

## **HABILIDADES PSICOLOGICAS ENTRE DOS EQUIPOS REPRESENTATIVOS DE FUTBOL AMERICANO CATEGORIA NOVATOS 2007 DE LA U. A. N. L.**

### **AUTORES:**

Gerardo González Sánchez, Jesús Antonio Salinas Martín del Campo, José Luís Tovar Cortés, Miguel Ángel Pintor Anguiano, Ulises Gerardo Cruces Villegas, David Mares Cadena, Dra. Jeannette Magnolia López Walle, MC. Erasmo Maldonado Maldonado.

### **RESUMEN:**

El estudio realizado tuvo como propósito conocer las habilidades psicológicas en los jugadores de fútbol americano de la FOD y la FIME de la U. A. N. L. La muestra total fue de 61 jugadores (25 de la F. O. D. y 36 de la F. I. M. E.) Se les aplicó el Inventario de Habilidades Psicológicas para el Deporte Forma R-5, adaptado al español por López (2002). Se encontraron diferencias significativas en la habilidad de concentración ( $t = -2.395$ ,  $p=0.20$ ), en donde FOD obtuvo  $X=20.80$  y FIME  $X=23.25$ ; respecto a las diferencias entre posiciones se calculó la ANOVA y los resultados muestran una vez más diferencia significativa en la habilidad de concentración [ $F(4,55)=4.815$ ;  $p<0.05$ ]; se realizó en análisis Pos Hoc para conocer entre que posiciones está la diferencia. Los resultados reflejan que la diferencia está entre los back ofensivos ( $X=25.266$ ) contra los quarterback ( $X=17.750$ ) y los línea ofensiva ( $X=20.642$ ).

**Palabras Claves:** F. I. M. E., F. O. D., habilidades psicológicas, (Psychological Skills)

### **INTRODUCCIÓN:**

La psicología del deporte es el estudio científico de las personas y su conducta en el contexto del deporte y la actividad física, actualmente sabemos que las habilidades psicológicas juegan un papel muy importante en los deportes, esencialmente donde el nivel de rendimiento físico es muy elevado, como en el caso del fútbol americano.

### **JUSTIFICACIÓN:**

El interés de este trabajo es al observar los resultados que han presentado dos equipos de fútbol americano categoría novatos (2007), representativos de facultades (F. O. D., F. I. M. E.) en su participación en los torneos intrauniversitarios, organizados por la Dirección General de Deportes de la Universidad Autónoma de Nuevo León, la F. I. M. E. cuenta con un rendimiento deportivo muy alto en los últimos años, mientras que en la F. O. D sus resultados no han sido muy favorables. Es de esta forma que hicimos una comparación entre los dos equipos para conocer si las habilidades psicológicas son o no un factor determinante en los resultados obtenidos.

### **ANTECEDENTES:**

ANDRADE, N., LOPEZ, J Y SEGURA (Psychological Skills in athletes) (2005) realizaron una ponencia en el Congreso Mundial de psicología del deporte en Sydney Australia, Basada en habilidades psicológicas, el análisis fue conducido de acuerdo a el rendimiento de nivel y posición. Significativas diferencias fueron encontradas a favor de los jugadores de alto rendimiento como oposición de los de bajo rendimiento en las habilidades: Motivación, Concentración, Confianza, y Control de Ansiedad. Con respecto a Posición (quarterback, defensiva etc.) se mostró que: Énfasis de equipo, y Control de Ansiedad.

ANDRADE, N. Y LOPEZ, J (2002) (Habilidades psicológicas en jugadores de fútbol americano de la Universidad Autónoma de Nuevo León.) realizaron una investigación en la Universidad Autónoma de Nuevo León, donde compararon a un equipo de Alto rendimiento con los equipos representativos de bajo rendimiento. La muestra total fue de 199 jugadores (104 Liga Universitaria y 95 Auténticos Tigres). Se les aplicó el Inventario de Habilidades Psicológicas para el Deporte Forma R-5, adaptado al español por López (2002). Se realizó un ANOVA entre las habilidades psicológicas de Auténticos y las Facultades. Se encontraron diferencias significativas en el control de la ansiedad [ $F(1, 192)=6.483, p<.05$ ] y al igual que Cox, Liu y Qiu (1996) y López (2002) diferencias en motivación [ $F(1, 196)=7.351, p<.01$ ], confianza [ $F(1, 193)=10.794, p<.01$ ], concentración [ $F(1, 195)=10.827, p<.01$ ] y énfasis de equipo entre niveles de rendimiento.

COX, LIU (1995) realizaron una investigación en la universidad de Midwest (E. U.) y se evaluaron las habilidades psicológicas de jugadores de fútbol americano por posiciones. Encontrando que el backfield fue superior en habilidades psicológicas que los jugadores de línea. Diferencias entre línea y backfield en control de ansiedad, concentración y

confianza. Significativas diferencias se observaron entre ofensiva y defensiva en la habilidad psicológica de control de ansiedad.

LOPEZ, PONCE, MEDINA (2004) (habilidades psicológicas en los atletas de primera fuerza de atletismo) realizaron una investigación entre atletas que participaron en el nacional de primera fuerza de atletismo, comparando sus habilidades psicológicas, donde se encontraron diferencias entre atletas de primera fuerza en comparación con atletas que no pertenecen a la selección nacional de atletismo. Teniendo estas últimas un mayor desarrollo de las mismas.

### **OBJETIVOS:**

Conocer la diferencia entre las habilidades psicológicas por Facultad.

Conocer cuáles son las habilidades psicológicas por posición de juego.

### **METODOLOGÍA:**

Se aplicó el test a un total de 61 sujetos (género masculino) siendo 25 de la F. O. D. y 36 de la F. I. M. E. Con una edad promedio de 19 años siendo la mínima de 17 y la máxima de 24.

Los instrumentos utilizados fueron: EL test "inventario de habilidades psicológicas para el deporte" de Michael Mahoney, adaptado al español por la Dra. Jeanette López Walle en el 2002. Y el Software SPSS v. 15.

El procedimiento a seguir fue el siguiente: Se solicitaron los permisos correspondientes en las Facultades de la F. O. D. y la F. I. M. E. de la U. A. N. L. para la aplicación del test, se aplicó a los deportistas universitarios pertenecientes a la categoría novatos 2007 de las mismas facultades, siendo contestado este por los deportistas antes de la práctica diaria, se analizaron los test mediante el software SPSS v. 15. De los cuales se obtienen los datos estadísticos correspondientes a las habilidades psicológicas de motivación, concentración, confianza, énfasis de equipo, preparación mental y control de ansiedad.

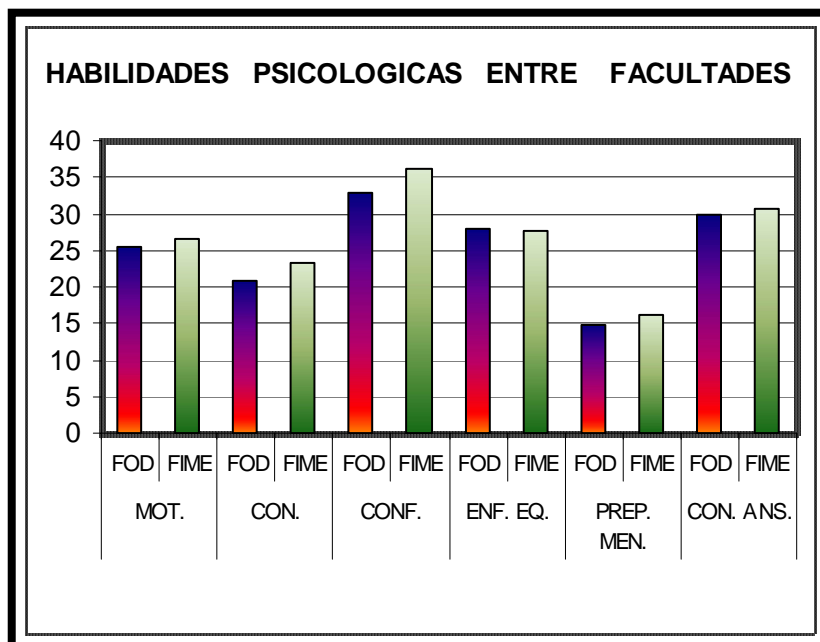
### **RESULTADOS:**

Se encontró un nivel de fiabilidad Alfa de Cronbach de .777, considerando este adecuado.

La única diferencia significativa entre los equipos F. O. D. Y F. I. M. E. según la habilidad Psicológica fue la concentración ( $t = -2.395$ ;  $p = 0.20$ ). Para calcular las diferencias entre posiciones se calculó la ANOVA y los resultados muestran una vez mas diferencia significativa en la habilidad de concentración [ $F(4,55)=4.815$ ;  $p < 0.05$ ]; se realizó en análisis Pos Hoc para conocer entre que posiciones está la diferencia. Los resultados reflejan que la diferencia está entre los back ofensivos ( $X=25.266$ ) contra los quarterback ( $X=17.750$ ) y los línea ofensiva ( $X=20.642$ ). Así mismo se encontró gran diferencia en el rango de antigüedad entre facultades. Siendo esta de la mínima de 1 mes y la máxima de 14 años, siendo la media de 2.5 años. La cual le corresponde a la F. O. D. 1 año, mientras que a la F. I. M. E. le corresponde una media de 3.574. Años.

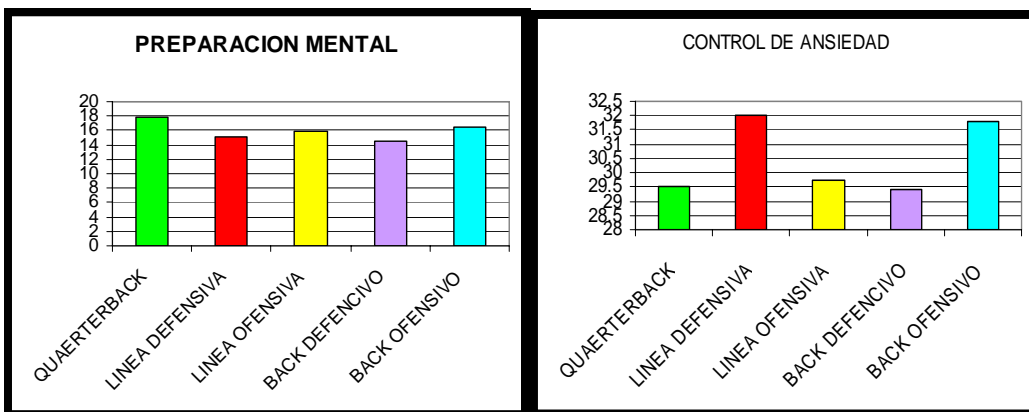
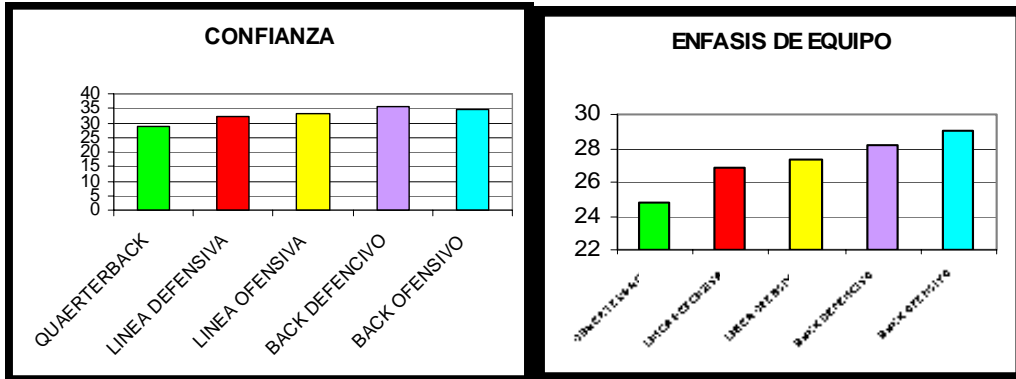
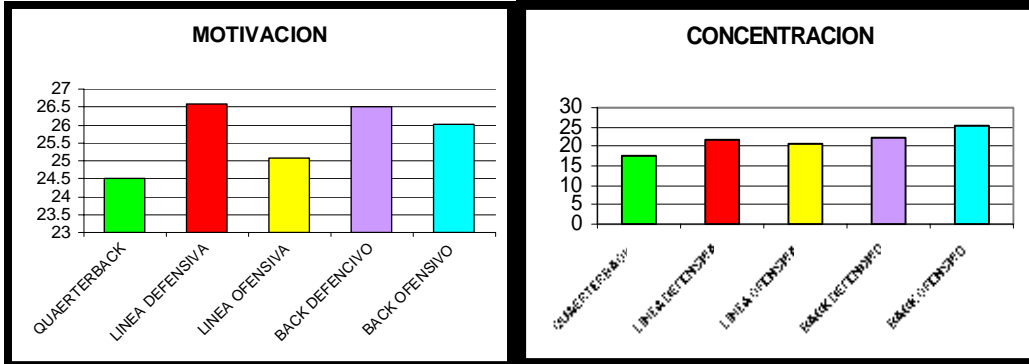
**GRÁFICOS:**

**DIFERENCIA ENTRE FACULTADES.**





## HABILIDADES PSICOLOGICAS POR POSICIONES



## **DISCUSIONES:**

Respecto a la investigación de Cox Liu, Yoo (1995) coincidimos en que los jugadores de backfield tienen más desarrolladas las habilidades psicológicas que los jugadores de línea.

Coincidimos con el trabajo realizado por Andrade, N., López, J (2002), al encontrar diferencias en el énfasis de equipo siendo superior en el equipo de menor rendimiento. En este caso la F. O. D.

En comparación con el trabajo realizado por López, J., Ponce, Y y Medina, M. (2004) En este caso los atletas con mayor experiencia deportiva obtuvieron una mayor puntuación en las habilidades psicológicas, a excepción del énfasis de equipo,

## **CONCLUSIONES:**

El equipo que resultó con una mayor ventaja de habilidades psicológicas (excepto el énfasis de equipo) fue la F. I. M. E., así mismo es la escuela que tiene jugadores con mayor antigüedad en la práctica del deporte (fútbol americano). Así que consideramos la antigüedad como un factor determinante en el desarrollo de habilidades psicológicas.

El predominio de los jugadores del backfield ante los jugadores de línea es evidente por las acciones que en estos jugadores conlleva, ya que los jugadores de línea tienen funciones muy limitadas, mientras que los jugadores del backfield, tienen un mayor repertorio gestual de movimientos, pudiéndolo cambiar incluso de acuerdo al desarrollo del juego.

Respecto al menor nivel de concentración de la ofensiva. Creemos que es debido al mayor número de habilidades que requiere, teniendo incluso más responsabilidades y presiones que la defensa en el desarrollo del juego.

## **BIBLIOGRAFIA:**

Andrade, N., López, J. Y Segura, J. (2005). Psychological Skills in athletes Congreso mundial Australia.

Andrade, N., López, J (2002) Habilidades psicológicas en jugadores de fútbol americano de la Universidad Autónoma de Nuevo León.

López, Ponce, Medina (2004) Habilidades Psicológicas en atletas de primera fuerza de atletismo, Pág. (42 – 57). Revista de ciencias del ejercicio - FOD – Volumen 2, Numero 1.

Cox, RH., y Yoo, H.S., (1995). Playing Position and Psychological Skill in American Football. Journal os sports Behavior, 18,3, 183-193.

Miguel Crespo (2007) Características psicológicas del tenis, Mostrado en la página Web:  
[Http://www.itftennis.com/shared/medialibrary/pdf/original/io\\_24629\\_original.pdf](http://www.itftennis.com/shared/medialibrary/pdf/original/io_24629_original.pdf)

## **PROPUESTA DE ENTRENAMIENTO DE POTENCIA EN GIMNASTAS PARA EL RESORTE SOBRE LA TABLA DE SALTO.**

### **AUTORES:**

LED. Heriberto Antonio Pineda Espejel, Dr. Gerardo García Cárdenas, Facultad de Organización Deportiva.

### **Resumen:**

La gimnasia artística femenil contemporánea se ha vuelto muy exigente. Las gimnastas buscan ejecutar elementos cada vez más originales y riesgosos en todos los aparatos; en el caso del salto de caballo, se prevé que en los saltos con entrada de resorte, ya no será común ver en competencias internacionales la ejecución del resorte mortal debido a la disminución de su grado de dificultad. Contrario a esto, se espera la asimilación masiva de saltos con rotación sobre el eje longitudinal de  $540^{\circ}$  o más y dobles mortales. Por tanto es imprescindible la correcta ejecución técnica del resorte de brazos, pues es el elemento matriz de los saltos antes mencionados. A pesar de ello, en muchos casos, las gimnastas mexicanas presentan deficiencias técnicas derivadas de la fase de impulsión, que es la que la altura de la segunda fase de vuelo, a causa de la falta de un entrenamiento específico dirigido a aumentar la potencia muscular en la cintura escapular (región anatómica encargada de ejecutar la impulsión de brazos).

Esta investigación preliminar propone una metodología de entrenamiento y evaluación que se basa en el ciclo de estiramiento-acortamiento (CEA) aplicado a la cintura escapular, que según las fuentes bibliográficas consultadas reducirán el tiempo de contacto de las manos con el aparato e incrementaran la altura de vuelo del centro de gravedad en la segunda fase de vuelo.

**Palabras clave:** ciclo de estiramiento-acortamiento, cintura escapular, fase de transición, impulsión de brazos.

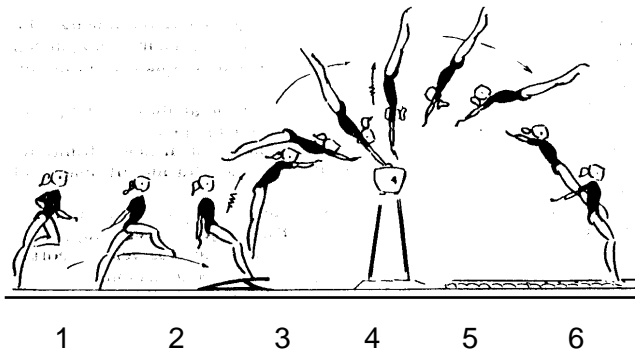


## Introducción:

Smoleuskiy y Gaverdouskiy (1996), escribieron que aumentarán las exigencias hacia las cualidades de fuerza-velocidad en todas sus manifestaciones, incluida la capacidad de salto de los brazos desarrollada especialmente.

Con el propósito de mejorar la impulsión en el resorte de brazos y con ello la calidad técnica, se plantean los objetivos de trasladar el trabajo del Ciclo de Estiramiento Acortamiento (CEA) a la cintura escapular y proponer una metodología de entrenamiento y evaluación de la potencia en esta zona anatómica que posibiliten como objetivos de entrenamiento reducir el tiempo de contacto de las manos con el aparato y permanezca mas tiempo en el aire. Y desde otro punto de vista permitan el desarrollo investigativo y ejecución de programas de entrenamiento específicos.

El resorte de brazos, es el primer elemento técnico gimnástico real que se aprende sobre la tabla de salto, consiste en una rotación de 360° sobre el eje transversal ejecutado hacia delante (en dirección a la carrera), esta rotación es libre en el espacio durante el primer y segundo vuelo, pero entre ambos existe una fase de apoyo en la que la rotación se da alrededor de un punto fijo (la tabla de salto). El salto de caballo se compone de 7 fases (Carrasco, 1989), la carrera (1), prepique (2), pique (3), primera fase de vuelo (4), impulsión de brazos (5), segunda fase de vuelo (6) y aterrizaje (7), que traspuestas al resorte de brazos quedan reflejadas en el siguiente pictograma:



La **fase de impulsión** es el momento en el que las manos hacen contacto con la tabla de salto y despegan de esta. El apoyo de las manos debe ser breve y por tanto de gran explosividad.

La **acción de impulsión** es la elevación de los hombros con los brazos extendidos por encima de la cabeza (Estapé, 2002:73).

En esta fase, el cuerpo, que viene en caída libre por la acción de la gravedad, hace contacto en el aparato con las manos, y en dependencia del momento en que estas se despeguen de la tabla de salto dará la resultante de vuelo; si bien, no cambia la dirección parabólica influenciada por la fuerza de gravedad, si la aumenta mediante la fuerza muscular explosiva, efectuada por la musculatura de la cintura escapular, en la parte inicial de la acción de impulsión.

Por tanto, permite elevar el CG en el 2º vuelo obteniendo mayor virtuosismo en la trayectoria del volteo con la posibilidad de aumentar el grado de dificultad durante esta, añadiendo rotaciones sobre el eje longitudinal (giros) y/o sobre el eje transversal (mortales).

La cadena muscular implicada activamente en la acción de impulsión, va desde las muñecas hasta los hombros.

Para su ejecución, los brazos deben estar en extensión por la articulación cubitoradiabraquial y separados a la anchura de los hombros, paralelamente entre si (observada en el apoyo de las manos sobre la tabla de salto) con una flexión de la articulación radiocarpiana. La vista se fijará hacia las manos y los hombros deben encontrarse colocados en un ángulo de flexión obtuso (más de 90º).

La acción motora en concreto tiene dos fases:

- la *fase de estiramiento o amortiguación*, en la que hay una depresión<sup>1</sup> de la cintura escapular con la consiguiente elongación de los músculos, vientre de las fibras intrafusales de esta región anatómica (activando el reflejo miotático) y tendones (que acumulan energía elástica complementaria).
- la *fase de acortamiento o impulsión*, es la acción concéntrica muscular en la que se da el aprovechamiento y reabsorción de la energía elástica almacenada en el componente elástico en serie (principalmente en los tendones) sumándose a la energía del componente contráctil (puentes de actina y miosina), y a la acción del reflejo miotático y la reacción de los tendones que tienden a volver a su estado inicial. Esta sumatoria de energías hace que la contracción sea realmente potente, y se ve reflejada en una elevación de los hombros, con el consecuente despegue de las manos y

---

<sup>1</sup> los hombros deberán permanecer bajos lo que facilita su elevación.

elevación del CG. Y en su conjunto dan la acción del ciclo de estiramiento-acortamiento (CEA)

La duración idónea del contacto de las manos con la tabla de salto para el mejor aprovechamiento de la energía elástica, según Ukran (1975), oscila entre .16 a .18 seg., Piard (1982) señala que va de .10 a .12 seg., y Smith (1993) al igual que Smoleuskiy y Gaverdouskiy (1996) hablan de .10 a .15 segundos.

Está claro que la mayor o menor duración del contacto depende de la sincronización de las fibras musculares, porcentaje de fibras rápidas de la cintura escapular, reflejo miotático y capacidad reactiva neuromuscular, y que a mayor duración de la fase de transición, la energía se disipa en calor y el despegue de las manos se ve afectado.

De tal modo, el entrenamiento del CEA actúa sobre la acción de impulsión y uno de sus objetivos sobre esta fase es reducir el tiempo de contacto de las manos de la gimnasta con la tabla de salto al mínimo y aumentar al máximo la intensidad del empuje en el elemento técnico, pues es un trabajo de entrenamiento deportivo específico, utilizado en la etapa de preparación física especial de la fuerza, que busca desarrollar y mejorar la potencia muscular (aumento de fuerza por unidad de tiempo) y la capacidad reactiva del sistema neuromuscular del deportista (la capacidad de pasar velozmente del trabajo excéntrico al concéntrico).

Por otra parte, el ángulo entre el cuerpo y la tabla de salto en el que se ejecuta la impulsión, determina la resultante de vuelo (fig. 1). Es importante decir que esta acción debe realizarse antes de llegar a la vertical, de lo contrario las manos serían el eje de rotación y el cuerpo seguiría rotando pero sin elevación (fig. 1 C). Una persona con predominancia de fibras tipo I tendrá que llegar a la tabla de salto con un ángulo menor, para que su impulsión sea antes de la vertical y se obtenga el virtuosismo buscado, aunque tal vez, no la altura deseada.

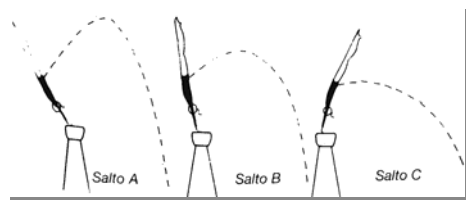


Figura 1: parábola resultante del momento de impulsión (tomada de Still, 1993:151)

- Los músculos predominantes que actúan en la elevación escapular son:

Músculo	Origen	Inserción	Inervación	Función	%ST*	%FTIIB*
Elevador de la escápula	4 o 5 vértebras cervicales	Borde medial de la escápula.	Ramas dorsales escapulares del tercero o cuarto nervios cervicales.	Eleva la escápula.		
Romboides mayor	2 o 5 vértebras dorsales	Borde medial de la escápula.	Nervio dorsal de la escápula, derivado del quinto nervio cervical.	Dirige la escápula hacia atrás y la eleva.	45	55
Romboides menor	Procesos espinosos de la séptima vértebra cervical y todas las dorsales.	Tercio superior del borde interno de la escápula.	Igual que el anterior.	Aductor de la escápula (hacia atrás) y eleva la escápula.	45	55
Fibras superiores e intermedias del trapecio	Occipital, 7 vértebras cervicales y todas las torácicas.	Extremidad acromial de la clavícula y espina de la escápula.	Ramas del 3º y 4º nervios cervicales y nervio accesorio (XI par craneal).	Elevan la escápula	54	46
Serrato mayor	Borde superior de las primeras 8 y 9 costillas.	Superficie anterior del ángulo medial del borde vertebral y ángulo inferior de la escápula	Nervio torácico largo (C5, C6, C7).	Rota hacia arriba la escápula cuando se elevan los brazos.		

Tabla 1: músculos que elevan la cintura escapular (tomado y modificado de Miller y Leavell, 1979), \* Cifras tomadas de Bosco (2000:28).

El principal músculo efector de la impulsión de brazos es el trapecio. Al ser este un tipo de músculo peniforme<sup>2</sup>, es posible que desarrolle mas fuerza durante un CEA que los músculos cuádriceps de las extremidades inferiores. Lo anterior se debe a que “*el músculo peniforme es más fuerte que el fusiforme (forma de huso)*” (Morehouse y Miller 1978:34). Además, “*los músculos cuyas fibras corren en paralelo a su eje mayor no son potentes como las que están dispuestas en sentido oblicuo*<sup>3</sup>” (Morehouse y Miller 1978:46). El mismo trapecio es un ejemplo de esta aseveración, en el que las fibras superiores confluyen oblicuas hacia abajo y afuera. Por otra parte, las velocidades de contracción más altas se observan en los tramos proximales y las más bajas en los tramos centrales y distales de la fibra según su posición anatómica normal (Edman y

<sup>2</sup> las fibras del trapecio en su parte superior, se homologan a la forma que tienen los nervios de las hojas vegetales conforme a su raíz central, por lo que se les llama fibras peneadas.

<sup>3</sup> sesgado o inclinado con respecto al eje mayor del músculo.

cols., 1985, citado por González y Ribas, 2002:44). Así, se conjetura que las fibras superiores del trapecio, que intervienen en la acción de impulsión, se contraerán con mayor rapidez.

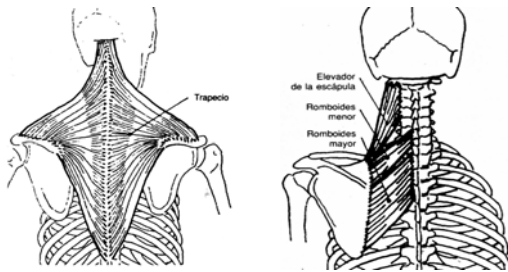


Figura 2: músculos romboides, trapecio y elevador de la escápula (tomado de Beraldo y Polletti, 2000:49,50).

Sin embargo hay que tener en cuenta que en la edad infantil (6 a 11 años en mujeres), resalta una debilidad de los músculos de sostén, sobre todo a nivel de tronco, cadera y cintura escapular por su poca participación en los esfuerzos diarios (Ehlenz, et. al. 1991). De allí que la musculatura de la cintura escapular tenga que ser entrenada antes de iniciar este tipo de trabajo. Pero una ventaja es que como los husos musculares informan sobre el tono muscular, la musculatura cuya función es de tipo postural, como la de la espalda y cuello, tiene un número mayor de estos así que los cambios de acción muscular pueden darse de forma mas rápida.

En el caso del entrenamiento con edades prepuberales (9 a 10 años en niñas), no se aconsejan intensidades altas, ya que las epífisis óseas no están consolidadas del todo, pudiendo perjudicar el crecimiento por que a esta edad hay una mayor concentración de la hormona de crecimiento y el sistema nervioso central ha completado su estadio de maduración. Por ello, que el entrenamiento del CEA que conlleva la superación de altas tensiones sobre los músculos y tendones se recomiende a partir de los 11 años en mujeres. Sin embargo la creación del arco reflejo condicionado con intencionalidad técnica se da desde los primeros meses de vida bajo los mecanismos de la sensopercepción para crear la especialización temprana como un punto de vista prospectivo, a partir de la cual, siguiendo unas bases científicas metodológicas y progresivas será entrenado en la edad infantil para generar una ganancia de potencia, pero este inicio se trabajará con el propio peso corporal e incluso disminuyéndolo con aparejos elásticos y métodos lúdicos. La niñez puede ser en realidad el momento óptimo

para implementar ciertos tipos de entrenamiento del CEA, debido a que el sistema neuromuscular de los niños es en cierta medida “plástico” y puede adaptarse rápidamente al estrés impuesto por este tipo de entrenamientos (Figenbaum, 2006).

### **Metodología:**

Los prerrequisitos para iniciar este programa de entrenamiento son: garantizar un entrenamiento previo de fuerza resistencia y fuerza máxima logrando la fuerza máxima óptima controlable, que tengan el arco reflejo condicionado con intencionalidad técnica (ante cierto grado de flexión del hombro al sentir una presión de magnitud variable sobre las palmas de la mano, elevar inmediatamente la cintura escapular), brazos sin hiperextensión, cubrir satisfactoriamente las clases 8 y 7 del programa nacional de la Federación Mexicana de Gimnasia 2006-2008, realizar las siguientes pruebas de la batería de test para valorar la potencia muscular de la gimnasta en la cintura escapular. Cabe mencionar que estas pruebas se volverán a realizar en las semanas 5 y 13 del entrenamiento con el fin de diagnosticar el proceso en base al logro de los objetivos planteados y predecir los resultados del entrenamiento.

1. **Nombre de la prueba:** squat jump (SJ) en vertical de manos. Salto desde estiramiento muscular.

**Objetivo:** evaluar el potencial de fuerza explosiva y la capacidad de reclutamiento de unidades motoras de los músculos de la cintura escapular.

**Desarrollo:** la gimnasta se parará de manos sobre la alfombra de contacto, será equilibrada por el entrenador, y en este momento hará una depresión de la cintura escapular, permanecerá 4 segundos en esta posición, inmediatamente después el entrenador la suelta y la gimnasta eleva los hombros velozmente con la menor ayuda de los codos (impulsión de brazos) para despegarse del piso. Las manos deberán colocarse a la anchura de los hombros, y sin previa flexión de brazos. Se permiten dos intentos y se toma el mejor.

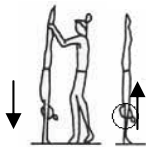


Figura 3: forma de ejecutar un squat jump en vertical de manos.

**Material:** alfombra de contactos.

**Valoración:** se anota la altura saltada y el tiempo de permanencia en el aire.

2. **Nombre de la prueba:** salto en contra movimiento (CMJ)

**Objetivo:** evaluar el potencial de fuerza velocidad, la coordinación inter e intramuscular, así como la calidad elástica de los músculos y la capacidad de la gimnasta de utilizarla.

**Desarrollo:** partiendo de la posición de pie, dar un paso al frente y pararse de manos, sobre la alfombra de contactos, ejecutando inmediatamente una impulsión de brazos (las manos deberán colocarse a la anchura de los hombros). Se permiten dos intentos y se

toma el mejor. 

**Material:** alfombra de contactos.

**Valoración:** se anota la altura saltada y el tiempo de contacto de las manos con el piso y permanencia en el aire.

3. **Nombre de la prueba:** drop jump invertido o salto hacia abajo desde una superficie alta (DJ)

**Objetivo:** evaluar la capacidad reactiva del sistema neuromuscular y determinar la carga de estiramiento o altura de caída óptima. La altura de caída óptima, es la altura con la cual la gimnasta llega a manifestar la mejor respuesta neuromuscular elevando su centro de gravedad lo más alto posible. Generalmente corresponde a la mayor respuesta de potenciamiento del reflejo miotático que deben superar los estímulos inhibitorios por el órgano tendinoso de Golgi.

**Desarrollo:** estando suspendida horizontalmente, la gimnasta oscilará en dirección hacia la pared, desde una distancia de 10, 15, 20 y 25 cm. Al llegar a la pared, la gimnasta ejecutará una impulsión de brazos. Las manos deberán colocarse a la anchura de los hombros y sin flexión de brazos. En el caso de la figura 52, la gimnasta partirá de una vertical de manos pasajera sobre un cajón (de 15, 20 y 25 cm.), efectuará un especie de curvet retrasando las piernas semiflexionadas y con el tronco en extensión; posteriormente hará un impulso de las piernas hacia arriba despegándose del cajón, cae al piso con los brazos lo mas extendidos posible y realiza la impulsión (rebote). El despegue de las manos se hace a la par del latigazo (extensión) de las piernas. Esta cadena cinemática, que va desde las rodillas hasta las muñecas cuyos movimientos se transmiten de unos a otros, crea una sumatoria de fuerzas. Es importante mencionar que la gimnasta no debe **saltar** desde el cajón, sino **dejarse caer**.

**Consideraciones:** si la gimnasta no puede rebotar desde la altura básica de 15 cm., probablemente es que no tiene la preparación músculo esquelética necesaria para los drops jumps invertidos, por lo que deberá abandonar la prueba y este tipo de trabajo durante un tiempo y dedicar el entrenamiento a favor del desarrollo de fuerza.

**Material:** cuerda, cinturón, alfombra de contacto; cajones de 15, 20 y 25 cm.

**Valoración:** se anota la altura saltada, el tiempo de contacto en el piso y permanencia en el aire, así como la altura del cajón a la que se obtuvo el resultado. Se registra la mejor altura saltada para determinar la altura óptima del salto y obtener el mejor efecto de entrenamiento. Se permiten dos intentos y se toma el mejor.

A partir de los datos obtenidos en las pruebas anteriores, se pueden calcular los siguientes índices:

**Índice de elasticidad**=  $[(CMJ- SJ) / SJ] * 100$

Este se define como la diferencia porcentual en la altura alcanzada entre el CMJ y el SJ.

**Coefficiente de calidad**= tiempo de vuelo (seg.) / tiempo de contacto (seg.)

**Rendimiento o índice de fuerza reactiva**= altura de vuelo / tiempo de contacto (Kevin) para cada altura de caída.

Esta fórmula se interpreta como un indicador subjetivo de la habilidad de la gimnasta para soportar o tolerar dichas cargas, dadas por la altura de caída, durante el entrenamiento.






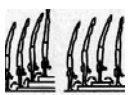


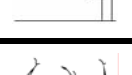
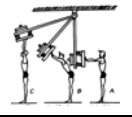
**Capacidad reactiva**= altura saltada / altura de caída inicial (Verkhoshansky, 1999)

**Potencia**=  $[(\text{tiempo de vuelo})^2 (\text{gravedad})^2 / [(4) (\text{tiempo de contacto})]]$  (Vittori)

Las fórmulas anteriores fueron tomadas de Garrido y González (2004).

Una vez asegurados de que las gimnastas son aptas para iniciar este entrenamiento se iniciará con el mismo siguiendo la siguiente periodización.



Valor de intensidad	Periodo de Preparación Física Especial										Precompetitivo		Comp	
	semanas	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
	Test													
1														
														
														
2														
														
														
3 y 4														
														
														
5														
		etapa general				etapa particular						Descanso		
		Fase de conversión						Fase de aplicación				Recuperación		
		Adaptaciones Coordinativas		Adaptaciones neuronales		Adaptaciones por hipertrofia		Mantiene adaptaciones						

La primera etapa utilizará medio de **baja intensidad** (siguiendo la clasificación de García Manso, 1999), que posibilitan *aprender y desarrollar la técnica de impulsión, permitiendo establecer una estructura de “velocidad-ritmo” estereotipada* (García Manso, 1999:339), e

incluyen los principales grupos musculares en patrones de igual tipo de régimen de fuerza; incidiendo positivamente sobre las articulaciones, tendones y ligamentos fortificándolos, si bien, estimulan el reflejo miotático y trabajan bajo un CEA para despegar las manos del piso, no reclutan un gran número de fibras rápidas puesto que el peso a vencer es el del propio cuerpo, por tanto, entrenarán fuerza velocidad cercana a la resistencia y la ganancia de potencia será baja.

La segunda etapa trabajara principalmente con el **CEA de alta intensidad**, que generan grandes ganancias de potencia, puesto que desarrollan fuerza explosiva logrando un reclutamiento mucho mayor de fibras rápidas, dado que la resistencia a vencer (propio peso) es aumentada por la fuerza de gravedad. Este tipo de cargas, estabilizan y aumentan el nivel de potencia muscular ulterior, adaptan al organismo a estados ideales de competición manteniendo el gesto deportivo y generan la aparición de fatiga latente (aparentemente inactiva). Aplicable a gimnastas mayores de 11 años pues a esta edad se completa el estadio de maduración del sistema nervioso central y hay más concentración de la hormona del crecimiento, ambos factores relacionados con los mejores resultados de potencia. Y con el **CEA dificultado** que emplea cinturones o chalecos lastrados (hasta el 7% del peso corporal dependiendo del nivel de rendimiento de las gimnastas), o bien aumenta las alturas de caída mayores a la óptima lo cual crea mayor la resistencia a vencer. Solo son recomendados para gimnastas de alta maestría deportiva por su amplio dominio motor técnico y la consolidación de su sistema óseo, y utilizados en las últimas semanas del periodo de este entrenamiento, pues se obtendrán mejores resultados si en la ejecución del ejercicio de competición las condiciones son más difíciles.

En la semana 12 se trabajará con el **CEA facilitado**, emplea materiales elásticos (gomas, ligas, catres) que facilitan la acción de despegue (García Manso 1999) porque disminuye el peso corporal, y de esta forma la gimnasta se ve beneficiada en la impulsión por la reacción elástica del aparato de recuperar su estado inicial ante el peso de la gimnasta que lo deformó. El riesgo de lesión esta aminorado, logrando mantener las adaptaciones neurógenas y miógenas ya adquiridas, y acelera los procesos de recuperación.

Los componentes de la carga para el desarrollo de potencia se enlistan a continuación:

Número de repeticiones por serie	Máximo 10
Número de series en la sesión	1-4
Número de ejercicios en la sesión	2-5
Velocidad de ejecución	Explosiva
Intensidad	15-25 cm. / 20-40% del IRM
Densidad	2-10 min. Entre serie



	48 horas entre sesión cuando el volumen este en aumento y 72 hr. cuando la intensidad este en aumento.
Frecuencia x semana	1-3 sesiones

#### Objetivos del entrenamiento:

- Mejorar la Capacidad Reactiva del Sistema Neuromuscular
- Acrecentar la potencia de la musculatura de la cintura escapular
- Cambiar la funcionalidad de las fibras musculares lentas
- Aumentar el reclutamiento de las fibras de contracción rápida
- **Disminuir el tiempo de la fase de transición**
- **Incrementar la altura de vuelo del C. G. y el tiempo de permanencia en el aire**

#### Conclusiones:

Considerando que el resorte de brazos sobre la tabla de salto:

- Es un elemento matriz de movimiento,
- Que está presente en tres de los siete niveles de la pirámide del programa femenino de la Federación Mexicana de Gimnasia,
- Que presenta en la población gimnástica mexicana una problemática de ejecución principalmente derivada de la fase de impulsión, y la cual no ha sido atacada adecuadamente en su enseñanza y entrenamiento.

Llego a la conclusión de que, en la búsqueda de acciones que mejoren dicha fase crítica, este método de entrenamiento es el idóneo pues permite darle la utilidad única en el objetivo trazado para posibilitar a las gimnastas mexicanas el ascenso a la alta maestría deportiva ejecutando elementos filiales de mayor grado de dificultad en dicho aparato y así adecuarse a las exigencias competitivas de la gimnasia elite mundialista contemporánea como un objetivo ulterior, debido a que, de acuerdo con las referencias bibliográficas, logrará obtener los objetivos de entrenamiento ya planteados.

Y que la información presentada en este momento es un primer esfuerzo investigativo para la búsqueda del incremento de la maestría técnica en dicho elemento y la probabilidad de aumentar del grado de dificultad de las gimnastas. Si bien no es una solución absoluta y terminada de la problemática estudiada, sirve como un paso motivador para seguir en el camino de la investigación que nos acerquen a resultados más confiables y válidos.

## **Bibliografía:**

- Astrand, P. y Rodahl, K. (1992). FISILOGÍA DEL TRABAJO FÍSICO. BASES FISIOLÓGICAS DEL EJERCICIO. Editorial Médica Panamericana, Argentina. 3ª Edición.
- Beraldo, S. y Polletti, C. (2000): PREPARACION FISICA TOTAL. Hispano europea, España.
- Bompa, T... (2000): PERIODIZACIÓN DEL ENTRENAMIENTO DEPORTIVO. Paidotribo, España.
- Bosco, C. (2000): LA FUERZA MUSCULAR, ASPECTOS METODOLOGICOS. INDE, España.
- Carrasco, R. (1989): GIMNASIA EN APARATOS. Lidium, Argentina.
- Chu, D. (1999): EJERCICIOS PLIOMETRICOS. Paidotribo, España. 3ª edición.
- Cometti, G. (1998): LA PLIOMETRIA. INDE, España.
- Ehlenz, H, et. al. (1991): ENTRENAMIENTO DE LA FUERZA. Ediciones Roca, México.
- Estapé Tous, E. (2002): LA ACROBACIA EN LA GIMNASIA ARTISTICA. INDE, España.
- Faigenbaum, A. (2006): ENTRENAMIENTO PLIOMÉTRICO PARA NIÑOS: HECHOS Y FALACIAS. [Artículo electrónico disponible en <http://www.sobreentrenamiento.com>].
- García D. et. al. (2004): ANÁLISIS DE LAS ADAPTACIONES INDUCIDAS POR CUATRO SEMANAS DE ENTRENAMIENTO PLIOMÉTRICO. [Artículo electrónico disponible en: <http://www.entrenamientos.org>]
- García Manso, J, et. al. (1996): BASES TEORICAS DEL ENTRENAMIENTO DEPORTIVO. Gymnos, España.
- García Manso, JI. (1999): LA FUERZA. Gymnos, España.
- Garrido Chamorro, R. y González Lorenzo, M. (2004): TEST DE BOSCO. EVALUACIÓN DE LA POTENCIA ANAERÓBICA DE 765 DEPORTISTAS DE ALTO NIVEL. [Artículo electrónico disponible en <http://www.efdeportes.com>].
- Ginés Siu, J. (1986): GIMNASIA DEPORTIVA BASICA (SUELO Y POTRO). Alhambra, España.
- González Badillo, J. y Gorostiaga Ayestarán, E. (1997): FUNDAMENTOS DEL ENTRENAMIENTO DE LA FUERZA. APLICACIÓN AL ALTO RENDIMIENTO DEPORTIVO. INDE, España. 2ª edición.
- González Badillo, J. y Ribas Serna, J. (2002): BASES DE LA PROGRAMACION DEL ENTRENAMIENTO DE LA FUERZA. INDE, España.



- Kovaci, N. (1993): SALTO EN GIMNASIA, TECNICAS Y METODOS DE ENSEÑANZA. Trillas, México.
- McClymont, D. y Hore, A. (2005): UTILIZACIÓN DEL ÍNDICE DE FUERZA REACTIVA (RSI) COMO UNA HERRAMIENTA PARA EL MONITOREO DE EJERCICIOS PLIOMÉTRICOS. [Artículo electrónico disponible en <http://www.sobreentrenamiento.com>].
- Miller, M. y Leavell, L. (1979): MANUAL DE ANATOMÍA Y FISIOLÓGÍA. La prensa médica mexicana, México. 2ª edición.
- Mirella, R. (2001): LAS NUEVAS METODOLOGÍAS DE ENTRENAMIENTO DE LA FUERZA, RESISTENCIA, VELOCIDAD Y FLEXIBILIDAD. Paidotribo, España.
- Morehouse, L. y Miller, A. (1978): FISILOGIA DEL EJERCICIO. El ateneo, Argentina.
- Navas Cámara, F. et. al. (2001): ANATOMIA DEL MOVIMIENTO Y URGENCIAS EN EL DEPORTE. Gymnos, España.
- Ortiz Cervera, V. (1999): ENTRENAMIENTO DE FUERZA Y EXPLOSIVIDAD PARA LA ACTIVIDAD FÍSICA Y EL DEPORTE DE COMPETICIÓN. INDE, España.
- Piard, C. y Piard, R. (1981): GIMNASIA DEPORTIVA FEMENINA. Hispano-europea, España.
- Piard, C. (1982): FUNDAMENTOS DE LA GIMNASIA DEPORTIVA. Lidium, París, Francia.
- Rodríguez Facal, F. (1993): ENTRENAMIENTO DE LA CAPACIDAD DE SALTO. Stadium, Argentina.
- Sánchez Vázquez, M.I (1997): METODOLOGÍA DE LA FUERZA RÁPIDA POR MEDIO DEL SISTEMA PLIOMÉTRICO. ENED, México. Tesis de licenciatura.
- Smith, T. (1993): BIOMECANICA Y GIMNASIA. Paidotribo, España.
- Smoleuskiy, V y Gaverdouskiy, I. (1996): TRATADO GENERAL DE GIMNASIA DEPORTIVA. Paidotribo, España.
- Still, C. (1993): MANUAL DE GIMNASIA ARTISTICA FEMENINA. Paidotribo, España.
- Tortora J. y Anagnostakos, N. (1977): PRINCIPIOS DE ANATOMIA Y FISILOGIA. Harla, México.
- Tous Fajardo, J. (1999): NUEVAS TENDENCIAS EN FUERZA Y MUSCULACIÓN. Ergo, España.
- Ukran, M. L. (1975): GIMNASIA DEPORTIVA. Pueblo y Educación, Cd. De la Habana Cuba.
- Vasconcelos Raposo, A. (2005): LA FUERZA: ENTRENAMIENTO PARA JOVENES. Paidotribo, España.



Verkhoshansky, Y. (2002): TEORÍA Y METODOLOGÍA DEL ENTRENAMIENTO DEPORTIVO. Paidotribo, España.

Verkhoshansky, Y. (1999): TODO SOBRE EL MÉTODO PLIOMÉTRICO. MEDIOS Y MÉTODOS

PARA EL ENTRENAMIENTO Y LA MEJORA DE LA FUERZA EXPLOSIVA. Paidotribo, España.

Vignales, C. (2000): Pliometría [revista electrónica disponible en: <http://marcofariacorrea.com>]

## **CONSECUENCIAS DE LAS DIETAS RESTRINGIDAS EN GIMNASTAS.**

**AUTOR:** LED. Heriberto Antonio Pineda Espejel., Dr. Gerardo García Cárdenas

### **Resumen:**

Es aceptado que las gimnastas deben tener un peso corporal pequeño para facilitar la ejecución de elementos acrobáticos de gran dificultad. Sin embargo, muchas veces, los entrenadores buscan reducir el peso total con dietas restringidas, esto aunado al entrenamiento excesivo que producen déficit de energía, menor masa muscular, mayor masa grasa, disminución de la concentración de hierro y calcio que en suma conllevan a la osteopenia y lesiones óseas por estrés con menor rendimiento deportivo. Este riesgo se acrecienta en gimnastas con amenorrea, pues aunque el ejercicio ejerce una tracción mecánica que estimula el depósito de calcio, estudios demuestran que no parece compensar la ausencia o disminución de estrógenos en la adquisición de masa ósea.

El aumento de la ingesta calórica y disminución de la intensidad de entrenamiento son factores que pueden normalizar los ciclos menstruales y con ello la mejor absorción de calcio para que se de un crecimiento mas normalizado.

En el presente artículo se hace una reflexión entorno al déficit energético, de calcio, hierro y grasas que se da en las gimnastas por dietas restringidas, delimitando así, los riesgos que ocasionan a la salud y rendimiento deportivo.

**Palabras clave:** déficit de energía, amenorrea, osteopenia, estrógenos, calcio, hierro.

### **Introducción:**

Debido a que “cierto número de estudios han evaluado la ingesta de nutrientes de las gimnastas de elite y en general estos estudios demuestran una inadecuación en la ingesta de energía total, hierro y calcio” (Benardot, D., 2001:225) resulta entonces importante concientizar la calidad nutricia para controlar el peso corporal, sin dejar de lado el comportamiento alimenticio, salud ósea, y otros factores de desarrollo en las gimnastas.

Dada la necesidad de mantener cuerpos prepuberales para aprovechar la ventaja técnica-mecánica indispensable para ejecutar elementos difíciles y el menor porcentaje de grasa

corporal de la gimnasta para reducir la resistencia al aire en los elementos acrobáticos y disminuir el riesgo de lesión en las articulaciones durante los aterrizajes, inducen a la práctica precoz de dietas restringidas en las gimnastas, que combinadas con el entrenamiento excesivo producen con frecuencia un déficit de energía que, aunque quizá reduce el peso corporal total, también incide en el cambio de sus componentes, y habitualmente conlleva a una menor masa muscular por pérdida neta de proteínas corporales y una masa grasa relativamente mas alta traduciéndose inevitablemente en una disminución del rendimiento deportivo que motiva a la gimnasta seguir regímenes alimenticios que producen mayores déficits de energía, y se vuelve un círculo vicioso en perjuicio de la salud y detrimento del rendimiento deportivo debido a modificaciones músculo-esqueléticas, alteraciones hormonales, fallas técnicas, recuperación tardía porque disminuye la concentración de ATP en las células nerviosas y se altera la síntesis de acetilcolina en la sinapsis lo que trastorna la actividad del sistema nerviosos central e inhibe la actividad de glándulas de secreción interna reduciendo la producción de hormonas con y actividad enzimática, entre otras.

De manera que esta investigación tiene como objetivo concientizar a los entrenadores de gimnasia artística femenil sobre los efectos de las dietas restringidas en gimnastas delimitando los riesgos que ocasionan a la salud y rendimiento deportivo.

### **Metodología:**

En este metaanálisis, con el objetivo de conocer las consecuencias de las dietas restringidas en gimnastas, durante un mes se realizó una selección y revisión bibliográfica en español en la base de datos Medline, revista de sobreentrenamiento, así como libros sobre nutrición en gimnastas enfocados a los déficits energéticos, de hierro, calcio y grasas que se da en dichas deportistas.

### **Resultados:**

Dado que en las pruebas competitivas de la gimnasia artística femenil predomina la participación de fibras musculares rápidas (FII y FIIB) que tienen alta capacidad para almacenar glicógeno pero baja aptitud para quemar triglicéridos, pues su potencial de trabajo a alta intensidad solo es posible hasta los 90 segundos, y que si bien una sesión





de entrenamiento de gimnasia dura de 4 a 5 horas, pero que en esta la gimnasta no todo el tiempo trabaja activamente si no que también deambula en el gimnasio (como descanso activo para que el músculo recupere la fosfocreatina y realice la siguiente serie de trabajo de alta intensidad), luego entonces, por la duración total neta de trabajo activo, la gimnasta encuentra mayor dificultad para quemar las grasas como sustrato de energía, y tal vez sea una de las razones por la cual los entrenadores ordenan a las gimnastas reducir la ingesta total de calorías y la de productos lácteos, carnes rojas, huevos y otros alimentos ricos en grasas pero también en calcio, hierro y vitamina D; así, resuelven una problemática de forma arbitraria produciendo otra, pues por un lado la menor ingesta de calorías disminuye las reservas de glicógeno, sustrato del que las fibras rápidas obtienen energía para su trabajo, y por otro reducen la concentración de calcio y hierro en el organismo.

López Chicharro y Fernández Vaquero (2006:271) afirman que los adolescentes emplean más porcentaje de grasa que los adultos y que esto es debido a que tienen un mayor nivel de glicerol en sangre, una aumentada captación de ácidos grasos libres y un menor cociente de intercambio respiratorio. Lo que resulta benéfico para las gimnastas; aun así, no tienen que aumentar sus recomendaciones dietéticas para las grasas.

El calcio [obtenido de lácteos, verduras de color verde oscuro y legumbres (lentejas, frijoles, chícharos, entre otras)] tiene una función primordial para la estructura de los huesos, donde se deposita como reserva pero a la vez le da firmeza, por lo que una disminución de la absorción de este (ya sea por baja ingesta del mismo, exigüidad de estrógenos, vitamina D o actividad física) produce fragilidad ósea con el riesgo de causar fracturas por estrés u osteoporosis prematura; y dado que las gimnastas deben encontrarse en el periodo de preparación física y técnica especializada inicial y profunda (con un alto volumen de la carga) a los 8-12 años de edad (etapa puberal) en los que hay una acelerada osificación y se requiere mayor almacenamiento de sales cálcicas, el aporte diario de este mineral debe ser el mas alto que el de cualquier otro estado de vida, siendo de 1300 mg. pero para deportistas se recomienda un consumo de 1500 mg. por día. Puesto que el pico de aumento de altura en niñas se da a los 11,4 años, esto significa que la etapa de pubertad es la mas sensible para el depósito mineral y crecimiento óseo pues durante esta se presenta el segundo brote de crecimiento, en el cual se manifiestan dos fases: de aceleración y desaceleración. En la primera, la adolescente tendrá la máxima ganancia de crecimiento lineal y en la segunda, la ganancia de estatura por año disminuye anualmente hasta el cierre de las epífisis. No obstante, un mayor consumo de

este mineral puede alterar la acidez del estómago (haciéndolo mas alcalino) interfiriendo en la digestión de las proteínas, aparte de que el cuerpo absorbe el calcio con menos eficacia a medida que aumenta su ingesta.

Además, el calcio mantiene la función nerviosa y presión sanguínea, y coadyuva a la contracción-relajación muscular. Por ejemplo los iones calcio coadyuvan al estímulo de la fosforilasa (acelera la etapa inicial de la glucólisis), además el retículo sarcoplasmático de las FII absorbe iones calcio 5 a 6 veces mas rápido que las FI (de contracción lenta) y ante un estímulo intenso, particular de los esfuerzos explosivos propios de la gimnasia artística, se libera de la cisterna terminal una alta concentración de calcio, y el ATP (situado en la cabeza de la miosina) en presencia de este se hidroliza en ADP y Pi, proporcionando la energía necesaria para acoplar los filamentos de actina y miosina por medio de los puentes cruzados y se de la contracción a gran velocidad por que la miosina de las FII es capaz de hidrolizar el ATP unas 600 veces mas rápido que las FI, aunado a la acción acelerada de la enzima ATPasa; pero si el organismo no dispone de reservas suficientes del mencionado mineral, dicha velocidad de contracción no podrá ser efectuada.

Sin embargo el calcio, para realizar sus funciones, requiere principalmente del aporte de vitamina D que se obtiene de los alimentos (huevos, hígado, aceite de hígado de bacalao, productos lácteos) y esteroides, de muchos alimentos, que se desplazan a la piel y reciben la radiación solar alterando un derivado del colesterol (7-dehidrocolesterol) a una forma inactiva (colecalciferol) que debe ser activada en los riñones. Su cometido es promover el crecimiento y la mineralización ósea pues incrementa la absorción del calcio, por tal motivo debe haber un equilibrio de la ingesta de calcio y esta vitamina, ya que tener unos nutrientes sin los otros no funciona, y tener de mas un nutriente puede cuasar dificultades con la absorción de los demás. Por ejemplo una sobre ingesta de calcio puede inhibir la absorción de otros minerales que estén presentes en el intestino al mismo tiempo.

Se podría pensar que una dosis de vitamina D mayor a la recomendada o necesaria, mejoraría el funcionamiento del organismo, pero no es así, una sobredosis de esta resulta altamente tóxica pues se almacena en el hígado y grasa corporal (por ser liposoluble) pudiendo producir vómitos, diarrea, pérdida de apetito y daño en riñones. Por tanto no se recomienda una sobredosis arbitraria y su toma no exige ser tan frecuente. En caso de poca ingesta de alimentos ricos en calcio, una medida para contrarrestar esto y mejorar la densidad ósea es la exposición al sol por mayor acción de la vitamina D.

Ahora bien, en gimnastas que presentan su menstruación aumenta la necesidad de hierro presente en carnes (hierro fácilmente absorbible), huevos, verduras [hierro poco absorbible, no obstante se puede absorber si se añade vitamina C (jugos cítricos)] y cereales (al tener grandes cantidades de ácido fítico, este se une con el hierro y reduce su asimilación). Pero el déficit nutricional, el bajo aporte de hierro y menor producción de estrógenos por dietas hipolipídicas que merman el colesterol (el colesterol es un precursor estrogénico) ocasionan amenorrea<sup>4</sup> de origen hipotalámica, es decir con una disminución de secreción de los factores liberadores del hipotálamo sobre la liberación pituitaria de la hormona luteinizante (HL), pues “cuando las señales desde el cuerpo le dicen al cerebro que hay un déficit de energía el hipotálamo enlentece sus pulsos, los cuales luego enlentecen los pulsos de la HL para conservar energía” (Vescovi, Jason D., 2007).

Existen muchos trabajos científicos que demuestran que la amenorrea en deportistas está directamente relacionada con el entrenamiento por el estrés psíquico y físico al que se someten, lo que produce un incremento en la secreción de la hormona liberadora de corticotropina por el hipotálamo y de la adrenocorticotropina por la hipófisis, que aumenta la secreción de cortisol en las glándulas suprarrenales (hormona que contrarresta el estrés físico resultado del entrenamiento, pero que se interpone en la producción de estrógenos), y en suma, conllevan a la osteopenia<sup>5</sup> (reducción general de la masa ósea) porque la falta de estrógenos provoca el aumento de citoquinas con la consiguiente activación de los osteoclastos. Por tanto, es necesario mantener ciclos menstruales normales para conservar huesos sanos, pues los estrógenos inhiben la actividad de los osteoclastos y la resorción del hueso, lo que ayuda a mantener la masa ósea aunado que la presencia de estrógenos favorece el impacto que la tensión mecánica (fuerza que se ejerce en los huesos durante la contracción muscular, así como la fuerza de gravedad que actúa en el cuerpo estando de pie y durante la actividad física con carga) del ejercicio causa en los osteoblastos. Debido a que el ejercicio provoca una acumulación de calcio en los lados cóncavos de las uniones óseas y estimula a los osteoclastos a remover los daños que pudiera tener la estructura de los huesos, al tiempo que los osteoblastos ayudan a su reparación. Cuando las concentraciones de estas hormonas son bajas, la resorción del hueso aumenta sin que exista una nueva formación de células óseas. El resultado es una desmineralización ósea y adelgazamiento microscópico de los huesos.

---

<sup>4</sup> La amenorrea puede ser primaria, cuando una joven de 16 años aun no ha tenido su menarquia; y secundaria, que es la falta de tres o más ciclos menstruales consecutivos.

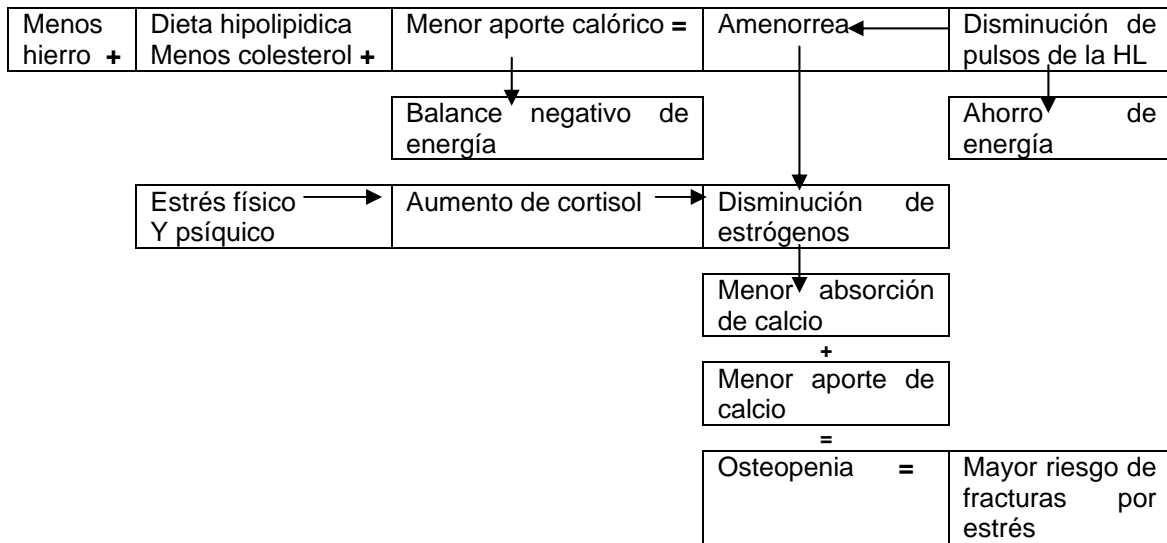
<sup>5</sup> La Organización Mundial de la Salud (OMS) dice que hay osteopenia cuando la densidad ósea disminuye hasta 2,5 por debajo de la media en adultos jóvenes; y osteoporosis si es mayor a 2,5.



Se ha encontrado que en gimnastas que siguen un entrenamiento intenso su masa ósea antes de la pubertad es mayor comparadas con niñas de la misma edad que no practican ejercicio o lo hacen a baja frecuencia semanal (cfr. Martín y Alonso, 2006). Sin embargo las sobrecargas físicas antinaturales del entrenamiento (producto de la alta competitividad), así como el peso corporal bajo, pueden retrasar la menarquia y el comienzo de la pubertad que detiene el crecimiento y obstaculiza alcanzar una densidad ósea óptima. Otros estudios demuestran que los efectos de la dieta y el ejercicio en la adquisición de la masa ósea no parecen compensar la ausencia o disminución de estrógenos. A lo que hay que añadir que según Matsuda (1986) el entrenamiento de intensidad baja a edades tempranas puede estimular la fuerza de los huesos largos y el aumento de las grasas. En cambio, el entrenamiento de intensidad alta puede inhibir el crecimiento de los huesos. El crecimiento de los huesos largos se interrumpe tras el entrenamiento y el entrenamiento físico acelera el proceso de maduración, y con ello se interrumpe de forma permanente el crecimiento de los huesos.

Entonces el retraso de la menarquia que produce una ventaja técnica-mecánica, disminuye también la densidad ósea. Otra razón por la que quizá se piense retrasar la menarquia es por los síntomas del síndrome premenstrual (dolor en las mamas, retención de líquidos, irritabilidad, menos motivación 3-4 días antes de cada menstruación) que pudieran perjudicar el rendimiento durante el entrenamiento. En general el déficit de nutrientes y/o ingesta calórica insuficiente para el grado de entrenamiento y competición pueden originar un déficit de energía que a su vez coadyuva a la aparición de amenorrea y ambas a la osteopenia que en conjunto forman la "triada de la deportista". Los síntomas presentados son menos confianza en si mismas, están mas cansadas, confusas, inseguras, mayor grado de ansiedad, aumento de la personalidad autocrítica, preocupación con el peso, disminución del rendimiento deportivo y fallas técnicas; y los signos son disminución del metabolismo basal, depleción de las reservas de glucógeno muscular, pérdida de masa muscular y deshidratación.

Es así que la nutrición de la niña deportista debe cumplir con las recomendaciones de energía y nutrientes necesarios para garantizar el adecuado crecimiento y desarrollo sumadas a las que demanda el ejercicio.



### Conclusiones:

Considerando la necesidad de mantener cuerpos prepuberales retrasando, involuntariamente, la menarquía (mediante el entrenamiento excesivo y el bajo peso corporal) para tener una ventaja técnica – mecánica, luego entonces muchas gimnastas emplean dietas restringidas y presentan déficit de hierro, calcio y colesterol (y con ello baja producción de estrógenos) que si se aúnan a amenorrea resultan en menor absorción de calcio y pérdida de densidad ósea, mayor riesgo de fracturas por estrés, depósitos de glucógeno deplecionados, modificación de la composición corporal, bajo rendimiento deportivo, fallas técnicas, recuperación tardía y más propensión a lesiones musculares.

### Recomendaciones:

Por todo lo anterior se recomienda a las gimnastas y entrenadores pensar más en optimizar la composición corporal que en reducir el peso mediante el balance negativo de energía que pone en peligro la renovación tisular, crecimiento, sistema inmune (las dietas hipocalóricas también pueden alterar las concentraciones de leucocitos y linfocitos; esto, a su vez, ocasiona mayor susceptibilidad a padecer enfermedades e infecciones), entre otros. La composición corporal de la deportista es la clave de su salud y forma deportiva.



En las gimnastas se pretende minimizar el porcentaje del tejido adiposo en rangos de 3-12%, pero si consideramos que el 12% pertenece a la grasa de reserva esencial (presente en sistema nervioso central, glándulas, formación de estrógenos, etc.) se estarían condicionando posibles deficiencias y carencias nutricias conducentes a alteraciones funcionales (como el ciclo menstrual que afecta a la densidad ósea) y metabólicas. Se considera que las deportistas que tienen un peso por debajo del promedio y menor cantidad de tejido adiposo experimentan la menarquía tardíamente. “El contenido entre 13 y 17% de tejido adiposo es un nivel crítico, ya que puede propiciar irregularidades en el periodo menstrual. El 22% de grasa corporal se relaciona con el mantenimiento regular de la menstruación” (Ibáñez, 2004). Así que la dieta debe incluir lácteos desnatados, aumentar la ingesta de hidratos de carbono pues están directamente relacionados con la recuperación y tolerancia al ejercicio; pero hay que puntualizar que el incremento de las reservas de glucógeno no solo se pueden obtener con la dieta sino también con el entrenamiento.

Así mismo no reducir la ingesta recomendada de lípidos pues hay que considerar que la vitamina D (liposoluble) se obtiene a partir de soluciones grasas y que las mayores fuentes de los minerales aquí mencionados son alimentos grasos. Contrario a esto debe eliminar la ingesta de hidratos de carbono con calorías vacías (azúcares refinados, dulces, chocolates, harina blanca), puesto que para su metabolismo requieren grandes cantidades de vitamina B1 que contrarresta la fatiga y recupera los tejidos dañados siendo un factor que favorece la aparición de sobreentrenamiento, y evitar excederse en la ingesta de refrescos ricos en fósforo que elevan la eliminación de calcio.

Es importante destacar que el calcio y hierro se unen fácilmente al oxalato presente en las verduras de color verde oscuro dificultando su absorción. Una buena forma para eliminar este problema es sumergirlas en agua hirviendo por unos segundos lo que elimina el oxalato, por que es hidrosoluble, pero los minerales permanecen. A más de esto, al desprender el oxalato, también se quita parte del sabor amargo con lo que las niñas lo ingieren con mayor facilidad. Cuando se combina leche con cereales integrales, el ácido fítico de estos también dificulta la absorción de calcio.

El siguiente cuadro muestra, de forma orientativa, la distribución porcentual de nutrientes aconsejada específicamente para gimnastas a partir del aporte de 63 kcal/kg en promedio como requerimientos energéticos diarios sumándole el 10% por pérdidas por digestión (según Donath/Schüler, en Konopka 1988:159). López y Fernández (2006) proponen que

en relación con la prevención de trastornos menstruales tiene que haber una disponibilidad energética de al menos 30 kcal/Kg. de masa magra por día.

	% recomendado para población en general	% recomendado para gimnastas de alta competición
Hidratos de carbono	50-60%	52%
Proteínas	12-15%	18%
Lípidos	25-35%	30%
<b>Vitaminas y minerales</b>	<b>Aporte diario recomendado. 10 a 20 años de edad</b>	
Calcio	1500 mg.	
Hierro	18 mg.	
Vitamina D	2,5 µg.	

Por otro lado, cuando las gimnastas aun no presentan la menarquia a los 14 años de edad es necesaria la revisión médica, en caso de amenorrea lo ideal es que se diagnostique “y se trate en el plazo de 3 a 6 meses, con objeto de evitar que la densidad ósea se comprometa. Puede bastar una reducción ligera de la cantidad de entrenamiento, o una mejoría de la nutrición y/o del peso corporal para que se reanuden los ciclos menstruales. [...]En los casos de amenorrea hipoestrogénica que no responde a otro tipo de tratamiento puede ser necesaria la sustitución hormonal (en forma de suplementos de estrógenos o píldoras anticonceptivas). Si es necesario, este tratamiento puede utilizarse con seguridad en las adolescentes mayores de 16 años, o 3 años después de la pubertad” (Vila i Camps, 2001).

Contar con grupos multidisciplinarios que consideren y desarrollen la aplicación de medidas preventivas para tener un control nutricional, cuyo objetivo sea valorar si la nutrición que sigue es adecuada o no para satisfacer las necesidades del esfuerzo y evitar deficiencias o excesos que afecten al rendimiento deportivo y la salud en general que en caso de gimnastas puberales ayudará a mantener ciclos menstruales normales, huesos sanos y coadyuvar a tener mejor capacidad física para el logro de sus metas deportivas.

La deficiencia de calcio y hierro también puede ser derivada por problemas de tiempo cuando se combina entrenamiento con estudios, y malos hábitos alimentarios como abuso de comidas precocinadas y menús rápidos. Por tal motivo se recomienda comer de forma variada, equilibrar los alimentos que se consumen, hacer comidas pequeñas frecuentemente, pues en la población mexicana lo usual es tomar comidas copiosas de modo infrecuente para adaptarse a un programa de trabajo industrial. Es considerable comenzar realizando cambios de poco en poco para retener los nuevos hábitos alimenticios mientras se continúa haciendo nuevos cambios con objeto de coadyuvar a

acrecentar el rendimiento deportivo y la salud, para poder asegurar una larga vida competitiva de estas jóvenes deportistas en el proceso de muchos años como un objetivo ulterior.

Los requisitos de titulación de los entrenadores deben incluir formación acerca de la tríada de la deportista, el desarrollo normal del niño y las prácticas seguras de entrenamiento (Vila i Camps, 2001).

### **Bibliografía:**

BENARDOT, D. (2001): *Nutrición para deportistas de alto nivel*. Editorial hispano-europea, España.

DELGADO FERNÁNDEZ, M., et.al. (1999): *Entrenamiento físico-deportivo y alimentación. De la infancia a la edad adulta*. Ed. Paidotribo, 2ª edición. España.

IBÁÑEZ RAMOS, N. (2004): la importancia del ejercicio de alta intensidad y su repercusión en el crecimiento, menarquía y estado nutricional de jóvenes adolescentes. *Nutrición clínica*, 7(4), 251-261.

ICASA J., S. (1997): *Nutrición*. Universidad de san Carlos, Guatemala.

KONOPKA, P. (1988): *La alimentación del deportista*. Ediciones roca, S. A. México.

LÓPEZ CHICHARRO, J. Y FERNÁNDEZ VAQUERO, A. (2006): *Fisiología del ejercicio*. Editorial Médico-panamericana, España.

MARTIN URRIALDE, J. Y ALONSO MENDAÑA, N. (2006): prevención y tratamiento de la osteoporosis con la actividad física y el deporte. *Fisioterapia*, 28(6), 323-331.

MATSUDA, J., et.al. (1986): adaptaciones mecánicas y estructurales de la maduración ósea en el ejercicio intenso. *Journal of Applied Physiology*, 60(6), 2028-2034.

SARMIENTO CASTAÑEDA, J. (2000): *La triada de la atleta femenina*. [Artículo electrónico disponible en <http://www.gssi.com>].

STILL, C. (1993): *Manual de gimnasia artística femenina*. Paidotribo, España.

VESCOVI, J. (2007): *Consecuencia de la deficiencia de energía en atletas de sexo femenino*. [Artículo electrónico disponible en <http://www.sobreentrenamiento.com>].





VILA I CAMPS, E. (2001): La anorexia en el deporte de elite. *Psiquiatría Fac Med Barna*, 28(3), 170-177.

VILLA, J. et.al. (2000): *Nutrición del deportista*. Gymnos, España.

VILLA VICENTE, J. Y NAVAS CÁMARA, F. (2002): Manejo nutricional y otras medidas terapéuticas en la práctica deportiva y competición. *Medicine*, 8(85):4577-4586.

## “EFECTOS DEL EJERCICIO AEROBIO EN LA FRECUENCIA CARDIACA DE REPOSO Y FRECUENCIA CARDIACA DE RECUPERACION, EN ADULTOS CON SOBREPESO”

**Vega Amarillas Jorge L;** Hall Lopez Javier A; L; Monreal Ortiz Luís R; Marcelo Córdoba Gerardo.

**Escuela Superior de Educación Física, Universidad Autónoma de Sinaloa. Culiacán, Sinaloa. México.**

### INTRODUCCIÓN:

En las últimas décadas la población de adultos ha tenido un crecimiento significativo. Se estima que en el 2050 la población de adultos será seis veces mas que en el año 2000 (Consejo Nacional de Población [CONAPO], 2002). Este fenómeno es el resultado de muchos factores; principalmente el incremento en la expectativa de vida (Bonen & Shaw, 1995; Caspersen & Merrit, 1995), pero desafortunadamente esto no significa que los adultos vivan mejor. La ENSANUT 2006, indica que el sobrepeso y obesidad son problemas que afectan a cerca del 70% de la población (mujeres, 71.9%, hombres, 66.7%) entre los 30 y 60 años, en ambos sexos. La prevalencia de obesidad en los adultos mexicanos ha ido incrementando con el tiempo. El riesgo de complicaciones aumenta en las personas con índice de masa corporal (IMC)  $>25 \text{ kg/m}^2$  (Forga L., E. Petrina y J.J. Barbería 2002). Por encima de  $30 \text{ kg/m}^2$ , el riesgo de muerte por cualquier causa, especialmente por enfermedades cardiovasculares, aumenta entre un 50% y un 100% respecto a las personas con un IMC de 20 a  $25 \text{ kg/m}^2$  (Must A., J. Spadano and E.H. Coakley 1999). En 1993, resultados de la Encuesta Nacional de Enfermedades Crónicas (ENEC 1993) mostraron que la prevalencia de obesidad en adultos era de 21.5%, y actualmente, con mediciones de la ENSANUT 2006, se encontró que alrededor de 30% de la población mayor de 20 años tiene obesidad. El sobrepeso y obesidad son considerados entre los factores de riesgo que producen MAYOR PESO de enfermedad crónica no transmisible (ENSANUT 2006). La contribución del sobrepeso y obesidad en la prevalencia de la diabetes mellitus e hipertensión arterial en adultos mexicanos es del 7.5 y 30.7% respectivamente (ENSA 2000). La ENSANUT 2006 indica que los mexicanos realizan menos actividad física moderada y vigorosa que la deseable. Sólo la tercera parte realiza el tiempo recomendado (35.2%). Más de la mitad dedica más de 12 horas a la

semana frente a las pantallas. La actividad física es considerada como una de las principales estrategias de intervención que pueden reducir el impacto de tasas de enfermedades crónicas no transmisibles (ENSANUT 2006). El sedentarismo es una de las principales causas de enfermedad, muerte y discapacidad en el mundo y se reporta que cerca de dos millones de muertes son atribuibles a la inactividad física (OMS, 2002). En México las encuestas que se han hecho al respecto arrojan niveles similares de insuficiente actividad física entre 65–80 % según la Organización Panamericana de la Salud (OPS). El sobrepeso y obesidad es un problema social y un problema político, combatirlos es una tarea interdisciplinaria donde se coordinan diversos aspectos científicos y técnicos de diversas profesiones, la actividad física es uno de los aportes básicos para su promoción y su fomento (*Bouchard, C.; Shephard, R.J.*).

La frecuencia cardiaca elevada presente en la mayoría de las personas con sobrepeso y obesidad se relaciona con un mayor riesgo de hipertensión arterial siendo un potente predictor de morbi-mortalidad cardiovascular (*Palatini, P. and S. Julius 2004*). La presión arterial frecuentemente se encuentra aumentada en la mayoría de los sujetos obesos (*Knowler, W.C. and D.J. Pettitt, M.F. Saad 1991, Kahn C.R. 1994*) y la pérdida de peso se asocia a una disminución de la presión arterial y frecuencia cardiaca (*Huang Z., W.C. Willett and J.E. Manson 1998*). La frecuencia cardiaca de recuperación es un parámetro muy útil para la detección precoz de mortalidad en sujetos a causa de alteraciones cardiovasculares y un buen indicador de la capacidad aeróbica de los sujetos (*Shetler K, Marcus, R, et al.2001*). Además, el sedentarismo característico de los sujetos obesos es uno de los factores de riesgo coronario modificables y su prevención tiene un impacto semejante al de la modificación del hábito de fumar y al del control de la hipertensión arterial (*Hoffmann, I.S. and L.X. Cubeddu 2002*). Contrarrestarlo a través de la actividad física regular se asocia a una menor tasa de eventos coronarios y una menor mortalidad incluso en poblaciones sanas (*Blair S., H. Kohl, R. Paffenbarger and G. Clark 1989, Lakka T., R. Raurama, R. Salonen and J. Salonen 1994*).

#### **OBJETIVO:**

Evaluar el efecto de un programa de ejercicio físico aerobio de baja a moderada intensidad sobre la frecuencia cardiaca de reposo (FCrep), frecuencia cardiaca de recuperación (FCrec), en adultos con sobrepeso.

## **METODOLOGIA:**

**Diseño:** Cuasi-experimental, descriptivo con muestra no probabilística, con preprueba y varias pospruebas.

**Sujetos:** Los sujetos fueron seleccionados a partir de una invitación abierta en la pista de atletismo de la unidad deportiva de Ciudad Universitaria. 12 participantes que cumplieron con los criterios de inclusión y accedieron voluntariamente a participar en el estudio. (5 masculinos – 7 femeninos) con una edad promedio de  $58.92 \pm 5.0$ . Se tomaron medidas antropométricas de peso y talla, para determinar el peso se utilizó una Balanza Digital marca TANITA con capacidad de 150Kg y precisión de 0.1kg (100g), además de un Estadiómetro SECA 214 con un rango de medición 20-207cm y división 1mm para la obtención de la talla. Se calculó el índice de masa corporal  $IMC = (Kg. / m.)$ , clasificándose por los criterios de la OMS con valores de: < a 18.5 Peso bajo, de 18.5 a 24.9 peso normal, de 25 a 29.9 Sobrepeso, > a 30 Obesidad.

**Mediciones:** Se aplicó un pretest y varios postest, para evaluar la frecuencia cardíaca de reposo (FCrep) y frecuencia cardíaca de recuperación (FCrec), monitorizando el pulso carotídeo por los sujetos de estudio (los cuales recibieron capacitación previa).

**Procedimiento:** Los sujetos participantes fueron sometidos a un programa de ejercicio físico aerobio de baja a moderada intensidad (en la modalidad de caminata) el cual tuvo una duración de 72 sesiones, tres veces a la semana, con una intensidad entre el 50% y 70% de la frecuencia cardíaca de reserva (FCres), monitorizando el pulso carotídeo por los sujetos de estudio (los cuales recibieron capacitación previa) para controlar la frecuencia cardíaca dentro de los límites establecidos.

## **RESULTADOS:**

El grupo de 12 voluntarios (5 masculinos, 7 femeninos) presentaron una edad promedio  $58.9 \pm 5.0$ , y valores de IMC promedio de  $28.7 \pm 1.1 kg/m^2$ . Las características generales, por género de los sujetos se muestran en las tablas 2 y 3). Los datos que se presentan son de una muestra de 12 sujetos (*tabla 1*). La frecuencia cardíaca de reposo mejoró un 13.0% (*grafica 1*) y se encuentra entre los valores normales para la población general: 60-80 pulsaciones por minuto (ppm). La frecuencia cardíaca de recuperación es de forma lineal y descendente, disminuyendo un 22.03% (*grafica 2*).

**Tabla 1.** Variables

Variables	Pretest	Postest
Frecuencia cardiaca de reposo (ppm)	78.13	68.00
Frecuencia cardiaca de recuperación (ppm)	97.64	75.07
Índice de Masa Corporal (IMC)	28.65	27.13

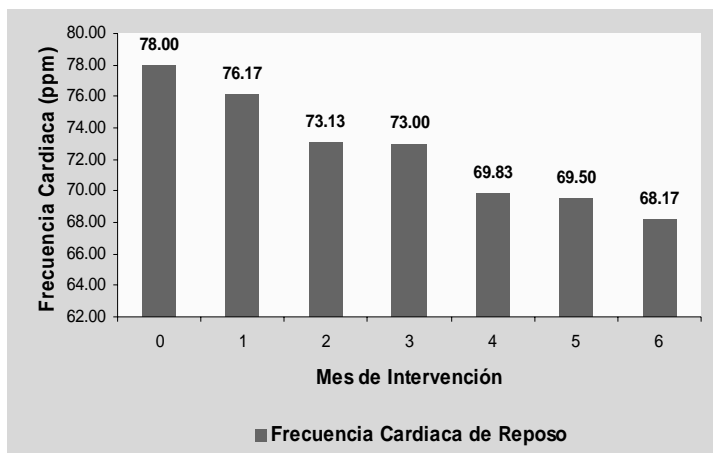
**Tabla 2.** Características generales de la población (5 sujetos masculinos)

	Rango	Rango	Rango	Desviación
Características	Mínimo	Máximo	Medio	Estándar
EDAD (años)	52	68	61.3	6.7
PESO (kg)	81	97	87.0	6.9
TALLA (cm)	170	180	173.8	4.3
IMC (kg/m <sup>2</sup> )	27.1	29.9	28.8	1.2

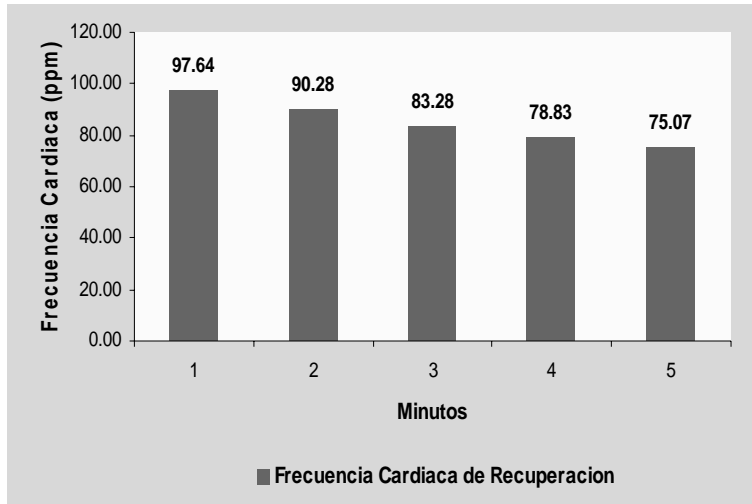
**Tabla 3.** Características generales de la población (7 sujetos femeninos)

	Rango	Rango	Rango	Desviación
Características	Mínimo	Máximo	Medio	Estándar
EDAD (años)	49	62	57.7	4.2
PESO (kg)	64	80	69.7	5.4
TALLA (cm)	151	165	156.4	6.0
IMC (kg/m <sup>2</sup> )	26.7	29.9	28.5	1.1

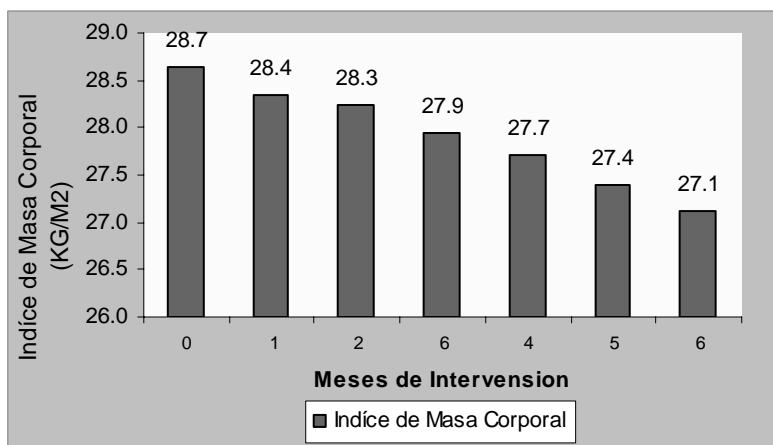
*Grafica 1*



*Grafica 2*



*Grafica 3*



### CONCLUSIONES:

La pérdida de peso a través del ejercicio aerobio produce una mejoría en estos factores de riesgo asociados al sobrepeso y obesidad por lo que constituye un pilar fundamental para la prevención y control de estas patologías. Ya que sus múltiples efectos coadyuvan a mejorar en general la capacidad funcional los participantes. Contribuyendo así, a tener individuos más autónomos capaces de realizar con mayor calidad las actividades físicas

de su vida cotidiana. El efecto alcanzado en cada una de las variables muestra el avance que pueden lograr los adultos mayores de 50 años cuando participan regularmente en un programa de ejercicio aerobio de leve a moderada intensidad.

## **BIBLIOGRAFÍA:**

1. Actividad física y obesidad. Pagina digital [www.seedo.es/actividadfisica.htm](http://www.seedo.es/actividadfisica.htm).
2. American College of Sports Medicine (MSSE, 19:12, 1998, pp. i-vi). "El Ejercicio y la Diabetes Mellitus", © 1997 Pronunciamento conjunto entre el Colegio Americano de Medicina Deportiva (American College of Sports Medicine) y la Asociación Americana de Diabetes (American Diabetes Association)
3. Astrand Per-Olof y Rodahl, K. (1985). "Fisiología del trabajo físico: Bases fisiológicas del ejercicio."
4. Blair S., H. Kohl, R. Paffenbarger and G. Clark 1989. Physical fitness and all cause mortality: a prospective study of healthy men and women. JAMA 262: 2395-2401.
5. Estado de salud físico y mental de los adultos mayores del área rural de costa rica. Pagina digital [www.http://ccp.ucr.ac.cr](http://ccp.ucr.ac.cr).
6. Forga L., E. Petrina y J.J. Barbería 2002. Complicaciones de la obesidad. Anales Sis San Navarra. 25: 117-126.
7. *Health Professional's Guide to Diabetes and Exercise* (Guía del profesional de la salud para la diabetes y el ejercicio).
8. Huang Z., W.C. Willett and J.E. Manson 1998. Body weight, weight change, and risk for hypertension in women. Ann Intern Med 128: 81-8.
9. Hoffmann, I.S. and L.X. Cubeddu 2002. Clustering of silent cardiovascular risk factors in apparently healthy hispanics. J Hum Hypertens. 16 Suppl 1:S137-41.
10. Instituto Nacional de Estadística Geografía e Informática. Página digital: [www.INEGI.gob.mx.marzo2007](http://www.INEGI.gob.mx.marzo2007).

11. Knowler, W.C. and D.J. Pettitt, M.F. Saad 1991. Obesity in the Pima Indians: its magnitude and relationship with diabetes. *Am J Clin Nutr* 53:1543S- 1551S.
12. Kahn C.R. 1994. Insulin action, diabetogenesis, and the cause of type II diabetes. *Diabetes* 43:1066-1084.
13. Lakka T., R. Rauramaa, R. Salonen and J. Salonen 1994. Relation of leisure time physical activity and cardiorespiratory fitness to the risk of acute myocardial infarction in men. *N Engl J Med* 330:1549-1554.
14. Must A., J. Spadano and E.H. Coakley 1999. The disease burden associated with overweight and obesity. *JAMA*. 282:1523-9.
15. Organización Panamericana de la Salud. *Boletín de la Oficina Sanitaria Panamericana* 1996, 121(5):461-466(25/Apr/1996). La diabetes: una declaración para las Américas. <http://hist.library.paho.org/Spanish/BOL/v121n5p461.pdf>.
16. OMS. (1997). Obesity: Preventing and Managing the Global Epidemic of obesity. Report of the WHO consultation of obesity. Geneva June 1997.
17. Olaiz, G., Rojas, R., Barquera, S., Shamah-Levy, T., Aguilar C., Cravioto, P., López, P., Hernández, M., Tapia, R., Sepúlveda, J. (2003). Encuesta Nacional de Salud 2000. La salud de los adultos. Tomo 2 Cuernavaca, Morelos, México: Instituto Nacional de Salud Pública.
18. Palatini, P. and S. Julius 2004. Elevated heart rate: a major risk factor for cardiovascular disease. *Clin Exp Hypertens* 26: 637-644.
19. Rivera-Dommarco J, Cuevas L, Shamah T, Villalpando S, Ávila M, Jiménez A. Encuesta Nacional de Salud y Nutrición 2006. Estado nutricional. Cuernavaca, Morelos, México: *Instituto Nacional de Salud Pública*, 2006; 83-104.



## ACTIVIDAD FÍSICA, ÍNDICE DE MASA CORPORAL Y PERFIL DE LÍPIDOS EN ADOLESCENTES DE UN PROGRAMA DE OBESIDAD INFANTIL DE UNA CLÍNICA PRIVADA EN MONTERREY, NUEVO LEON.

### Autor:

Lic. En Nut. Martha Patricia Villarreal Espinoza.

### Resumen:

**Introducción:** La obesidad infantil es la enfermedad nutricional más común en países industrializados, las causas tienen tendencia a dos factores importantes: cambios en la alimentación y la disminución de la actividad física, relacionados con el desarrollo de la obesidad que sé, conduce a trastornos metabólicos, cardiovasculares entre otros. La Encuesta Nacional de Salud y Nutrición 2006 (ENSANUT), sobre la actividad física en adolescentes mexicanos los clasifica de inactivos a los que realizan menos de cuatro horas a la semana de actividad vigorosa y/o moderada.

**Objetivo general:** Analizar la actividad física y el perfil de lípidos de los adolescentes de un programa de obesidad infantil de una clínica privada en Monterrey, N. L.

**Metodología:** Se realizó un estudio descriptivo, transversal y con una muestra no probabilística; se seleccionó de la base de datos de un programa de obesidad infantil a los adolescentes (n=39) hombres y mujeres de 10 a 15 años de edad de una clínica privada en Monterrey, Nuevo León. Las variables utilizadas: género, peso, talla, IMC, perfil de lípidos (Colesterol total, LDLc, HDLc y Triglicéridos); actividad física (tipo: aeróbico o anaeróbico, tiempo en minutos, frecuencia cantidad de sesiones por semana e intensidad: suave, moderada o fuerte). Para el peso y el índice de masa corporal se utilizó impedancia bioeléctrica (Tanita mod. TBF 300); para la talla estadímetro; y prueba de laboratorio en sangre del perfil de lípidos, la actividad física se obtuvo de la historia clínica del paciente. Análisis estadístico software SPSS v.15.

**Resultados:** Diagnóstico del IMC, el 76.9% tiene *obesidad (>97P)*, el 10.3% tiene *sobrepeso (>95P)* y el 12.8% tiene *riesgo de sobrepeso (85 y 95P)*. Por género: mujeres 30.8% y hombres 46.2% tienen obesidad (>97P). Actividad física el 86.7% realizan actividad física aeróbica y el 13.3% no realiza actividad física. *Frecuencia*, la media en hombres es de  $2 \pm 2$  y en mujeres  $2 \pm 1$  veces por semana, respecto al *tiempo*, la media en hombres  $57 \pm 45$  y en mujeres  $45 \pm 30$  minutos por sesión minutos, *Intensidad* el 84.6%

con intensidad *suave*. En el Perfil de lípidos la media en el colesterol es de  $149 \pm 36$  mg/dl, en colesterol HDL  $39 \pm 8$  mg/dL, en colesterol LDL  $73 \pm 31$  mg/dL y Triglicéridos  $178 \pm 78$  mg/dL, y en la distribución por género todos se encuentran dentro de los rangos normales a excepción de los Triglicéridos que se encuentran arriba del rango normal, en mujeres  $176 \pm 58$  mg/dL y en hombres  $180.7 \pm 94.4$ .

**Conclusiones:** Es necesaria la intervención de un equipo multidisciplinario para la elaboración de programas dirigidos a la prevención y corrección de la obesidad infantil, enfocados principalmente en la ingesta de energía y la actividad física con intensidad moderada a vigorosa. En nuestra muestra de adolescentes el porcentaje de obesidad es muy alto, hay mayor obesidad en hombres; la mayoría practican actividades físicas y son de tipo anaeróbico, se consideran inactivos según la ENSANUT (2006) por la frecuencia de actividad física practicada (dos sesiones/semana) y con intensidad suave. Los hombres practican más actividad física y por más tiempo que las mujeres. El perfil de lípidos en hombres y mujeres se encuentra dentro de los rangos normales, la excepción los Triglicéridos están arriba del los rangos normales en ambos géneros, probablemente una mayor ingesta de energía y menor actividad física practicada, esto conduce a la obesidad y a riesgos cardiovasculares.

**Palabras Claves:** Obesidad Infantil, índice de masa corporal (IMC), actividad física, adolescentes, perfil de lípidos.

## INTRODUCCIÓN:

La obesidad infantil y juvenil es la enfermedad nutricional más común sobre todo en los países industrializados, las causas son multifactoriales, pero recientemente se ha incrementado la prevalencia con tendencia a dos factores importantes: cambios en la alimentación y la disminución de la actividad física. (Bar, 2005; Baceló, Bossio, Libman, Ramos, Beltrán y Vera)

La actividad física y la alimentación son importantes para el desarrollo, crecimiento y buen funcionamiento hormonal de los adolescentes, si duda la alteración de una u otra, ya sea déficit o excesos conlleva riesgos para la salud. (Mataix, 2005) En los últimos diez años se ha visto una menor práctica de la actividad física y estilos de vida sedentarios en los adolescentes, estos factores se han relacionado con el desarrollo de la obesidad (Calzada, 2003). La obesidad por si sola, conduce a trastornos metabólicos,



cardiovasculares, psicosociales y económicos. Los niños y adolescentes con obesidad presentan alteración en los lípidos (dislipidemias), hipertensión, resistencia a la insulina, riesgo de diabetes mellitus tipo 2, baja autoestima, ausentismo escolar, depresión infantil, discriminación y marginación, entre otros (Padrón, 2002). El Instituto de Medicina de las Academias Nacionales de Ciencias de los Estados Unidos (citado por Kaak, 2005) realizó una investigación sobre las causas de la obesidad infantil y encontraron que un millón de adolescentes estadounidenses de entre 12 y 19 años de edad sufre síndrome plurimetabólico, “se considera que una persona padece de este síndrome cuando presenta, al menos, tres de las siguientes enfermedades: intolerancia a la glucosa, obesidad tipo abdominal, hipertrigliceridemia, hipertensión arterial, baja concentración de lipoproteínas de alta densidad”. Salazar (2005) menciona que “los factores de riesgo en niños y adolescentes para padecer enfermedad cardiovascular son: obesidad central, perfil desfavorable de lípidos, alteraciones en el metabolismo de la glucosa, hipertensión arterial, diabetes mellitus tipo 2 y obesidad metabólica (niños con peso normal)”. La prevención de las enfermedades cardiovasculares debe iniciarse desde la infancia y son principalmente llevar una dieta adecuada para mejorar el perfil de lípidos, mantener un peso y presión arterial estable y realizar actividad física diaria por lo menos 60 minutos diarios, para disminuir el sedentarismo (Heller, 2006; Vázquez, Sotelo y Celaya, 2003).

Por lo anterior analizaremos la actividad física y los valores del perfil de lípidos de los adolescentes con sobrepeso y obesidad de los valores que se encuentran en una base de datos de una clínica privada en Monterrey, Nuevo León, con la cual nos planteamos las siguientes preguntas:

¿Cuanto tiempo y frecuencia dedican a la práctica de la actividad física los hombres y las mujeres y quiénes tienen los valores del perfil de lípidos más altos según el diagnóstico del índice de masa corporal?

¿Quiénes practican más actividad física los hombres o las mujeres?

¿Quiénes presentan más sobrepeso y obesidad los hombres o las mujeres?

## **JUSTIFICACIÓN:**

Según los resultados de la Encuesta Nacional de Salud y Nutrición (2006), sobre la actividad física en adolescentes mexicanos concluyen que: el 40.4% son inactivos, clasificándolos de inactivos a todos aquellos que realizan menos de cuatro horas a la semana de actividad vigorosa y/o moderada; que entre 1999 y 2006 el sobrepeso y

obesidad en los niños y niñas, aumentó un tercio; hubo mayor aumento de la obesidad, sobre todo en los niños. En los adolescentes de 12 a 19 años de edad, uno de cada tres hombres o mujeres tiene sobrepeso u obesidad y según la comparación de la prevalencia de sobrepeso y obesidad entre 1999 y 2006 en mujeres de 12 a 19 años de edad hubo un aumento de 7.8% y 33.3% respectivamente.

Es necesario evaluar la actividad física y el perfil de lípidos de los adolescentes que presentan sobrepeso y obesidad, ya que la obesidad se asocia a factores de riesgo de morbilidad metabólica y funcional, además de modificaciones cardiacas, pulmonares, ortopédicas, endocrinas, metabólicas y psicológicas; el sobrepeso en la infancia permanece en la vida adulta, el 43% de los niños entre 3 y 9 años con sobrepeso u obesidad y el 86% de los adolescentes continuará con algún grado de obesidad igual o mayor al llegar a la adultez (Calzada, 2004); la obesidad central y un perfil de lípidos alterados son factores de riesgo para padecer enfermedad cardiovascular (Salazar, 2005). La investigación contribuirá a obtener conocimientos sobre la actividad física de los adolescentes con sobrepeso y obesidad, para implementar programas multidisciplinarios de atención y prevención de la obesidad y los riesgos a la salud. La presenta investigación es viable, pues se tienen los recursos necesarios para llevarla a cabo.

#### **ANTECEDENTES:**

En el consultorio pediátrico es común que un niño llegue a la consulta para tratar algún tipo de malestar o síntomas de alguna enfermedad y es atendido por el pediatra para aliviar o controlar la patología que presenta, indicando el tipo de tratamiento adecuado. Lo que no es común es que el paciente infantil llegue a la consulta para tratarle un sobrepeso u obesidad; ya que esta enfermedad no presenta ningún malestar y menos síntomas; lo que si presenta son signos, los cuales no son conocidos por la población en general, solo por los médicos especialistas y profesionales de la salud que han estudiado la enfermedad, y que tales signos aportan información acerca de riesgos o alteraciones en el metabolismo.

En la clínica privada, en consulta pediátrica se empezó a detectar que muchos niños presentaban sobrepeso u obesidad; en febrero de 2007 se inició un programa de atención integral para el tratamiento de la obesidad infantil donde se canalizaban a todos estos pacientes para iniciarles tratamiento contra la obesidad y prevención de riesgos a la salud. El pediatra encargado del programa hizo una evaluación y diagnóstico por medio de la

historia clínica y datos de laboratorio detectando que muchos niños presentaban perfil de lípidos alterado, signos de alteración en metabolismo de la glucosa, alimentación deficiente y con excesiva carga energética y poca o nula actividad física. De ahí surge la necesidad de analizar la actividad física y el perfil de lípidos de los adolescentes con sobrepeso y obesidad para implementar programas de atención multidisciplinaria para la prevención de riesgos cardiovasculares y otras enfermedades asociadas al sobrepeso y la obesidad.

## DEFINICIÓN DE VARIABLES:

**Actividad física:** serie de movimientos corporales producidos por los músculos esqueléticos que requieren consumo energético y que progresivamente producen efectos benéficos en la salud. (Caspersen, 1985).

Definimos el tipo de actividad física como:

- *Actividad aeróbica* la que utiliza el grupo de grandes músculos sobre un periodo de tiempo largo donde la energía se adquiere por la utilización de oxígeno. Ejemplos de actividades incluyen caminar, trotar, nadar y ciclismo.
- *Actividad anaeróbica* son actividades intensas que requieren de la producción de energía sin el uso de oxígeno, anaeróbico significa que se abstiene del oxígeno y que se utilizan otros sustratos para la obtención de la energía.

*Tiempo de la actividad física:* es el tiempo en minutos que dura cada sesión de entrenamiento del día; y por *frecuencia*, la cantidad de sesiones de actividad física que realiza en la semana. La *Intensidad* es el grado de exigencia de la carga de entrenamiento la clasificamos en suave, moderada o fuerte.

## Índice de masa corporal (IMC)

Es un buen indicador de la masa corporal de un individuo, se obtiene al dividir el peso (kg) entre la estatura (m) elevada al cuadrado (Vargas y Casillas, 1993). La National Center for Health Statistics (NCHS, 2000) clasifica el diagnóstico por tablas de percentiles que relaciona edad y género:

- Bajo peso <5 percentil
- Riesgo de sobrepeso 85-95 percentil
- Sobrepeso >95 percentil
- Obesidad >97 percentil

**Perfil de lípidos:** los lípidos plasmáticos se desplazan como moléculas complejas combinadas con varias proteínas, por lo cual la pruebas de perfil de lípidos miden lípidos y proteínas. El propósito es identificar el tipo de trastorno de lipoproteínas, incluyendo aquéllos asociados con aumento en el riesgo de enfermedad cardiovascular de estados patológicos o adquiridos por ejemplo: diabetes mellitus tipo 2, exceso de colesterol dietético, hipotiroidismo.

**Colesterol total.** Solo tiene valor limitado, sin embargo, cuando se considera junto con mediciones del complejo lipoproteínas de alta densidad-colesterol (HDLc) es posible determinar el riesgo de coronopatía.

**Colesterol LDL:** está constituido principalmente por colesterol, se relaciona directamente con enfermedad de la arteria coronaria (LDL alta, riesgo alto, LDL alta riesgo).

**Colesterol HDL:** se relaciona inversamente con riesgo cardiovascular (HDL alta, riesgo bajo)

**Triglicéridos:** están constituidos por glicerol y ácidos grasos, forman parte de las lipoproteínas LDL y HDL, las concentraciones de triglicéridos aumentan cuando el consumo de hidratos de carbono es elevado y también con la ingestión de grasa. Cuando la prueba de laboratorio muestra resultados de triglicéridos elevados en sangre existe un alto riesgo a padecer alteroesclerosis. (Treseler, 1999).

Los niveles séricos del Perfil de lípidos dentro de los rangos aceptables son los siguientes:

- Colesterol total 140-200 mg/dL
- LDL 50-150 mg/dL
- HDL 35-65 mg/dL
- TRIGLICÉRIDOS 50-150 mg/dl

## **OBJETIVOS:**

### **Objetivo general:**

Analizar la actividad física y el perfil de lípidos de los adolescentes de un programa de obesidad infantil de una clínica privada en Monterrey, N. L.

### **Objetivos específicos:**

- Obtener el diagnóstico del índice de masa corporal de los adolescentes.
- Describir quiénes presentan más sobrepeso u obesidad según el género.
- Analizar cuanto tiempo dedican a la práctica de la actividad física los adolescentes.
- Obtener la media de la frecuencia y el tiempo de actividad física que practican los adolescentes.
- Determinar quiénes practican más actividad física los hombres o las mujeres, según la frecuencia y tiempo de la actividad física practicada.
- Determinar el tipo y la intensidad de la actividad física que practican los adolescentes.
- Obtener la media del perfil de lípidos de los adolescentes.
- Obtener la media del perfil de lípidos de los adolescentes según el género.

### **METODOLOGÍA:**

Se realizó un estudio descriptivo, transversal y con una muestra no probabilística; se seleccionó de la base de datos de un programa de obesidad infantil a los 39 adolescentes hombres y mujeres de 10 a 15 años de edad de una clínica privada en Monterrey, Nuevo León; México. Se utilizaron las siguientes variables: género, peso, talla, índice de masa corporal, perfil de lípidos (Colesterol total, LDLc, HDLc y Triglicéridos); para la actividad física: tipo (aeróbico o anaeróbico), tiempo (en minutos), frecuencia (sesiones por semana) e intensidad (clasificada como: suave, moderada y fuerte). Para la toma del peso y el índice de masa corporal se utilizó impedancia bioeléctrica medida con la Tanita T300; para la medición de la talla se utilizó un estadímetro; la medición del perfil de lípidos se hizo en una muestra de sangre en laboratorio; la medición de la actividad física se obtuvo por medio del cuestionario de actividad física integrado en la historia clínica del paciente. Para el análisis estadístico se utilizó el SPSS v.15 y los resultados se muestran en tablas de frecuencia y gráficos descriptivos con porcentajes.

## RESULTADOS:

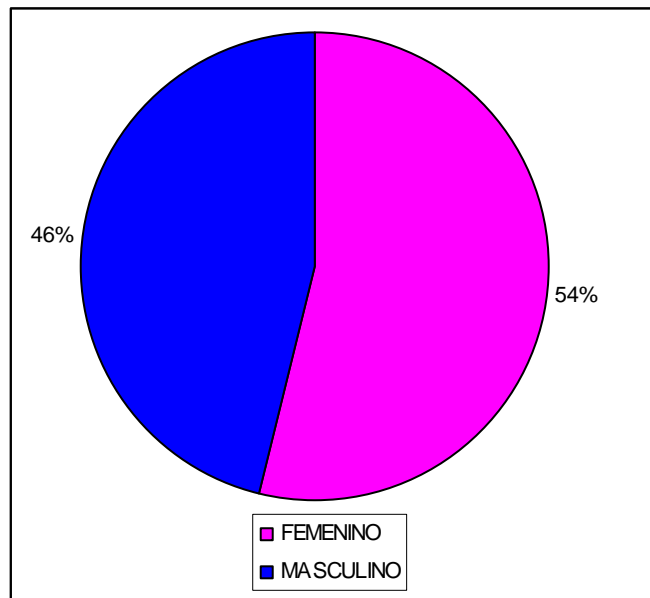
De acuerdo al análisis estadístico de los datos los resultados son los siguientes:

Del total de la muestra (n=39) el 53.8% corresponde al género masculino y el 46.2% al género femenino (Figura 1).

En la Figura 2 se muestra la distribución del diagnóstico del índice de masa corporal de los adolescentes, el 76.9% tiene *obesidad* (>97P), el 10.3% tiene *sobrepeso* (>95P) y el 12.8% tiene *riesgo de sobrepeso* (85 y 95P).

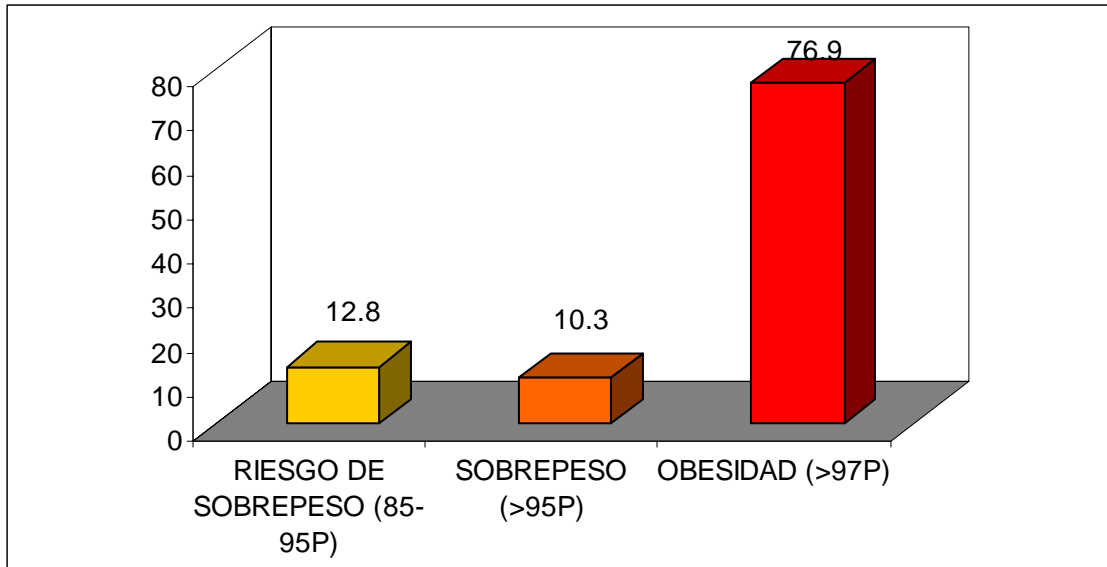
Con respecto al diagnóstico del índice de masa corporal distribuido por género encontramos que en las mujeres el 7.7% tiene riesgo de sobrepeso (85-95P) y sobrepeso (>95) respectivamente y el 30.8% tiene *obesidad* (>97P); en los hombres el 5.1% tiene riesgo de sobrepeso (85-95P), el 2.6% sobrepeso (>95P) y el 46.2% tiene *obesidad* (>97P). (Figura 3.)

**Figura 1.** Distribución por género de los adolescentes de un programa de obesidad infantil de una clínica privada en Monterrey, N. L.

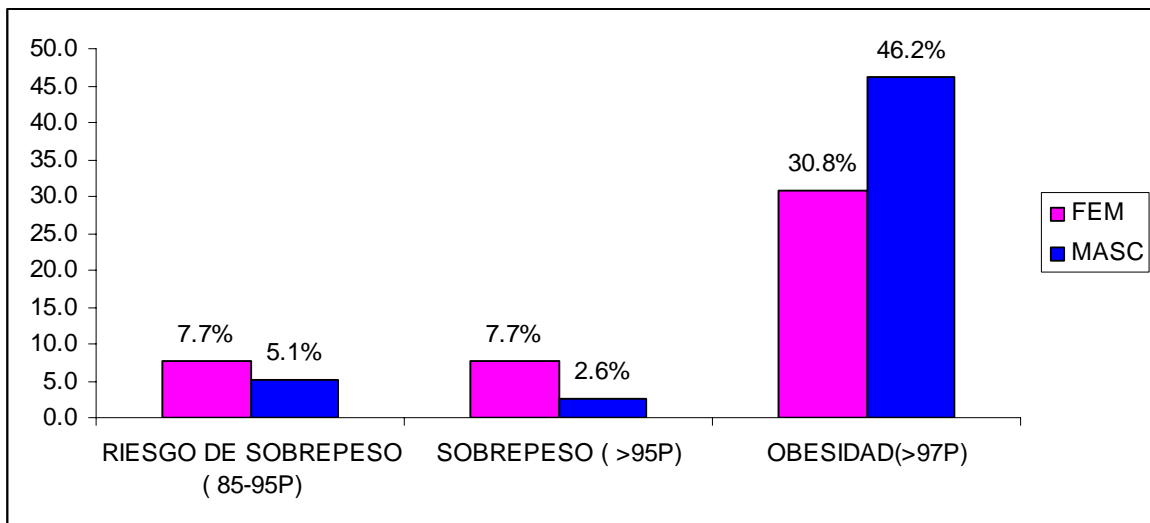




**Figura 2.** Distribución del diagnóstico del Índice de masa corporal de los adolescentes (n=39) de un programa de obesidad infantil de una clínica privada en Monterrey, N. L.



**Figura 3.** Distribución del diagnóstico de índice de masa corporal por género de los adolescentes (n=39) de un programa de obesidad infantil de una clínica privada en Monterrey, N. L.

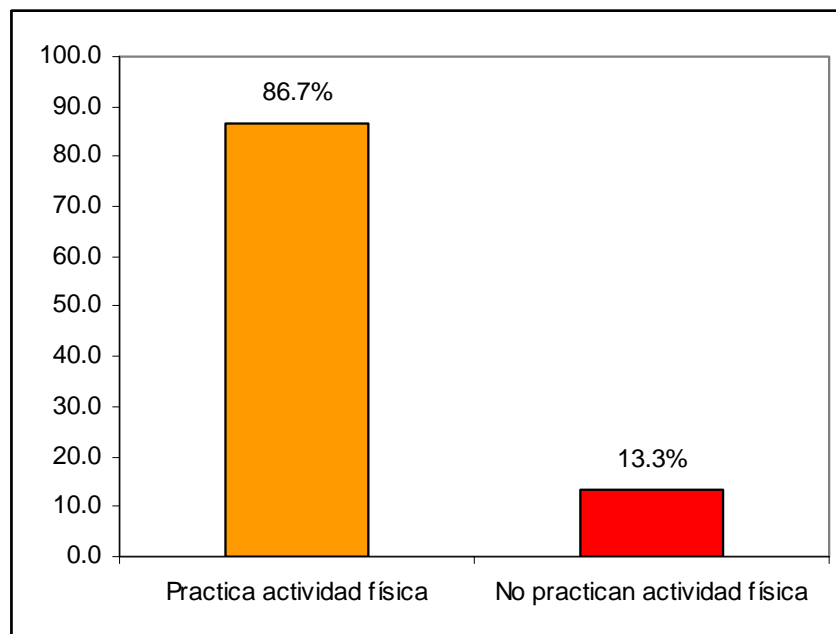


La actividad física se clasificó en aeróbica y anaeróbica, en la figura 4, se muestran los porcentajes de los adolescentes que realizan y no realizan actividad física (n=30), el 86.7% realizan alguna actividad física y son de tipo aeróbico, el 13.3% no realiza ninguna actividad física.

En cuanto a la *frecuencia* de la actividad física practicada, la media en los hombres es de  $2 \pm 2$  veces por semana y en las mujeres  $2 \pm 1$  veces por semana, respecto al *tiempo*, la media en los hombres es de  $57 \pm 45$  minutos por sesión y en las mujeres es de  $45 \pm 30$  minutos por sesión; las realizan con mayor frecuencia y por más tiempo que las mujeres (Ver Tabla 1).

En lo referente a la *intensidad* de la actividad física practicada, se clasificó en *suave*, *moderado* y *fuerte*. La figura 5 muestra que el 84.6% de los adolescentes practican alguna actividad con *intensidad suave*, el 10.3% lo hace con *intensidad moderado*, ninguno lo hace con *intensidad fuerte*.

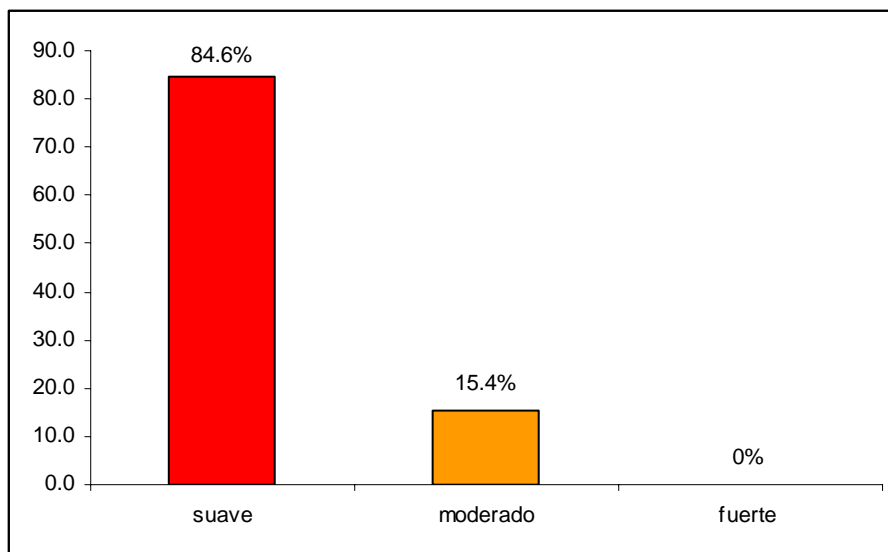
**Figura 4.** Actividad física de los adolescentes (39) de un programa de obesidad infantil de una clínica privada en Monterrey, N. L.



**Tabla 1.** Frecuencia y Tiempo de la actividad física media que practican los adolescentes de un programa de obesidad infantil de una clínica privada en Monterrey, N. L. distribuida por género.

GÉNERO		Frecuencia por semana	Tiempo en minutos
<b>Femenino</b> n=11	Media	2	45
	DE	1	30
<b>Masculino</b> n=19	Media	2	57
	DE	2	45
<b>Total</b> n=30	Media	2	52
	DE	2	40

**Figura 5.** Distribución de Intensidad (suave, moderado y fuerte) de la actividad física practicada de los adolescentes (n=33) de un programa de obesidad infantil de una clínica privada en Monterrey, N. L.



En el análisis de los valores del Perfil de lípidos de los adolescentes, la media en el colesterol es de  $149 \pm 36$  mg/dl, en colesterol HDL  $39 \pm 8$  mg/dL, en colesterol LDL  $73 \pm 31$  mg/dL y Triglicéridos  $178 \pm 78$  mg/dL (Tabla 2), y en la distribución por género, en las mujeres la media del colesterol es de  $159 \pm 31.5$  y en los hombres  $146.9 \pm 41$  mg/dL, HDL en mujeres  $39.8 \pm 9.9$  mg/dL y en hombres  $37.8 \pm 6$  mg/dL, LDL en mujeres  $75.7 \pm 26$  mg/dL y en hombres  $70.4 \pm 36$ , Triglicéridos en mujeres  $176 \pm 58$  mg/dL y en hombres  $180.7 \pm 94.4$  (Tabla 3).

**Tabla 2.** Medidas de tendencia central del Perfil de lípidos de los adolescentes de un programa de obesidad infantil de una clínica privada en Monterrey, N. L.

	<b>COLESTEROL</b> (Rango 140-200) mg/dL	<b>HDL</b> (Rango 35-65) mg/dL	<b>LDL</b> <b>(50-150)</b> mg/dL	<b>TRIGLICÉRIDOS</b> (Rango 50-200) mg/dl
Media	149	39	73	178
Mediana	156	38	73	175
Moda	161	34	86	43
DE	36	8	31	78
Mínimo	65	27	17	43
Máximo	235	64	157	370
N	31	23	23	23

**Tabla 3.** Distribución por género de la Media del Perfil de lípidos de los adolescentes de un programa de obesidad infantil de una clínica privada en Monterrey, N. L.

<b>GÉNERO</b>		<b>COLESTEROL</b> (Rango 140-200) mg/dL	<b>HDL</b> (Rango 35-65) mg/dL	<b>LDL</b> (50-150) mg/dL	<b>TRIGLICÉRIDOS</b> (Rango 50-200) mg/dl
FEM	Media	151.9	39.8	75.7	176.0
	DE	31.5	9.9	26.0	58.0
	N	15.0	11.0	11.0	11.0
MASC	Media	146.9	37.8	70.4	180.7
	DE	41.0	6.0	36.0	95.4
	N	16.0	12.0	12.0	12.0

## CONCLUSIONES:

Detectamos que en nuestra muestra de adolescentes el porcentaje de obesidad es muy alto y que hay mayor obesidad en los hombres; la mayoría de los adolescentes practican actividades físicas y son de tipo anaeróbico, la Encuesta Nacional de Salud y Nutrición (2006) concluye que los adolescentes mexicanos son inactivos, porque practican menos de cuatro horas a la semana de actividades físicas con intensidad vigorosa o moderada, de acuerdo con eso nuestra muestra de adolescentes son considerados inactivos porque la frecuencia de actividad física practicada es de dos veces por semana y con intensidad suave. En nuestra muestra los hombres practican mas actividad física con respecto a las mujeres y también lo hacen por más tiempo, un estudio en el que se midió el gasto energético en escolares y adolescentes concluye que “los hombres presentan mayores niveles de actividad física que las mujeres y que también coinciden con otros autores” (Ceballos et. al. 2005),

El perfil de lípidos se encuentra dentro de los rangos normales a excepción de los Triglicéridos que están más elevados en ambos géneros, la causa probable es una mayor ingesta de energía por medio de carbohidratos simples y grasas y también por la menor actividad física practicada (e intensidad suave), esto conduce a riesgo de sobrepeso y obesidad, lo más importante de riesgos cardiovasculares, aunque es necesario analizar más profundamente éstos datos.

Es necesaria la intervención de un equipo multidisciplinario para la elaboración de programas dirigidos a la prevención y corrección de la obesidad infantil, enfocados principalmente en la ingesta de energía y la actividad física. Es recomendable la promoción de mayor tiempo en la práctica de actividades físicas de tipo aeróbico y de intensidad moderada para el tratamiento de la obesidad infantil, varios estudios mencionan que ejercicios con intensidad moderada y control de ingesta de calorías es efectivo en la reducción del peso, el índice de masa corporal y el porcentaje de grasa (Sothorn et. al. 2000, citado Calzada, 2003; Boraita, 2004; Alpera, 2005).

## BIBLIOGRAFÍA:

Alpera, R. *Situación actual de la obesidad en la infancia y la adolescencia y estrategias de prevención. Comisión de expertos para la prevención y control del sobrepeso y obesidad en la infancia y la adolescencia, Plan de salud de la comunidad valenciana 2005-2009.*

España 2005. Extraído el 28 de septiembre de 2007 desde :

<http://www.juntadeandalucia.es/salud/principal/documentos.asp?id=1139&file=\contenidos\ciudadano/actividad\op1.htm>

Bar, O. *La Actividad Física y el Entrenamiento Físico en los Niños Obesos.* Reproducido del artículo original el 17/10/2005, publicado en The Journal of Sports Medicine and Physical Fitness, Vol. 33, Nro. 4, pp.323-329, 1993

Boraita, A. *La práctica deportiva mejora el perfil lipídico plasmático, pero ¿a cualquier intensidad?* Servicio de Cardiología. Centro de Medicina del Deporte. Consejo Superior de Deportes. Madrid. España. Rev Esp Cardiol 2004;57(6):495-8

Calzada, R. *Obesidad en niños y adolescentes.* Academia mexicana de pediatría. ETM, México 2003. cap. 3 pag. 59-71.

Ceballos O., Serrano, E., Sánchez, E. y Zaragoza, J. *Gasto energético en escolares adolescentes de la ciudad de Monterrey, N. L. México.* Revista de Salud Pública y Nutrición. Vol. 6, número 3, 2005.

Instituto Nacional de de Salud Pública. *Encuesta Nacional de Salud y Nutrición (ENSANUT) SSA. 2006.*

Kraak, V. *Salud en equilibrio. Programa para prevenir la obesidad infantil.* Boletín Nutrición Hoy. Num. 4 octubre-diciembre 2005.

Mataix, J. *Nutrición y alimentación humana. Situaciones fisiológicas y patológicas.* Vol.2. cap. 30, Adolescencia. Editorial Océano-Ergón. España 2005.

National Center for Health Statistics. *CDC Growth Charts: Body mass index for ages, percentiles: Boys and Girls, 2 to 20 years.* National Center for Chronic Disease Prevention and Health Promotion (2000). United States.

Padrón, M. *Obesidad infantil un problema creciente.* Nutrición clínica 2002;5(4):258-62.

Salazar, B., Rodríguez, M., Guerrero, F. *Factores bioquímicos asociados a riesgo cardiovascular en niños y adolescentes.* Rev. Med. IMSS 2005;43(4):299-303.



Baceló, A., Bossio, J.C., Libman, I., Ramos, O., Beltrán, M. y Vera, M. (n. d.) Modulo obesidad infantil, Salud del Niño y del Adolescentes, Salud familiar y comunitaria. Extraído el 2 de octubre de 2007 desde <http://www.paho.org/spanish/ad/fch/ca/si-obesidad1.pdf>

Tresseler, K. *Laboratorio clínico y pruebas de diagnóstico*. Editorial Manual moderno. p. 60-65, 346-349. México 1999.

Vargas, L., Casillas, L. *Indicadores antropométricos del déficit y exceso de peso en el adulto, para empleo en el consultorio y en el campo*. Cuadernos de Nutrición, Vol. 6, número 5, diciembre-octubre 1993.

Vázquez, P. E., Sotelo, C. N., Celaya, C. K. *Medición de la masa grasa en adolescentes eutróficos y con sobrepeso-obesidad*. Rev Mex Pediatr 2003; 70 (4): 162-166



## **¿CÓMO CONTRIBUIR A LA ORGANIZACIÓN DE LA INFORMACIÓN Y PRESENTACIÓN DE RESULTADOS EN LOS PROCESOS DE EVALUACIÓN DE LA CALIDAD DEL POSGRADO?**

### **AUTORES:**

Patricia Peche Alejandro\*, Dr. Arturo Torres Bugdud\*\*, M. C. Alejandro Trujillo Álvarez\*\*\*

### **INTRODUCCIÓN:**

México necesita un sistema científico-tecnológico robusto para transformar su sector productivo a bienes y servicios de más alto valor agregado, para esto existe el Sistema Nacional de Ciencia y Tecnología que tiene el programa nacional de posgrado de calidad que se enfoca en las investigaciones que respondan a las necesidades sociales del país. Es por lo anterior que con el fin de facilitar la presentación de resultados en los procesos se hace la organización de la información de los organismos que evalúan a un posgrado del cual tomamos como objeto de investigación a la División de Estudios de Posgrado de la Facultad de Organización Deportiva.

### **JUSTIFICACIÓN:**

#### **Idea de investigación**

¿Cómo contribuir a la organización de la información y presentación de resultados en los procesos de evaluación de la calidad del posgrado?

Al contribuir en la organización de la información hace más rápido la presentación de resultados que se van actualizando de forma continua, esto hace que sea parte de los requerimientos en los procesos de cada evaluación. Para mejorar la calidad del posgrado y la forma de hacer los registros.

Evaluaciones de la División de Estudios de Posgrado de la Facultad de Organización Deportiva.



## **CONACyT**

El Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología fue creado por disposición del H. Congreso de la Unión.

La meta es consolidar un Sistema Nacional de Ciencia y Tecnología que responda a las demandas prioritarias del país, que dé solución a problemas y necesidades específicos, y que contribuya a elevar el nivel de vida y el bienestar de la población.

## **ISO 9001 – 2000**

La Organización Internacional para la Normalización tiene sus orígenes en la Federación Internacional de Asociaciones Nacionales de Normalización (1926-1939). De 1943 a 1946, el Comité Coordinador de las Naciones Unidas para la Normalización (UNSCC) actuó como organización interina. En octubre de 1946, en Londres, se acordó por representantes de veinticinco países el nombre de Organización Internacional para la Normalización. Su sede se encuentra ubicada en Ginebra Suiza, es el organismo internacional que se dedica a la preparación de normas internacionales en diferentes áreas técnicas a través de aproximadamente 900 comités y subcomités técnicos.

## **CIEES**

Su origen fue un acuerdo de colaboración entre las instituciones de educación superior y el gobierno federal, en el seno de la Coordinación Nacional para la Planeación de la Educación Superior (CONPES.) Los CIEES fueron instituidos desde 1991 por la CONPES, en el marco de concertación entre la SEP y la Asociación Nacional de Universidades e Instituciones de Educación Superior (ANUIES), con el objeto de apoyar los procesos del Sistema Nacional de Evaluación de la Educación Superior.

## **COMACAF**

Un grupo de profesionistas del área de la Cultura de la Actividad Física de distintas regiones del país crearon el Consejo México para la Acreditación de la Enseñanza de la Cultura de la Actividad Física y acreditado ante el Consejo para la Acreditación de la Educación Superior (COPAES.) Uno de los propósitos de este organismo es establecer criterios y parámetros acordes a las características propias de los programas de la cultura de la actividad física y con la intervención de especialistas en el área en todos los procesos.

## **OBJETIVO:**

Contribuir a la organización de la información de los organismos que evalúan a la División de Estudios de Posgrado de la Facultad de Organización Deportiva.

## **METODOLOGÍA:**

Para llevar a cabo la idea de investigación, primero se conocerán las categorías o procesos de cada organismo que evalúa a la División de Estudios de Posgrado de la Facultad de Organización Deportiva, para posteriormente realizar la organización de la información mediante una tabla comparativa de las categorías de los organismos.

## **CONTEXTUALIZACIÓN:**

Es importante en México la evaluación a posgrados porque fortalece **y elevar** la calidad de los mismos a fin de enfrentar con éxito los retos actuales y responder en forma conjunta las necesidades sociales del país.

Asimismo es importante la evaluación del posgrado de FOD, primeramente para que el programa pueda recibir la acreditación, además de que las categorías constituyen elementos importantes de la calidad. Con la acreditación se garantiza mayor prestigio, demanda y obtención de recursos que les permita fortalecer sus funciones sustantivas de docencia, investigación y extensión de la cultura y los servicios para responder las necesidades sociales en el área de la cultura de la actividad física.

## **ORGANISMOS CON SUS CATEGORÍAS Y PROCESOS QUE EVALUAN A LA DIVISIÓN DE ESTUDIOS DE POSGRADO DE FOD**

### **Objetivo:**

Promover la evaluación del posgrado con un enfoque flexible que aborde las diversas áreas del conocimiento y modalidades de los programas, desde una visión prospectiva.

Los campos de orientación de los programas académicos de posgrado son dos:

- Posgrado con Orientación Profesional, que ofrecen los niveles de especialidad o de maestría.
- Posgrado con Orientación a la Investigación, que ofrecen los niveles de maestría o de doctorado.

Siendo este ultimo el cual estará la División de Estudios de Posgrado de la Facultad de Organización Deportiva.

*Criterios a considerar para registrar los Programas de Posgrado en el Padrón Nacional*

1. Valoración General

Que haya un mínimo de profesores de tiempo completo dedicados a labores de gestión y académicas, con experiencia en tareas docentes.

2. Operación del programa de posgrado

Normas explícitas e indicadores precisos sobre el tiempo para obtener el grado, con los límites normativos recomendables en función del tiempo de dedicación: a tiempo completo o medio tiempo.

3. Plan de Estudios

Que haya claridad y precisión en los objetivos y en las metas del Plan de Estudios.

4. Evaluación

Mecanismos adecuados de selección de los aspirantes a ingresar al programa. Sistemas institucionalizados de evaluación del desempeño de los profesores en las actividades de docencia y de tutoría.

5. Planta académica

Que la mayoría de la planta docente tenga un grado académico superior al que imparte y una trayectoria destacada en el campo del conocimiento en que trabaja.

6. Seguimiento de la Trayectoria Escolar

Deben existir estrategias puntuales de seguimiento de la trayectoria de los estudiantes que permitan detectar con oportunidad problemas que puedan derivar en el rezago en la graduación o en el abandono de los estudios.

7. Productos Académicos (archivo histórico)

El programa deberá contar con un registro de los productos generados por los alumnos para la obtención del grado (tesis, patentes, proyectos, desarrollos tecnológicos, etc.) coherentes con la naturaleza del programa.

#### 8. Infraestructura

Deberá existir la infraestructura necesaria para impartir satisfactoriamente el programa acorde con el perfil y sus objetivos: laboratorios, talleres, aulas, biblioteca, hemeroteca, servicios informativos, entre otros.

#### 9. Vinculación

Es deseable que en todos los programas existan convenios o acuerdos de cooperación con otras instituciones de educación superior, de investigación y/ o empresas del sector productivo o social, que permitan la aproximación de los estudiantes a otros enfoques heurísticos.

#### 10. Recursos financieros para la operación del programa.

Deberán existir los recursos financieros con los que cuenta el programa para su operación.

### **ISO 9001 – 2000**

Se basa en un modelo especialmente desarrollado: el enfoque a procesos.

El modelo está basado en los requisitos del cliente como entrada a los procesos. Estos requisitos se transforman en productos, que esperamos satisfagan las necesidades del cliente.

Procesos de certificación ISO 9001 – 2000 de la División de Estudios de Posgrado de la FOD.

#### **1. Proceso de admisión e inscripción a posgrado.**

Contar con una instrucción de trabajo para la selección de estudiantes aspirantes a ingresar la Maestría en Ciencias del Ejercicio que ofrece la Facultad de Organización Deportiva (FOD)

#### **2. Proceso de Elaboración de Exámenes de Posgrado.**

Establecer el proceso formal para la elaboración de exámenes en el Posgrado de la Facultad de Organización Deportiva (FOD) con el fin de asegurar que la evaluación del aprendizaje del estudiante es de acuerdo a los temas señalados en la carta descriptiva de cada materia para los planes de estudio del Posgrado.

### **3. Proceso de docencia de posgrado.**

Definir el proceso de docencia del Posgrado de la Facultad de Organización Deportiva (FOD) para asegurar la calidad de la cátedra, establecer los requisitos para la elaboración y estandarización de cartas descriptivas.

### **4. Proceso de programación del personal docente y horarios de posgrado**

Contar con una instrucción de trabajo para estandarizar el proceso de programación del personal docente necesario para cubrir la demanda de estudiantes inscritos en las materias que ofrece el Posgrado de la Facultad de Organización Deportiva (FOD) en el inicio de cada semestre.

### **5. Proceso de programación de aulas y calendario de posgrado.**

Contar con una instrucción de trabajo para estandarizar el proceso de programación de aulas necesaria para cubrir la demanda de estudiantes inscritos en las materias del Posgrado en el inicio de cada semestre, de acuerdo al calendario de la Institución.

### **6. Proceso de inspecciones al sistema de docencia de posgrado.**

Establecer el mecanismo de inspección para revisar la efectividad del sistema de Docencia, y asegurar la realización de las actividades críticas del proceso de docencia, así como definir los indicadores de medición.

### **7. Proceso de titulación posgrado.**

Contar con una instrucción de trabajo para realización de Tesis y exámenes de titulación de los estudiantes de la Maestría en Ciencias del Ejercicio que ofrece la Facultad de Organización Deportiva (FOD)

### **8. Proceso de control de producto no conforme de posgrado.**

Contar con una instrucción de trabajo que documente el proceso de regularización de estudiantes de Posgrado de la Facultad de Organización Deportiva (FOD).

### **9. Proceso de posgrado propiedad del cliente.**

Contar con una instrucción de trabajo para el proceso de propiedad del cliente el cual consiste en el proceso de calificaciones de los estudiantes de Posgrado en las diferentes materias del Programa Educativo (PE) Maestría en Ciencias del Ejercicio que ofrece la Facultad de Organización Deportiva (FOD).

### **10. Identificación y reastreabilidad de posgrado.**

Contar con un procedimiento para la adecuada localización e identificación de los estudiantes en cuanto a la trayectoria académica y procesos administrativos en la Facultad de Organización Deportiva (FOD).

## **CIEES**

Los Comités Interinstitucionales para la Evaluación de la Educación Superior (CIEES) son nueve cuerpos colegiados, integrados por distinguidos académicos de instituciones de educación superior representativos de las diversas regiones del país, que tienen a su cargo la evaluación interinstitucional de programas, funciones, servicios y proyectos ubicados en el quehacer sustantivo de las instituciones.

### **Objetivos:**

Coadyuvar al mejoramiento de la calidad de la educación superior en México

Categorías para la Autoevaluación del programa educativo

#### 1. Normatividad y políticas generales

Normas y políticas generales, visión y misión del programa educativo, el marco jurídico y el clima organizacional al igual que el registro oficial del programa.

#### 2. Planeación – evaluación

Plan de desarrollo de la dependencia y los proyectos de mejoramiento y aseguramiento de la calidad del programa educativo.

#### 3. Modelo educativo y plan de estudios

En el programa educativo debe existir un modelo educativo, el perfil de ingreso y egreso del estudiante, métodos y evaluación de enseñanza-aprendizaje, utilización de tecnologías educativas y de la información.

#### 4. Alumnos

La trayectoria escolar y la programación de titulación del estudiante.

#### 5. Personal académico

Deberá existir la carga y evaluación del personal académico, estímulos al desempeño del personal académico así como también la movilidad e intercambio de profesores.

#### 6. Servicios de apoyo a los estudiantes

Deberá contar con programas de becas, asesorías y tutorías, actividades complementarias para la formación integral y programa de apoyo para la inserción laboral.

#### 7. Instalaciones, equipo y servicios

Básicamente son los programas de infraestructura y mantenimiento de instalaciones y equipos.

#### 8. Trascendencia del programa

Seguimiento de egresados y eficiencia terminal por cohorte generacional.

9. Productividad académica

Líneas de generación y aplicación del conocimiento, desarrollo de tecnología educativa, participación en encuentros académicos, dirección de tesis y proyectos terminales o profesionales.

10. Vinculación con los sectores de la sociedad

Evolución del programa y fuentes extraordinarias de financiamiento.

## **COMACAF**

El objeto social de este organismo es acreditar y reacreditar programas educativos en el área de la Cultura de la Actividad Física en México.

### Categorías de Acreditación

1. Personal académico

Las características del personal académico deben coincidir con la naturaleza del programa educativo y con lo establecido por las políticas de la Secretaria de Educación Publica (SEP) Las cargas académicas de los profesores deberán tener una adecuada proporción de sus funciones.

2. Currícula

Actualizaciones de los planes y programas de estudio, perfil de ingreso y egreso, objetivos y metas del plan de estudio, contenido de los programas de estudio de las asignaturas.

3. Métodos e instrumentos para evaluar el aprendizaje

La operación de formas, mecanismos, periodos e instrumentos para evaluar y calificar el aprendizaje del alumno, deberán ser adecuados y deberán permitir, la evaluación de los aprendizajes reales alcanzados por los estudiantes en cada asignatura, a lo largo del trayecto educativo y al egreso del programa de estudios.

4. Servicios institucionales para el aprendizaje

El programa educativo aplicara mecanismos ágiles y suficientes para que los alumnos accedan a servicios de: tutorías, asesorías, especificaran la adecuación entre el número de alumnos y el profesor encargado de proporcionar los servicios, así como el total de estos y la matricula del programa.

5. Alumnos

El programa implementara políticas, estrategias y mecanismos para dar una atención adecuada a los estudiantes y el seguimiento a su desarrollo educativo.

6. Infraestructura y equipamiento

El programa académico deberá disponer de la infraestructura y equipo, operando bajo un programa de seguridad que cumpla con las normas de construcción.

#### 7. Investigación

Cuando en el perfil de egreso de un programa educativo se estipule el desarrollo de habilidades o destrezas para la investigación, se deberán dar cuenta de las líneas de generación, de los trabajos y productos de la investigación que realizan los profesores y alumnos.

#### 8. Vinculación

El programa educativo dará cuenta de las relaciones que tenga con los distintos sectores públicos, privados y sociales de su entorno y, en su caso, con los programas afines que ofrecen otras.

#### 9. Normatividad institucional que regule la operación del programa

La institución que ofrece el programa académico deberá operar con un marco normativo aprobado, vigente y de observancia general que regule su funcionamiento.

#### 10. Conducción académica-administrativa del programa

El programa educativo deberá mostrar evidencia de que cuenta con las autoridades ejecutivas y con los órganos colegiados académicos adecuados para el desarrollo del programa, sustentados en la normatividad institucional.

#### 11. Proceso de planeación y evaluación

Deberá sustentarse en un plan de desarrollo que le permita asegurar y mejorar su calidad de manera continua, con lineamientos de desarrollo del programa a corto o largo plazo, misión, visión.

#### 12. Gestión administrativa y financiera

Interviene responsables y marco de sistemas institucionales para una administración y gestión académica. Cuenta con una base financiera que apoye el cumplimiento de actividades.

### **RESULTADOS:**

A continuación se muestra la tabla comparativa de los organismos que evalúan a la División de Estudios de Posgrado de la Facultad de Organización Deportiva.





### Organización de las Categorías de los Organismos

Nº	CONACyT	ISO	CIEES	COMACAF
1	Valoración General	Requerimientos Generales (Modelo)	Normatividad y políticas generales	Normatividad institucional que regule la operación del programa
		Control de Registros de Calidad		Conducción académica-administrativa del programa
		Responsabilidad de la Dirección		Proceso de planeación y evaluación
		Compromiso de la Dirección		
2	Operación del Programa de Posgrado	Proceso de Docencia de Posgrado	Planeación – evaluación	Curricula
		Proceso de Inspecciones al Sistema de Docencia de Posgrado		Alumnos
		Proceso de Admisión e Inscripción a Posgrado		Conducción académica-administrativa del programa
		Proceso de Titulación Posgrado		
3	Plan de Estudios	Proceso de Programación del Personal Docente y Horarios de Posgrado	Modelo educativo y plan de estudios	Curricula
		Proceso de Programación de Aulas y Calendario de Posgrado		
4	Evaluación	Proceso de Elaboración de Exámenes de Posgrado	Planeación – evaluación	Métodos e instrumentos para evaluar el aprendizaje
		Proceso de Inspecciones al Sistema de Docencia de Posgrado		Proceso de planeación y evaluación
		Proceso de Titulación Posgrado		
5	Planta Académica	Proceso de Docencia de Posgrado	Personal académico	Personal Académico
		Proceso de Programación del Personal Docente y Horarios de Posgrado		Investigación
		Proceso de Inspecciones al Sistema de Docencia de Posgrado		Conducción académica-administrativa del programa
6	Seguimiento de la trayectoria escolar	Proceso de Admisión e Inscripción a Posgrado	Alumnos	Curricula
		Proceso de Titulación Posgrado		Métodos e instrumentos para evaluar el aprendizaje
		Proceso de Control de Producto No Conforme de Posgrado	Trascendencia del programa	Servicios institucionales para el aprendizaje
		Proceso de Posgrado Propiedad del Cliente		Alumnos
		Identificación y Reastreabilidad de Posgrado		
7	Productos académicos	Proceso de Titulación Posgrado	Productividad académica	Investigación
8	Infraestructura	Proceso de Programación de Aulas y Calendario de Posgrado	Instalaciones, equipo y servicios	Infraestructura y equipamiento
		Infraestructura		
9	Vinculación		Servicios de apoyo a los estudiantes	Curricula Vinculación
			Vinculación con los sectores de la sociedad	Servicios institucionales para el aprendizaje Investigación
10	Recursos financieros para la elaboración del programa	Proceso de Docencia de Posgrado	Productividad académica	Investigación
				Gestión administrativa y financiera

## **DISCUSIONES:**

Como se puede apreciar en la tabla, los cuatro organismos debidamente organizados de acuerdo a sus similitudes de cada categoría o proceso tomando como punto de partida las categorías que tiene el Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACyT) ya que es uno de los organismos más importantes para el Posgrado ya que estaremos dentro del Programa Nacional de Posgrados de Calidad, que dará realce a la calidad.

## **CONCLUSIONES:**

De acuerdo al análisis de los organismos, se hizo de manera satisfactoria la tabla comparativa que contiene las 10 importantes categorías de CONACyT y tomando como base principal éstas categorías se organizaron los procesos del ISO 9001 – 2000, CIEES y COMACAF, lo cual será más rápido la presentación de los resultados de la información.

## **BIBLIOGRAFÍA:**

- Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología  
<http://www.conacyt.mx/>
- Los Comités Interinstitucionales para la Evaluación de la Educación Superior  
<http://www.ciees.edu.mx/>
- “Sistema de Acreditación de la Calidad (SAC)”  
Facultad de Organización Deportiva  
Universidad Autónoma de Nuevo León
- “Curso de taller de capacitación para evaluadores, Verificación de auto estudio de programa académico.”  
Consejo Mexicano para la Acreditación de la Enseñanza de la Cultura de la Actividad Física A. C.