciencias Médicas como: El estado de tensión excesivo resultante de una acción brusca o continuada para el organismo (Rivolier, 1999). De esta misma manera, menciona que en Ciencias del Deporte se define el estrés como: Gran sollicitación psíquica y/o física, vivida como una carga y que conduce a reacciones de defensa específicas para dominar la situación amenazante.

Y desde un punto de vista psicológico, se entiende el estrés como un conjunto de manifestaciones generales no específicas como respuesta a una demanda cualquiera del entorno, incluido el psicosocial (Rivolier, 1999).

El estrés causa un desequilibrio entre la persona, el entorno y la demanda. El sujeto en situación deportiva percibe una demanda e intenta dar respuesta, cuando percibe un desequilibrio entre ambos, o sea, cuando la demanda supera la capacidad de dar respuesta se produce un incremento de la ansiedad; hay reacciones fisiológicas y psicológicas que influyen positiva y/o negativamente en el rendimiento. (Tallano, Laura. 2008).



En Psicología, al rendimiento deportivo se le conoce como la cantidad de trabajo resuelto correctamente por un individuo en un tiempo determinado, o bien, como la calidad o cantidad de respuestas producidas (Marschner, 1976).

Por otra parte, Glaber (1998) lo describe como la realización de una actividad deportiva asociada con el propio esfuerzo (Gabler, 1988).

En la página web Área de Deportes y Salud (2012) se refiere a la competición como la práctica de un juego que tiene como resultado una clasificación de los participantes ganadores y algún tipo de reconocimiento para los mejores, tal como un trofeo, premio, título o ascenso de categoría.

La competición es un “elemento esencial en todo deporte en el cual se realiza la evaluación de las facultades y preparación de cada individuo según unas formas y unas dictadas por el reglamento” (Mayoral, 1969).

Para Antón et al en el 2000 la competición precisa pone de manifiesto la competencia de un deportista en un deporte determinado.

Método

Muestra y selección de participantes 1

La investigación será de tipo descriptivo gracias a los datos obtenidos con el cuestionario de Características Psicológicas relacionadas con el Rendimiento Deportivo (CPRD), que dejan al descubierto cuáles son los factores principales que intervienen en el control de estrés del equipo y que se darán a conocer.

La población del objeto de estudio es el equipo de selección cadetes de voleibol femenino del municipio de Manzanillo.

La muestra está conformada por 11 jugadoras de voleibol, de las generaciones 1998 – 1999.

Procedimiento 1

El proceso metodológico comenzó con la aplicación del cuestionario días antes de que el equipo tuviera su participación en el estatal para la Olimpiada dentro de las instalaciones de la Unidad Jaime Tubo Gómez del municipio de Manzanillo.

Antes de llevar a cabo la aplicación de los cuestionarios a las jugadoras, asistimos con el entrenador para presentarle nuestro plan de trabajo y pedir permiso para poder aplicar el cuestionario; a las jugadoras se les explicó el fin del cuestionario. Se les hizo saber que sus respuestas serían totalmente confidenciales y únicamente se mostrarán los resultados finales, para que puedan contestar libremente.

La estructura del cuestionario CPRD consta de cinco factores: Factor 1: Control de Estrés; Factor 2: Influencia de la Evaluación del

Rendimiento; Factor 3: Motivación; Factor 4: Habilidad Mental y Factor 5: Cohesión de Equipo, los cuales contienen 55 ítems con saturaciones superiores a .30.

Factor 1.- Control de Estrés

El contenido de este factor, abarca dos categorías.

- Las características de respuesta del deportista, tales como concentración, confianza y tensión en relación a las demandas del entrenamiento y competición
- Las situaciones potencialmente estresantes que pueden provocar estrés y en cuya presencia es necesario el control, como el día anterior al de la competencia, los momentos previos y durante la misma competición

Factor 2.- Influencia de la Evaluación del Rendimiento

Este cuenta con dos categorías de ítems.

a) Las características de la respuesta del deportista (pérdida de la concentración, ansiedad, dudas de hacerlo bien, sentirse motivado) ante situaciones en las que éste evalúa su propio rendimiento o se plantea que lo están evaluando personas significativas para él.

b) Los antecedentes que pueden originar o llevan implícita una valoración del rendimiento deportivo del atleta:

- Las personas que emiten o pueden emitir juicios sobre su ejecución;
- Las situaciones en las que el propio deportista u otras personas emiten o pueden emitir juicios acerca del rendimiento deportivo del primero (Ej. al participar en una competición, al destacar más la labor de otros miembros del equipo, observar las instrucciones, comentarios y gestos del entrenador);
- Y por último las situaciones en las que la actuación del deportista es negativa.

El contenido constituye un factor muy específico relacionado con la evaluación y la ansiedad social, así como de la estimación inapropiada que el deportista realiza de su propio rendimiento. Una alta puntuación en los ítems que saturan en este factor, mostrarían una percepción de alto control del impacto de una evaluación negativa sobre su rendimiento procedente de ellos mismos o de otras personas.

Factor-3: Motivación

Este factor abarca cuatro contenidos:

- La motivación interés de los deportistas por entrenar y superarse día a día.
- El establecimiento y consecución de metas u objetivos.

- La importancia del deporte en relación con otras actividades y facetas de la vida del deportista.
- La relación coste/beneficio que para el deportista tiene su actividad deportiva.



Factor-4: Habilidad mental

Este factor incluye habilidades psicológicas que pueden favorecer el rendimiento deportivo:

- Establecimiento de objetivos.
- Análisis objetivo del rendimiento.
- Ensayo conductual en imaginación.
- Funcionamiento y autorregulación cognitivos.

Factor-5: Cohesión de equipo

Este factor se refiere a la integración del deportista en su equipo o grupo deportivo y abarca los siguientes contenidos:

- Relación interpersonal con los miembros del equipo.
- El nivel de satisfacción trabajando con los otros miembros del equipo.
- La actitud más o menos individualista en relación con el grupo.
- La importancia que se le concede al espíritu de equipo.

Con un número reducido de ítems, este cuestionario nos ayudará a realizar una medición de un amplio rango de variables psicológicas en el contexto específico del deporte, de las cuales únicamente nos enfocaremos a los resultados que se obtengan del factor control de

estrés en relación con las variables: participación, puesto de juego y experiencia deportiva.

El proceso de la aplicación de este cuestionario inició con el llenado de una ficha con sus datos personales y curriculares como deportista, para enseguida contestar las 55 preguntas, cada una con 6 opciones de respuesta.

El último paso consistió en vaciar las respuestas a la hoja de resultados de la evaluación del CPRD y analizarlos para demostrar los factores que afectan el control de estrés y de qué manera intervienen en su rendimiento deportivo.

Resultados

En la Tabla 1 se muestran los resultados que arrojó el cuestionario CPRD, que se aplicó a 11 jugadoras de voleibol y para el que se tomaron en cuenta las principales variables causantes de estrés, como la participación de las jugadoras en el equipo (si es titular o reserva); la posición en la que juegan y el tiempo que tiene de experiencia practicando cada una de ellas este deporte. Se estandarizó cada una de las variables en los diferentes factores que maneja el CPRD, pero nosotros nos enfocamos únicamente en el factor "control de estrés".

Al analizar los resultados del factor "control de estrés", podemos ver una media de 49.73 ± 15.86 . Si observamos el rango de desviación típica de acuerdo a la participación dentro del juego, las jugadoras de reserva presentan una media de 46.80 y las titulares 52.17, con lo que podemos decir que hay un cierto grado de diferencia en la alteración de su control de estrés, aplicando el análisis ANOVA se obtuvo un nivel significativo de .603, lo que nos confirma que estas variables no influyen en la alteración del control de estrés en cada una de las jugadoras.

Tabla 1. Resultados generales del CPRD por participación dentro del juego, puesto de juego y experiencia deportiva											
Variable	Factor del Control de Estrés		Factor IER		Factor Motivación		Factor Habilidad Mental		Factor Cohesión Equipo		DS
Generales	49.73	15.86	29.82	8.65	20.82	5.34	22.27	3.37	15.82	4.07	
Participación											
Reserva	46.80	21.19	30.00	10.86	21.00	4.63	23.20	3.83	16.60	3.36	.603
Titular	52.17	11.32	29.67	7.44	20.67	6.31	21.50	3.08	15.17	4.79	
Puesto de juego											
Universal	60.00	14.00	36.00	8.71	23.00	4.35	23.33	2.08	17.00	3.60	.348
Acomodador	64.00	-	36.00	-	26.00	-	22.00	-	22.00	-	
Centro	53.50	16.26	24.00	12.72	14.00	.00	18.00	.00	11.50	.70	
Banda	37.00	14.83	26.50	7.55	20.00	5.29	22.75	4.11	14.50	3.41	
Líbero	48.00	-	30.00	-	26.00	-	26.00	-	20.00	-	

Experiencia Deportiva											
5 años	20.00	-	16.00	-	21.00	-	18.00	-	13.00	-	.248
6 años	54.43	13.56	31.14	9.02	20.71	6.37	23.00	3.87	15.43	3.59	
7 años	51.00	18.38	34.00	2.82	21.50	6.36	22.50	.70	16.50	7.77	
10 años	44.00	-	26.00	-	20.00	-	21.00	-	20.00	-	

Resultados del análisis de las variables (participación, puesto de juego, experiencia deportiva), donde se muestra la media, desviación estándar y el análisis de la varianza.

La tabla 2 nos muestra el factor control de estrés, el cual cuenta con dos categorías de ítems que son las características de respuesta del deportista en relación con las demandas del entrenamiento y competición (concentración, confianza y tensión) y las situaciones estresantes que provocan estrés y es necesario controlar (ej. un día antes de competición, los momentos previo a la misma y durante la propia competición, cometer un error, un mal entrenamiento, una lesión).

Las puntuaciones altas en estas escalas nos dicen que la jugadora dispone de recursos psicológicos para controlar su estrés.

Con base en los resultados de los ítems 8, 14, 17, 19, 41 y 54 que obtuvieron las puntuaciones más altas de este factor, deducimos que se enfocan en las características de la respuesta del deportista en relación con las demandas del entrenamiento y de competición que sería en donde más se necesita del control de estrés.

Sin embargo, los resultados más bajos se obtuvieron de los ítems 1, 3, 6, 12, 21, 24, 26 y 32, de los cuales el 12, 21 y 24 se enfocan en las características de situaciones estresantes en donde es necesario el control y las restantes en las características de la respuesta del deportista, en relación con las demandas del entrenamiento o competición.

Tabla 2. Resultado de los ítems del cuestionario CPRD, factor Control de Estrés.							
PREGUNTAS	T.D	D	I	A	T.A	N.E	TOTAL
1.- Suelo tener problemas concentrándome mientras compito.	8	12	2	1	0	-	23
3.- Tengo una gran confianza en mi técnica.	0	2	8	6	8	-	24
6.- Rara vez me encuentro tan tenso(a) como para que mi tensión interfiera negativamente en mi rendimiento.	0	3	6	3	8	-	20
8.- En la mayoría de las competiciones (o partidos) confío en que lo haré bien.	-	-	4	18	12	-	34
10.- No se necesita mucho para que se debilite mi confianza en mí mismo.	16	3	8	-	0	-	27

12.- A menudo estoy <<muerto(a) de miedo>> en los momentos anteriores al comienzo de mi participación en una competición (o en un partido).	12	3	8	2	0	-	25
13.- Cuando cometo un error me cuesta olvidarlo para concentrarme rápidamente en lo que tengo que hacer.	8	15	4	1	0	-	28
14.- Cualquier pequeña lesión o un mal entrenamiento puede debilitar mi confianza en mí mismo.	24	6	2	2	-	-	34
17.- Durante mi actuación en una competición (o en un partido) mi atención parece fluctuar una y otra vez entre lo que tengo que hacer y otras cosas.	16	9	4	2	-	-	31
19.- Tengo frecuentes dudas respecto a mis posibilidades de hacerlo bien en una competición (o en un partido).	24	-	6	2	0	-	32
20.- Gasto mucha energía intentando estar tranquilo(a) antes de que comience una competición (o un partido).	24	-	4	1	0	-	29
21.- Cuando comienzo haciéndolo mal, mi confianza baja rápidamente.	8	6	6	2	0	-	22
24.- Generalmente, puedo seguir participando (jugando) con confianza, aunque se trate de una de mis peores actuaciones.	0	-	8	6	8	-	22
26.- Mí confianza en mí mismo(a) es muy inestable.	12	3	6	1	0	-	22
30.- Soy eficaz controlando mi tensión.	-	1	8	12	8	-	29
32.- Tengo fe en mí mismo(a).	0	1	4	-	20	-	25
36.- El día anterior a una competición (o un partido) me encuentro habitualmente demasiado nervioso(a) o preocupado(a).	4	9	4	3	0	-	20
41.- A menudo pierdo la concentración durante una competición (o un partido) por preocuparme o ponerme a pensar en el resultado final.	28	3	-	1	0	-	32
43.- Me concentro con facilidad en aquello que es lo más importante en cada momento de una competición (o de un partido).	0	1	6	12	8	-	27
54.- Suelo confiar en mí mismo(a) aun en los momentos más difíciles de una competición (o de un partido).	0	1	2	15	12	-	30

Comentarios

En el deporte de alto rendimiento podemos observar frecuentemente, que los jugadores son sometidos a diversos tipos de presión (hinchada, resultado, tiempo, cobro del técnico y compañeros, entre otras) y que su rendimiento está relacionado con su capacidad de superación de estas situaciones (Noce, Chagas y Samulski, 1994, 1995, 1996; Navarro et al., 1995; Gutiérrez Calvo et al., 1997).

Los resultados obtenidos confirman que sí hay ciertas circunstancias que provocan estrés en las jugadoras de este equipo, pero a la vez descartan las variables que estudiamos como principales factores estresantes. La puntuación de los resultados, mientras más alta sea en la escala, indica que el deportista dispone de recursos psicológicos para controlar el estrés relacionado con su participación en competiciones deportivas.

Por lo que se refiere a ser titular o estar en el banquillo de reserva se tiene diferentes resultados entre ambos que muestra que los titulares tienen mayor control de estrés, pero está comprobado que estas dos variables no influyen en el estrés que afecta su rendimiento deportivo.

Igual es el caso de la variable que se estudió como posición de juego. Cada una de las posiciones (universal, acomodador, centro, banda, libero) obtuvo calificación distinta según el control que presentan sobre el estrés, la diferencia que se obtuvo entre la que tiene mayor (acomodador) y menor (banda) control es de 27 puntos, pero en general todas se encuentran en el rango de los 45 a 65 puntos (universal 60, acomodador 64, centro 53.5, libero 48), lo que indica que no es mucha la diferencia a excepción del más bajo que es el de banda con 37 puntos, pero una vez aplicado el análisis ANOVA se concluyó que no es una variable que presente mucha presión o que pueda ser considerada como un factor principal causante de estrés.

No fue la excepción con la "experiencia deportiva", a pesar que las jugadoras que tienen 5 años practicando este deporte obtuvieron los resultados más bajos (20 puntos) y las de 6 años 54.43 puntos, 7 años 51.00 puntos y 10 años 44.00 puntos. No se consideró que fuera un aspecto o variable que ocasione un efecto negativo que vaya directamente reflejado en el rendimiento deportivo.

Conclusiones

Entre los principales hallazgos que nos ofrece la revisión de los datos y estadísticos empleados, las variables usadas como posibles causantes de estrés no influyen en la alteración del control de éste. El desequilibrio que ocurre entre la jugadora, el entorno y la demanda se debe a cuestiones personales de cada jugadora o factores relacionados con la preparación del deportista (Preparación Volitiva General).

Las cuestiones deportivas no son las únicas causantes de estrés, por lo tanto, es necesaria una preparación tanto física como psicológica.



Referencias

Félix, G. G. (S/D). Problema Emergente en el Deporte Competitivo Infantil: EL ESTRÉS DE LOS JÓVENES DEPORTISTAS. *Kinesis*, 31 (S/D), 1-3.

Fernando, G., José María, B., María del Carmen, P. L. (2001). El cuestionario Características Psicológicas Relacionadas con el Rendimiento Deportivo (CPRD): características psicométricas. *Análise Psicológica*, 1 (XIX), 93-113.

Fernando, G., José, Ma. B., Ma. Carmen, B. L. (2007). Influencia de las variables psicológicas en los deportes de competición: evaluación mediante el cuestionario. *Características psicológicas relacionadas con el rendimiento deportivo. Psicothema*, 19 (4), 667-672.

Franco, N., Dietmar Martin, S. (2002). Análisis del estrés psíquico en colocadores brasileños de voleibol de alto nivel. *F. Noce*, 11(1), 137-155.

Mario, R. B., María Julia, R., Luis, G. C. (2012). Programa de entrenamiento en habilidades psicológicas en jugadoras de alto rendimiento. *Murcia*, 12 (1), 9-16.

S/D. (2012) Área de Deportes y Salud. Centro de Innovación de la Universidad de Oviedo, S/D, S/D. Recuperado de <http://deportes.uniovi.es/competición>

Sara, M. (2006). Estrategias del afrontamiento del estrés en el ámbito deportivo: fundamentos teóricos e instrumentos de evaluación. *International Journal of Clinical and Health Psychology*. 6 (2), 359-378.

Sierra, Juan C., Ortega, V. (2003). Ansiedad, angustia y estrés: tres conceptos a diferenciar. *Fortaleza*, 3 (1), 10-59.



Apéndice

CUESTIONARIO DE CARACTERÍSTICAS PSICOLÓGICAS RELACIONADAS CON EL RENDIMIENTO DEPORTIVO.

(CPRD)

1er Apellido: _____ Nombre: _____

2º Apellido: _____ Sexo (Masc. o Fem.): _____

Fecha de Nacimiento: ___/___/___

Fecha Actual: ___/___/___

Deporte: _____

Club: _____

Puesto de juego o pruebas en las que suele competir: _____

Categoría en la que compite actualmente: _____

Máxima categoría en la que ha competido: _____

Número de años durante los que ha permanecido en la máxima categoría: _____

Número de años que, de forma continuada, viene usted practicando su deporte: _____

¿Tus papás actualmente viven juntos? _____

¿Cuentas con el apoyo de tu mamá para tu práctica deportiva? _____

¿Cuentas con el apoyo de tu papá para tu práctica deportiva? _____

¿Te gusta tu deporte? _____

¿Te obligan a que practiques este deporte? _____

¿Del 1 al 10 que tan importante es para ti practicar tu deporte? _____

¿Cuáles han sido los mayores éxitos individuales y colectivos que ha conseguido?

Acontecimiento y éxito (puesto, marca, ...)

Año

_____	_____
_____	_____
_____	_____
_____	_____
_____	_____
_____	_____
_____	_____
_____	_____

Conteste, por favor, a cada una de las siguientes cuestiones.

Como puede observar existen seis opciones de respuesta, representadas cada una de ellas por un círculo. Elija la que desee, según se encuentre más o menos de acuerdo, marcando con una cruz el círculo correspondiente. En el caso de que no entienda lo que quiere decir exactamente alguna de las preguntas, marque con una cruz el círculo de la última columna.

*PREGUNTAS	TOTALMENTE EN DESACUERDO	TOTALMENTE DE ACUERDO	NO ENTIENDO
1.- Suelo tener problemas concentrándome mientras compito.	<input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/>		<input type="radio"/>
2.- Mientras duermo, suelo <<darle muchas vueltas>> a la competición (o el partido) en la que voy a participar.	<input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/>		<input type="radio"/>
3.- Tengo una gran confianza en mi técnica.	<input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/>		<input type="radio"/>
4.- Algunas veces no me encuentro motivado(a) por entrenar.	<input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/>		<input type="radio"/>
5.- Me llevo muy bien con otros miembros del equipo.	<input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/>		<input type="radio"/>
6.- Rara vez me encuentro tan tenso (a) como para que mi tensión interfiera negativamente en mi rendimiento.	<input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/>		<input type="radio"/>
7.- A menudo ensayo mentalmente lo que debo hacer justo antes de comenzar mi participación en una competición (o de empezar a jugar en un partido).	<input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/>		<input type="radio"/>
8.- En la mayoría de las competiciones (o partidos) confío en que lo haré bien.	<input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/>		<input type="radio"/>
9.- Cuando lo hago mal, suelo perder la concentración.	<input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/>		<input type="radio"/>
10.- No se necesita mucho para que se debilite mi confianza en mí mismo.	<input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/>		<input type="radio"/>
11.- Me importa más mi propio rendimiento que el rendimiento del equipo (más lo que tengo que hacer yo, que lo que tiene que hacer el equipo).	<input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/>		<input type="radio"/>
12.- A menudo estoy <<muerto (a) de miedo>> en los momentos anteriores al comienzo de mi participación en una competición (o en un partido).	<input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/>		<input type="radio"/>
13.- Cuando cometo un error me cuesta olvidarlo para concentrarme rápidamente en lo que tengo que hacer.	<input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/>		<input type="radio"/>
14.- Cualquier pequeña lesión o un mal entrenamiento puede debilitar mi confianza en mí mismo.	<input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/>		<input type="radio"/>

15.- Establezco metas (u objetivos) que debo alcanzar y normalmente las consigo.	<input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/>	<input type="radio"/>
16.- Algunas veces siento una intensa ansiedad mientras estoy participando en una prueba (o jugando una prueba).	<input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/>	<input type="radio"/>
17.- Durante mi actuación en una competición (o en un partido) mi atención parece fluctuar una y otra vez entre lo que tengo que hacer y otras cosas.	<input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/>	<input type="radio"/>
18.- Me gusta trabajar con mis compañeros de equipo.	<input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/>	<input type="radio"/>
19.- Tengo frecuentes dudas respecto a mis posibilidades de hacerlo bien en una competición (o en un partido).	<input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/>	<input type="radio"/>
20.- Gasto mucha energía intentando estar tranquilo (a) antes de que comience una competición (o un partido).	<input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/>	<input type="radio"/>
21.- Cuando comienzo haciéndolo mal, mi confianza baja rápidamente.	<input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/>	<input type="radio"/>
22.- Pienso que el espíritu de equipo es muy importante.	<input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/>	<input type="radio"/>
23.- Cuando practico mentalmente lo que tengo que hacer, me <<veo>> haciéndolo como si estuviera viéndome desde mi persona en un monitor de televisión.	<input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/>	<input type="radio"/>
24.- Generalmente, puedo seguir participando (jugando) con confianza, aunque se trate de una de mis peores actuaciones.	<input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/>	<input type="radio"/>
25.- Cuando me preparo para participar en una prueba (o para jugar un partido), intento imaginarme, desde mi propia perspectiva, lo que veré, haré o notaré cuando la situación sea real.	<input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/>	<input type="radio"/>
26.- Mí confianza en mí mismo(a) es muy inestable.	<input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/>	<input type="radio"/>
27.- Cuando mi equipo pierde me encuentro mal, con independencia de mi rendimiento individual.	<input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/>	<input type="radio"/>
28.- Cuando cometo un error en una competición (o en un partido) me pongo muy ansioso (a).	<input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/>	<input type="radio"/>

29.- En este momento, lo más importante en mi vida es hacerlo bien en mi deporte.	<input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/>	<input type="radio"/>
30.- Soy eficaz controlando mi tensión.	<input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/>	<input type="radio"/>
31.- Mi deporte es toda mi vida.	<input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/>	<input type="radio"/>
32.- Tengo fe en mí mismo (a).	<input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/>	<input type="radio"/>
33.- Suelo encontrarme motivado(a) por superarme día a día.	<input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/>	<input type="radio"/>
34.- A menudo pierdo la concentración durante la competición (o durante los partidos) como consecuencia de las decisiones de los árbitros o jueces que considero desacertadas y van en contra mía o de mi equipo.	<input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/>	<input type="radio"/>
35.- Cuando cometo un error durante una competición (o durante un partido) suele preocuparme lo que piensen otras personas como el entrenador, los compañeros de equipo o alguien que esté entre los espectadores.	<input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/>	<input type="radio"/>
36.- El día anterior a una competición (o un partido) me encuentro habitualmente demasiado nervioso (a) o preocupado (a).	<input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/>	<input type="radio"/>
37.- Suelo marcarme objetivos cuya consecución depende de mí al 100% en lugar de objetivos que no dependen solo de mí.	<input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/>	<input type="radio"/>
38.- Creo que la aportación específica de todos los miembros de un equipo es sumamente importante para la obtención del éxito del equipo.	<input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/>	<input type="radio"/>
39.- No merece la pena dedicar tanto tiempo y esfuerzo como yo le dedico al deporte.	<input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/>	<input type="radio"/>
40.- En las competiciones (o en los partidos) suelo animarme con palabras, pensamientos o imágenes.	<input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/>	<input type="radio"/>
41.- A menudo pierdo la concentración durante una competición (o un partido) por preocuparme o ponerme a pensar en el resultado final.	<input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/>	<input type="radio"/>
42.- Suelo aceptar bien las críticas e intento aprender de ellas.	<input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/>	<input type="radio"/>

43.- Me concentro con facilidad en aquello que es lo más importante en cada momento de una competición (o de un partido).	<input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/>	<input type="radio"/>
44.- Me cuesta aceptar que se destaque más la labor de otros miembros del equipo que la mía.	<input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/>	<input type="radio"/>
45.- Cuando finaliza una competición (o un partido) analizo mi rendimiento de forma objetiva y específica (es decir, considerando hechos reales y cada apartado de la competición o el partido por separado).	<input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/>	<input type="radio"/>
46.- A menudo pierdo la concentración en la competición (o el partido) a consecuencia de la actuación o los comentarios poco deportivos de los adversarios.	<input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/>	<input type="radio"/>
47.- Me preocupan mucho las decisiones que respecto a mí pueda tomar el entrenador durante una competición (o un partido).	<input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/>	<input type="radio"/>
48.- No ensayo mentalmente, como parte de mi plan de entrenamiento, situaciones que debo corregir o mejorar.	<input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/>	<input type="radio"/>
49.- Durante los entrenamientos suelo estar muy concentrado (a) en lo que tengo que hacer.	<input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/>	<input type="radio"/>
50.- Suelo establecer objetivos prioritarios antes de cada sesión de entrenamiento y de cada competición (o partido).	<input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/>	<input type="radio"/>
51.- Mi confianza en la competición (o en el partido) depende en gran medida de los éxitos o fracasos en las competiciones (o partidos) anteriores.	<input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/>	<input type="radio"/>
52.- Mi motivación depende en gran medida del reconocimiento que obtengo de los demás.	<input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/>	<input type="radio"/>
53.- Las instrucciones, comentarios y gestos del entrenador suelen interferir negativamente en mi concentración durante la competición (o el partido).	<input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/>	<input type="radio"/>
54.- Suelo confiar en mí mismo (a) aun en los momentos más difíciles de una competición (o de un partido).	<input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/>	<input type="radio"/>
55.- Estoy dispuesto (a) a cualquier esfuerzo por ser cada vez mejor.	<input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Hoja de respuestas del C.P.R.D.*

1er APELLIDO: _____ NOMBRE: _____

2º APELLIDO: _____ FECHA: ____/____/1.9____

DEPORTE: _____

CONTROL DE ESTRÉS

1	4	3	2	1	0
3	0	1	2	3	4
6	0	1	2	3	4
8	0	1	2	3	4
10	4	3	2	1	0
12	4	3	2	1	0
13	4	3	2	1	0
14	4	3	2	1	0
17	4	3	2	1	0
19	4	3	2	1	0
20	4	3	2	1	0
21	4	3	2	1	0

24	0	1	2	3	4
26	4	3	2	1	0
30	0	1	2	3	4
32	0	1	2	3	4
36	4	3	2	1	0
41	4	3	2	1	0
43	0	1	2	3	4
54	0	1	2	3	4

**INFLUENCIA DE LA
EVALUACIÓN DEL
RENDIMIENTO**

9	4	3	2	1	0
16	4	3	2	1	0
28	4	3	2	1	0
34	4	3	2	1	0
35	4	3	2	1	0
42	0	1	2	3	4
44	4	3	2	1	0
46	4	3	2	1	0
47	4	3	2	1	0
51	4	3	2	1	0
52	4	3	2	1	0
53	4	3	2	1	0

Puntuación Directa: _____

Puntuación Directa: _____

MOTIVACIÓN

4

4	3	2	1	0
---	---	---	---	---

15

0	1	2	3	4
---	---	---	---	---

29

0	1	2	3	4
---	---	---	---	---

31

0	1	2	3	4
---	---	---	---	---

33

0	1	2	3	4
---	---	---	---	---

39

4	3	2	1	0
---	---	---	---	---

49

0	1	2	3	4
---	---	---	---	---

55

0	1	2	3	4
---	---	---	---	---

Puntuación Directa: _____

HABILIDAD MENTAL

2

4	3	2	1	0
---	---	---	---	---

7

0	1	2	3	4
---	---	---	---	---

23

4	3	2	1	0
---	---	---	---	---

25

0	1	2	3	4
---	---	---	---	---

37

0	1	2	3	4
---	---	---	---	---

40

0	1	2	3	4
---	---	---	---	---

45

0	1	2	3	4
---	---	---	---	---

48

4	3	2	1	0
---	---	---	---	---

50

0	1	2	3	4
---	---	---	---	---

Puntuación Directa: _____

COHESIÓN DE EQUIPO

5

0	1	2	3	4
---	---	---	---	---

11

4	3	2	1	0
---	---	---	---	---

18

0	1	2	3	4
---	---	---	---	---

22

0	1	2	3	4
---	---	---	---	---

27

0	1	2	3	4
---	---	---	---	---

38

0	1	2	3	4
---	---	---	---	---

Puntuación Directa: _____



FORMACIÓN Y CONOCIMIENTOS DEL ENTRENADOR MEXICANO UNIVERSITARIO

Ciria Margarita Salazar Carrillo¹

Pedro Julián Flores Moreno

Martha Patricia Pérez López

Julio Alejandro Gómez Figueroa

José Aldo Hernández Murua

Resumen

Este trabajo, de corte descriptivo, muestra una panorámica de la formación y conocimientos de los entrenadores mexicanos universitarios finalistas nacionales. La pertinencia de la investigación tiene sentido, debido a la importancia que tiene el deporte universitario como escalón para el deporte olímpico y escaparate del deporte profesional en la visión global y que en México no debe ser la excepción. Con ello, una de las variables para analizar el nivel deportivo universitario en México es justamente la formación profesional y académica de sus entrenadores, así como sus conocimientos y cómo los aplican.

Para acercarse al tema se utilizó un modelo cuantitativo a través de un cuestionario adaptado y validado en poblaciones españolas y mexicana. La muestra es probabilística aleatoria y está conformada por 326 entrenadores participantes en la final nacional universitaria 2013. Entre los hallazgos observados se revelan aspectos asociados con la formación del entrenador, la formación permanente y los

¹ Segundo lugar del área Rendimiento deportivo, categoría abierta, en el Certamen Nacional de Investigación en Cultura Física y Deporte 2015. Seudónimo TEAM - NAT.

medios que utiliza para aumentar sus conocimientos. De igual forma, la presente investigación ofrece características sobre el perfil entrenador universitario que tiene el país.

Palabras clave: Entrenador universitario, perfil profesional, formación y perfil académico

ABSTRACT

This paper shows an overview of the training and knowledge of Mexican college coaches national finalists. The relevance of the research makes sense with the importance of university sport as a stepping-stone for the showcase Olympic sport and professional sport in the big picture, in Mexico that should not be an exception. Therefore, one of the variables to analyze university sport level in Mexico is precisely the professional and academic training of their coaches, their knowledge and how is applied. The issue was approached through a quantitative questionnaire model that was adapted and validated in Spanish and Mexican populations. The sample is random probability and consists of 326 coaches participating in university national final 2013. Among the findings observed aspects associated with the formation of the coach, lifelong learning and the means used to increase their knowledge are revealed. Likewise, this research offers features on profile college coach that has the country.

Key words: coaches, university sport, professional profile

INTRODUCCIÓN

En México la ruta competitiva de un deportista de elite está diseñada por el Sistema Deportivo Mexicano –CONADE– y consta de cuatro etapas primordialmente: la iniciación deportiva en clubes, escuelas privadas o programas municipales receptores de talentos entre los 6 y 12 años; el desarrollo del prospecto deportivo preferentemente entre los 11 y los 18 años en la competencia llamada Olimpiada Nacional Juvenil; el tercer estadio es el perfeccionamiento deportivo que ocurre entre los 19 y 27 años y coincide académicamente con la estancia de los deportistas en estudios de pregrado y posgrado. Para esta etapa se ha diseñado el formato de competencia Universiada Nacional (selectivo municipal, regional y la final nacional) y finalmente, el último tramo de la carrera del deportista de elite es el selectivo nacional, etapa caracterizada por el óptimo rendimiento físico-deportivo; la edad puede ir desde los 17 a los 35 años, todo dependerá de la excelencia deportiva que el atleta muestre, por lo tanto, la etapa universitaria es fundamental para el desarrollo de los deportistas de elite mexicanos.

En países como Australia, Estados Unidos y Canadá, el deporte universitario es un eslabón vital para el desarrollo del deporte olímpico y profesional. Un estudio sobre los modelos de deporte universitario ya mencionados (Terol, 2004) señala:

El papel de las universidades respecto del deporte de elite o de alto rendimiento (high performance) es básico y se traduce tanto en la aportación directa de deportistas a la representación nacional, como en la creación de los centros de excelencia o de alto rendimiento deportivo directamente vinculados o dependientes y gestionados por las propias universidades (pág. 218).

Esta gestión no solo se limita a constituir selectivos y enviarlos a las competencias sino que involucra todo un plan de trabajo que integra desde una política deportiva en la agenda universitaria, hasta la profesionalización de todos los servicios y procesos con la más alta calidad. Cada pieza de la estructura es correctamente planeada y evaluada constantemente. Los equipos técnicos están compuestos por profesionales expertos en cada una de las necesidades requeridas por el atleta para llegar a las metas. Al entrenador se le exige tener conocimiento profesional y especializado de su deporte, puesto que tendrá que liderar a un equipo de 10 o más expertos para lograr el alto rendimiento de los atletas (Terol, 2004).



El deporte universitario mexicano, si bien recae toda su dirección en el llamado ahora Consejo Nacional del Deporte de la Educación (por sus siglas CONDDE), es una institución originada en 1947 dependiente económicamente del sistema educativo del país, que a la fecha se ha dedicado a organizar las competiciones deportivas universitarias y a seleccionar a los competidores mexicanos que representarán cada dos años al país en la Universiada Mundial.

Esta autonomía y desánimo por incluir una política deportiva en las universidades mexicanas, permite situaciones y prácticas contradictorias en la profesionalización de los procesos del desarrollo deportivo de sus atletas.

Es justamente la presencia de profesionales y expertos quienes deben conducir los procesos de desarrollo y éxito deportivo de los atletas; en dicho proceso un papel determinante es el entrenador. Un estudio con deportistas olímpicos, Baker, Horton, Robertson y Wall (2003 en Martín y Ruiz, 2010) evidencian que un buen entrenador experto es el factor del éxito deportivo; Guian (2002) aporta que los deportistas

olímpicos perciben mayor rendimiento cuando el entrenador puede demostrar sus conocimientos y experiencia.

Por lo anterior, las instituciones educativas, clubs, entidades u organismos deportivos deben poner a sus deportistas en manos de entrenadores con "conocimiento de la naturaleza multidimensional específica de su entorno deportivo (...)" porque "(...) el nivel de este conocimiento y su aplicación tiene un efecto directo en el proceso de entrenamiento". (Lyle, 2000; citado por Irwin, Hanton, y Kerwin, 2004).

En la revisión conceptual a través de diccionarios para definir entrenador y sus características profesionales, las expresiones son reductivas, van desde: persona que entrena (RAE, 2014), o prepara a los deportistas, o adiestra algún animal (COLMEX, 2014).

No obstante, la literatura deportiva propone otras habilidades y competencias del entrenador deportivo:

La persona competente que dirige el entrenamiento y las competiciones. Además de los conocimientos y capacidades necesarias para todo profesor de E.F. y Deportiva, el entrenador debe poseer conocimientos específicos de su especialidad (disciplina deportiva) y, sobre todo, de teoría del entrenamiento. Normalmente la base para ello es, junto a la formación apropiada, una experiencia personal de entrenamiento y la competición (*Diccionario de Ciencias del Deporte: 1992: 710*).

Aparte de los saberes básicos de la disciplina, el entrenador requiere conocimientos y habilidades en el uso de la Pedagogía Deportiva, misma que se manifiesta en la capacidad de adaptar sus sesiones a las características individuales y actitudinales del deportista. (*Platonov, 1999*); conocimientos que deben aprenderse a partir de marcos teóricos formativos.

Aunado a la formación inicial y profesional, los entrenadores deportivos tienen la necesidad y responsabilidad de continuar formándose a lo largo de su vida profesional en programas mayormente de corte científico, con incorporación de los nuevos avances didácticos, de teoría del entrenamiento, médicos, tecnológicos e informáticos (*Platonov, 1999; Jiménez Fuentes, 2003*).



Estudios acerca de la formación de entrenadores

Los estudios de la formación y desenvolvimiento de los entrenadores surgen en los años 70 con las primeras aportaciones científicas de Tausch en 1977, Chelladurai y Haggery (1978), así como de Bauer y Ueberle (1984) relacionadas con el desarrollo profesional, los métodos o estilos de instrucción y los contenidos que transmiten; finalmente Martens y colaboradores en 1989 agregan al estado del arte la definición de tres estilos de entrenamiento.

A diferencia de los estudios de formación de profesorado de educación física, el de entrenadores es muy joven. En España, la línea de investigación es liderada por los trabajos de González (1989) y más recientemente por Ibáñez y Godoy (1999), Ibáñez y Feu (2001, 2006, 2010, 2012) quienes han buscado las premisas del estado del conocimiento formal en entrenadores de balonmano, baloncesto y fútbol (Abad, Giménez, Robles y Rodríguez, 2011), la capacitación continua, la aplicación de los conocimientos empíricos versus los adquiridos en formación profesional; Yagüe, Fraile y Rodríguez (2004) y Fuentes, Sanz, Ramos, Iglesias y Del Villar (2004) han orientado sus aportaciones al rubro de la formación permanente de los entrenadores.

En México, León, Dorticós, Camacho, Castro y Zamarripa (2007) realizaron un diagnóstico de la situación actual del proceso de formación y desarrollo deportivo escolar en Cajeme, Sonora; dicho estudio evidenciaba diferentes insuficiencias en los procesos de planificación, implementación y formación profesional-deportiva. Seis años más tarde, Nava, Flores y Gómez (2013) aportan a los estudios en México un diagnóstico de las habilidades de entrenadores del Instituto Tecnológico de Sonora en los procesos de planificación, implementación y evaluación del entrenamiento con resultados que contradicen el primer estudio. Lo relevante del primero, es la unidad de observación centrada en el nivel deportivo universitario.

En Colima, México, se han localizado estudios de formación de profesorado (Medina, Salazar, Manzo, Peña, Gómez, 2012a); Medina, Salazar, Manzo, Peña, Flores, 2012b) a nivel curricular y se han efectuado en el campo de la formación profesional trabajos exploratorios en técnicos de selectivos elite juveniles. A su vez, Méndez (2012), Urzúa (2013) en las disciplinas de tenis, Guillén y Ricarte (2014) hacen un comparativo entre los entrenadores de fútbol y balonmano para observar las diferencias de formación y aplicación de saberes de entrenadores, medallistas y equipos perdedores, lo que dio como resultado que los entrenadores de balonmano tienen formación de educadores físicos y certificaciones federativas como entrenadores en contraparte de los entrenadores de fútbol, quienes son profesionistas formados en otras áreas y certificados en cursos de instrucción deportiva básica (SICCED). Otra aportación de este estudio se centra en la aplicación de conocimientos profesionales de los entrenadores de balonmano y conocimientos empíricos por parte de los entrenadores de fútbol.

El grupo de investigación integrado por académicos de la Universidad de Colima, Veracruz y Sinaloa (estas dos últimas universidades fueron las sedes de los juegos nacionales de nivel universitario en las versiones 2012 y 2013, respectivamente), retoma recientemente la literatura

previa y han seguido por dos años en las finales nacionales a los entrenadores de la máxima categoría amateur-elite en México, para indagar sobre el conocimiento profesional adquirido por el entrenador mexicano de nivel universitario a partir de sus experiencias de formación formal y no formal, así como la aplicación de esos saberes.

MATERIAL Y MÉTODOS

El estudio es descriptivo de recogida transversal (*Hernández, Fernández y Baptista, 2009*) y recoge las impresiones de 326 entrenadores mexicanos representantes de diversas universidades de los 32 estados que conforman el país (32 mujeres y 294 hombres) en la técnica utilizada en el estudio fue la encuesta mediante un muestreo probabilístico aleatorio (*Zorrilla, 1999*), en el que se consideró 95% de confianza y 5% de error.

El instrumento utilizado para la recogida de información: "Cuestionario sobre la Formación del Entrenador" se adecuó a poblaciones mexicanas a partir de la versión original (*Feu, 2006*) utilizada para describir y medir el conocimiento formal y no formal de los entrenadores y la aplicación de esos saberes en el contexto español (*Feu, Ibáñez, Calvo, Saiz y Cañadas, 2012; Feu e Ibáñez, 2010*).

El instrumento está integrado por 98 preguntas con respuestas nominales en la primera parte correspondiente a los datos sociodemográficos y posterior, ordinales mediante el uso de escala Likert del 1 al 5, en el que la menor indica que se está totalmente en desacuerdo y la máxima totalmente de acuerdo.

Las categorías de análisis que el instrumento incluye son: datos sociodemográficos, formación inicial, formación permanente, conocimiento adquirido durante el ejercicio como entrenador y conocimiento profesional utilizado. Sin embargo, para el presente estudio solo se utilizaron las cuatro primeras categorías.

La aplicación del instrumento se verificó de forma piloto en la edición 2012 (finales de abril) de la final nacional universitaria celebrada en Veracruz y la fase muestra en el pasado campeonato nacional en el mes de mayo de 2013 en Sinaloa. De igual forma, se notificó previo a la aplicación a los informantes sobre el propósito del estudio y el fin de los datos.

El proceso de sistematización de los datos y el análisis estadístico de carácter descriptivo se realizó con en el SPSS versión 19. Se utilizó estadística descriptiva, tablas de contingencia para establecer cruces entre variables y se efectuó un ANOVA intragrupos para determinar el nivel de significancia entre los subgrupos de análisis.

RESULTADOS

La información está organizada en dos partes, el conocimiento sociodemográfico que implica conocer el tipo de formación profesional

y formación profesional deportiva que tienen los entrenadores finalistas nacionales y, la segunda parte, revisa el tipo de dominio y aplicación que tienen los participantes en la teoría del entrenamiento deportivo.

En la tabla 1 se observa una presencia mayoritaria de varones al frente de los equipos universitarios mexicanos, la edad de los entrenadores mayormente es de 30 a 50 años, la experiencia al frente de equipos deportivos es mayor a 10 años. En lo referido al nivel de estudios es predominante la licenciatura y en segundo término maestría y doctorado. Sin embargo, 40% de los entrenadores al frente de equipos no tienen estudios superiores relacionados con las ciencias del deporte o titulaciones similares.

El 97.2% (317) de los entrenadores fueron jugadores del deporte que entrena y 2.8% (9) nunca practicaron.

Tabla 1. Generales de la población del estudio		
Sexo	Mujer	32
	Hombre	294
Grupos de edad	-20	---
	+20	57
	+30	97
	+40	92
	+50	65
	+60	15
Experiencia	1-2 años	26
	3-5 años	35
	6-10 años	77
	11-15 años	67
	+16 años	121
Nivel de escolaridad	Primaria	---
	Secundaria	1
	Bachillerato	31
	Licenciatura	215
	Maestría	67
	Doctorado	12
Formación deportiva	Ninguna	132
	Licenciado	147
	Maestría	44
	Doctorado	3
Tipo de deporte	Individual	183
	Conjunto	143
Jugador del deporte	Sí	317
	No	9

Por lo que se refiere a la segunda categoría de análisis, correspondiente a los conocimientos requeridos por un entrenador deportivo para estar al frente de un equipo o guiando a un deportista (Feu, 2004), podemos distinguir algunos hallazgos relacionados con el tipo y nivel de formación deportiva y el conocimiento básico de los entrenadores universitarios con equipos y deportistas en la final nacional universitaria.

La tabla 2 recoge los tópicos de conocimientos mínimos de un entrenador de selectivos estatales y atletas de alto rendimiento, a partir de la respuesta de total dominio del tema. El resultado es el valor porcentual acumulado por el tipo de formación deportiva o área afín.

Existe una constante de dominio menor al 50% de cada grupo en la mayoría de los saberes básicos. Caso contrario en los conocimientos comunes de la práctica deportiva, como reglamentos, técnica y táctica del deporte que practica sobrepasa apenas el 60%. En lo referido a saberes médicos, biológicos y fisiológicos, así como el uso de las ciencias aplicadas y TICS al entrenamiento, el dominio es bajo por parte de los cuatro grupos.

En lo relativo a diferencias significativas entre niveles de formación deportiva, los entrenadores con posgrado tienen mayor conocimiento de la técnica y la táctica, estrategia y dirección de equipo, conocimiento del deporte que entrena en nivel universitario, en conocimientos pedagógicos y métodos de enseñanza.

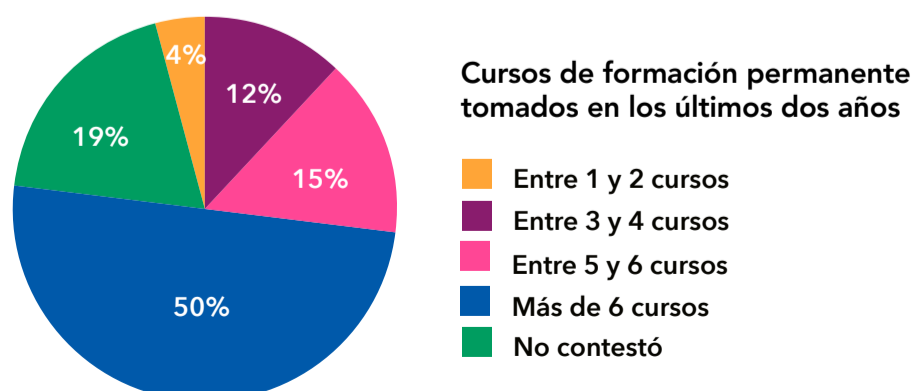
Tabla 2. Dominio de conocimientos básicos por nivel formación profesional deportiva					
Tópico de conocimiento	NFA	LEF	MEFYD	DEFyD	SIG.
Teoría del entrenamiento general-Acondicionamiento físico general	41.7	42.2	61.7	66.7	.470
Teoría del entrenamiento general-Acondicionamiento físico para deportistas de alto rendimiento o universitario	41.7	46.9	65.9	66.7	.518
Teoría del entrenamiento general. Principios y métodos del entrenamiento general	39.4	39.5	68.2	66.7	.604
Conocimientos del deporte que entreno-La técnica y la táctica del deporte	55.3	61.9	72.7	66.7	.037*
Conocimientos del deporte que entreno-La estrategia y dirección de equipo	47	55.1	68.2	66.7	.024*
Conocimientos del deporte que entreno-La preparación física aplicada al deporte	42.4	55.8	63.6	33.3	.275
Conocimientos del deporte que entreno-Las reglas de juego	60.6	64.6	79.5	33.3	.126
Conocimientos del deporte que entreno-Los contenidos técnicos y tácticos más adecuados para el alto rendimiento universitario	43.9	55.1	70.5	0	.047*
Conocimientos pedagógicos-Métodos y estilos de enseñanza	33.3	50.3	61.4	66.7	.045*
Conocimientos pedagógicos-Planificación y programación de la enseñanza del deporte	40.2	55.8	54.5	66.7	.132
Conocimientos pedagógicos-Observación, análisis y evaluación del entrenamiento	36.4	51.7	59.1	33.3	.423
Conocimientos pedagógicos-Métodos de enseñanza del deporte adaptado para enseñar en alto rendimiento universitario	34.1	44.9	40.9	33.1	.662
Conocimientos de Educación Física-Desarrollo psicomotor de los escolares	26.5	44.9	52.3	0	.250

Conocimientos de Educación Física-Educación en valores a través del deporte	47	56.5	63.6	0	.476
Conocimientos de gestión-Organización de recursos del entrenamiento (instalaciones, materiales, horarios, viajes,..)	40.2	45.6	65.9	33.3	.556
Conocimientos de gestión-Inscripción de equipo y mutualización e inscripción de deportistas	36.4	38.8	42.5	33.9	.763
Medicina deportiva-Aspectos fisiológicos y anatómicos de los deportistas	29.5	37.6	33.3	34.4	.999
Medicina deportiva-Evolución de la condición biológica - fisiológica en los universitarios	27.3	36.1	43.2	33.3	.361
Medicina deportiva-Primeros auxilios	25.8	42.2	40.9	33.3	.589
Psicología del deporte-Psicología evolutiva y aspectos psicológicos en los universitarios	27.3	29.3	34.1	0	.249
Psicología del deporte-Habilidades de liderazgo u cohesión en el equipo	34.8	43.5	52.3	33.3	.773
Psicología del deporte-Habilidades para la motivación	37.9	37.4	59.1	0	.605
Psicología del deporte-Habilidades para la comunicación y relación con los deportistas y los padres	40.2	35.4	50	66.7	.490
Psicología del deporte-Entrenamiento de técnicas psicológicas para el deporte	27.3	34	38.6	0	.764
Conocimientos de nuevas tecnologías aplicadas al deporte-Utilización de bases de datos y hojas de cálculo para el control y registro de mis deportistas	28.8	29.3	50	33.3	.907
Conocimientos de nuevas tecnologías aplicadas al deporte-Utilización de presentaciones para enseñar contenidos teóricos, gráficos,... (power point)	31.1	29.3	50	33.3	.535
Conocimientos de nuevas tecnologías aplicadas al deporte-Utilización del vídeo para analizar los entrenamientos y la competición	34.8	36.7	63.6	33.3	.875
Desarrollo profesional y ética-Organización y legislación del deporte	24.2	33.3	52.3	33.3	.397
Desarrollo profesional y ética-Legislación laboral que afecta al entrenador	22.7	25.2	38.6	33.3	.628
Desarrollo profesional y ética-Responsabilidad civil del entrenador	31.8	36.7	56.8	100	.213
Desarrollo profesional y ética-Ética en la formación de deportistas	52.3	48.3	72.7	33.3	.265

En lo que refiere a la formación permanente, los entrenadores mexicanos en el ámbito universitario cuentan en un margen de tiempo no mayor a dos años con más seis cursos tomados (50%); sin embargo, también tenemos un alto porcentaje (19%) que no contestaron o bien no asistieron a ninguno (Ver Gráfica 1).

Es importante señalar que al estar dentro de las plantillas de las instituciones de educación superior, se tienen más posibilidades de tomar cursos de formación docente orientadas a la disciplina o especialización del entrenador.

NFA= Ninguna Formación Anterior, LEF= Licenciado en Educación Física, MEFYD= Maestría en Educación Física y Deporte, DEFyD= Doctorado en Educación Física y Deporte.



Gráfica 1. Cantidad de cursos de formación permanente tomados en los últimos dos años.

Al analizar la temática de formación permanente, encontramos los cursos mayormente tomados por los entrenadores que llegan a la final nacional universitaria (Ver Tabla 3) y en los que se destacan aquellos orientados a la preparación física (69.9%), técnica y táctica (67.2%) y acondicionamiento físico (64.1%). De las temáticas menos consideradas encontramos: psicología evolutiva (30.1%), primeros auxilios (33.1%) y fisiología y anatomía del deporte (33.7%). Resalta el porcentaje tan bajo que tiene el ítem otros cursos, lo que nos permite inferir que fuera de lo considerado tradicionalmente no hay búsqueda de involucramiento para la recreación, sociología, gestión, derecho, coaching y nuevas técnicas alternativas de entrenamiento.

Tabla 3. Temáticas de la formación permanente		
Contenidos	n=	%
Técnica y táctica	219	67.2
Estrategia y dirección de equipos	168	51.5
Preparación física	228	69.9
Acondicionamiento físico	209	64.1
Primeros Auxilios	108	33.1
Fisiología y anatomía del deporte	110	33.7
Psicología evolutiva	98	30.1
Psicología del deporte	134	41.1
Pedagogía y didáctica para la iniciación deportiva	133	40.8
Desarrollo psicomotor (educación física base)	125	38.3
Iniciación deportiva	153	46.9
Educación en Valores	134	41.1
Nuevas tecnologías	119	36.5
Otros cursos	53	16.3

Los medios que frecuentemente utilizan los entrenadores universitarios para continuar con la capacitación permanente son (Ver Tabla 4): asistir a partidos en vivo (47.9%), observar lo que hacen otros entrenadores más expertos (41.1%) y leer libros especializados sobre el deporte que entrena (40.8%). Lo que menos usan: seminarios con su equipo de trabajo o entrenadores expertos (20.6%) y revisión de los apuntes de su formación inicial (24.8%).

Tabla 4. Utilización de medios en su formación permanente		
Contenido	n=	%
Busco soluciones en los apuntes de mi formación inicial	81	24.8
Consulta revistas electrónicas (en internet) sobre mi deporte	117	35.9
Leo revistas especializadas en soporte papel del deporte que entreno	107	32.8
Leo libros especializados del deporte que entreno	133	40.8
Observo lo que hacen otros entrenadores más expertos	134	41.1
Voy a cursos sobre temas relacionados con el deporte que entreno	120	36.8
Realizo mis propias investigaciones o pruebas	103	31.6

Analizo mi propia práctica como entrenador reflexionando con un diario	119	36.5
Asisto a partidos "en vivo"	156	47.9
Realizo visionados y análisis de partidos en vídeo/TV.	115	35.3
Mantengo charlas con otros entrenadores "en vivo"	120	36.8
Me comunico con otros entrenadores por internet (chat, foros,...)	78	23.9
Participo en un seminario o grupo de trabajo donde comparto y analizo mis experiencias con los otros entrenadores	67	20.6
Busco información en internet en páginas de entrenadores, asociaciones,... (no revistas electrónicas)	115	35.3

DISCUSIÓN

Las dos categorías de análisis expuestas anteriormente revelan que aun siendo entrenadores deportivos de nivel universitario-alta competencia, representantes de un sistema educativo (universidad) y entrenadores finalistas de la máxima competición nacional, la experiencia previa, el empirismo (*Feu, Ibañez y González, 2010; Feu y cols., 2012*) y la creencia popular (*López, 2004*) tienen mayor peso con respecto al conocimiento básico de los elementos esenciales del entrenamiento deportivo.

En el caso de los entrenadores con formación profesional en deporte y áreas afines, utilizan en algunos tópicos básicos de conocimiento menos las experiencias y los aprendizajes adquiridos como jugador y más los conocimientos adquiridos en su vida profesional. En el estudio realizado por Feu y cols. (2012) en España con entrenadores de balonmano, se encontró que los entrenadores con mayor formación deportiva disminuían la opción de actuar como deportista reconvertido.

La evaluación de dominio básico del entrenamiento deportivo fue de media-baja a media, con distinción de dominio medio-alto por parte de los entrenadores con estudios avanzados en el rubro de deporte en 4 de 27 tópicos. La formación inicial de mayor nivel se relaciona con mayores conocimientos, lo que coincide con el estudio realizado por Feu, Ibañez y Gonzalo (2010) en una población de entrenadores de balonmano en España; en el caso de los entrenadores universitarios mexicanos, aquellos que tenían formación de posgrado en ámbitos del entrenamiento deportivo, tenían mayor dominio de saberes básicos.

Es claro que el currículo para la formación del educador físico y deportes no es funcional ni la garantía definitiva (*Barros, Ribeiro, Arroyo, Rosado, Sousa y Pereira, 2010*) para atender el deporte de nivel universitario de alto rendimiento y única credencial para dirigir equipos de este nivel. Ibañez y Medina (2006) mencionan que es evidente la estrecha relación entre la formación inicial del profesor de Educación Física y la formación de entrenador deportivo, pero divergente en la formación permanente debido a que los ámbitos de actuación son diferentes (*Ibañez y Medina, 2000*), por ello, el sistema deportivo universitario de México y sistema nacional de deporte deberán considerar mecanismos de transferencia de conocimientos especializados para el tipo de deporte, nivel deportivo de alta competencia y conocimientos específicos del entrenamiento para cada disciplina (*Feu, García, Parejo, Cañadas y Sáez, 2009*), ya que

son programas de estudios superiores de calidad, con orientación a la investigación, característica obligatoria para dirigir equipos de final nacional, innovaciones didácticas, de teoría del entrenamiento y uso de nuevas tecnologías aplicadas a la eficacia del entrenamiento (Jiménez Fuentes, 2003).

En esta investigación analizamos los conocimientos básicos y el perfil de entrenador universitario de final nacional; si bien es cierto que ellos son una pieza fundamental en el desarrollo del talento deportivo y alto rendimiento, la estructura del deporte universitario mexicano deberá migrar a un sistema global (López y González, 2012), modernizarse, revisar la normatividad, procesos competitivos, mecanismos de financiación y estrategias técnico-académicas para el desarrollo de selecciones nacionales estudiantiles (Feu e Ibáñez, 2001).

Terol (2004) en su estudio sobre los modelos de deporte universitario de Estados Unidos, Canadá y Australia, destaca el poder de la autonomía de las universidades para convertir el tema del deporte en un elemento de la agenda identitaria de desarrollo deportivo para los universitarios y la comunidad, así como de la gestión profesionalizante de los servicios y procesos de las dependencias de deportes de las instituciones académicas.

En lo que refiere a la formación permanente, observamos que los entrenadores se capacitan constantemente; sin embargo, al asumir como relevantes los saberes sobre aspectos físicos, técnicos y tácticos, elementos que determinan su competencia profesional y que los ubican en la final nacional, dejan de lado aspectos psicosociológicos, formativos y tecnológicos como saberes secundarios, especializantes o complementarios. Esto limita la actuación del deportista en un entorno local nacional y no potencial a un nivel global y/o mundial, ámbito que mayor reconocimiento aporta.

De igual forma, observamos que los entrenadores refuerzan o mantienen permanencia de formación apoyados en observar partidos en vivo y de entrenadores expertos, lo que menos procuran es retomar apuntes de su formación inicial o bien reunirse con otros entrenadores y grupo técnico (metodólogos o grupo institucional). Esto confirma la existencia de los entrenadores reconvertidos (fue deportista), que siguen confiando en saberes del campo más que en aspectos teóricos, acciones de conversatorios, seminarios o trabajos de grupo de especialistas con sustentos científicos.



CONCLUSIONES

A partir del análisis anterior se establecen las siguientes conclusiones:

La revisión bibliográfica permitió constatar, en un primer momento, que la formación profesional de un entrenador deportivo es necesaria para sobrellevar de forma adecuada el proceso pedagógico del entrenamiento deportivo (elaboración, ejecución y constante evaluación), así como la dirección en los diferentes niveles competitivos; sin embargo, esto no genera el éxito inmediato, es necesario revisar e identificar los factores que determinan la preparación de un deportista a largo plazo, como pueden ser: el empleo del modelaje correspondiente, el estado real del dominio técnico y pedagógico de los individuos, la facilidad en la detección de los problemas que se dan al momento de llevar a cabo la planificación, el empleo de métodos y medios más aceptables para la actividad, el aprovechamiento que muestre el deportista al cumplimiento de las tareas asignadas, la selección, dosificación y perfeccionamiento de los ejercicios y elementos técnico tácticos, evaluación de logros, deficiencias y medidas a tomar, control individual, la adquisición de estereotipos antes de haber demostrado el movimiento y la adecuada transición del deportista por las diferentes etapas de desarrollo.

Además, es requisito para el entrenador contar con una capacitación y actualización continua de saberes propios de las áreas de desempeño, esto se reflejará en un dominio técnico y pedagógico para individualizar la planificación conforme al deportista y el deporte.

Como última aportación de la presente investigación, los entrenadores con estudios de posgrado tienen mayor dominio de los contenidos teóricos de las ciencias del deporte, a diferencia de quienes no cuentan con una formación específica o se han quedado solo con una formación de pregrado.



Referencias

Abad, M., Giménez, F., Robles, J. y Rodríguez, J. (2011). Perfil, experiencia y métodos de enseñanza de los entrenadores de jóvenes futbolistas en la provincia de Huelva. *Revista Retos*. Núm 20. Pp 21-25.

Aguilar. L. (2003). *La educación física en el siglo XX*. México: educar.

----- (1992) *Diccionario de las Ciencias del Deporte*. Unisport. Málaga

Baker, J., Horton, S., Robertson, J., y Wall, M. (2003). Nurturing sport expertise: factors influencing the development of elite athlete. *Journal of Sports Science and Medicine*, 2, 1-9.

Barros, G., Ribeiro, I., Arroyo, M., Perla, M., Rosado, A., Sousa, T., y Pereira, F. (2010). Autopercepción de las competencias profesionales de los entrenadores de fútbol en función de la experiencia personal y de la formación académica. *Cuadernos de Psicología del Deporte*, 10 (1).

Guillén, D. y Ricarte, O. (2014). Conocimiento profesional de los entrenadores de balonmano y fútbol



Referencias

de Olimpiada Nacional. Tesis de Licenciatura (Fechada). Universidad de Colima: Colima.

Guinan, D. (2002). A survey fo U.S. Atlanta and Nagano Olympians: variables perceived to influence performance. *Research Quarterly for Exercise and Sport*, 73(2), 175-186.

Feu, S. e Ibáñez, S. (2001). La visión del entrenador en la transición a través del deporte. *Revista Internacional de Medicina y Ciencias de la Actividad Física y el Deporte* vol. 1 (3) p. 177-187 <http://cdeporte.rediris.es/revista/revista3/artentre.htm>

Feu, S., García, J., Parejo, I., Cañadas, M. y Sáez, J. (2009). Estrategias para la adquisición del conocimiento profesional del entrenador de baloncesto escolar. *Revista Cuadernos de Psicología del Deporte*. Vol. 9. Suplemento. Pp 325-329.

Feu, S., Ibáñez, S. y Gozalo, M., (2010). Influencia de la formación formal y no formal en las orientaciones que adoptan los entrenadores deportivos. *Revista de Educación*, Septiembre-Diciembre, pp. 615-640.

Feu, S., Ibáñez, S., Lorenzo, A., Jiménez, S., y Cañadas, M. (2012). El conocimiento profesional adquirido por el entrenador de balonmano: experiencias y formación, *Revista de Psicología del Deporte*, Vol., 21 Núm., I pp 107-115. ISSN: 1132-239X. Universidad de les Illes Balears

Hernández, Fernández, y Baptista. (2009). *Metodología de la Investigación*. México: Mc Graw-Hill.

Irwin, G., Hanton, S., y Kerwin, D. (2004). Reflective practice and the origins of elite coaching knowledge. *Reflective Practice*, 5(3), 425-442.

Ibáñez, S., y Medina, J. (2000). "Aportaciones desde la formación del profesor de educación física hacia la formación del entrenador deportivo". *Educación Física y Deportes*: <http://www.efdeportes.com/>. N° 24.

Ibáñez, S. y Medina, J. (2006). Relación entre la formación del entrenador deportivo y la formación de educación física. *Revista Educación Física y Deportes*, pp., 39-45

Jiménez Fuentes, F. (2003) El entrenador en la iniciación deportiva. En *Iniciación deportiva: La Enseñanza y el aprendizaje comprensivo en el deporte*, de Castejón, F., Jiménez Fuentes, F., Jiménez, F., y López, V. pp 37-53. España: Wanceulen.

López, R. (2004). Los saberes del entrenador de balonmano. *Comunicaciones Técnicas de la Real Federación Española de Balonmano*. Núm. 227. Pp 2-12. Ver en: <http://www.rfeb.com/PCTECN17.HTM>

López, J. y González, C. (2012). La formación de técnicos deportivos en España. Análisis de una modalidad en desarrollo: El Surf. *Revista Española de Educación Física y Deportes*. Núm. 397. Pp.117-130.

Martín, J. J. S., y Ruiz, G. (2010). El entrenador de alto rendimiento deportivo y su contraste con entrenadores de menor nivel: Estudio en la modalidad de karate en España. *Motricidad: revista de ciencias de la actividad física y del deporte*, (24), 107-119.

Martens, R. (1997). *Successful coaching: The bestselling coaching book*. Champaign: Human Kinetics.

Medina, R., Salazar, C., Manzo, G., Peña, C. y Gómez, J. (2012a). El imaginario de los estudiantes mexicanos aceptados a carreras en Cultura Física y Deporte. *Revista de fisiología del ejercicio FOD*. Vol. 7. No.7. Pp. 64-74. Indizada en Redalyc. ISSN 1879-3941



Referencias

Medina, R., Salazar, C., Manzo, G., Gómez, J. y Flores, J. (2012b). La recreación en el currículum de los profesionales de educación física y deporte en México. *Revista Latinoamericana de recreación*. Vol. 1. Núm. 2. Pp. 33-45. ISSN 2027-7382.

Méndez, Oscar. (2011). Conocimiento profesional de los entrenadores de tenis del estado de Colima. (Tesis de licenciatura). Universidad de Colima.

Santoyo, R. (2012). *Historia de la Educación Física en México*. SEP Puebla: Puebla.

Runne, K. (1995). La reformulación de la formación académica del entrenador. *Perfiles Educativos*, (68).

Platonov, V. (1999) *El entrenamiento deportivo, Teoría y metodología*. Paidotribo. España.

Terol, M. (2004). Estudio sobre los modelos de deporte universitario de Estados Unidos, Canadá y Australia. Ministerio de Educación, Cultura y Deporte: España.

Villalpando I., (2013). Chapter 21 Mexico. Pp. 281-299. En Hallmann y Petry *Comparative Sport Development: System, Participation and Public Policy*. Springer: London.

Urzúa, A. (2013). La formación profesional de los entrenadores de tenis del estado de Colima. Tesis de Licenciatura. Universidad de Colima: Colima.

Zorrilla. (1999). *Introducción a la metodología de la investigación*. México: Aguilar León.

Zueck, C., Chávez, A., y Blanco, H. (2009). Facultad de Educación Física y Ciencias del Deporte. *Historia y Reforma Curricular*. Chihuahua: Textos Universitarios UACH.


Revisión en sitios web

Comisión Nacional de Cultura Física y Deporte (CONADE) <http://www.conade.gob.mx>

Consejo Nacional del Deporte de la Educación AC (CONDDE). http://condde.org.mx/condde_system/

Escuela Nacional de Entrenadores Deportivos (ENED) <http://ened.conade.gob.mx/>

Comisión Nacional de Cultura Física y Deporte (CONADE) <http://www.conade.gob.mx>



VALORACIÓN DE LA POTENCIA ANAERÓBICA POR MEDIO DEL SPECIAL JUDO FITNESS TEST Y SU CORRELACIÓN CON EL COMPORTAMIENTO DEL ÁNGULO DE LA RODILLA EN LA TÉCNICA DE IPPON SEOI NAGE EN JUDOKAS DE RENDIMIENTO JUVENILES MEXICANOS

Emmanuel Badillo Villalobos¹

Adrián López García

Resumen

El judo es un deporte competitivo clasificado dentro de los denominados de combate o de lucha con características de esfuerzo anaeróbicas de alta intensidad principalmente, las cuales van a ser el factor decisivo junto a la técnica para obtener un resultado competitivo favorable.

El principal objetivo de este estudio es determinar la relación entre la potencia anaeróbica por medio del Special Judo Fitness Test (SJFT) prueba específica de la disciplina de judo y correlacionarlo con un indicador de comportamiento angular, biomecánico, como es el de rodilla al aplicar la técnica de Ippon seoi nage durante la aplicación del SJFT, el cual se aplicó a una muestra de 20 judokas varones (N= 20 (edad=18.57± 1.15, peso = 65.64 ± 9.44, talla= 1.66± 0.09)).

Palabras clave: Judo, potencia anaeróbica, SJFT, comportamiento angular.

Summary

Judo is a competitive sport called classified into combat or fight with

¹ Tercer lugar del área Rendimiento deportivo, categoría abierta, en el Certamen Nacional de Investigación en Cultura Física y Deporte 2015. Seudónimo Dead pool.

characteristics of high intensity anaerobic effort mainly , which will be the deciding factor next to the art to obtain a favorable competitive outcome .

The main objective of this study is to determine the relationship between anaerobic power through SJFT as a specific test judo discipline and correlate with an angle indicator , biomechanical behavior , such as the knee angle by applying the technique of Ippon seio nage SJFT during application , which was applied to a sample of 20 male judokas (N = 20 (age = 18.57 ± 1.15 , weight = 65.64 ± 9.44 , height = 1.66 ± 0.09)) .

Keywords: Judo , anaerobic power , SJFT , angular behavior.



Introducción y planteamiento del problema

Hoy en día las estructuras de entrenamiento para el desarrollo de las capacidades, combinadas con la obtención de la adecuada forma deportiva son muy cortos y el adecuarlas a los tiempos de competición requiere de sistemas de planificación o programas de entrenamiento muy precisos, para dar cumplimiento de los objetivos señalados al principio de la macroestructura. Es importante desarrollar las orientaciones condicionantes y determinantes del rendimiento deportivo y en el caso de categorías juveniles en judo aún más, de ahí la necesidad de investigar y relacionar diversos indicadores de rendimiento físico y biomecánico, con el fin de buscar mecanismos que potencialicen el estado de preparación deportiva de estos competidores que serán la base de futuras selecciones nacionales.

Este estudio pretende dar a conocer la relación de dos variables determinantes en la obtención de resultados competitivos en poblaciones juveniles de rendimiento en el judo. Es importante señalar

que no hay investigaciones que sirvan de referente a este estudio, ya que es mínima la documentación encontrada en poblaciones mexicanas, esto derivado del proceso pedagógico de entrenamiento tradicionalista que se efectúa bajo las mismas características desde hace más de 40 años.

Por lo anterior, se hace indispensable contar con mayores particularidades de la disciplina en cuestión, de ahí la importancia de establecer el comportamiento de estos dos indicadores con judokas mexicanos y compararlos con estudios a nivel internacional, donde sí se han encontrado algunos artículos concernientes a estos indicadores.

De igual forma, pretende ser una herramienta más para el entrenador con el objetivo de fundamentar la importancia de potencializar algunos mecanismos de preparación de la fuerza y la técnica dentro de la planificación deportiva.

Marco teórico

Para Lasserre (1975), "la palabra judo se compone de dos términos: Ju, que significa principio de la suavidad y de la amabilidad; Do, que significa la vía, el camino. Así que se considera que el JUDO es el "camino a la suavidad".

Giménez (1998) citado por Noa (2007), dice que el judo es individual y requiere de gran inteligencia motriz. Las intenciones del adversario deben ser conocidas para diseñar una estrategia de actuación y dar una rápida solución mental. El éxito de una técnica depende en gran medida del momento exacto del desequilibrio y de las maniobras anteriores al intento de proyección.

Este también se puede clasificar como un deporte de oposición, ya que el desarrollo de la acción y situación motriz se da siempre en presencia de un contrario, que lo hace en calidad de adversario u oponente, de manera que todo el comportamiento o conducta motriz de uno y otro participante tiene objetivos opuestos.

La forma de competencia va estar regida por una serie de factores como pueden ser el oponente, el tatami, el tiempo, el arbitraje, el reglamento, la preparación física, el dominio técnico y la conducta del adversario dentro del combate, así como los aspectos emocionales del competidor, ya sean la activación previa a la competencia y el estado de prearranque (control del stress previo a un combate).

Basándonos en la sistematización desarrollada por Moreno (1994), citado por Noa (2007), en el que empezáramos por hablar de las partes del cuerpo con las que se realizan los gestos motrices de la disciplina, hablando específicamente del judo, debemos señalar que es un deporte con tendencia a jalar al oponente basándose en el implemento deportivo que es un yudogui y la rapidez o velocidad gestual que se desarrolló en el tren inferior que empuja al momento de proyectar el cuerpo del oponente al piso, por lo cual diríamos que las partes del cuerpo involucradas serían principalmente los músculos:

- Dorsales
- Bíceps
- Flexores de muñecas

En el tren inferior:

- Cuádriceps
- Glúteos
- Gastronemios

Y en el análisis motriz, en la parte técnica, uno de los motores principales para la ejecución de la gran mayoría de movimientos incluyendo el ippon seoi nage serán los extensores de la rodilla, el cuádriceps.

La técnica de Ippon seoi nage es una proyección que se realiza cargando sobre la espalda a uke (deportista que recibe la técnica), esta consiste en desequilibrar a uke hacia adelante y hacia uno de los dos lados, mientras tori (deportista que aplica la técnica) se introduce por debajo y al centro de las piernas de uke, para cargarlo sobre su espalda y proyectarlo por encima de uno de sus hombros, en la figura 1 se muestra la técnica anteriormente descrita.



Figura 1. Secuencia de la aplicación de la técnica de Ippon seoi nage

Un combate de judo tiene la peculiaridad de que puede terminar en los primeros 8 segundos de haber iniciado o extenderse a una duración de 5 a 8 min de acuerdo a la reglamentación, que estipula que el combate finaliza cuando uno de los dos oponentes lanza al otro y cae de espaldas planas contra el tatami, somete al contrincante provocando la rendición del mismo o es descalificado por sumar faltas en la aplicación de técnicas.

Cabe señalar que después de terminar el tiempo de combate de 5 minutos y si el puntaje se mantiene empatado, será necesario conceder un tiempo más de combate denominado punto de oro, donde ganara el primer contendiente en aplicar una técnica o por determinación de los jueces, en el transcurso de todo el combate no tendrá tiempo de recuperación, salvo el mínimo otorgado por los jueces cuando interrumpen las acciones con el fin de dar mayor competitividad al combate o el de ajustar la indumentaria de un contendiente, el cual no será mayor a 10 segundos, de allí surge la necesidad de buscar

herramientas que ayuden a evaluar con características semejantes al combate, la capacidad de rendimiento físico de los judocas y su potencia anaeróbica.

Para la evaluación del nivel de preparación física existen medios y procedimientos relativamente confiables, la medición de las capacidades: fuerza, velocidad y resistencia, están respaldadas por numerosas pruebas que han sido ya validadas y en las cuales existe determinada confianza. Sin embargo, la condición física por importante que sea para estos atletas, no es absolutamente garantía de la victoria en el combate. Del mismo modo, no necesariamente el deportista más técnico está llamado a alcanzar los mejores resultados, aun cuando ciertamente el refinamiento de la técnica es una tarea distintiva y necesaria de la preparación de los judocas (Copello, 2005).

La evaluación de la potencia anaeróbica será esencial, ya que esta capacidad es la que permite al atleta realizar esfuerzos de alta intensidad en un corto lapso, en el que el mayor referente en este deporte será el derribe del contrincante en una acción de corta duración, con un máximo sentido de utilización de la potencia muscular.

Para (Robayna, 2007) en las disciplinas deportivas de enfrentamiento "cuerpo a cuerpo", las posibilidades de éxito dependen en gran medida de la rapidez y efectividad de las acciones, mismas que están condicionadas por el nivel de preparación física y técnica, así como por la táctica utilizada por los competidores. En consecuencia, el resultado deportivo ha incrementado su dependencia de la preparación física que recibe el sujeto.

Una de las pruebas específicas para diagnosticar el nivel de preparación en el judo es el Special Judo Fitness Test, (SJFT), ya que se puede determinar tanto el nivel especial de eficiencia motora e indirectamente la capacidad real aeróbica y anaeróbica de los competidores (FALTA CLARIDAD AQUÍ, TAL VEZ UNA PALABRA) precisión fue testimoniada por una alta correlación entre el SJFT y el nivel de capacidad aeróbica medido por la prueba de Wintage. Sterkowicz (1994).

La prueba se ha utilizado en varios países para diagnosticar el estado de entrenamiento del atleta y para ayudar en la planificación y la formación de prescripción (Da silva, 2008), esto como un indicador físico de rendimiento específico en el judo, de allí también será necesario buscar indicadores sobre la mecánica de los movimientos ya que, como se mencionó anteriormente, la técnica en este deporte también juega un papel importante al momento de obtener un resultado deportivo trascendental, de allí el buscar un indicador de comportamiento angular en uno de sus principales motores o músculos más utilizados como son los de la articulación de la rodilla, el uso de la videografía permite conocer parámetros no perceptibles en la observación directa y aporta pautas que pueden ser relevantes sobre la aplicación del gesto técnico.

En cualquier modalidad deportiva, el atleta ejecuta un determinado número de movimientos técnicos a elevada velocidad. Esta velocidad de ejecución representa un problema para la observación del gesto por parte del entrenador, esto se debe a que las capacidades atencionales

se encuentran limitadas por esta temporalidad, por lo que se dificulta la identificación de los aspectos clave del gesto (Knudson y Morrison, 2002), lo que hace difícil establecer cómo se ha realizado el movimiento y las causas de que este sea técnicamente correcto o incorrecto. (Da silva, 2008)

La forma más común de análisis cualitativo implica identificar el cumplimiento o no de una serie de aspectos técnicos o claves del movimiento (posiciones o acciones). Los aspectos clave son aquellas partes de la ejecución del movimiento que tienen un peso importante sobre el mismo (Knudson y Morrison, 2002), de allí la importancia de evaluar las acciones específicas en una técnica deportiva en este caso como es el Ippon Seoi Nage de judo y conocer el comportamiento de este ya en un estado de fatiga correlacionándolo con el test específico de la disciplina (SJFT).

El análisis cuantitativo busca describir el movimiento de forma numérica, por lo tanto, resulta indispensable fijar los parámetros de eficacia técnica que se van a medir y analizar, debido al gran número de aspectos que se pueden tomar en cuenta en este estudio. (Bermejo, 2012).

Metodología

Conformaron la muestra 20 deportistas juvenil (N= 20 (edad=18.57± 1.15, peso = 65.64 ± 9.44, talla= 1.66± 0.09)), de nivel competitivo nacional con entrenamientos de 2 a 3 veces por día, en los mismos horarios concentrados en un centro de alto rendimiento con control de alimentación y cargas de trabajo similares, todos varones.

Materiales

- Cámara casio exilim digital de 16.1 megapíxeles.
- Sistema de marcadores de unicel con papel antirreflejante y cinta doble cara.
- Monitor cardiaco marca Polar modelo RS100.
- Cronómetro Timex modelo 300.
- Tripie compacto marca VCT.
- Software Kinovea versión 08.15.
- Excel 2010.

Procedimientos

Se efectuó un calentamiento general con duración de 10 minutos en el tatami de judo iniciando con un poco del ABC de la carrera, movilidad articular y trote continuo, para posteriormente pasar a un

calentamiento específico basado en técnicas de judo y caídas que duró 10 minutos y se finalizó con 5 minutos de estiramientos estáticos, para posteriormente comenzar con la toma de datos.

Se colocaron tres marcadores articulares, el primero a la altura de la cresta iliaca del costado izquierdo de cada judoka que aplica la técnica; el segundo a la altura del cóndilo lateral de la rodilla y el último al altura del maléolo lateral del mismo lado, esto con el fin de poder captar la cara lateral de cada sujeto al momento de aplicar la técnica.

De igual forma, se colocó la cámara a la altura de la rodilla del ejecutante en una vista lateral y a metro y medio de distancia, con el fin de observar la técnica de ejecución y evaluar su máximo grado de flexión y de extensión, el registro se efectuó mediante la aplicación del SJFT en cada uno de los judocas, para posteriormente ser analizados a alta velocidad en el software Kinovea. figura 2 de la evaluación del ángulo de rodilla.



Figura 2. De la evaluación del ángulo de rodilla.

El Special Judo Fitness Test (SJFT), en el que se colocaron dos judokas (Ukes) de altura y peso corporal similar a seis metros de distancia el uno del otro, mientras que el que realiza la técnica (tori) se colocó en medio a tres metros de los judokas que fueron proyectados. La prueba se dividió en tres periodos: 15 s de ejecución, 30 s de ejecución y finalmente 30 s de ejecución, así como 10 s de descanso entre la aplicación de cada una como lo marca el protocolo.

Durante cada período, el judoka proyectó a los ukes, mediante la técnica de ippon-seoi-nage tantas veces como le fue posible. Inmediatamente después de finalizar y un minuto después de terminada, la prueba se tomó la frecuencia cardiaca del judoka. Los lanzamientos totales se suman y se toma el índice que a continuación se calcula propuesto por Franchini (2001):

$$\text{Índice} = \frac{\text{FC Final} + \text{FC minuto después de finalizar el test}}{\text{Número total de proyecciones}}$$

Análisis estadístico.

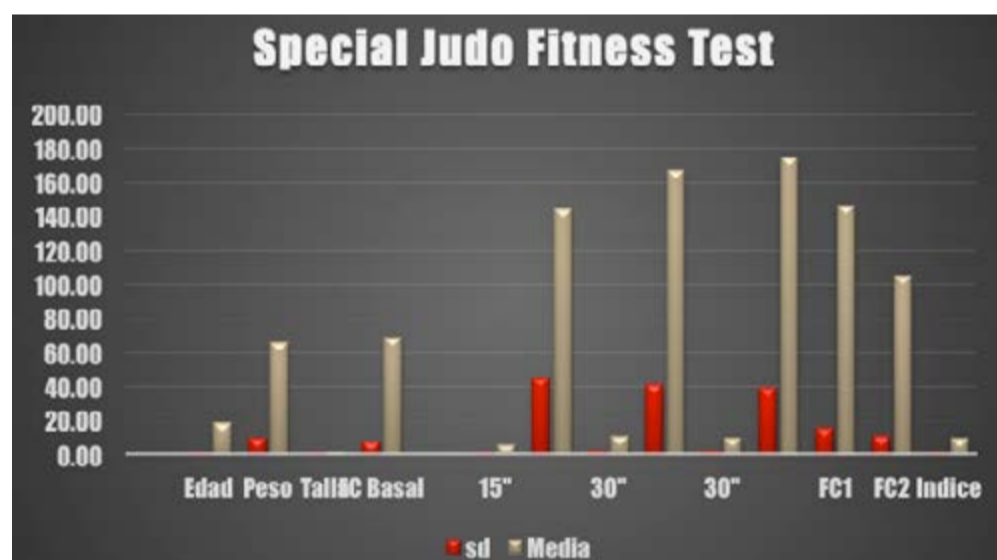
- Estadístico descriptivo
- Correlación bi-variada de Pearson

Resultados

En el judo, el óptimo nivel de condición física, así como la correcta ejecución de la técnica en cuestión serán fundamentales para la obtención del triunfo; el entrenador siempre deberá, en la medida de lo posible, no depender solo de la condición física o de la técnica, sino buscar que ambas estén en un punto de equilibrio para su correcta preparación.

Medida	Edad	Peso	Talla	FC Basal	15 s		30 s		30 s		FC1	FC2	Índice
					NP	FC	NP	FC	NP	FC			
Desvest	1.15	9.44	0.09	7.59	1.3	45.1	2.5	41.1	2.3	39.2	15.2	10.8	0.6
Media	18.57	65.64	1.66	68.79	5.9	144.3	10.9	167.2	10.1	174.4	146.5	104.6	9.4

Tabla 1. De valores del SJFT



Gráfica 1. de valores del SJFT

Al analizar los valores de la tabla y gráfico anterior, podemos observar que en la aplicación del SJFT los sujetos no sobrepasan la edad de 19 años y que su nivel de entrenamiento es alto al tener una frecuencia basal que no sobrepasa las 70 ppm, además de que inmediatamente después de realizar un esfuerzo a alta intensidad en 15 s su frecuencia no se eleva a más de 145 ppm, lo que indica que tiene un adecuado entrenamiento de la potencia anaeróbica alactacida.

También es notorio el grado de esfuerzo entre la aplicación inicial en 15 s y la tercera aplicación de 30 s, en la que se eleva la FC al finalizar hasta 18% por arriba de la primera y 9 % sobre la segunda aplicación de 30 s, que constituye un parámetro para aseverar que la muestra lleva años de entrenamiento y se encuentra en una etapa cercana a la competición, ya que no es tan significativo este aumento

entre aplicación y aplicación.

Esta misma premisa la observamos también si analizamos la media de proyecciones realizadas en la aplicación de los 15 s y comparamos la media de las aplicaciones en 30 s. Notaremos que no hay una diferencia significativa, ya que en ambas el promedio no sobrepasa las 10 proyecciones, las cuales son el doble de la aplicación en 15 s donde solo se realizan 5.9 proyecciones en promedio

También es notorio que en el judo, la fuerza es un factor determinante en la aplicación de esfuerzos anaeróbicos, ya que este factor, en conjunción con la técnica-táctica y la recuperación, podrá garantizar el mejor desempeño en un combate.

Proyección	15 segundos						Media por sujeto	
	1		2		3		Media flexión	Media extensión
	Fase	flexión	Extensión	flexión	Extensión	flexión		
sujeto 1	101	160	100	166	103	171	101.33	165.67
sujeto 2	101	172	103	166	107	167	103.67	168.33
sujeto 3	100	162	97	158	102	155	99.67	158.33
sujeto 4	102	138	118	139	117	131	112.33	136.00
sujeto 5	108	164	113	166	103	177	108.00	169.00
sujeto 6	94	180	111	175	102	172	102.33	175.67
sujeto 7	103	161	101	164	104	170	102.67	165.00
sujeto 8	102	162	102	154	101	165	101.67	160.33
sujeto 9	102	139	98	145	117	154	105.67	146.00
sujeto 10	100	137	118	139	101	154	106.33	143.33
sujeto 11	95	164	111	135	116	165	107.33	154.67
sujeto 12	93	163	112	139	101	140	102.00	147.33
sujeto 13	101	137	114	166	108	178	107.67	160.33
sujeto 14	100	136	98	139	114	175	104.00	150.00
sujeto 15	108	138	96	167			102.00	152.50
sujeto 16	100	160	102	164	99	154	100.33	159.33
sujeto 17	95	160	103	167	100	149	99.33	158.67
sujeto 18	108	164	102	157	114	178	108.00	166.33
sujeto 19	94	138	99	139	113	148	102.00	141.67
sujeto 20	95	162	95	152	116	154	102.00	156.00
MEDIA	100.1	154.85	104.65	154.85	107.26	160.89	104.00	156.86
Desviación	4.66	13.79	7.46	12.85	6.70	14.03	3.43	11.37

Tabla 2. Análisis del ángulo de la rodilla los primeros 15"

En la medición del ángulo de rodilla solo se documentó el comportamiento al proyectar a uno de los 2 uke, lo cual reduce el número de proyecciones efectuadas, la mitad de cada aplicación donde se efectuaron un total de 536 proyecciones por los 20 judokas, de las cuales se filmaron solo 268, 134 en la fase inicial de flexión y 134 en la fase final de extensión.

En los primeros 15 s es notorio el comportamiento técnico donde la fatiga aún no se presenta y el ángulo de rodilla en la fase de flexión se mantiene en promedio cerrado en una media de 104° de amplitud y una media de a 156° de extensión total, lo que permite realizar entre 5 y hasta 6 proyecciones completas en algunos sujetos.

1:30 segundos													Media por sujeto	
Proyección	1		2		3		4		5		6		Media flexión	Media extensión
Fase	flexión	Extensión	flexión	Extensión	flexión	Extensión	flexión	Extensión	flexión	Extensión	flexión	Extensión		
sujeto 1	101	160	100	166	103	171							101.33	165.67
sujeto 2	101	172	103	166	107	167							103.67	168.33
sujeto 3	100	162	97	158	102	155							99.67	158.33
sujeto 4	102	138	118	139	117	131							112.33	136.00
sujeto 5	108	164	113	166	103	177							108.00	169.00
sujeto 6	94	180	111	175	102	172							102.33	175.67
sujeto 7	103	161	101	164	104	170							102.67	165.00
sujeto 8	102	162	102	154	101	165							101.67	160.33
sujeto 9	102	139	98	145	117	154							105.67	146.00
sujeto 10	100	137	118	139	101	154							106.33	143.33
sujeto 11	95	164	111	135	116	165							107.33	154.67
sujeto 12	93	163	112	139	101	140							102.00	147.33
sujeto 13	101	137	114	166	108	178							107.67	160.33
sujeto 14	100	136	98	139	114	175							104.00	150.00
sujeto 15	108	138	96	167									102.00	152.50
sujeto 16	100	160	102	164	99	154							100.33	159.33
sujeto 17	95	160	103	167	100	149							99.33	158.67
sujeto 18	108	164	102	157	114	178							108.00	166.33
sujeto 19	94	138	99	139	113	148							102.00	141.67
sujeto 20	95	162	95	152	116	154							102.00	156.00
MEDIA	100.1	154.85	104.65	154.85	107.26	160.89							104.00	156.86
	4.66	13.79	7.46	12.85	6.70	14.03							3.43	11.37

En la segunda aplicación es evidente la presencia de fatiga en el ángulo de flexión al iniciar la técnica, ya que es más abierto al tener un promedio de 110° comparado con la primera aplicación de 15 s, hay 6° más de diferencia y de igual forma en la extensión, en la que hay una mayor apertura de ese ángulo final de proyección con 6° más en comparación con los 15 s iniciales, de igual forma, también es visible el grado de potencial de unos judokas con otros al ver que no todos pudieron realizar la onceava proyección, la cual también puede ser una deficiencia del proceso de iniciación deportiva, la asimilación técnica y potencial biológico de cada Judoka. Si evaluáramos algunos casos por aislado encontraríamos que no existe diferencia entre los promedios de la primera aplicación con la segunda, aunque en la general sí serán muy perceptibles esas deficiencias.

Proyección	1:30 segundos												Media por sujeto	
	1		2		3		4		5		6		Media flexión	Media extensión
Fase	flexión	Extensión	flexión	Extensión	flexión	Extensión	flexión	Extensión	flexión	Extensión	flexión	Extensión		
sujeto 1	101	160	100	166	103	171							101.33	165.67
sujeto 2	101	172	103	166	107	167							103.67	168.33
sujeto 3	100	162	97	158	102	155							99.67	158.33
sujeto 4	102	138	118	139	117	131							112.33	136.00
sujeto 5	108	164	113	166	103	177							108.00	169.00
sujeto 6	94	180	111	175	102	172							102.33	175.67
sujeto 7	103	161	101	164	104	170							102.67	165.00
sujeto 8	102	162	102	154	101	165							101.67	160.33
sujeto 9	102	139	98	145	117	154							105.67	146.00
sujeto 10	100	137	118	139	101	154							106.33	143.33
sujeto 11	95	164	111	135	116	165							107.33	154.67
sujeto 12	93	163	112	139	101	140							102.00	147.33
sujeto 13	101	137	114	166	108	178							107.67	160.33
sujeto 14	100	136	98	139	114	175							104.00	150.00
sujeto 15	108	138	96	167									102.00	152.50
sujeto 16	100	160	102	164	99	154							100.33	159.33
sujeto 17	95	160	103	167	100	149							99.33	158.67
sujeto 18	108	164	102	157	114	178							108.00	166.33
sujeto 19	94	138	99	139	113	148							102.00	141.67
sujeto 20	95	162	95	152	116	154							102.00	156.00
MEDIA	100.1	154.85	104.65	154.85	107.26	160.89							104.00	156.86
	4.66	13.79	7.46	12.85	6.70	14.03							3.43	11.37

En la tercera aplicación, la premisa que se tiene es en la velocidad de ejecución y desplazamiento para realizar la proyección, la cual disminuye, ya que ningún judoka puede efectuar una proyección más y todos se estandarizan en efectuar solo 10, es decir, lo que en un principio pudiese haber parecido obvio no se presenta, ya que por fatiga se tendría que haber aumentado el ángulo de flexión de rodilla, lo cual no es visible al mantenerse en promedio con la segunda aplicación, esta premisa también puede expresar un adecuado hábito motor en este grupo ya que aún con presencia de fatiga, la aplicación técnica inicial no varía.

Caso contrario de la segunda fase fue la extensión donde entre la segunda y tercera aplicación si existe una diferencia significativa en la muestra, ya que aumenta 3° la apertura de ángulo, en comparación con las anteriores, de allí la hipótesis de que cuando se presenta fatiga se busca un mayor aprovechamiento elástico de los músculos de la cadena posterior del tren inferior, desde el glúteo, isquiotibiales y gemelos, para lo cual sería interesante en estudios posteriores realizar un cruce de información con la evaluación del componente elástico explosivo, para ello más estudios se deberán efectuar al respecto. Esto demostraría, a su vez, que la muestra ha experimentado una eficiente preparación de la fuerza en ejercicios de alta adaptación a la fatiga con cargas similares a su peso en ejercicios como el squat o en los que sea una constante vencer una resistencia significativa con la flexión de rodillas, ya que el ángulo que se produce, como se mencionó anteriormente, sufrió modificaciones mínimas en todo el tiempo de su intervención.

Discusión

Son bastantes los referentes bibliográficos internacionales sobre el desarrollo de capacidades físicas y elementos técnicos en el Judo, principalmente los encontramos en España, Europa y Brasil, que son considerados, en mucho de los casos, potencia mundial en este deporte, mas al buscar estudios efectuados con características sociales similares como es en América Latina, es casi imposible encontrar documentos que hayan estudiado estas poblaciones que tendrán mayor empatía con la muestra aquí presentada. Con este estudio se pretende sentar las bases a futuras líneas de investigación que puedan otorgar parámetros de medición con poblaciones mexicanas, ya que algunos competidores manifiestan la calidad suficiente para ubicarse en la elite mundial. Al observar la muestra en este estudio podemos afirmar que existe similitud con la referida por (Hesari & Mizrael, 2013) donde estudiaron a 19 judokas en un promedio de edad de 23 años. todos varones. Realizaron un comparativo entre el SJFT, el test de Wintage y el consumo máximo de oxígeno y encontraron esa relación entre la potencia anaeróbica y su evaluación con el SJFT.

Tabla 4. De valores del SJFT

Medida	Edad	Peso	Talla	FC Basal	15"		30"		30"		FC1	FC2	Indice
					NP	FC	NP	FC	NP	FC			
sd	1.15	9.44	0.09	7.59	1.3	45.1	2.5	41.1	2.3	39.2	15.2	10.8	0.6
Media	18.57	65.64	1.66	68.79	5.9	144.3	10.9	167.2	10.1	174.4	146.5	104.6	9.4

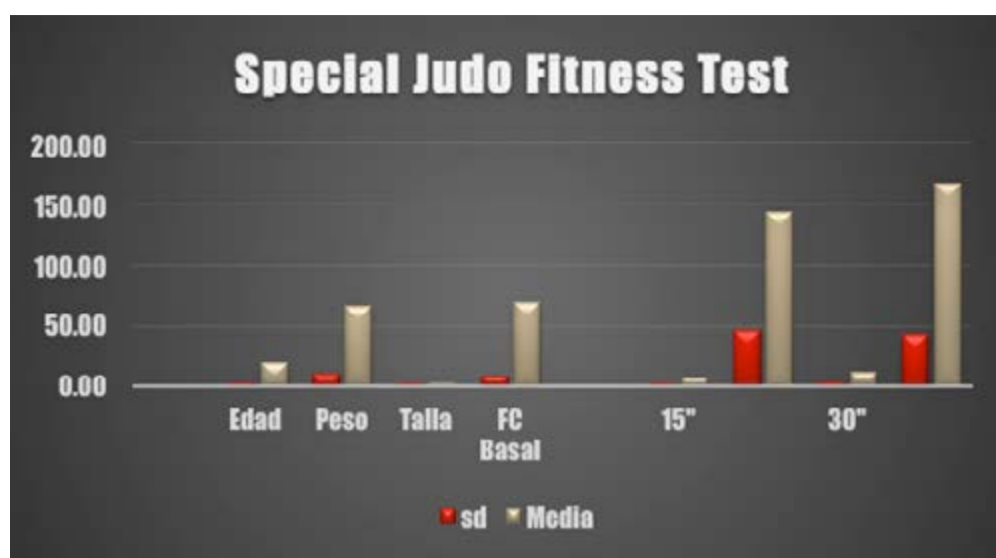


Gráfico 2. De valores del SJFT

Al comparar los valores obtenidos con (Hesari & Mizrael, 2013) encontramos que en las aplicaciones del test, la muestra mexicana está por debajo, ya que ellos realizan en promedio 6.7 proyecciones en la serie de 15 s lo que trae como primera consecuencia un mejor desarrollo de la fuerza explosiva en la muestra por ellos presentada y en la primera serie de 30 s, obtuvieron una media de 10.9 proyecciones, de igual forma, con parámetros mayores a la muestra mexicana. Sin embargo, en la última aplicación, obtuvieron un promedio de 10,3 proyecciones, por lo que podemos observar una mayor similitud en el acumulado, debido a que la fatiga afectó a los participantes y les permitió realizar la misma cantidad de proyecciones.

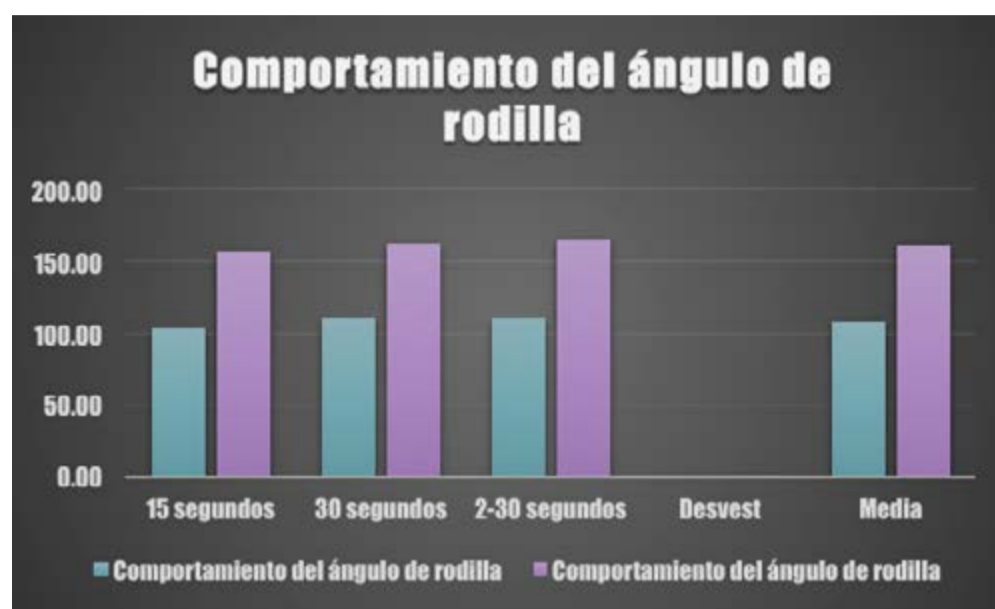
Algo contrario acontece al evaluar la frecuencia cardiaca final donde el estudio de (Hesari & Mizrael, 2013) presenta una media de 176.8 ppm y al minuto posterior 142ppm, en comparación con la muestra mexicana que presenta solo 146.ppm al finalizar y 104 un minuto después, lo cual hablaría de un mejor sistema de recuperación en la muestra mexicana.

Ya en comparación con el índice propuesto por Franchini en el 2001, tendríamos que la muestra mexicana presenta un mejor índice en comparación a los referentes estudiados, ya que para (Hesari & Mizrael, 2013) el índice se situó en una media de 11.7, mientras que lo publicado por Franchini en el 2001, (13.4 ± 1.50) 2004 (12.28± 1.01), 2005 (12.28± 1.01), 2007 (11.83±1.16), el índice de la muestra mexicana maneja una media de (9.4± 06) lo cual habla de una buena condición física en esta población y deja como consideración que más estudios se deberán realizar al respecto en poblaciones mexicanas, juveniles o selecciones nacionales.

Comportamiento del ángulo de rodilla		
Fase	Flexión	Extensión
15 segundos	104.00	156.86
30 segundos	110.14	162.64
2-30 segundos	110.45	165.53
Desvest	0.952	1.518
Media	108.20	161.68

Tabla 5. Valores Angulares

Al analizar la tabla 5 y el gráfico 2 de las medias obtenidas en la evaluación angular de rodilla en el SJFT, encontramos que con fatiga acumulada el ángulo de flexión de rodilla en esta técnica puede variar hasta 6° en esta población, lo cual refiere a una modificación de la técnica en presencia de fatiga.



Gráfica 2. De valores del SJFT

Algo distinto ocurre en la evaluación de la extensión donde a mayor fatiga, mayor amplitud de movilidad en la extensión de la rodilla, lo cual debiese suponer un aprovechamiento elástico explosivo mayor en esas circunstancias. Será necesario realizar en un futuro más investigaciones donde se correlacionen estos indicadores.

Al buscar armonizar el ángulo de rodilla con el índice del SJFT, no se encontraron correlaciones significativas de ninguna de las variables estudiadas, por lo que consideramos importante buscar mayores mecanismos o indicadores biomecánicos que se puedan correlacionar con el SJFT.

Como ya lo mencionamos anteriormente, en el judo latinoamericano no existe suficiente información sobre la evaluación del SJFT y el ángulo de rodilla. Puede parecer un problemático el no contar con gran variedad de documentos que ejemplifiquen lo realizado en otros clubs deportivos. Los resultados arrojados por el estudio realizado pueden ayudar a entrenadores a clasificar a sus atletas mediante el SJFT y supervisar su progreso físico. Dicho test debería ser un instrumento de medición en todas las poblaciones de rendimiento de Judo en el país.

Conclusiones y aplicaciones

El judo es un deporte de alta complejidad en el proceso de preparación, como hemos podido constatar en esta investigación. La potencia anaeróbica y la técnica juegan un papel determinante para la obtención de logros deportivos de calidad y su programación, enseñanza y correcta dosificación son factores primordiales en la búsqueda de mejorar los contenidos del entrenamiento que garanticen las adaptaciones en los tiempos establecidos en el programa de entrenamiento.

El presente estudio nos muestra una serie de aplicaciones de utilidad en el monitoreo y control del entrenamiento.

Aplicar el SJFT en poblaciones de rendimiento mexicanas, nos permitirá conocer el estado de la condición física del judoka, de manera específica en las acciones motrices que desarrolla el deporte, así como poder comparar con poblaciones de otros países los resultados obtenidos y tener un parámetro de medición específico que permita mejorar los contenidos del entrenamiento.

El análisis de mayores indicadores biomecánicos como es el ángulo de rodilla en una técnica básica de judo podrá ayudar a estandarizar la técnica ideal y ver su comportamiento en situaciones de fatiga, ya que este tipo de trabajo romperá algunos mitos en el desarrollo de la fuerza con alta adaptación a la fatiga. Si se reduce el ángulo de rodilla, se puede producir una rigidez y si ésta se presenta, se podrá demostrar la falta de preparación en ejercicios básicos como el squat o algunos otros de flexión de rodilla, en contraste con lo mostrado en este artículo, en el que podemos afirmar que la muestra denotó estar acondicionada adecuadamente para soportar ese estímulo.



Referencias

Bermejo, P. (2012). El uso de la videografía y software de análisis del movimiento para el estudio de la técnica deportiva. *Efdeportes*, 2.

Da silva, S. (2008). Evaluación atletas de judo con el SJFT. *Efdeportes*, 121.

Hesari, F., & Mizrael, B. (2013). Relación entre potencia aeróbica y anaeróbica y el Special Judo en judokas varones iraníes. *Apunts*.

Robayna, A. (2007). Evaluación de la potencia anaerobia específica en judocas de elite. *Análisis*. Alicate.

Franchini, E; Nakamujra, F.T, Takito, MY; Kiss, MAPDM; Strerkowicz, S. (1998). Special Judo Fitness test in juvenil junior and senior Brazilian judo players. *Judo Information Site Research*.

Blasco, Lafarga,(2008). Propuesta y resultados de una evaluación condicional específica para el entrenamiento de judo: la batería blasco aplicada en judokas españoles, Universidad de Valencia, España

Lasserre (1975), *el camino del guerrero*, alicate.

Noa Cuadro, Héctor (2007) Criterios para la selección de talentos en deportes de combate, año 11 N. 104 <http://www.efdeportes.com>.

STERKOWICZ, S.; ZUCHOWICZ, A. & KUBICA, R. Levels of Anaerobic and Aerobic Capacity Indices and Results for the Special Fitness Test in Judo Competitors. *Cracow Academy of Physical Education*, 1998.

Copello M. (2005). *El arte de enseñar Judo*. Caracas: Editorial Andrés Eloy Blanc



PERFIL ANTROPOMÉTRICO Y APTITUD FÍSICA EN VOLEIBOLISTAS JUVENILES DE COLIMA

Moisés Brizuela Olivo¹

Resumen

El estudio de la presente investigación corresponde al tipo cuantitativo descriptivo, que tiene como objetivo conocer la aptitud física y perfil antropométrico del jugador de voleibol juvenil del estado de Colima. La muestra está integrada por 7 jugadores de la selección juvenil superior de dicha entidad. Para recuperar la información, se utilizó la técnica antropométrica recomendada por la ISAK a través de un perfil restringido y, en el caso de las pruebas físicas, el protocolo fue integrado por las siguientes pruebas: salto vertical en gesto de ataque y bloqueo, velocidad en "T", Course Navette, Sit and Rich, Ruffier Dickson.

Entre los resultados más importantes, 14.3% de los jugadores obtuvo un somatotipo mesomorfo balanceado, 28.6% obtuvo ectomorfo – mesomorfo, 28.6% obtuvo un somatotipo meso-endomorfo y 14.3% un somatotipo central, dichos somatotipos no son los requeridos para el voleibol, mientras que el 14.3% restante obtuvo un somatotipo ecto-mesomorfo clasificando como apto para el alto rendimiento en el voleibol. En cuanto a la composición corporal, el tejido adiposo es aceptable; sin embargo, la masa muscular es deficiente y en lo relativo a la aptitud física, el equipo tiene un nivel promedio.

Palabras clave: Voleibol, Antropometría, Aptitud física.

¹ Primer lugar del área Ciencias sociales y humanidades, categoría abierta, en el Certamen Nacional de Investigación en Cultura Física y Deporte 2015. Seudónimo Gendarme. Departamento de Actividad Física y Ejercicio Terapéutico de la Dirección de Nutrición de los Servicios de Salud de Yucatán (SSY), Licenciatura en Educación Física de la Escuela Normal Superior de Yucatán "Profesor Antonio Betancourt Pérez" perteneciente a la Secretaría de Investigación, Innovación y Educación Superior (SIIES) y, anteriormente, a la Secretaría de Educación del Gobierno del estado de Yucatán (SEGEY). actividadfisicaydeporte@gmail.com

Abstract

The study of the present research corresponds to the quantitative and descriptive type, which has as objective to determine physical ability and anthropometric profile of Colima's young volleyball player. The sample consists in seven players of the Colima's Superior Youth Team. An anthropometric technique, recommended by the ISAK through a restricted profile, was used to gather the information. In the case of physical tests, the protocol was integrated by the following challenges: vertical jump with attacking and blocking gesture, "T" speed, Course Navette, Sit and Reach and Ruffier Dickson.

Among the most important results, the 14.3% of the players obtained a balanced mesomorph somatotype, the 28.6% obtained ectomorph-mesomorph, other 28.6% a meso-endomorph somatotype and the 14.3% obtained a central somatotype. All of these somatotypes aren't the required for volleyball. The remaining 14.3% obtained an ecto-mesomorph, categorized as suitable for high performance in volleyball. As to the corporal composition, adipose tissue is acceptable, however, the muscle mass is deficient. Regarding to the team's physical aptitude, they have an average level.

Therefore it concluded that there is a concatenation between them. Also, not to disseminate these sports texts, such as natural competitive continuum movement (filogénico), on par with other literary passages, pernicious pedagogy of stillness in favor of the condition that generates will be provided and degenerates.

Keywords: Volleyball, Anthropometric, Physical Aptitude.

Introducción

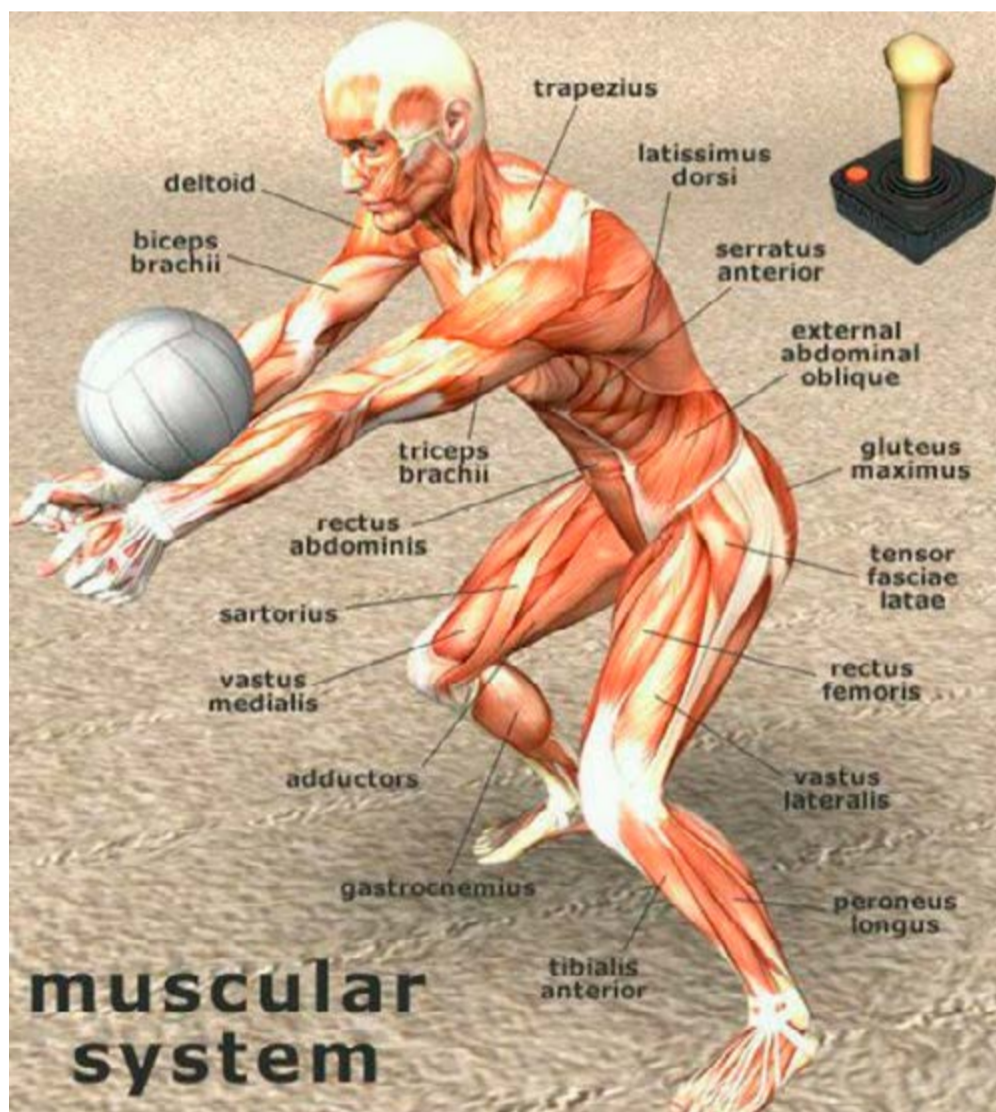
El perfil antropométrico (PA) determina la composición corporal y el somatotipo de cada deportista, factor que determina el rendimiento deportivo. Cuando hablamos de alto rendimiento, nos referimos a un entrenamiento perfeccionado. Si tomamos en cuenta estos factores se puede llegar a la perfección. El voleibol requiere de un alto nivel de entrenamiento, que exige una composición corporal específica para el rendimiento. Además de un perfil antropométrico adecuado, es necesario tener una aptitud física para el voleibol. La aptitud física se refiere simplemente a valorar o estimar si un sujeto tiene las habilidades o las competencias necesarias para tener un buen desempeño en el deporte.

La antropometría es una herramienta que puede predecir el rendimiento de un jugador (Almagia, et al. 2008). Esta estrategia ha sido utilizada por los países con avances importantes en el trabajo fisiológico de sus competidores, como Rusia, Cuba, Venezuela, Brasil y Estados Unidos, ya que en el voleibol las cualidades más importantes que un buen jugador debe tener, son la técnico-táctica y las características antropométricas adecuadas. Mediante la medición de estas características físicas se obtiene la información de la composición corporal y el somatotipo de los humanos, información que aporta muchos beneficios para el deporte y el voleibol no es la excepción.

De igual forma, otro de los grandes problemas para no lograr un buen rendimiento y la perfección, es la condición física. La aptitud física es la capacidad que tiene el humano de efectuar diferentes actividades físicas en forma eficiente, es decir, es la capacidad que se tiene para realizar un esfuerzo físico y llevar a cabo diferentes actividades con un buen desempeño en cada una de ellas. (RENa 2008).

El voleibol requiere de diferentes habilidades y técnicas para poder practicarlo y tener un buen desempeño, en este sentido, Pavlovich (1997) considera necesaria la implicación del entrenamiento en los aspectos técnico-tácticos, así como de la condición física.

En cuanto a la eficiencia física de los voleibolistas, se necesitan músculos fuertes, elásticos, explosivos y bien coordinados. Éstos se evalúan mediante diferentes pruebas físicas como la de salto vertical, prueba de velocidad de reacción, flexibilidad, etc. El jugador ideal tendría que tener una gran inteligencia táctica, un buen manejo de los recursos técnicos, ser fuerte mentalmente, tener una buena relación con el resto de los miembros del equipo y tener un perfil antropométrico adecuado.



En una revisión bibliográfica sobre esta temática, varios estudios hacen referencia a que el voleibol obtiene muchos beneficios de la antropometría, a ella le debe una predicción del rendimiento fisiológico y deportivo de un jugador en específico, que sirve para identificar la posición adecuada dentro del juego para cada jugador de acuerdo a su perfil antropométrico.

Papadopoulou (2001) realizó un estudio en el que encontró que los perfiles antropométricos de los mejores jugadores de voleibol varonil del mundo tenían las siguientes características: en edad promedio tenían 26 ± 3 años, un peso promedio de 93 ± 6 KG y una estatura promedio de 199 ± 7 CM, lo que dio como resultado que la grasa corporal es también un factor fundamental en el deporte.

En Chile, Almagia, F. et al. (2008) realizaron una comparación de la composición corporal y el somatotipo de seleccionados nacionales de países sudamericanos como Colombia, Uruguay y Venezuela. Jugadores voluntarios fueron informados previamente del proyecto que iban a realizar. El resultado de esta investigación fue que el equipo chileno tenía un mayor porcentaje de grasa en el cuerpo, en comparación con los otros equipos y, por lo tanto, tenía un porcentaje menor de masa muscular. Por su parte, Venezuela obtuvo los mejores resultados al tener un menor porcentaje de grasa y el mayor de masa muscular. Este estudio se realizó durante el Campeonato Panamericano de Voleibol de 2007.

En Brasil, Fonseca, Luís, Roquetti Fernández y Fernández Filho (2010) realizaron un estudio similar al anterior. Cabe señalar que el voleibol brasileño siempre ha sido reconocido por su excelencia en el ámbito internacional.

Se evaluó a cada sujeto de la selección brasileña de voleibol, pero enfocándose más en saber el somatotipo de cada individuo para así poder ubicarlo en una posición de juego. Se evaluó el porcentaje de grasa de acuerdo con la posición dentro del terreno de juego, lo que dio como resultado que los jugadores en posición de colocador, libero y punta obtuvieron resultados casi iguales al registrar un menor porcentaje de grasa; el central y el opuesto obtuvieron el mayor porcentaje.

En el 2010 Fonseca, et al. lograron clasificar la posición en el juego de acuerdo al somatotipo de cada jugador y encontraron que nuevamente el colocador y el libero obtenían resultados homogéneos y están dentro de un ecto-mesomorfismo; el central obtiene la categoría de ecto-endomorfo y el opuesto y punta se clasifican dentro de ectomorfismo balanceado.

Otra investigación realizada en Brasil y hecha por Hoyo, Corrales y Páez (2008) sobre "Determinación del somatotipo en jugadores infantiles de voleibol: validez como criterio de selección de jóvenes talentos deportivos", afirma que el perfil antropométrico del deportista



no puede determinar su rendimiento, ya que no todos los atletas son iguales y tienen capacidades diferentes y es por esa razón que se dieron a la tarea de determinar un somatotipo con las características antropométricas adecuadas para el voleibol en la categoría infantil.

Como resultado de lo anterior, se determinó que el perfil endomesomorfo era más abundante tanto para niños como para niñas de estas edades; sin embargo, al compararlos con otras investigaciones, se concluyó que si bien en los varones el perfil es similar, por lo que no se consideró que fuera un factor para la selección de jóvenes talentos, en el caso de las niñas sí podría considerarse un elemento para la selección de talentos en estas edades, debido a que sí se registró una variedad.

En Colombia, España Pabón, Rodríguez y Paz (2011) realizaron un estudio para encontrar el perfil antropométrico del seleccionado masculino de voleibol de la Universidad del Cauca, gracias al cual se determinó que sus deportistas tienen un somatotipo fuera del estándar pretendido para los deportistas del voleibol, ya que para los atletas de elite el perfil ideal es el ecto-mesomorfo.

Planteamiento del problema

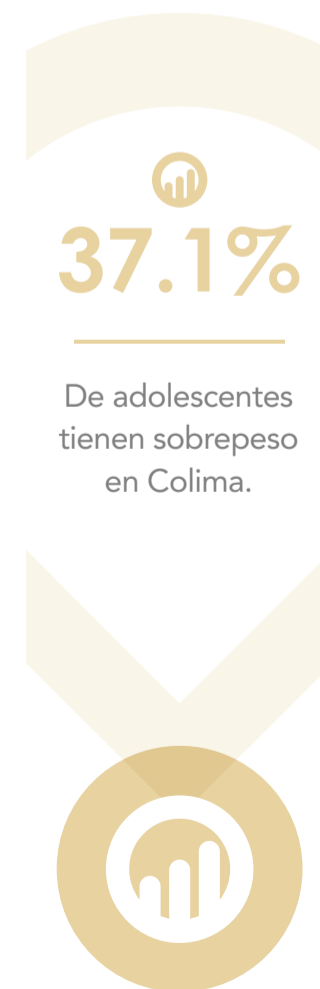
La Organización Mundial de la Salud (OMS, 2014) dice que México tiene el 1er lugar en obesidad en el mundo y según encuestas realizadas por la Encuesta Nacional de Salud y Nutrición (ENSANUT, 2012) 35% de los adolescentes mexicanos de entre 12 y 19 años, tienen sobrepeso u obesidad, esto quiere decir que uno de cada 3 presenta sobrepeso u obesidad. En Colima 37.1% de adolescentes tienen sobrepeso u obesidad.

Tomando en cuenta los resultados de la encuesta realizada por la ENSANUT en 2012 en Colima, 2 de cada 5 adolescentes de entre 12 y 19 años tienen sobrepeso u obesidad y en el deporte no hay excepciones, en el voleibol se ha notado una gran cantidad de jugadores con un aumento considerable del peso, un aumento de su grasa corporal y este es un problema a la hora de la práctica y en el desempeño de los jugadores. Cabe mencionar que "una composición corporal inadecuada en el deportista, puede hacer que este no alcance el máximo rendimiento deportivo" (García Manso, 2003)

En 2014, la Comisión Nacional de Cultura Física y Deporte (CONADE) dio a conocer los resultados de la Olimpiada Nacional de ese año, en la que Colima obtuvo un total de 34 medallas, que comparado con las 794 obtenidas por Nuevo León o las 1038 preseas ganadas por nuestro estado vecino Jalisco, en realidad nos quedamos muy cortos al mostrar un bajo nivel de rendimiento y resultados en el deporte en general de Colima.

En la Olimpiada Nacional 2014 en voleibol, Colima obtuvo el 4º lugar con una medalla de oro mientras Baja California obtuvo cuatro de oro. En este deporte se superó a Jalisco, que solo obtuvo una medalla de plata.

En la Olimpiada Nacional 2014, Colima ganó en el voleibol el segundo lugar en la categoría juvenil superior varonil y, a pesar de que siempre ha logrado clasificar a las finales, no tiene ni un solo



seleccionado nacional en esa categoría, es ahí donde comienzan los problemas, puesto que se tienen buenos jugadores, pero no se llega a la perfección, que es lo que se busca en el voleibol.

El sobrepeso y la obesidad son factores muy importante para el rendimiento deportivo, ya que lo detiene y limita. En el voleibol, la composición corporal es un factor muy importante, ya que se necesita poco porcentaje de grasa corporal y un porcentaje alto de masa muscular.

Además de un perfil antropométrico adecuado, es necesario tener una aptitud física, que se refiere simplemente a valorar o estimar si un sujeto tiene las habilidades o las competencias necesarias para tener un buen desempeño en el deporte.



El voleibol requiere de diferentes habilidades y técnicas para poder practicarlos y tener un buen desempeño en él, es por eso que requiere una buena aptitud física para lograr llegar al alto rendimiento ya que se requiere de un conjunto de factores, tanto técnico-tácticos como su condición física.

Esta estrategia ha sido utilizada por los países con avances importantes en el trabajo fisiológico de sus competidores como: Rusia, Cuba, Venezuela, Brasil y Estados Unidos, ya que en el voleibol, las cualidades más importantes que debe tener un buen jugador son la técnico-táctica y las características antropométricas. Teniendo en cuenta los datos anteriores, el objetivo de la investigación es determinar el perfil antropométrico y la aptitud física del selectivo estatal de voleibol juvenil superior varonil del estado de Colima.

Fundamento Teórico

Dentro de este apartado, mostraremos los conceptos del marco teórico de la investigación. En primer lugar, nos encontramos con el voleibol, que es uno de los deportes con mayor grado de dificultad debido a la gran

cantidad de movimientos y técnicas que debes aprender para poder practicarlo, esto torna al deporte interesante y emocionante, por lo que es un gran espectáculo y genera una gran cantidad de espectadores (Pavlovich, 1997). En la actualidad el voleibol ha cambiado bastante, ha aumentado la velocidad de juego, la altura de alcance de los jugadores, la variedad de jugadas y lo más importante, el perfeccionamiento del entrenamiento y para lograr esto se necesita tener un entrenamiento de alto rendimiento basándonos, con la antropometría, en la mejora de la composición corporal y el somatotipo.

Sirvent y Garrido en el 2009 definen a la cineantropometría como el estudio del tamaño, porción, maduración, forma, composición corporal y funciones generales del organismo. Así mismo, describe las características físicas, evalúa y monitoriza el crecimiento y efectos del entrenamiento y se basa en 4 pilares que son: las medidas antropométricas, el somatotipo, el estudio de la proporcionalidad y la composición corporal.

El somatotipo es la clasificación del cuerpo humano de acuerdo a 3 componentes que son ectomorfismo, endomorfismo y mesomorfismo según William Sheldon (1941), de esto dependen los rasgos físicos y aún más, sus logros deportivos. Cada somatotipo tiene sus características específicas y todas las personas se pueden clasificar dentro de alguna de ellas. El Somatotipo nos ayuda a estimar la forma corporal y su composición, es un sistema diseñado para clasificar el tipo corporal o físico, es muy útil para evaluar la aptitud física de los atletas (EcuRed, s. f.).

Al referirnos a la antropometría, Sánchez Rivera (2014) la define como "la ciencia de la medición de las dimensiones y algunas características físicas del cuerpo humano que nos permite conocer longitudes, anchos, grosores, circunferencias, masas de diversas partes del cuerpo, etc.", es una herramienta que nos permite conocer la composición corporal y el somatotipo de los atletas para de ahí poder planear un entrenamiento adecuado para las necesidades de cada jugador en específico.

Por lo que se refiere a la composición corporal, se puede definir como el estudio del cuerpo humano mediante la medición de su tamaño, forma, proporcionalidad, composición, maduración biológica y funciones corporales. La composición corporal es individual, varía a lo largo de la vida y su finalidad es entender los procesos implicados en el crecimiento, la nutrición y el rendimiento deportivo (Zudaire 2012), además, abarca la medición de 2 factores importantes para el rendimiento deportivo: el tejido adiposo y la masa muscular.



Método

La investigación tiene un enfoque cuantitativo (Sampieri, 2006) de tipo descriptivo transversal (Supo, 2011), ya que se valoró el perfil antropométrico y la composición corporal de la selección juvenil de Colima y a su vez la aptitud física para el voleibol, para lo que se requirió una única recolección de datos para probar hipótesis, con base en la medición numérica y análisis estadístico para probar teorías.

En este trabajo, la población fue de 7 jugadores de la selección masculina juvenil de voleibol de Colima, conformada por 9 voleibolistas, 2 de ellos, no participaron en el proyecto por no vivir en la entidad.

Mostraremos la técnica de medición recomendada por la ISAK para determinar el perfil antropométrico de los voleibolistas juveniles superiores de la rama masculina del estado de Colima. Para obtener su composición corporal, utilizamos el método de Heath-Carter para determinar el somatotipo de cada jugador. Realizamos una evaluación de la aptitud física para el voleibol y una comparación entre el perfil antropométrico recomendado para el voleibol según Almagia (2008) y el obtenido por nuestros evaluados.

Para la valoración de la composición corporal, se utilizó la técnica de medición de ISAK a través de un perfil restringido de 17 mediciones divididas en 4 categorías con un margen de error de ± 1 . Los instrumentos para dicha recolección de datos fueron: un kit de medición Rosscraft SRL y una báscula hospitalaria marca Torino para medir talla y peso. Los datos obtenidos se usaron para valorar el porcentaje de tejido adiposo y masa muscular de los seleccionados, para posteriormente definir el somatotipo con el método de Heath and Carter y compararlo con el perfil antropométrico recomendado para el voleibol según Almagia (2008).

Para valorar la aptitud física para el voleibol, se realizó una batería de pruebas que consta de 8 pruebas físicas con las que se evaluaron las cuatro capacidades físicas en el deportista que son: sit and reach (flexibilidad), Velocidad en T (velocidad), salto horizontal con gesto de ataque y salto horizontal con gesto de defensa (potencia), Course Navette, Ruffier Dickson (resistencia aeróbica). También se midieron, con una serie de test que se mencionaran a continuación, flexibilidad, test velocidad en "T", salto en gesto de ataque, salto en gesto de defensa y Vo2 Max. Course Navette.

Las evaluaciones de la aptitud física se realizaron en las instalaciones del polideportivo de la Universidad de Colima. Las pruebas se dividieron en 2 días, el primer día se realizaron pruebas de flexibilidad, velocidad y potencia, el segundo día se realizaron pruebas de resistencia. La información obtenida se registró en una base de datos en Excel.

Posteriormente, se pasó la información a nuestra base de datos de SPSS, donde se hizo un análisis de la aptitud física comparando los resultados con los baremos de cada prueba y así se obtuvo la valoración de la aptitud física en general o de manera individual.

Resultados

En los resultados del somatotipo obtenido por los jugadores de la selección juvenil de voleibol del estado de Colima, pudimos apreciar que la gran mayoría, es decir, 83.3% de los evaluados, no muestra un somatotipo adecuado para la práctica de este deporte, solo una persona que representa 14.2% de los evaluados, obtuvo un somatotipo recomendado para tener un buen desempeño en dicho deporte.

En cuanto a la estatura de los jugadores, se muestra resultado negativo, ya que 6 de los 7 deportistas evaluados, esto es, 83.3%, tiene un valor de "mala" talla para la práctica del voleibol a un alto nivel competitivo. (Ver tabla1).

Tabla 1. Somatotipo del equipo y talla por edad							
Categoría	Talla		Somatotipo obtenido				
	Buena	Mala	Mesomorfo balanceado	Ectomorfo-mesomorfo	Ecto-mesomorfo	Meso-endomorfo	Central
General	1 (14.3%)	6 (85.7%)	1 (14.3%)	2 (28.6%)	1 (14.3%)	2 (28.6%)	1 (14.3%)
Categoría							
1995	0	5 (100%)	0	2 (40%)	0	2 (40%)	1 (20%)
1996	1 (50%)	1 (50%)	1 (50%)	0	1 (50%)	0	0

Por lo que se refiere al somatotipo y la posición de juego, solo un deportista está dentro de uno de lo recomendado, que es el ecto-mesomorfo que está orientado a la posición de colocador o libero dentro de las posiciones de juego; sin embargo, el evaluado no se desempeña en ninguna de las posiciones mencionadas, ya que dentro del terreno de juego es central. (Ver tabla 2).

Tabla 2. Somatotipo y perfil para posición de juego			
Categoría		Categoría	
Posición	Somatotipo	1995	1996
Colocador y libero	Ecto-mesomorfo	0	1
Central	Ecto-endomorfo	0	0
Banda y opuesto	Ectomorfo-balanceado	0	0

Los somatotipos obtenidos por la selección juvenil de voleibol del estado de Colima marcado en azul y los somatotipos recomendados para el voleibol marcado en verde muestran claramente que solo un jugador de dicha selección está dentro de los somatotipos recomendados.

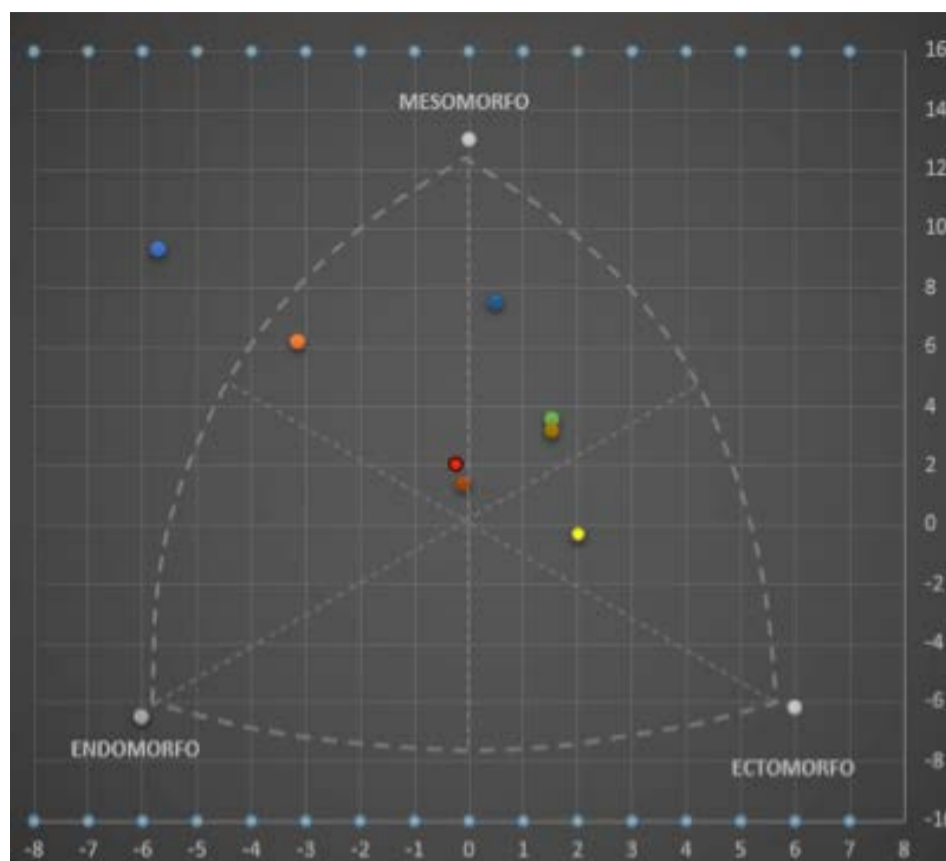


Imagen 1

En cuanto a la aptitud física, podemos observar que el equipo en general se mantuvo, en su mayoría, dentro de un rango promedio, mostró un bajo nivel en velocidad y su mayor puntuación fue para la recuperación de un esfuerzo al tener como "buena" la prueba 71.4% de los evaluados. (Ver tabla 3)

Tabla 3. El estado de la aptitud física							
Prueba	Resultados					Calificación por prueba	Calificación general
	Excelente	Buena	Promedio	Deficiente	Mala		
Salto en ataque	0	1 (14.3%)	3 (42.9%)	3 (42.9%)	0	Promedio	
Salto en defensa	0	0	4 (57.1%)	3 (42.9%)	0	Promedio	
Vo2 Max	0	4 (57.1%)	3 (42.9%)	0	0	Buena	
Ruffier Dickson	0	5 (71.4%)	2 (28.6%)	0	0	Buena	Promedio
Velocidad en T	0	0	2 (28.6%)	3 (42.9%)	2 (28.6%)	Deficiente	
Sit and reach	0	2 (28.6%)	4 (57.1%)	0	1 (14.3%)	Promedio	

Comparando a las selecciones juveniles nacionales de algunos países sudamericanos y la selección juvenil del estado de Colima, notamos un porcentaje de tejido adiposo similar al de dichas selecciones nacionales; sin embargo, el equipo se queda corto en el porcentaje de masa muscular al presentar una gran diferencia entre las selecciones nacionales juveniles y la selección juvenil de Colima (Ver tabla 4).

Tabla 4. Número, medias, desviaciones estándar, mínimos y máximos de los porcentajes de masa adiposa y masa muscular de los jugadores profesionales de voleibol sudamericano y la selección juvenil de Colima.

Variable	País/estado	n	Media	DV	Mínimo	Máximo
% Masa adiposa	Chile	12	21,63	4,64	16,02	33,61
	Colombia	6	20,65	0,82	20,10	22,27
	Paraguay	7	20,24	2,78	17,00	25,20
	Uruguay	13	20,42	2,87	15,93	24,30
	Venezuela	10	18,92	3,31	14,14	25,30
	Colima, Mx.	7	20,49	9,19	12,11	38,56
% Masa muscular	Chile	12	49,09	6,49	30,00	54,56
	Colombia	6	51,24	3,73	46,60	56,76
	Paraguay	7	51,39	1,80	49,35	53,82
	Uruguay	13	53,00	3,49	48,36	60,27
	Venezuela	10	53,23	2,57	49,34	56,35
	Colima, Mx.	7	22,24	8,086	8,08	31,35

En cuanto a la composición corporal los resultados son alarmantes, ya que el equipo demuestra una buena calificación en cuanto a la valoración del tejido adiposo, pero deficiente en cuanto a la masa muscular de todos los voleibolistas evaluados. Por lo que se refiere a su IMC, 71.4% del equipo se encuentra en un peso "normal", por lo que todo el equipo fue clasificado de la misma manera en IMC. (Ver tabla 5).

Tabla 5. Estado de la composición corporal

Resultados					
Categoría	Excelente *bajo peso	Buena *Normal	Aceptable *Sobrepeso	Moderado *Obesidad	Deficiente *obesidad 1 y 2
Masa Muscular	0	0	0	0	7 (100%)
Tejido adiposo	3 (42.9%)	3 (42.9%)	0	0	1 (14.3%)
*IMC	0	5 (71.4%)	1 (14.3%)	1 (14.3%)	0

Discusión

La selección juvenil de Colima obtuvo una heterogeneidad, en lo que refiere al somatotipo, a diferencia de los mejores jugadores de Brasil, Colombia y España que consiguieron una homogeneidad en el somatotipo por posición de juego.

En cuanto a la composición, se compararon los resultados con equipos sudamericanos que fueron evaluados por Almagia, et al. en el 2008 y se obtuvo una semejanza en los niveles de tejido adiposo; sin embargo, al comparar la masa muscular, la selección de Colima fue deficiente, lo que afecta su rendimiento deportivo.

Diferentes investigaciones (Fonseca, et al. 2010; Almagia, et al., 2008;

España, Pabón, et al,2011; Triandafilidey Fernández, 2008) concuerdan en que el somatotipo adecuado para la práctica del voleibol en Alta Competencia es el ectomorfo balanceado, ecto endo o ecto meso; sin embargo, este no puede determinar su rendimiento, ya que no todos los deportistas son iguales y tienen capacidades diferentes.

La muestra observada no obtuvo un somatotipo adecuado, pero se puede compensar con un alto nivel de habilidades físicas y con una excelente aptitud física. La selección de voleibol de Colima obtuvo una calificación de "promedio" en el nivel de aptitud física, lo que dio como resultado un bajo desempeño en general, ya que no cuenta con un perfil antropométrico adecuado, ni una aptitud física sobresaliente.

Conclusión

Al no contar con los requerimientos mínimos de aptitud física y antropométrica, se hace necesario establecer una estrategia de trabajo físico y técnico para todo el equipo.

A pesar de tener un buen IMC, los voleibolistas necesitan realizar trabajos de resistencia y desarrollo de fuerza mediante la aplicación de pesas para ganar incremento de su masa muscular y reducir su porcentaje de grasa. Es necesario también acompañar el entrenamiento físico con charlas de orientación alimentaria.

Finalmente, es de vital importancia para todos los selectivos representativos, tener un informe de la aptitud física y perfil antropométrico para tener elementos de diseño y, por end, mejoramiento en los resultados competitivos.





Referencias

Almagia Flores, A., Rodriguez Rodriguez, F., Barraza Gómez, F., Lizana Arce, P., Ivanovic Marincovich, D., & Binvignat Gutiérrez, O. (10 de 2008). scielo. Obtenido de http://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0717-95022009000100010

ECURED. (2012). ecured.cu. Obtenido de <http://www.ecured.cu/index.php/Somatotipo>

ENSANUT. (2012). ENSANUT. Obtenido de <http://ensanut.insp.mx/informes/ENSANUT2012ResultadosNacionales.pdf>

España M S., Pabón Y A., Rodríguez R A., Paz M. Perfil antropométrico del seleccionado masculino de voleibol de la Universidad del Cauca. En: EFDeportes.com, Revista Digital. Buenos Aires, N°160, 2011. <http://www.efdeportes.com/efd160/perfil-antropometrico-masculino-de-voleibol.htm>

Fonseca, T., Luís, C., Roquetti Fernandes, P., & Fernandes Filho, J. (2010). Análisis del Perfil Antropométrico de Jugadores de la Selección Brasileña de Voleibol Infante Juvenil. *International Journal of Morphology*, 28(4), 1035-1041. doi:10.4067/S0717-95022010000400009

García Manso JM, Granell JC, Giron PL, Abella CP. El talento deportivo. Madrid: Gymnos, 2003.

Hoyo Lora, M. D., Corrales, B. S., & Páez, L. C. (2008). Determinación del somatotipo en jugadores infantiles de voleibol: validez como criterio de selección de jóvenes talentos deportivos. *Rev. bras. cineantropom. desempenho hum*, 10(3), 255-260.

Organizacion Mundial de la Salud OMS. (mayo de 2014). OMS. Obtenido de <http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs311/es/>

Papadopoulou, S.D. Anthropometric characteristics of Greek top volleyball players. The effect of demographic and socioeconomic factors on the differentiation between competition levels. PhD Dissertation, Department of Sport Medicine, Faculty of Physical Education and Sport Science, Aristotle University of Thessaloniki, Greece, 2001

Pavlovich, M. (1997). Voleibol. Aprender y progresar. Barcelona: Paidotribo.

RENa. (2008). rena.edu.ve. Obtenido de <http://www.rena.edu.ve/SegundaEtapa/deporte/aptitudf.html>

Sampieri, R., Fernández Collado, C., & Baptista Lucio, P. (2006). Metodología de la investigación. México: McGraw Hill.

Sanchez Rivera, A. (2014). ERGONOMIA. Obtenido de <https://sites.google.com/site/ergonomiasanchezriveraanayelit/1-2-definicion-de-antropometria>

Sirvent Belando J.E., Garrido Chamorro R. P. Cineantropometria. Recuperado de Valoración antropométrica de la composición corporal: Cineantropometria. [ebooks.gogle.].

Supo, J. (2 de Enero de 2014). Seminario de investigacion. Obtenido de <http://seminariosdeinvestigacion.com/niveles-de-investigacion/>

Zudaire, M. (5 de Abril de 2012). Consumer.es. Obtenido de http://www.consumer.es/web/es/alimentacion/aprender_a_comer_bien/curiosidades/2012/04/05/208526.php



Apéndice

Nombre y Apellido			Evaluación N°:		
Fecha de evaluación:			Sexo (Var:1; Muj: 0):		
Fecha de Nacimiento:			Menstruación:		
Antropometrista/evaluador:			Anotador:		
Medicinas básicas		Toma 1	Toma 2	Toma 3	Promedio/Mediana
1	Peso Corporal (kg)				
2	Talla (cm)				
3	Talla sentado (cm)				
4	Envergadura (cm)				
Pliegues cutáneos (mm)					
5	Subescapular				
6	Tricipital				
7	Bicipital				
8	Supracrestal o cresta iliaca				
9	Supraespinal o suprailíaco				
10	Abdominal				
11	Muslo anterior				
12	Pierna medial				
	Otros:				
Perímetros (cm)					
13	Brazo relajado				
14	Brazo flexionado y contraído				
15	Muslo medial				
16	Pantorrilla				
17	Cintura				
18	Cadera				
	Otros:				
Diámetros (cm)					
19	Humero				
20	Muñeca				
21	Fémur				
	Otros:				

*Medidas del perfil restringido (ISAK nivel 1).