

**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN
FACULTAD DE ORGANIZACIÓN DEPORTIVA
ÁREA DE ESTUDIOS DE POSGRADO**



**“Análisis del gasto energético en niños con sobrepeso y obesidad:
programa de intervención de actividad física y orientación nutricional”**

TESIS

**Para obtener el grado de maestro en ciencias del ejercicio con especialidad
en educación física y el deporte
en la infancia y la adolescencia**

PRESENTA

L.E.F. Joanna Delfina Silva Cortez

San Nicolás de los Garza Nuevo León, Agosto del 2011

**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN
FACULTAD DE ORGANIZACIÓN DEPORTIVA
ÁREA DE ESTUDIOS DE POSGRADO**



**“ANÁLISIS DEL GASTO ENERGÉTICO EN NIÑOS CON SOBREPESO Y
OBESIDAD: PROGRAMA DE INTERVENCIÓN DE ACTIVIDAD FÍSICA Y
ORIENTACIÓN NUTRICIONAL”**

TESIS

**Para obtener el grado de Maestro en Ciencias del Ejercicio con especialidad
en Educación Física y el Deporte en la Infancia y la Adolescencia**

PRESENTA

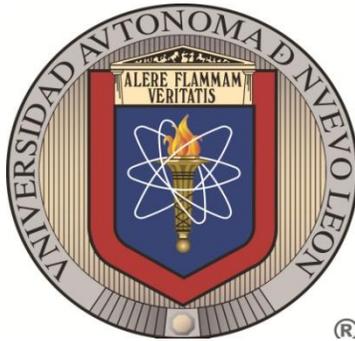
L.E.F. Joanna Delfina Silva Cortez

ASESOR PRINCIPAL

Dr. Oswaldo Ceballos Gurrola

San Nicolás de los Garza Nuevo León, Agosto del 2011

**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN
FACULTAD DE ORGANIZACIÓN DEPORTIVA
ÁREA DE ESTUDIOS DE POSGRADO**



**“ANÁLISIS DEL GASTO ENERGÉTICO EN NIÑOS CON SOBREPESO Y
OBESIDAD: PROGRAMA DE INTERVENCIÓN DE ACTIVIDAD FÍSICA Y
ORIENTACIÓN NUTRICIONAL”**

TESIS

**Para obtener el grado de Maestro en Ciencias del Ejercicio con especialidad
en Educación Física y el Deporte en la Infancia y la Adolescencia**

PRESENTA

L.E.F. Joanna Delfina Silva Cortez

CO-ASESORES

Dra. Rosa Elena Medina Rodríguez

Dr. Jorge Isabel Zamarripa Rivera

San Nicolás de los Garza Nuevo León, Agosto del 2011



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN
FACULTAD DE ORGANIZACIÓN DEPORTIVA
ÁREA DE ESTUDIOS DE POSGRADO



Los miembros del comité de tesis del Área de Estudios de Posgrado de la Facultad de Organización Deportiva, recomendamos que la tesis **“ANÁLISIS DEL GASTO ENERGÉTICO EN NIÑOS CON SOBREPESO Y OBESIDAD: PROGRAMA DE INTERVENCIÓN DE ACTIVIDAD FÍSICA Y ORIENTACIÓN NUTRICIONAL”** realizada por la L.E.F. Joanna Delfina Silva Cortez con número de matrícula 1533577, sea aceptada para su defensa como opción al grado de Maestro en Ciencias del Ejercicio con especialidad en Educación Física y el Deporte en la Infancia y la Adolescencia

El comité de tesis

Dr. Oswaldo Ceballos Gurrola
Asesor principal

Dra. Rosa Elena Medina Rodríguez
Co-asesor

Dr. Jorge Isabel Zamarripa Rivera
Co-asesor

Dra. Jeanette Magnolia López Walle
Subdirectora del Área de Estudios de Posgrado

San Nicolás de los Garza Nuevo León, Agosto del 2011

AGRADECIMIENTOS

A lo largo de mi vida he coincidido con miles de personas algunas de ellas se han vuelto trascendentales, otras más solo estuvieron un momento cerca de mí pero dejaron alguna huella.

Sin embargo las personas que forjaron mi vida y a quienes primeramente deseo agradecer son dos: Mi madre: Gloria Cortes Ramirez, por la vida que me dio, por el sacrificio, por el gran esfuerzo que siempre hizo para sacar adelante a su familia, por el ejemplo que me dio siendo una mujer trabajadora y honrada. Gracias mamá por apoyarme, por impulsarme siempre a seguir. La segunda persona que forma parte importante de mi historia es mi hermana; Mirian Yanet a quien agradezco su amor, paciencia, cariño y apoyo incondicional desde mi infancia hasta este momento.

Agradezco también al resto de mi familia en especial a Karime y Brayan mis sobrinos, quienes son dos pequeñas personas que significan mucho, gracias por sus abrazos sinceros y amorosos cuando me veían regresar y por todos los momentos tan hermosos a su lado.

Gracias a quienes de una u otra manera me brindaron su apoyo, a Jamilet Carranza y al Señor Bignon pues sin la ayuda de estas dos bellas personas difícilmente habría vencido algunos obstáculos para llegar acá.

Mi agradecimiento para Alma Díaz, Adriana Espinoza y Javier Julián por la sincera amistad que desde hace tiempo me une a ellos y por la valiosa ayuda que semestre a semestre me brindaban. A Adriana Bravo que continuamente me daba ánimos y compartía desde lejos mis vivencias.

A todas las personas que desde la distancia me regalaban frases de aliento que me impulsaban a seguir en este camino: muchas gracias.

Por otra parte, a quienes estuvieron cerca de mí en este largo andar mis compañeros: Mariana Ahumada y José Luis Lujano gracias por brindarme su amistad. A Leticia Carvajal, Raúl Lomas y Leopoldo López que fueron, en primera instancia, una pieza fundamental de esta investigación y que además de eso se

convirtieron en verdaderos amigos a quienes aprecio y agradezco profundamente el haber compartido conmigo este tiempo.

Quiero hacer extensivo mi agradecimiento para todos mis maestros de la Facultad de Organización Deportiva del área de posgrado, a quienes respeto y admiro por su profesionalismo y por el aprendizaje que me llevo de ellos.

Al Doctor Oswaldo Ceballos Gurrola asesor de este estudio, por la confianza que depositó en mí al permitirme ser parte de este programa. A los coasesores que forman parte de esta investigación, a la doctora Rosa Elena Medina por su colaboración. Al doctor Jorge Zamarripa por sus valiosas aportaciones dentro del mismo.

Por último agradecer a Dios por todas sus manifestaciones de amor, por darme la fortaleza necesaria para emprender este sueño y permitirme terminarlo, por poner en mi vida a todas estas personas y por la gran oportunidad que me da día con día, GRACIAS.

ÍNDICE

CAPÍTULO I INTRODUCCIÓN Y MARCO TEÓRICO

1.1. Introducción	14
1.2. Marco Teórico.	15
1.3. Sobrepeso y obesidad.	16
1.3.1. Definición y clasificación.	16
1.3.2. Adipogénesis.	18
1.3.3. Periodos de incremento de peso.	19
1.3.4. Etiopatogenia.	19
1.3.5. Regulación del peso corporal y homeostasis nutricional.	20
1.4. Factores que pueden determinar la presencia de sobrepeso u obesidad.	22
1.4.1. Factores genéticos.	23
1.4.2. Factores prenatales.	23
1.4.3. Entorno familiar.	23
1.4.4. Sedentarismo.	24
1.4.5. Alteraciones de la ingesta energética.	25
1.5. Índice de Masa Corporal.	26
1.6. Repercusiones de la obesidad.	27
1.6.1. Problemas psicológicos.	27
1.6.2. Trastornos mecánicos.	28
1.6.3. Alteraciones del desarrollo de la pubertad.	29

1.6.4. Alteraciones metabólicas y riesgo cardiovascular.	29
1.6.5. Repercusiones a largo término en la edad adulta	30
1.7. Obesidad en México.	31
1.8. Actividad Física.	33
1.9. Algunos estudios acerca de la obesidad y el sobrepeso.	35

CAPÍTULO II PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA Y DESARROLLO DE LA INVESTIGACIÓN

2.1. Planteamiento del problema.	40
2.2. Metodología.	41
2.2.1. Objetivos.	41
2.2.1.1. Objetivo general	41
2.2.1.2. Objetivos específicos.	41
2.2.2. Hipótesis.	41
2.2.3. Población.	42
2.2.4. Instrumentos.	42
2.2.5. Análisis estadístico	45

CAPÍTULO III RESULTADOS

3.1. Resultados.	47
3.1.1. Frecuencias y porcentajes	47
3.1.2. Comparación de medias antes y después de la intervención.	49
3.1.2.1. Cantidad de Mets durante el sueño.	49

3.1.2.2. Por sexo	49
3.1.2.3. Cantidad de Mets para ver televisión.	49
3.1.2.4. Por sexo.	50
3.1.2.5. Variables de gasto energético.	51
3.1.2.6. Por sexo.	52
3.1.2.7. Niveles de actividad física.	53
3.1.2.8. Por sexo.	54
3.1.2.9. Muy inactivos.	55
3.1.2.10. Inactivos.	56
3.1.2.11. Moderadamente activos.	56
3.1.2.12. Activos.	56

CAPITULO IV DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES

4.1. Discusión	59
4.1.1. Diferencia de actividad física por sexo.	59
4.1.2. Tiempo empleado en dormir.	59
4.1.3. Tiempo dedicado a ver televisión.	59
4.1.4 Valoración personal de actividad física.	60
4.1.5. Gasto energético medio.	60
4.2. Conclusiones.	61

CAPITULO V BIBLIOGRAFÍA

64

CAPITULO VI ANEXOS

Anexo 1. Tabla de percentiles del Índice de Masa Corporal por edad	69
Anexo 2. Carta de aprobación del Comité de Bioética de la Universidad Autónoma de Nuevo León.	71
Anexo 3. Consentimiento informado.	71
Anexo 4. Cuestionario de Actividad Física del Día Anterior.	74
Anexo 5. Correlación de Variables	76

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Autovaloración de la actividad física	47
Figura 2. Mets empleados en ver televisión en el pre y postest	49
Figura 3. Gasto energético en Mets en el pre y postest	51
Figura 4. Niveles de actividad física en el pre y postest	53
Figura 5. Niveles de actividad física	56

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Categorías de intensidad	43
Tabla 2. Clasificación de los Niveles de Actividad Física según el gasto energético (Kcal/kg/día)	44
Tabla 3. Número de participantes del programa	46
Tabla 4. Porcentaje de participantes en el programa por edades	47
Tabla 5. Cantidad de Mets durante el sueño en pre y postest. Diferencias según el sexo. Media, desviación estándar y nivel de significación.	48
Tabla 6. Cantidad de Mets empleados en ver televisión en pre y postest. Diferencias según el sexo. Media, desviación estándar y nivel de significación.	50
Tabla 7. Gasto energético en Mets en el pre y postest. Diferencias según el sexo. Media, desviación estándar y nivel de significación.	52
Tabla 8. Niveles de actividad física en el pre y postest. Diferencias según el sexo. Media, desviación estándar y nivel de significación.	54

CAPÍTULO I

1.1 INTRODUCCIÓN

El sobrepeso y la obesidad en la sociedad son problemas que han tomado rasgos epidémicos, desde hace dos décadas a la actualidad se ha incrementado el número de personas alrededor del mundo que desarrollan dichos padecimientos. Estados Unidos y México son los países que presentan los índices más altos tanto en la edad adulta como en la niñez (Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico [OCDE], 2010).

Los riesgos para la salud que conllevan estos trastornos, han desembocado en la realización del presente estudio, el cual forma parte de un programa de intervención de actividad física con orientación nutricional en niños con sobrepeso y obesidad, que se realiza en diez estados de la Republica Mexicana. Ésta investigación en particular se efectúa en el Municipio de San Nicolás de los Garza, del Estado de Nuevo León y cabe mencionar que es uno de los estados que presenta alta prevalencia en este ámbito, encontrando un 26% de sobrepeso y obesidad en niños de 5-11 años en México y del 28.6% específicamente para Nuevo León (Secretaría de Salud de Nuevo León, 2009). El estudio se realizó con escolares entre 6 y 12 años de edad, miembros de Escuelas Primarias Publicas.

La importancia de valorar el gasto energético en niños que presentan problemas de obesidad o sobrepeso, radica en que su ingesta calórica es mayor, con respecto a su gasto de energía. Este es uno de los motivos por los cuales se hace necesaria la aplicación de programas de intervención para observar si se presentan cambios en estos valores, después de cierto periodo de actividad física constante.

Los resultados son de mucha utilidad como apoyo a profesionales en el ámbito de la actividad física, así como una herramienta poderosa para atraer a los niños y jóvenes a retomar hábitos alimenticios y de ejercicio.

1.2 MARCO TEÓRICO

En este apartado se presenta información relevante acerca del sobrepeso y la obesidad. Las definiciones, así como sus diferencias desde un enfoque de la niñez y la adolescencia pues la investigación se efectuó con infantes entre 6 y 12 años de edad. De igual forma se aborda el tema del índice de masa corporal debido a que fue uno de los datos tomados en cuenta en el criterio de inclusión.

Se da a conocer cada uno de los factores que interviene en el incremento de peso corporal, así como las edades con mayor propensión. De igual forma se hace un recorrido desde los aspectos genéticos pasando por los agentes prenatales, hasta el entorno familiar y medioambiental en el que el niño actualmente se desenvuelve debido a que todos estos elementos se conjugan para que en el mundo se estén acrecentando las cifras de personas con sobrepeso y obesidad.

Uno de los puntos más preocupantes son las consecuencias que traen para el ser humano dichos padecimientos, por lo cual también se exponen las repercusiones a nivel mecánico, psicológico, cardiovascular solo por mencionar algunas de las innumerables afectaciones.

México es un país que cuenta con una extensa población en riesgo ya que desde temprana edad presentan sobrepeso, que en la edad adulta puede convertirse en obesidad.

De esta manera, la actividad física se convierte en un medio a favor para combatir el aumento de peso corporal excesivo que podría mermar la salud pública.

1.3 SOBREPESO Y OBESIDAD

1.3.1 Definición y clasificación

Willmore y Costill (2007) definen el sobrepeso como el peso corporal que supera el peso normal o estándar para una persona particular en relación con la estatura y constitución corporal.

La palabra obesidad se deriva del latín “*obesus*” que quiere decir persona que tiene gordura en demasía (De Hoyo & Sañudo, 2007). Se le conoce desde hace miles de años como lo demuestran grabados y figuras procedentes de las principales culturas alrededor del mundo. Sin embargo su prevalencia no había alcanzado una proporción importante hasta la aparición de diversos desarrollos tecnológicos, que facilitaron una mejor producción y abasto de alimentos y una reducción dramática de la actividad física, con la denominada revolución industrial (Barquera, Tolentino & Rivera, 2006).

Coutinho (1999) afirma que la obesidad es el resultado de un desequilibrio permanente y prolongado entre la ingestión de alimentos y el gasto energético, donde el exceso de calorías se almacena en forma de tejido adiposo.

La obesidad infantil se define como un incremento exagerado del peso corporal que puede significar un riesgo para la salud, ya sea en el momento en el que se produce o en edades posteriores. Este se realiza fundamentalmente a expensas del tejido adiposo aunque también el tejido muscular y la masa esquelética están incrementados, pero en menor grado. Además existen alteraciones en la distribución anatómica del tejido adiposo, tendiendo éste a acumularse subcutáneamente, pero de una forma preferencial alrededor de las vísceras de la región abdominal. Durante la infancia y adolescencia la ganancia ponderal es paralela al incremento en la altura y existe un equilibrio en el incremento de los diferentes componentes del organismo: masa magra o muscular, masa ósea, masa visceral y masa adiposa. La obesidad representa un incremento en el peso

corporal asociado a un desequilibrio en las proporciones de los diferentes componentes del organismo (Ballabriga & Carrascosa, 2006).

Y aunque no existe un consenso tan amplio como en los adultos, parece que la mejor definición de obesidad en niños debe hacerse basándose en los percentiles IMC que representa la medida preferida en rutina clínica y salud pública (Moreno, Monereo & Álvarez, 2000).

La principal diferencia entre el sobrepeso y la obesidad reside en el mayor exceso de peso y el más alto porcentaje de grasa corporal en el obeso. La segunda diferencia es que el balance positivo de energía ha sido más pronunciado y sostenido por un tiempo más largo en la obesidad que en el sobrepeso. La tercera diferencia pertenece al gasto de energía: los individuos obesos tienen una tasa más alta de descanso metabólico resultado de una mayor masa de tejido y un gasto energético muy por debajo del gasto de energía de personas con peso normal. Esto último causado porque es necesaria más energía para mover una masa más grande (Bouchard & Katzmarzyk, 2010).

La obesidad infantil se clasifica en dos grandes grupos: la conocida como obesidad exógena o simple y la asociada a síndromes dismórficos, a lesiones del sistema nervioso central y a endocrinopatías. La primera es responsable del 99% de los casos y la segunda del 1% restante. Las lesiones del sistema nervioso que afectan a la región hipotalámica pueden cursar con obesidad, ya sean secundarias a traumatismos, a tumores, a secuelas de infecciones (tuberculosis). Las endocrinopatías que cursan con obesidad son el hipercortisolismo endógeno (Síndrome de Cushing), el hipotiroidismo, el déficit de hormona de crecimiento, el hiperinsulinismo y ciertas formas de hiperandrogenismo.

Desde el punto de vista de predominio de distribución de la grasa pueden considerarse tres tipos: la distribución androide o en forma de manzana, la distribución ginoide o en forma de pera y distribución generalizada. En la primera la grasa se acumula fundamentalmente en la región abdominal y se ha asociado

con la presencia de insulinoresistencia, tendencia a la diabetes tipo 2 y alto grado de morbilidad y mortalidad en la edad adulta. En la segunda la grasa se acumula en la cintura, caderas y en las extremidades inferiores, no estando asociada con insulinoresistencia y presenta un menor índice de morbilidad y mortalidad durante la edad adulta. En la tercera la distribución de grasa es generalizada (Ballabriga & Carrascosa, 2006).

Recientemente la Organización Mundial de la Salud (OMS) ha estimado que en 2015 unos 20 millones de niños menores de 5 años tendrán sobrepeso. Por lo tanto, la obesidad es actualmente la enfermedad nutricional pediátrica más común en todo el mundo (Almeida, Salgado & Nogueira, 2011).

1.3.2 Adipogénesis

El número de células adipocitarias que se forman y maduran es importante en el establecimiento de la obesidad. Este número se determina en periodos vulnerables, los cuales son: el período prenatal, rebote de adiposidad en la edad escolar y la adolescencia.

El período del rebote adiposo, hiperplasia, es aquel momento en que el IMC y los pliegues subcutáneos que descienden a partir del primer año de vida, vuelven a incrementarse, representando probablemente el estadio madurativo que hace más vulnerable la interacción genes-ambiente. Algunos estudios han demostrado que la precocidad de este rebote es decir antes de los seis años, se relaciona con la presencia de obesidad en el resto de la infancia y en la edad adulta. Finalmente la adolescencia representa un periodo crítico, sobre todo para las mujeres, representando probablemente la acción hormonal sobre los receptores del tejido adiposo.

En la cantidad de tejido adiposo que un individuo posee influye también el tamaño que adquieren los adipocitos, al ir almacenando grasa, hipertrofia. (Moreno et al., 2000).

La ingesta de nutrientes con alto contenido energético y poco volumen: productos precocinados, dulces, pasteles, helados, líquidos azucarados, comida rápida contribuyen a crear una situación de hiperinsulinismo crónico con la consiguiente estimulación y autoperpetuación del apetito. Las consecuencias son sobreingesta de nutrientes y almacenamiento en el tejido adiposo (Ballabriga & Carrascosa, 2006).

1.3.3. Periodos de incremento de peso

Los períodos más intensos en el incremento ponderal, al igual que ocurre con el incremento de la altura, corresponden al primer año de vida y al desarrollo puberal. Durante el primer año de vida tanto los niños como las niñas ganan unos 7 kg de peso, entre el primer y segundo año de edad unos 3 kg de peso, entre el tercer año de edad y el inicio de la pubertad suelen ganar entre 1,5 kg y 2 kg de peso por año y durante el desarrollo puberal las niñas ganan entre 20-25 kg y los niños entre 23-28 kg. (Ballabriga & Carrascosa, 2006).

1.3.4 Etiopatogenia

El incremento progresivo e inadecuado del peso corporal con relación a la altura característico de la obesidad se va produciendo con el transcurrir de los días, meses y años. Los factores que contribuyen a esta situación son múltiples, algunos bien caracterizados y otros poco conocidos. A medida que la obesidad se va instaurando se desarrollan mecanismos que tienden a perpetuarla y a que se proyecte hacia la vida adulta.

Factores genéticos y ambientales van a condicionar trastornos en la homeostasis nutricional y hormonal, en los mecanismos que regulan las sensaciones de hambre y de saciedad, en los que regulan el mantenimiento del peso y de la composición corporal, y anomalías metabólicas en el propio adipocito y en las células que lo rodean, configurando el amplio espectro de factores relacionados con el desarrollo de la obesidad (Ballabriga & Carrascosa, 2006).

1.3.5 Regulación del peso corporal y homeostasis nutricional

El término de homeostasis nutricional se refiere al conjunto de mecanismos fisiológicos implicados en la ingesta, digestión, absorción, almacenamiento y utilización de los nutrientes, con objeto de permitir un crecimiento óptimo y equilibrado en altura y peso durante la infancia, la adolescencia y posteriormente una vez alcanzada la talla adulta, mantener el peso corporal dentro de unos límites adecuados al sexo y a la altura. Estos mecanismos comprenden:

- 1.- Regulación de las sensaciones de apetito y saciedad y en consecuencia de la ingesta de alimentos, desempeñando el hipotálamo un lugar preeminente.
- 2.- Ingesta, digestión y absorción de nutrientes en el tubo digestivo con la participación de enzimas y hormonas gastrointestinales.
- 3.- Repleción de los depósitos energéticos de glucógeno hepático muscular, y de triglicéridos en los adipocitos, durante la fase postprandial.
- 4.- Aporte continuo de nutrientes, glucosa y ácidos grasos no esterificados, durante la fase de ayuno.
- 5.- Gasto energético basal.
- 6.- Gasto energético ligado a la actividad física, al crecimiento, a la acción dinámica específica de los alimentos.
- 7.- Energía pérdida por las excretas

Este conjunto de mecanismos están relacionados entre sí y tienen por objeto regular el peso corporal y el volumen de los depósitos de energía. Existen dos tipos de energía: los de utilización inmediata y los de reserva energética. Los primeros están integrados por el glucógeno hepático muscular, la proteína muscular utilizable para la gluconeogénesis y la glucosa y lípidos circulantes en sangre periférica y en los líquidos orgánicos. Los segundos están integrados por los triglicéridos depositados en el tejido adiposo.

Una serie de señales procedentes del tejido adiposo, del sistema nervioso simpático y parasimpático, del sistema gastrointestinal y del sistema hormonal integradas a nivel hipotalámico desempeñan un papel clave en la regulación del

peso corporal y permiten mantenerlo dentro de unos límites adecuados a la altura, impidiendo tanto el sobrepeso como la pérdida ponderal ante situaciones agudas de desequilibrio en el aporte de energía, ya sea como consecuencia de ingesta de alimentos elevada o insuficiente. El organismo posee sus propios mecanismos de defensa para mantener el peso dentro de unos límites adecuados acoplado la energía ingerida con el gasto energético (Ballabriga & Carrascosa, 2006).

El organismo depende de la energía que proveen los nutrientes de los alimentos ingeridos para mantener sus procesos metabólicos. Las principales fuentes de energía son los carbohidratos, los lípidos y las proteínas presentes en los alimentos. El proceso de obtención de energía a través de la combustión de los nutrimentos requiere del consumo de oxígeno y produce dióxido de carbono. De la energía necesaria para el mantenimiento, menos de 10% se usa para trabajo mecánico interno. Cerca del 90% se utiliza para mantener las diferencias en las concentraciones de electrólitos entre los líquidos intracelulares y extracelulares o para la síntesis de proteínas y otras macromoléculas. Esta síntesis es constante con el recambio de los constituyentes celulares, y se lleva a cabo a una mayor velocidad en el niño en crecimiento. Desequilibrios crónicos en el aporte energético facilitarían el desarrollo de la obesidad. (Ballabriga & Carrascosa, 2006).

La sobrealimentación puede estar presente desde épocas tempranas de la vida debido al reemplazo de la leche materna por la artificial, la introducción precoz de la alimentación complementaria y al aporte de alimentos en cantidad superior a la necesaria (Barquera et al., 2006).

La lactancia materna se asocia con una menor retención de peso postparto y con una incidencia más baja de obesidad de la madre a largo plazo (Moreno Monereo & Álvarez, 2006).

El cambio observado en las últimas décadas en los hábitos de comer, con la introducción de alimentos que aportan muchas calorías, especialmente con base

en grasas y azúcares refinados, favorece el consumo de nutrientes superior a los requerimientos promedio, contribuye al desarrollo de sobrepeso y obesidad desde la niñez (Barquera et al., 2006). La infancia es el momento ideal para que se establezcan hábitos alimenticios saludables que se prolonguen toda la vida (Barbero & Barbero, 2004).

La causa de la obesidad es básicamente un aumento desproporcionado en el consumo de calorías con respecto al gasto de energía del paciente pediátrico. Uno de los factores que regulan esta homeostasis es la velocidad en la alimentación pues cuando se ingieren los alimentos de manera apresurada se come más de lo debido, ya que el centro de la saciedad tarda alrededor de 20 minutos en detectarlos y para entonces ya se ingirió un exceso de calorías.

Las calorías ingeridas se consumen en el mantenimiento del metabolismo basal 60%, el control de la temperatura 10%, la digestión de los alimentos 7%, crecimiento pondoestatural 10%, actividad física 10 a 15% y pérdida por excretas 3 a 5% (Treviño, 2009).

Moreno et al., (2000) señalan que el metabolismo basal constituye entre el 60 y 75% del gasto energético total de un adulto, siendo en general menor el porcentaje en los niños, dependiendo de la fase de crecimiento en la que se encuentre y el grado de actividad física que despliegue, este gasto se ve influido por las hormonas tiroideas, estado nutricional y edad, y probablemente algunos factores genéticos.

1.4 FACTORES QUE PUEDEN DETERMINAR LA PRESENCIA DE SOBREPESO U OBESIDAD

1.4.1 Factores genéticos

La existencia de familias donde varios miembros presentan obesidad han sugerido que independientemente de los factores ambientales, hábitos nutricionales y

estilos de vida de estas familias, condicionantes de tipo genético podrían favorecer el desarrollo de la obesidad. En efecto diversos estudios han mostrado que los hijos de padres obesos son obesos en mayor proporción que los hijos de padres no obesos Si unos de los padres es obeso hay 25% de probabilidades de tener un hijo obeso y si los dos lo son, entonces la posibilidad se incrementa a 40%(Ballabriga & Carrascosa, 2006).

1.4.2 Factores prenatales

Los factores nutricionales prenatales están siendo considerados como elementos de riesgo para desarrollar posteriormente la obesidad. También se asocia con la obesidad materna durante el embarazo y con el peso elevado al nacer.

En una muestra de 8,494 niños seguidos durante los 4 primeros años de vida, la incidencia de obesidad era casi tres veces mayor en el grupo de niños con madres obesas en el primer trimestre de embarazo 24.1%, que en el grupo de niños con madres de peso normal en el primer trimestre 9.0%. Los mecanismos a través de los cuales la obesidad materna durante el período de embriogénesis puede condicionar obesidad en la infancia, si los hay son desconocidos. De forma similar, el peso al nacimiento ha sido relacionado con el IMC a la edad de 8 años y a la edad de 20 a 26 años. A mayor peso al nacer corresponden mayores valores de IMC siendo a la edad de 20-26 años la diferencia de casi dos unidades entre los que habían nacido con peso comprendido entre 3 y 3,5 kg y los que habían nacido con un peso superior a 4,5 kg (Ballabriga & Carrascosa, 2006).

1.4.3 Entorno familiar

La obesidad puede ser una de las formas en que se manifiesta la dinámica familiar alterada, como sucede con otros trastornos alimentarios. Muchas veces los padres creen que preocuparse por la alimentación de sus hijos es, que coman en abundancia, es una forma de demostrarles que los quieren; así los niños aprenden a satisfacer sus frustraciones comiendo por no tener otras opciones con las cuales gratificarse. También puede suceder que el alimento sirva para manipular al niño, o bien que éste manipule a sus padres para lograr su atención (Treviño, 2009).

Los comités de expertos de la OMS y el (World Cancer Research Fund Fondo Internacional de Investigación contra del Cáncer [WCRF]) afirman que hay evidencia científica suficiente para argumentar que el riesgo de obesidad aumenta con el consumo de bebidas azucaradas. Es importante mencionar que México es uno de los principales consumidores mundiales de bebidas endulzadas, según la Asociación Nacional de Productores de Refrescos y Aguas Carbonatadas. En 2007 los mexicanos consumimos 160.1 litros de refresco por persona por año. Esto se traduce en que las bebidas endulzadas representan el 27.8% y el 20.7% del consumo diario de calorías en niños pre-escolares y escolares (Instituto Nacional de Salud Pública [INSP] 2010).

1.4.4 Sedentarismo

El sedentarismo y la disminución en la actividad física han sido claramente asociados a la obesidad. Una forma cada vez más generalizada del sedentarismo entre los niños y adolescentes es el tiempo que pasan viendo televisión, que sin duda conlleva una disminución del gasto energético y favorece el desarrollo de la obesidad. La visión continuada de la televisión se asocia muchas veces con la ingesta de productos de alto contenido energético, resultando en un menor consumo energético y un incremento de la ingesta de calorías. Los datos aportados por un estudio demuestran que la estimulación del gasto energético de los niños que ven un programa televisivo de alto interés para ellos es inferior incluso al gasto energético realizado durante un tiempo de duración similar en reposo. Además los mensajes televisivos inducen frecuentemente al consumo de líquidos y alimentos poco sanos. (Ballabriga & Carrascosa, 2006).

Un estudio sobre los efectos de la televisión en la alimentación, la obesidad y colesterolemia en niñas escolares, tuvo como resultados; que más de la mitad de los padres es decir 56% de ellos reconocen que sus hijas les piden a veces productos alimenticios que se anuncian en la televisión y el 5% expresan que ésta demanda es frecuente. El 20% de las niñas desean que sus padres les compren estos productos. Los artículos alimenticios anunciados por la televisión preferidos

por los niños son bebidas de cola y refrescos, dulces, chocolates, cereales con miel y comida rápida. Una tercera parte (32 %) de los niños admiten que se les abre el apetito mientras ven el televisor. El 33,3% confesaron que a veces comen golosinas, chucherías y aperitivos, el 10% lo hace con cierta frecuencia y el 4% siempre o casi siempre (Barbancho et al., 2005).

En México se lee muy poco, pero en contraposición se ve la televisión. En este sentido, el televisor modifica conductas y hábitos. De los anuncios publicitarios de televisión destinados a alimentos, el 85 % están dedicados a la promoción de refrescos, pastelitos y frituras (Ramírez et al., 2003).

Al analizar los estilos de vida de la población infantil se ha encontrado que la prevalencia de obesidad es más elevada en aquellos que dedican más tiempo al desempeño de actividades sedentarias, realizan pocas actividades deportivas es decir menos de tres veces a la semana, no desayunan o desayunan muy poco y consumen una cantidad mínima de frutas y verduras (Ortega, 2006).

La termoneutralidad y la excesiva oferta alimentaria suponen una disminución del gasto diario difícil de cuantificar, pero que puede representar diferencias de hasta 500 Kcal/día, entre niños sedentarios y niños deportistas, siendo éste un factor desencadenante de obesidad en adultos (Moreno et al., 2000).

Se ha detectado una disminución en la práctica físico deportiva en la etapa escolar acentuándose de manera alarmante en la adolescencia (Yuste, López, López, García, García, 2008). Por otro lado en México, el 70% de los escolares no realizan actividad física regular (INSP, 2010).

1.4.5 Alteraciones de la ingesta energética

Cantidades tan pequeñas como un exceso de 70 calorías/día mantenidas a lo largo de años condicionan la aparición de obesidad. En general y a pesar de las dificultades para evaluar correctamente el consumo energético de niños y

adolescentes obesos y no obesos, es aceptado que los primeros consumen más calorías que los niños no obesos y mantienen una tendencia a consumir alimentos con alto contenido energético particularmente ricos en grasa y en hidratos de carbono. Incrementos en la ingesta calórica total diaria y en la cantidad total de grasa de la alimentación han sido observados en niños obesos. Así mismo alteraciones en los mecanismos de saciedad, en el sentido de tener un umbral más elevado, han sido también observados en la obesidad. Dos aspectos han centrado la atención: un aumento generalizado en el tamaño de las raciones que se sirven en restaurantes, particularmente los llamados rápidos, tan populares entre niños y adolescentes y un consumo frecuente de bebidas azucaradas. Ambos fenómenos asociados frecuentemente han entrado a formar parte del patrón de alimentación habitual de muchos niños y adolescentes, dada la facilidad para su adquisición y su relativo bajo coste económico en comparación con otros alimentos preparados, por lo que se han popularizado particularmente en las clases sociales de menor poder adquisitivo (Ballabriga & Carrascosa, 2006).

Los adultos a cargo de la educación de infantes, consideran que someter a estos a un régimen alimenticio significaría fomentar la aparición de trastornos alimenticios. Sin embargo una revisión exhaustiva bibliográfica hecha por Barroso (2007), acerca de las dietas de adelgazamiento seguidas por niños y adolescentes, muestra que si éstas son guiadas por profesionistas no aumentan las cifras de aparición de síntomas correspondientes a trastornos alimentarios. Por lo tanto es recomendable que los padres de familia y profesores estén bien documentados en estos temas para lograr que desde edades muy tempranas se adquieran hábitos saludables en cuestiones alimenticias, pues una disminución o aumento indebido en raciones de comida acarrea al ser humano problemas en su salud.

1.5 ÍNDICE DE MASA CORPORAL

Los métodos más utilizados para la valoración de la obesidad son la valoración del IMC y el estudio de la relación entre edad, género, peso y estatura.

El IMC calculado como valor del peso expresado en kilogramos, dividido por el valor elevado al cuadrado de la altura expresada en metros es un parámetro que relaciona el peso con la altura para una determinada edad y género. Es el parámetro clínicamente más utilizado en los adultos. Durante la infancia y la adolescencia su valor no es constante y cambia con la edad.

El IMC es un parámetro universalmente aceptado para definir la obesidad en la población adulta: valores superiores a 25 representan sobrepeso y superiores a 30 significan obesidad. Sin embargo, en pediatría, al ser un parámetro que varía en función de la edad y género no pueden elegirse valores absolutos. Diversos trabajos utilizan los valores superiores a los del percentil 85 de la misma edad y género para definir sobrepeso, y los superiores al percentil 95 en unos y 97 en otros para definir la obesidad respectivamente (Ballabriga & Carrascosa, 2006).

En el desarrollo normal, el IMC aumenta progresivamente durante los 12-18 primeros meses de vida, seguido de una reducción progresiva pero sostenida que se nivela a los 6-7 años de edad. A partir de ese momento se irá produciendo un aumento gradual con el tiempo. Los niños cuyo IMC aumenta antes de lo normal serán los que en la niñez tienen tendencia a desarrollar sobrepeso u obesidad (Waine, 2004).

1.6 REPERCUSIONES DE LA OBESIDAD

1.6.1 Problemas psicológicos

Actualmente los prototipos de belleza y aceptación social se basan en una silueta con poco tejido graso subcutáneo y en la expresión de una muscularidad acentuada. Por ello en el niño obeso pueden haber problemas de disminución de la expresividad afectiva, autoagresión, suicidio, promiscuidad, adicción al alcohol o drogas, enuresis (Calzada, 2003).

En el niño y el adolescente la presencia de trastornos psicológicos, ligados a una pérdida de autoestima y al rechazo de la propia imagen corporal, son frecuentes. Trastornos agravados por el rechazo social que sufren por parte de sus compañeros. Una mayor propensión para sufrir ataques y conductas agresivas por parte de sus coetáneos, así como mayor tendencia hacia la bulimia nerviosa también han sido reportados (Ballabriga & Carrascosa, 2006).

En Canadá se llevó a cabo un estudio respecto a la imagen corporal con infantes entre 5 y 18 años, el cual concluyó que: los niños tienden a infraestimar su volumen corporal y esta percepción errónea es igualmente frecuente en los padres e incluso algunos médicos. Estos últimos deberían recibir adecuada formación para identificar a los niños con sobrepeso u obesidad. Pues en definitiva, una adecuada percepción de la imagen corporal, especialmente por parte de los padres podría resultar importante en la prevención del exceso de peso infantil (Olivares & Buñuel, 2008).

1.6.2 Trastornos mecánicos

El sobrepeso modifica la carga esquelética y articular en individuos en fase de crecimiento y la adquisición de funciones, así como de una postura adecuada. La manifestación más temprana de problemas ortopédicos suele ser dolor de espalda o de miembros inferiores. Los problemas más frecuentes son: pie plano, rotación de la tibial interna, genu valgo. (Calzada, 2003).

Una de las consecuencias a nivel musculoesquelética es la alineación de los miembros inferiores, además, aumenta el riesgo de fracturas y existe menor movilidad general, también puede aparecer una reducción de la flexibilidad y dificultades al andar y al correr, por cambios en la estructura del pie (Laguna et al., 2010).

La epifisiólisis y la escoliosis de columna vertebral también han sido relacionadas con la obesidad, particularmente durante el desarrollo puberal (Ballabriga & Carrascosa, 2006).

La presencia de una o más de estas alteraciones es causa de menos capacidad y eficacia para realizar ejercicio físico y de un rendimiento inadecuado en actividades deportivas, lo que limita al niño, favoreciendo las actitudes sedentarias (Calzada, 2003).

1.6.3 Alteraciones del desarrollo de la pubertad

La ginecomastia es muy frecuente y a veces alcanza proporciones muy voluminosas, contribuyendo también al desarrollo y perpetuación de los trastornos psicológicos. La ginecomastia en estos pacientes generalmente se debe a una acumulación excesiva de grasa en las regiones pectorales. La pubarquia prematura y la pubertad adelantada no son infrecuentes, con las consiguientes repercusiones sobre el crecimiento y talla adulta (Ballabriga & Carrascosa, 2006).

1.6.4 Alteraciones metabólicas y riesgo cardiovascular

La resistencia a la insulina, la diabetes tipo 2 y el síndrome metabólico asociados a la obesidad han sido ya evidenciados durante la infancia y la adolescencia (Ballabriga & Carrascosa, 2006).

Un estudio efectuado con 91 niños y adolescentes cuyas edades oscilaban entre los 6 y 16 años; demuestra que los problemas respiratorios del sueño son muy comunes en la población pediátrica con obesidad o sobrepeso, la apnea central de sueño es frecuente en el grupo de niños y adolescentes con obesidad y se correlaciona con los indicadores de adiposidad abdominal y masa grasa (Perdikidis & Gonzalez, 2007).

En los niños con aumento de masa adiposa es frecuente encontrar hipertrofia leve de cavidades cardiacas, predominantemente del ventrículo izquierdo, debido a que

el volumen circulatorio que requiere la grasa recién formada es significativamente alto. (Calzada, 2003).

Un estudio hecho con 18,618 niños de 2 a 19 años en clínicas de Delaware y Pensilvania, demostró que los pacientes controlados en atención primaria y que presentan riesgo de sobrepeso o sobrepeso tienen un incremento de la presión arterial sistólica y/o la presión arterial diastólica (Fernández & Martín, 2006).

Una investigación analítica realizada con 307 niños de 8 y 9 años de edad en Cuba afirma que, según los resultados obtenidos se aprecia que la acumulación central del tejido adiposo, es un factor de riesgo independiente de niveles elevados de tensión arterial, lo cual está avalado por la opinión de varios autores que la consideran predictor de la tensión arterial alta y otros factores de riesgo cardiovascular en niños y adolescentes (Sabina, Roméu & Apolinaire, 2008).

Una investigación hecha con niños de escuelas primarias, del estado de Nuevo León en México, con una muestra de 330 sujetos entre los 6 y los 12 años de edad, ha demostrado que la hipertensión arterial en niños se correlaciona con historial familiar de sobrepeso. En este estudio, el hecho de tener sobrepeso u obesidad incrementó siete veces la posibilidad de hipertensión después de ajustarse para género y grupo de edad, lo cual confirma que la obesidad es un factor fuertemente ligado a hipertensión arterial (Aregullin & Alcorta, 2009).

1.6.5 Repercusiones a largo término en la edad adulta

Probablemente el mayor riesgo conocido de la obesidad es generar un mayor sobrepeso de manera progresiva, como lo demuestran estudios de seguimiento longitudinal y de correlación, en los que 27% de los niños menores de cinco años de edad, 43% de aquéllos entre 3 y 9 años y 86% de los púberes, continúan con una grado similar o mayor sobrepeso al alcanzar la vida adulta (Calzada, 2003).

La obesidad infantil representa un elevado riesgo de morbilidad y mortalidad, ya que en el adulto la obesidad está claramente asociada con la presencia de un gran número de patologías que pueden ser prevenidas cuando ésta se revierte. Entre ellas destacan: la hipertensión, hiperlipidemia, coronariopatía, intolerancia a la glucosa, aterosclerosis, trastornos respiratorios y apnea del sueño, síndrome del ovario poliquístico y alteraciones ortopédicas secundarias a la sobrecarga del sistema esquelético, como mayor incidencia de artrosis en rodilla, cadera y columna lumbar (Ballabriga & Carrascosa, 2006).

1.7 OBESIDAD EN MÉXICO

Según datos de la OMS (2006) existe un billón de individuos con exceso de peso, de ellos unos 400 millones sufren de obesidad.

De 1980 a la fecha, la prevalencia de sobrepeso y obesidad en México se ha triplicado, más de 4 millones de niños entre los 5 y los 11 años padecen alguna de estas afecciones (INSP, 2010).

En los años noventa, diversas encuestas comenzaron a revelar una realidad alarmante, no sólo en países desarrollados, sino en los de ingreso medio y en algunos países pobres: la obesidad estaba convirtiéndose en un problema de salud pública. Basado en los datos de las Encuestas Nacionales de Nutrición I y II, por región el norte del país se mantiene con la mayor prevalencia de sobrepeso y obesidad en 1999. Sin embargo en el sur, que se caracterizaba por su bajo índice de obesidad, presentó un aumento porcentual, pasando de 8.2% en 1988 a 20.8% en 1999 (Barquera et al., 2006). La prevalencia fue mucho más alta en áreas urbanas: 21.4% en los niños y 23.5% en las niñas; mientras que en las áreas rurales los valores alcanzados fueron mucho menores: 10% en los niños y 11.2% en las niñas (Encuesta Nacional de Nutrición 1999).

En un estudio realizado por Levy et al. (2001), se evaluaron 11.415 niños mexicanos de 5 a 11 años de edad, tanto del área urbana como rural. Se encontró

una prevalencia global del 27,5 %. La mayor prevalencia de obesidad fue de 38,6 % y se encontró en los niños de 5 a 6 años de edad comparado con el 21 % de niños entre 7 y 11 años.

Según las diferentes regiones, la obesidad es más notable en la región norte del país es decir en la frontera con Estados Unidos y en la Ciudad de México. Lo que llama la atención es la prevalencia del 19,9 % en la zona rural, usualmente un área pobre en recursos económicos; la posible explicación sería el consumo elevado de azúcares simples en forma de refresco y de grasa como frituras, lo que ocasiona un aporte elevado de energía en la dieta (Ramírez et al., 2003).

Con la información proveniente de encuestas realizadas a nivel nacional (Encuesta Nacional de Nutrición, 1988, 1999; Encuesta Nacional de Salud y Nutrición, 2006), en las que se da cuenta de la polarización epidemiológica que actualmente vive nuestro país: por un lado altas cifras de desnutrición y anemia y, por el otro, aumento sin precedentes de sobrepeso y obesidad en niños y niñas en edad escolar, adolescentes y sujetos adultos. El 26% de los escolares en México y uno de cada tres adolescentes presentan exceso de peso, es decir, la combinación de sobrepeso mas obesidad (Meléndez Cañez & Frias, 2010). La prevalencia combinada de sobrepeso y obesidad se presenta en uno de cada cuatro niños entre 5 y 11 años de edad (Secretaría de Educación Pública [SEP] 2010).

En México, en los últimos años, se han realizado algunos trabajos para documentar factores asociados con sobrepeso y obesidad en niños en edad preescolar. Estos estudios han encontrado una asociación positiva entre el riesgo de presentar obesidad, y la escolaridad del jefe de familia y el nivel socioeconómico (Barquera et al., 2006). El mexicano destina el 30 % de su ingreso a la alimentación y de este 30 %, el 10 % se destina a refrescos. México es el segundo país consumidor de refrescos en el mundo, sólo después de

Estados Unidos. El 60 % de las familias incluyen el refresco en la dieta habitual dentro de los primeros diez productos de consumo (Ramírez et al, 2003).

1.8 ACTIVIDAD FÍSICA

Según Caspersen, 1985, citado por Ceballos, Álvarez, Torres & Zaragoza, (2006) actividad física describe “todo movimiento corporal producido por los músculos esqueléticos y que ocasiona un gasto de energía que dependerá de la masa muscular implicada, de las características de dicho movimiento, de la intensidad, duración y frecuencia de las contracciones”. El gasto energético, incluye la energía consumida en el descanso, en la actividad física y en la asimilación de los alimentos. Este gasto energético se verá afectado por diferentes variables: edad, género, estatura, composición corporal, factores genéticos, temperatura ambiental etc.

Así mismo, Bouchard y Katzmarzyk (2010) afirman que son cuatro los grandes dominios de actividad física estos son, profesionales, es decir todo lo referente al área laboral. El segundo es el doméstico relacionado a las tareas, trabajos de jardinería, cuidado de niños. El tercero es la transportación ya sea en bicicleta, caminando. Finalmente el tiempo libre, discrecional o de recreación para la actividad física, el deporte o ejercer un pasatiempo.

La disminución y falta de esfuerzo físico en las actividades habituales, sobretodo en las domésticas y laborales, producto de la mecanización. En las actividades domésticas por ejemplo, se produce una reducción de la implicación en términos de gasto energético. La utilización de electrodomésticos ha supuesto que muchas de las actividades que tradicionalmente eran manuales dejen de serlo. Además, otro aspecto que influye en el recorte del gasto energético son las dimensiones actuales de las viviendas, mucho más reducidas que antaño, con lo cual las tareas por realizar también se han visto reducidas. En otras civilizaciones, e incluso en

sociedades rurales, las tareas domésticas representan un gasto energético diario muy importante para la población (Ceballos et al., 2006).

La actividad física frecuente y adecuada actúa en la prevención e incluso es un aspecto a considerar en el tratamiento de enfermedades cardíacas y coronarias, hipertensión, diabetes, osteoporosis, sobrepeso y obesidad, algunos tipos de cáncer, estrés y trastornos emocionales (Rodríguez & Terrados, 2006).

El incremento de la actividad física es fundamental para lograr un mayor consumo energético y contrarrestar de esta forma fisiológica el ahorro energético al que tiende el organismo con la instauración de la pérdida ponderal (Ballabriga & Carrascosa, 2006).

Es necesario fomentar el ejercicio regular, y de preferencia el aeróbico, con el fin de mantener la elevación de la frecuencia cardíaca por lo menos durante 10 a 20 minutos al día y de ser posibles 60 minutos diarios. En el caso de niños la actividad debe ser de su agrado y fácil de realizar por un buen tiempo; el ejercicio por sí solo no disminuye el peso ya que puede aumentar masa muscular pero ayuda a mejorar la autoestima del paciente y de esta manera cuidarse más al comer (Treviño, 2009).

La actividad física preferentemente debería realizarse en casa y no requerir equipamiento o ropa especial. Al diseñar programas de intervención dietética y de actividad física es imperativo apuntar el cumplimiento prolongado y a no obtener beneficios a corto plazo. A la hora de tratar la obesidad infantil se da la ventaja de que los niños crecen con su peso, es decir, que su altura aumentará durante unos años, de modo que si consigue mantener el peso estable, su IMC mejorará (Waine, 2004).

Un estudio de la relación entre la actividad física, los hábitos alimentarios y el índice de masa corporal realizado en Portugal con 176 niños y adolescentes,

afirma que, los sujetos que realizan menos actividad física no muestran indicios de querer aumentarlo. Este resultado además, de indicar una asociación entre la motivación y la práctica, sugiere que el factor motivacional en estas edades es importante para la realización de actividad física (Almeida et al., 2011).

Es necesario estimular un aumento de la actividad diaria y, por ende del gasto energético; este aumento debe ir orientado a lograr la disminución en el tiempo dedicado a actividades sedentarias, a estimular actividades recreativas al aire libre y en los niños mayores a fomentar la participación en actividades deportivas de acuerdo con sus preferencias (Barquera et al., 2006).

El ejercicio induce un balance negativo de energía al aumentar la termogénesis inducida por el alimento, incrementando la tasa metabólica o disminuyendo la ingestión de alimentos. El ejercicio requiere de energía, y las dos principales fuentes de energía para el músculo son los carbohidratos y los lípidos. La fuente primordial de energía en forma de lípidos para el músculo son los triacilgliceroles almacenados en el tejido adiposo, disponibles como ácidos grasos libres. Adicionalmente, el ejercicio es un potente estímulo fisiológico para la lipólisis. La disposición de los ácidos grasos libres proveniente de la movilización de las reservas adiposas aumenta con la intensidad del ejercicio. Numerosas respuestas adaptativas se presentan con el entrenamiento físico y dan lugar a un sistema más eficiente para transferir oxígeno al músculo, el cual será más capaz de utilizar las reservas de lípidos. El ejercicio ha mostrado ser una variable dentro de los programas tradicionales para contrarrestar la obesidad, el cual muestra efectividad en términos fisiológicos, médicos, psicológicos y de comportamiento (Calzada, 2003).

1.9 ALGUNOS ESTUDIOS ACERCA DE LA OBESIDAD Y EL SOBREPESO

Flores y Ávila (2007) estudiaron 76 sujetos, 39 niñas y 37 niños. Los criterios de inclusión fueron: que tuvieran una edad mayor de 4 y menor de 18 años con

diagnóstico de obesidad en base al IMC. La media de edad de los 76 niños en el estudio fue de 10.5 años. El objetivo de la investigación fue estudiar las características somáticas, clínicas y bioquímicas de niños obesos atendidos en la consulta ambulatoria de una Institución de Salud Pública.

Con respecto a los factores de riesgo se encontró que era mayor la cantidad de niños que pasaban entre 2 y 7 horas viendo televisión (41%), respecto a las niñas (32%). En cambio, fueron las mujeres quienes reportaron una mayor frecuencia de inactividad (54%) mientras que fue menor para los hombres (38%).

Ortíz y Ramos (2008) hicieron una revisión de las Encuestas Nacionales de Salud en México y estudios transversales en escuelas primarias, para determinar la manera en la que ha crecido la frecuencia de sobrepeso y obesidad, las consecuencias metabólicas del exceso de energía en la dieta y de la limitada actividad física en niños y adolescentes mexicanos.

Los resultados sobre la actividad física en adolescentes revelan que el 32.5% dedicaban más de siete horas a la semana a actividades moderadas y/o vigorosas es decir eran activos, mientras que 24.4% tenían una actividad moderada, pues dedicaban menos de 7 horas a la semana a actividades físicas y más de 4 horas a la semana en actividades moderadas y/o vigorosas y el 40.4% eran inactivos ya que dedicaban menos de cuatro horas a la semana en actividades moderadas y/o vigorosas. Entre los clasificados como activos, el 47.2% veía televisión 1.3 horas al día, y el 52.8% lo hacía por más de dos horas al día. Mientras que entre los adolescentes considerados como moderadamente activos, el 48.7% veía la televisión 1.3 horas al día y el 51.3% lo hacía por más de dos horas al día. En los clasificados como inactivos, la mitad (50.7%) dedicaban 1.3 horas/día a ver televisión y el resto (49.3%) lo hacían por más de dos horas al día.

Amigo, Busto, Herrero y Fernández (2008) realizaron un estudio con 103 niños de primaria de 9 y 10 años de edad. Analizaron la relación entre la actividad física no reglada, actividad física deportiva, el ocio sedentario, las horas de sueño y el índice de masa corporal.

Por medio de una entrevista individual, se les preguntó a los niños las series que veían en la televisión, los videojuegos utilizados y el tiempo en la computadora cada uno de los días de la semana, así como el tiempo dedicado a los deportes, juegos y actividades extraescolares. Los resultados pusieron de manifiesto que el ocio sedentario (número de horas de televisión, computadora y videojuegos) mantiene una relación significativa e inversa con las horas de sueño, la actividad no reglada (horas de juego y actividades extraescolares) y la actividad físico deportiva.

En un estudio realizado con 60 sujetos con edades entre los 11 y 13 años cuyo objetivo fue valorar y comparar los patrones de actividad física en niños con peso normal y sobrepeso a través del acelerómetro y del Cuestionario Internacional de Actividad Física (IPAC). Los resultados revelaron que los niños presentan un gasto de Mets minuto/semana superior a las niñas. Las mayores diferencias se encontraron en la actividad física vigorosa, ya que los sujetos con sobrepeso informaron practicar menos actividad física vigorosa en el tiempo libre, tanto en el número de días de práctica como en la cantidad de minutos practicada en uno de esos días (Barquero, Barriopedro & Montil, 2008).

Muros et al. (2009) realizó un estudio cuyo objetivo era analizar la calidad de vida relacionada con la salud y la realización de actividad física entre adolescentes con sobrepeso u obesidad. Participaron un total de 106 alumnos ($12,06 \pm 0,9$ años). Los resultados muestran a los sujetos masculinos activos con 2 o más horas de actividad física extraescolar de intensidad moderada o vigorosa con porcentajes superiores al de alumnas activas, siendo estas diferencias estadísticamente significativas.

CAPÍTULO II

2.1 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Cada día tenemos información proveniente de diversos medios de comunicación, respecto al grave problema que enfrenta México en cuestión de salud pública, muchos de ellos provenientes de la situación de sobrepeso y obesidad.

La alta prevalencia de sobrepeso y obesidad en la población pediátrica de México es preocupante si se considera que la obesidad en la edad escolar aumenta el riesgo de la misma en la edad adulta. El estado de Nuevo León no es la excepción, al contrario, pues desafortunadamente se encuentra entre los primeros lugares en casos de personas que padecen estas problemáticas. (Secretaría de Salud de Nuevo León, 2009).

El entorno en el que actualmente nos desenvolvemos ha propiciado que se propaguen estas afecciones a todos los niveles de la sociedad. Desde las comunidades rurales más alejadas hasta las escuelas localizadas en centros urbanos, cuentan entre sus filas a niños con sobrepeso y obesidad. Son muchos los factores implicados en el desarrollo de estos trastornos, tales como el entorno social, los hábitos alimenticios en la casa, la comida denominada “chatarra”, la poca información respecto a la sana alimentación y la genética que juega un papel fundamental (Universidad Nacional Autónoma de México, [UNAM], 2005).

Todo lo anterior aunado al hecho de que en la actualidad las cosas han cambiado con respecto al tiempo que los niños le dedican a realizar actividades físicas como los juegos en la calle, o en espacios dedicados al ejercicio físico. En la actualidad los niños invierten más tiempo viendo la televisión, jugando videojuegos y usando la computadora (Tirado, Barbancho, Prieto & Moreno, 2004) todas estas actividades requieren que el niño permanezca sentado durante largos periodos. Incluso las cuestiones de seguridad están inmersas en esta problemática, porque lamentablemente los riesgos que conlleva para los infantes estar solos en la calle no permiten a los padres de familia dar la libertad a los hijos para salir.

Por ello es imprescindible demostrar con pruebas fehacientes si mediante un programa de actividad física con orientación nutricional de 13 semanas aumentará su gasto energético.

2.2 METODOLOGÍA

2.2.1 OBJETIVOS

2.2.1.1 General

- Determinar el efecto del programa de actividad física “taller balón con orientación nutricional” sobre los indicadores de gasto energético en escolares mexicanos de 6 a 12 años de edad con sobrepeso u obesidad.

2.2.1.2 Específicos

- Establecer los patrones de gasto energético de los participantes de este estudio y clasificar su nivel de actividad física.
- Cuantificar los cambios en el gasto energético y de actividad física por efecto del programa “Taller balón con orientación nutricional”
- Observar la correlación existente entre el gasto energético con el índice de masa corporal, peso en kilogramos y tiempo dedicado a ver la televisión.

2.2.2 HIPÓTESIS

Aumentará el gasto energético de niños entre 6 y 12 años de edad con sobrepeso u obesidad, integrantes del programa de actividad física “taller balón con orientación nutricional”, el cual consta de 3 sesiones semanales de actividades físicas de una hora de duración, y 1 sesión de orientación nutricional durante 13 semanas.

2.2.3 Población

El presente estudio se llevó a cabo en dos escuelas públicas de nivel primaria con todos los alumnos inscritos en el periodo escolar 2009-2010, a los cuales se les realizaron las mediciones de peso y estatura para determinar el IMC y obtener la prevalencia de obesidad y sobrepeso. Una vez recopilados estos datos, con ayuda de la tabla de percentiles del índice de masa corporal por edad, desarrollado por el Centro Nacional de Estadísticas de Salud en colaboración con el Centro Nacional para la Prevención de Enfermedades Crónicas y Promoción de Salud en el año 2000 (Anexo 1) se determinó qué niños padecían obesidad y quiénes sobrepeso.

Una vez hecho lo anterior, los padres de familia de estos alumnos, fueron citados a reunión para exponer los datos obtenidos, y dar a conocer que la finalidad era que los sujetos participaran en el “Programa de Intervención de Actividad Física y Nutricional en Niños con Obesidad”, el cual cuenta con la carta de aprobación del comité de bioética de la Universidad Autónoma de Nuevo León (Anexo 2).

Quienes otorgaron su autorización por medio de un consentimiento informado, (Anexo 3) formaron parte de la muestra que compone el presente estudio. Para determinar el gasto energético de estos infantes, ellos respondieron una serie de preguntas que se encuentran dentro del protocolo de investigación “Programa de intervención de actividad física y nutricional en niños con obesidad”

2.2.4 Instrumentos

Los cuestionarios de actividad física con entrevista o con autoinforme son los métodos más utilizados para valorar la actividad física y el gasto energético. Estos se clasifican como globales, de recuerdo e históricos cuantitativos según su nivel de detalle y esfuerzo para el sujeto: Los cuestionarios globales son cortos y contienen unas pocas preguntas dirigidas a los niveles generales de actividad física. Aunque son fáciles de completar, suministran una información muy limitada y dan lugar a clasificaciones simples de la actividad física, por ejemplo; activos frente a inactivos. Los cuestionarios de recuerdo: contienen un mayor número de

preguntas y permiten un estudio bastante específico de la frecuencia, duración y tipos de actividad física durante el último día, semana o mes. Comparados con los globales, los instrumentos de recuerdo son algo más complejos y pesados de completar, aunque dan lugar a una valoración más detallada de la actividad física. Los procedimientos de encuesta incluyendo sus diferentes modalidades de recuerdo, históricas o generales proporcionan la combinación adecuada de requisitos de precisión y posibilidades de aplicación práctica para investigar los niveles de actividad de poblaciones (Rodríguez & Terrados, 2006).

Para el estudio que nos ocupa se utilizó el Cuestionario de Actividad Física del Día Anterior (CAFDA; Anexo 4) (Tour One-Day Physical Activity Questionnaire [TODPAQ]; Cale, 1993) diseñado especialmente para evaluar la actividad física de los escolares ($r=0,79$; $p<0,01$), modificado y adaptado ($r=0,89$; $p<0,01$) al contexto de los escolares mexicanos (Ceballos et al., 2006).

El cuestionario mide la actividad física total, tanto dentro como fuera de la escuela, permite tener una idea más global de la actividad física de los alumnos; registra tanto el gasto total de energía como los periodos de actividad física apropiada, la cual se asocia con los periodos de tiempo en que se realiza una actividad fuerte o con sobrealiento.

El cuestionario determina los niveles de actividad física recogiendo información del día anterior, ya que es el periodo de tiempo mejor recordado. Contiene una lista de actividades dividida en distintos periodos cronológicos del día (mañana, tarde y noche), para facilitar el recuerdo. De esta forma, los alumnos registran el tipo y duración de las actividades. El sistema de recogida de datos fue autoadministrado bajo la supervisión constante de uno de los responsables del estudio para aclarar cualquier duda.

La escala clasifica las actividades en 5 categorías de acuerdo a su intensidad, el periodo de sueño también contemplado como podemos observar en la Tabla 1, asignando a cada categoría un valor medio en Mets:

Tabla 1
Categorías de intensidad

Actividades	Mets
Dormir	1 Met
Actividades muy ligeras (AML)	1.5 Mets
Actividades ligeras (AL)	2.5 Mets
Actividades moderadas	4 Mets
Actividades fuertes	6 Mets
Actividades muy fuertes	10 Mets

Nota. Basado en Ainsworth (1993) De Actividad física y calidad de vida, por Ceballos et al.(2006)

Al hacer los cálculos del coste de energía diario en kcal/kg/día, se multiplica el tiempo empleado de una categoría de actividad por el valor en Met para esa categoría. Recordamos que un Met equivale a 1 kcal/kg/hora; por ejemplo realizar una actividad ligera como ver televisión por dos horas $2 \times 1,5 = 3$ kcal/kg/hora.

Los niveles de actividad física de los escolares adolescentes fueron clasificados en 4 categorías (Tabla 2) según el gasto energético medio, siguiendo la clasificación de Cale (1993) citado por Ceballos (2006).

Tabla 2
Clasificación de los Niveles de Actividad Física según el gasto energético (Kcal/kg/día)

Niveles de Actividad Física	
1 Activos	40 o más Kcal/kg/día
2 Moderadamente activos	Entre 37 y 39,99 Kcal/kg/día
3 Inactivos	Entre 33 y 36,99 Kcal/kg/día
4 Muy inactivos	Menos de 33 Kcal/kg/día

Nota. Basado en Cale (1993) De Actividad física y calidad de vida, por Ceballos et al.(2006)

Finalmente, la utilización de este cuestionario permite conocer el gasto energético medio diario en kcal/kg/día según la distribución de las actividades realizadas, agrupadas en categorías de intensidad. Así como, su clasificación en niveles de actividad física.

2.2.5 Análisis estadístico

Se analizaron los datos tras ser tabulados y mecanizados informáticamente, mediante el paquete estadístico SPSS/PC (versión 16). Se realizó un análisis de estadística descriptiva, para las variables categóricas se presentarán frecuencias absolutas, porcentajes y proporciones, mientras que para las variables numéricas se obtendrán medidas de tendencia central (media, moda, mediana), medidas de localización (valor mínimo, valor máximo) y medidas de variabilidad (desviación estándar).

Se realizó una comparación de medias independientes (*t student*) con relación al género y las variables del gasto energético; además la comparación de medias apareadas (relacionadas) para observar las diferencias de antes y después del programa de intervención. Finalmente se llevó a cabo un análisis de correlación (*r de pearson*) entre las variables del estudio.

CAPÍTULO III

3.1 RESULTADOS

A continuación se describen los resultados del estudio, en primer lugar se observan las frecuencias de la edad, género, valoración personal sobre la actividad física realizada antes y después del programa de intervención; se continúa con una comparación de medias según género; la comparación de medias apareadas (relacionadas) y finalmente se observa la correlación entre las mismas.

3.1.1 Frecuencias y porcentajes

Como se observa en la Tabla 3, la participación de los varones (52%) en el programa de intervención de actividad física con orientación nutricional fue ligeramente mayor que el de las mujeres (48%).

Tabla 3
Número de participantes en el programa

	<i>N</i>	Porcentaje
Hombres	13	52%
Mujeres	12	48%
Total	25	100%

Por otro lado, el grupo de sujetos que respondieron el cuestionario al inicio y al final del proceso fue dividido por edades tal como se muestra en la Tabla 4, siendo los de menor edad los que presentan una mayor prevalencia a lo largo de las 13 semanas del programa de intervención.

Tabla 4
Porcentaje de participantes en el programa por edades

Edad	N	Porcentaje
6 años	6	24%
8 años	5	20%
9 años	3	12%
10 años	5	20%
11 años	3	12%
12 años	3	12%
Total	25	100%

Con relación al análisis sobre la autovaloración que le dieron a su nivel de actividad física total, los resultados muestran diferencias significativas entre el pretest y postest ($p= 0.000$). Tal como se muestra en la Figura 1, la calificación que los sujetos dieron a su nivel de actividad física fue mayor en el postest ($\bar{x} = 7.1$) que en el pretest ($\bar{x} = 4.4$), esto significa que a mayor cantidad de ejercicio que los sujetos realizan durante el día, la autovaloración que ellos otorgan a su nivel de actividad física desempeñada es mayor.

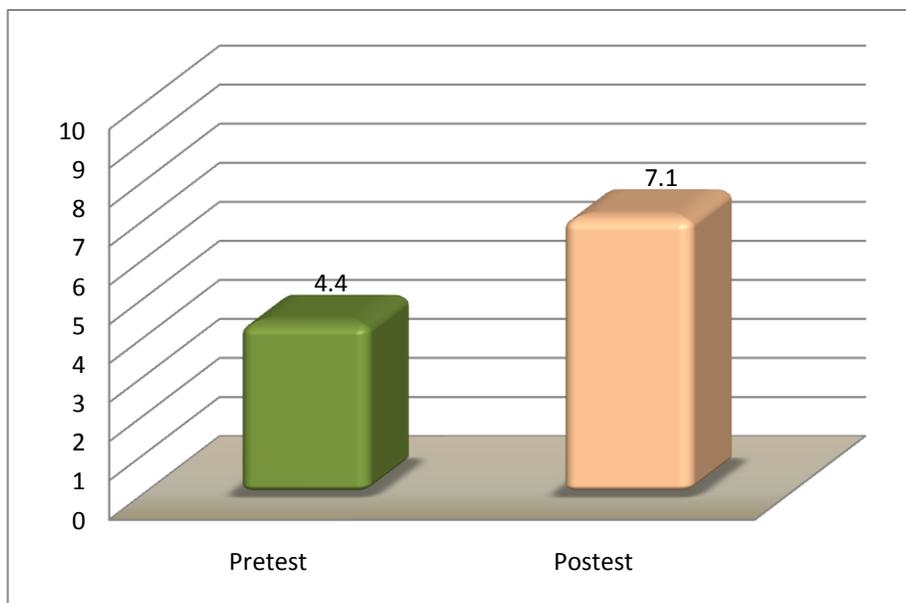


Figura 1. Autovaloración de la actividad física

3.1.2 Comparación de medias antes y después de la intervención

3.1.2.1 Cantidad de Mets durante el sueño

Los datos de la estadística descriptiva muestran que el promedio de sueño para el primer momento fue de 8.53 Mets y de 8.13 Mets para el segundo momento. Sin embargo, al realizar las comparaciones entre ambos momentos, los resultados no revelaron diferencias significativas ($p= .257$), es decir, no hubo cambios importantes en la cantidad de Mets que utilizaron para dormir antes y después de su participación en el estudio (Tabla 5).

3.1.2.2 Por sexo

Igualmente, al realizar las comparaciones por sexo entre la cantidad de Mets en el pre y postest, los resultados no revelaron diferencias estadísticamente significativas, lo que sugiere que tanto hombres como mujeres utilizaron una cantidad similar de Mets al dormir, en ambos momentos (Tabla 5).

Tabla 5
Cantidad de Mets durante el sueño en pre y postest. Diferencias según el sexo. Media, desviación estándar y nivel de significación.

Variables	Sexo	N	Media	Desviación Estándar	p
Sueño pretest (Mets)		25	8.5364	1.36050	.257
Sueño postest (Mets)		25	8.1324	.76487	
Sueño pretest (Met's)	Hombre	13	8.3138	1.71194	.406
	Mujer	12	8.7775	.84813	
Sueño postest (Met's)	Hombre	13	8.2608	.91666	.394
	Mujer	12	7.9933	.56495	

3.1.2.3 Cantidad de Mets para ver televisión

Los resultados obtenidos del análisis descriptivo como se muestra en la Figura 2 revelan que el promedio de Mets que utilizaron para actividades como ver

televisión, jugar videojuegos o estar en la computadora antes del programa de intervención fue de 6.13 Mets, mientras que el promedio después de la implementación del programa disminuyó considerablemente a 4.23 Mets, reflejando una diferencia significativa ($p = .000$) (Tabla 6). Lo cual indica que la participación de los niños en el programa de intervención, permitió que dedicaran menos tiempo a actividades consideradas sedentarias, pues al presentarles actividades físicas de su agrado los individuos invirtieron su tiempo acudiendo a las sesiones del programa.

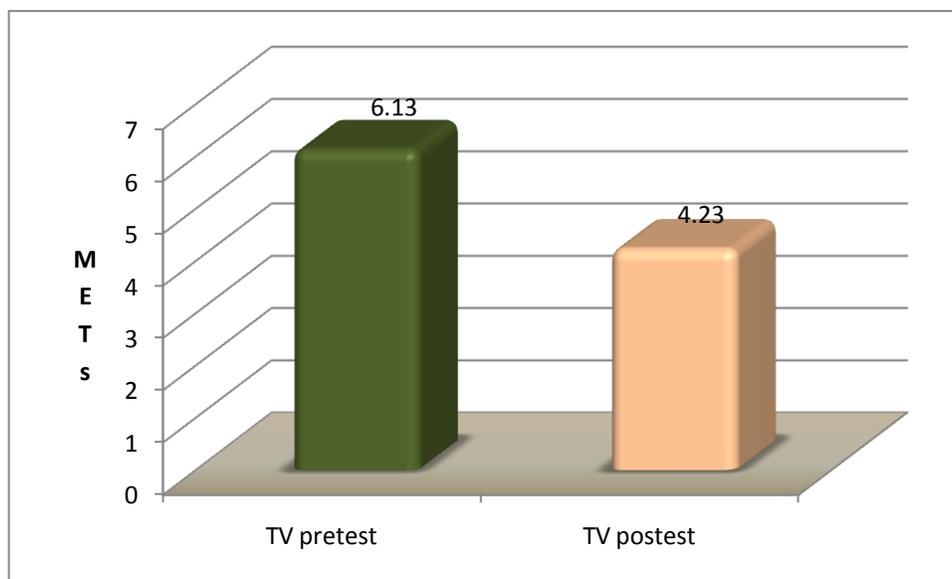


Figura 2: Mets empleados en ver televisión en el pre y postest

3.1.2.4 Por sexo

Sin embargo, al hacer las comparaciones por sexo de acuerdo a la cantidad de Mets en el primer y segundo momento, los resultados no revelaron diferencias estadísticamente significativas. Esto indica que los hombres y mujeres ocuparon cantidades similares de Mets en observar televisión antes y después de la aplicación del programa (Tabla 6).

Tabla 6
Cantidad de Mets empleados en ver televisión en pre y postest. Diferencias según el sexo. Media, desviación estándar y nivel de significación.

Variables	Sexo	N	Media	Desviación Estándar	p
Tv pretest (Mets)		25	6.1300	1.88762	.000
Tv postest (Mets)		25	4.2300	1.41774	
Tv pretest (Met's)	Hombre	13	6.4808	1.55276	.344
	Mujer	12	5.7500	2.20021	
Tv postest (Met's)	Hombre	13	4.0962	1.42353	.633
	Mujer	12	4.3750	1.45969	

3.1.2.5. Variables de Gasto Energético

El análisis estadístico muestra que el promedio de gasto energético para el pretest fue de 31.88 Mets y de 35.14 Mets en el postest. Al llevar a cabo las comparaciones entre los dos momentos, los resultados revelan una diferencia estadísticamente significativa ($p= .000$) (Tabla 7). Lo cual es una evidencia de que dos de los objetivos específicos de este estudio se cumplieron, al establecer los patrones de gasto energético de los participantes y cuantificar los cambios ocurridos en este ámbito al principio y al final del programa de intervención, dando como resultado un incremento positivo en el gasto energético de los sujetos del estudio, que se dio por la práctica de actividad física que realizaron durante las sesiones semanales, como se muestra en la Figura 3.

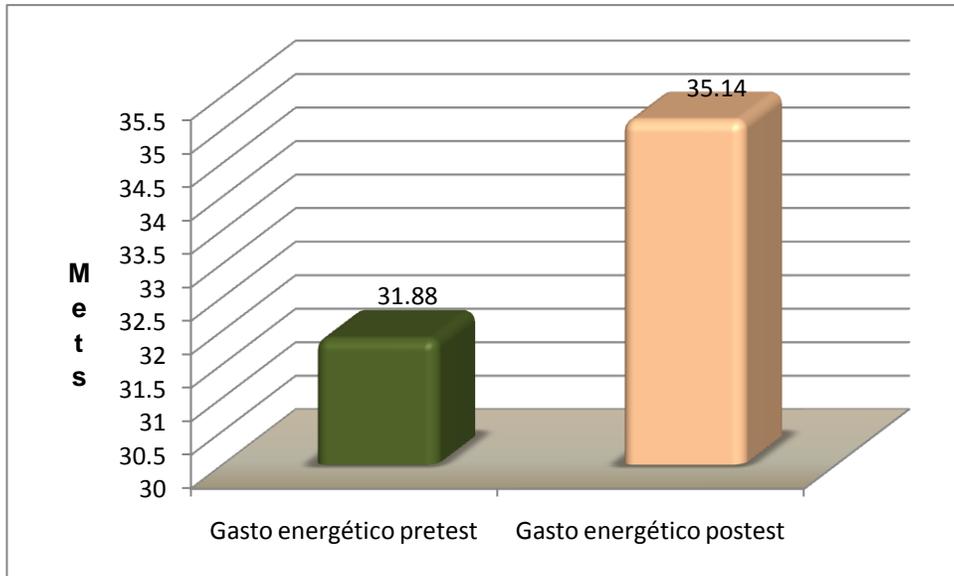


Figura 3: Gasto energético en Mets en el pre y posttest

3.1.2.6 3 Por sexo

Al efectuar las comparaciones del gasto energético según el sexo de los participantes, la cantidad de Mets en el pre y posttest, no revelan diferencias estadísticamente significativas, lo que sugiere que los varones en comparación con las mujeres tuvieron un gasto energético similar en el primer y segundo momento (Tabla 7).

Tabla 7
Gasto energético en Mets en el pre y el postest. Diferencias según el sexo. Media, desviación estándar y nivel de significación.

Variabes	Sexo	N	Media	Desviación Estándar	p
Gasto energético pretest (Mets)		25	31.8836	2.53716	.000
Gasto energético posttest (Mets)		25	35.1460	2.61354	
Gasto energético pretest (Met's)	Hombre	13	31.2346	2.85313	.189
	Mujer	12	32.5867	2.03159	
Gasto energético posttest (Met's)	Hombre	13	35.0262	3.41588	.817
	Mujer	12	35.2758	1.46244	

3.1.2.7 Niveles de actividad física

Tal como se puede observar en la Tabla 8, al comparar el promedio del nivel de actividad física en el pre y postest, los resultados revelan diferencias significativas ($p=.000$).

Tomando en cuenta la clasificación acerca de los niveles de actividad física hecha por Cale (1993), los sujetos que se encuentran en la categoría 4 son considerados como muy inactivos, dentro de la categoría 3 son inactivos, aquellos en la categoría 2 son moderadamente activos y los que sujetos en la categoría el número 1 son considerados como activos.

Los resultados del pretest revelan que el valor medio del nivel de actividad física fue de 3.68, es decir la mayoría de los sujetos estaban considerados como inactivos. Al efectuarse el postest, la media bajó considerablemente hasta el 2.84, por lo tanto, después de implementar el programa, la mayoría de los sujetos se ubicaron dentro de la categoría que los considera como moderadamente activos (Figura 4).

Con esto se reafirma que la implementación del programa aumenta considerablemente la cantidad media de gasto energético diario (Tabla 7). Además, éste incremento permitió la transición de una categoría a otra respecto al nivel de actividad física según Cale (1993), es decir, de la categoría inactivos a la moderadamente activos.

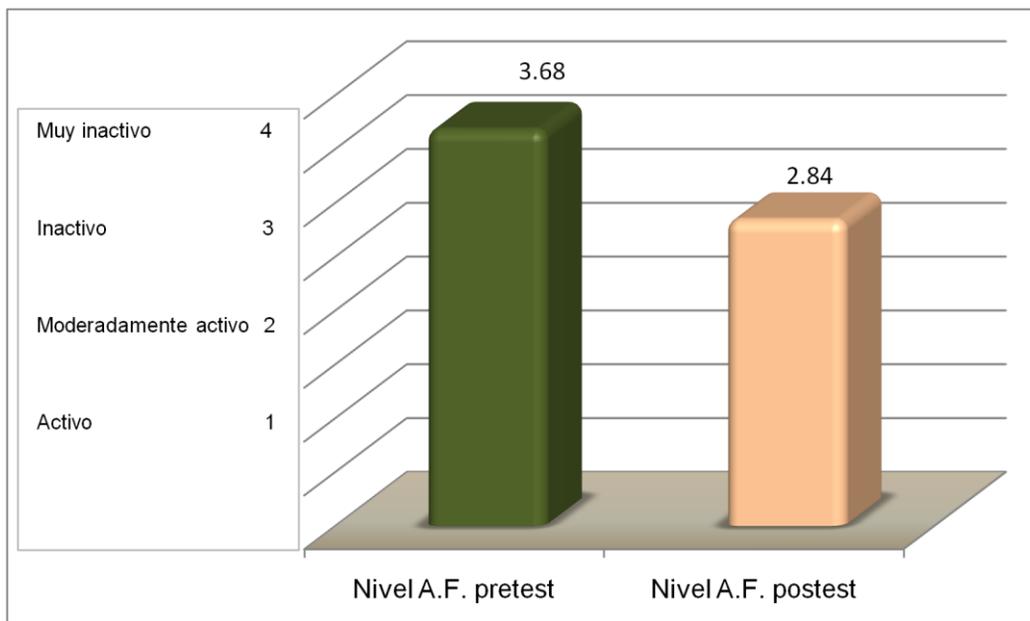


Figura 4: Niveles de actividad física en el pre y postest

3.1.2.8 Por sexo

Tal como se muestra en la Tabla 8, los resultados del nivel de actividad física según el sexo de los participantes en el pre y postest, no revelaron diferencias estadísticamente significativas.

Tabla 8
Niveles de actividad física en el pre y el postest. Diferencias según el sexo. Media, desviación estándar y nivel de significación.

Variabes	Sexo	N	Media	Desviación Estándar	p
Nivel de AF pretest (Mets)		25	3.6800	.47610	.000
Nivel de AF posttest (Mets)		25	2.8400	.55377	
Nivel de AF pretest (Met's)	Hombre	13	3.7692	.43853	.340
	Mujer	12	3.5833	.51493	
Nivel de AF posttest (Met's)	Hombre	13	2.8462	.68874	.955
	Mujer	12	2.8333	.38925	

Tal como se muestra en la Figura 5, los resultados del nivel de actividad física en el pretest muestran una mayor prevalencia de sujetos dentro de la categoría de muy inactivos (68%) seguidos de los inactivos (32%). Al considerar ambas categorías podemos observar que el total de sujetos antes de la aplicación del programa se encontraban en las dos categorías donde la actividad física es nula o muy baja.

Por otro lado, el análisis estadístico del posttest muestra resultados positivos, ya que después de implementar el programa, la prevalencia de sujetos fue mayor en la categoría de inactivos (68%), seguido de los moderadamente activos (24%).

3.1.2.9 *Muy inactivos*

Tal como se observa en la Figura 5, el porcentaje de sujetos en la categoría de muy inactivos descendió considerablemente del 68% en el pretest al 8% del postest. Esto es un dato positivo, ya que revela que la aplicación del programa tuvo un impacto positivo en el gasto energético y el comportamiento sedentario que

prevalecía en el grupo de niños con sobrepeso y obesidad que participaron en el estudio.

3.1.2.10 Ináctivos

Con relación a los inactivos, la Figura 5 muestra que en el primer momento un 32% de la población del estudio entraba en esta categoría, cifra que aumentó considerablemente a 68% en el segundo momento, lo que sugiere un cambio positivo en el gasto energético de los sujetos, de acuerdo a los niveles establecidos por Cale (1993). Ya que los resultados revelan que las sesiones de actividad física semanales contribuyeron para aumentar el gasto energético de los participantes del programa de intervención.

3.1.2.11 Moderadamente activos

Con relación a los moderadamente activos, es decir, los que gastan entre 37 y 39,99 kcal/kg/día, los resultados del pretest revelaron una prevalencia nula (0%) en esta categoría. Por su parte, los resultados del postest, muestran un incremento considerable (24%) en la prevalencia de sujetos moderadamente activos (Figura 5).

3.1.2.12 Activos

Por otra parte, en la categoría de activos, los resultados no mostraron una variación ya que la prevalencia de sujetos en el pre y postest fue del 0% (Figura 5).

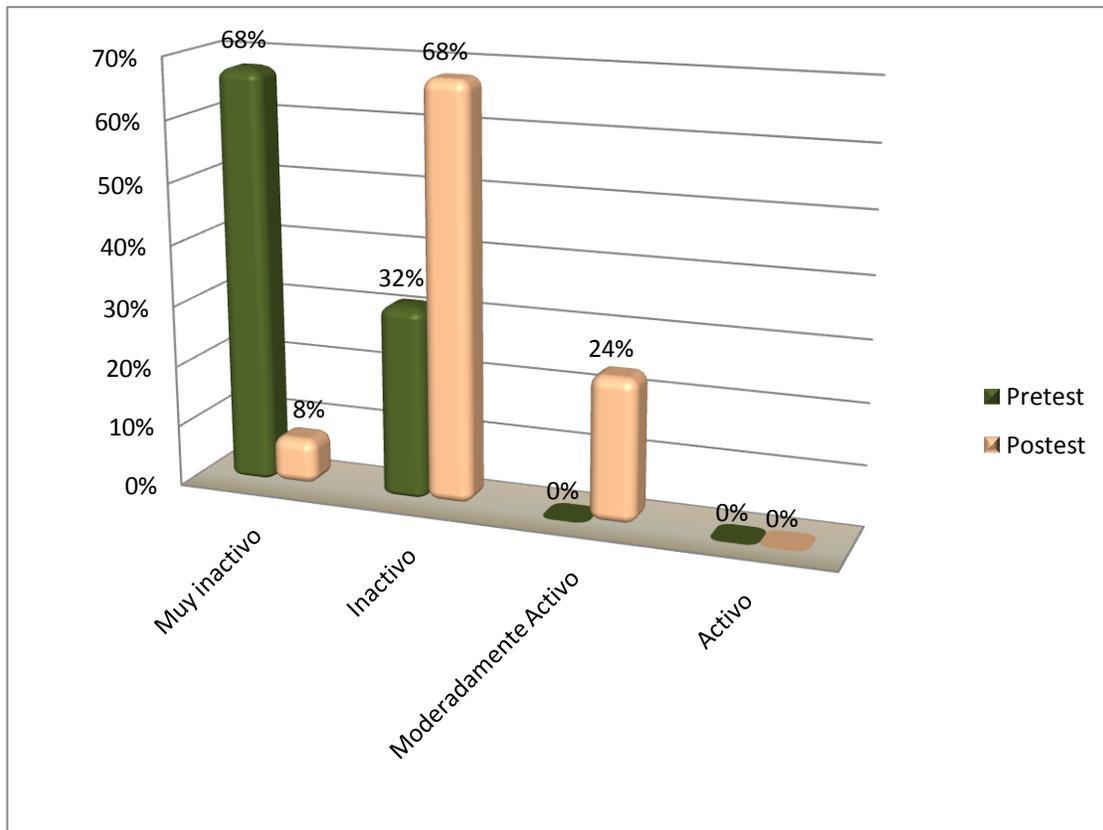


Figura 5: Niveles de actividad física

La correlación de variables se presenta en el Anexo 5

CAPÍTULO IV

4.1 DISCUSIÓN

4.1.1 Diferencia de actividad física por sexo

Al realizar la comparación entre los niveles de actividad física según el sexo no se encontró diferencias significativas, esto indica que en este estudio el gasto energético es similar entre los niños y las niñas.

Estos resultados difieren a los presentados por otras investigaciones realizadas en esta línea al concluir que los varones dedican más tiempo que las mujeres para realizar actividades físicas de tipo moderadas y vigorosas (Ortiz et al. 2008, Ortiz & Ramos, 2008, Muros et al. 2009).

4.1.2 Tiempo empleado en dormir

Al efectuar la comparación del tiempo empleado en dormir antes (8.5 horas) y después (8.1 horas) del programa de intervención, no se encontraron diferencias significativas.

Los resultados arrojados del estudio realizado por Amigo et al. (2008) con sujetos entre 9 y 10 años de edad difieren con nuestros resultados al revelar que, cuanto más tiempo invierten los niños en algún tipo de ocio sedentario, menos es el tiempo que dedican a dormir. De la misma forma ese estudio afirma que entre más tiempo se invierte en actividades físicas es menor el tiempo que se dedica dormir, lo cual no sucedió de forma significativa en nuestros resultados.

4.1.3 Tiempo dedicado a ver televisión

Los resultados sobre el gasto energético que los sujetos emplearon en observar la televisión, jugar videojuegos o estar en la computadora antes de formar parte del programa de intervención y una vez finalizado, revelaron diferencias significativas, concretamente, el tiempo dedicado a estas actividades fue menor después del programa de intervención.

Algunos estudios pueden brindar “pistas” sobre esta situación al revelar que cuanto más tiempo dediquen las personas a realizar actividades de ocio de tipo sedentario, la cantidad de horas que le dedican a realizar actividades físicas disminuye (Flores & Avila, 2007, Amigo et al., 2008).

Por otro lado, cuando se comparó el tiempo que dedican los hombres y las mujeres a ver televisión, nuestros resultados no mostraron diferencias significativas.

Por su parte los resultados del estudio de Ortíz (2008) difieren de los nuestros ya que los hombres, en comparación con las mujeres, dedican más horas a actividades de tipo sedentario como ver televisión o jugar videojuegos.

4.1.4 Valoración personal de actividad física

Los resultados sobre la autovaloración que los alumnos hacen de la actividad física antes y después de iniciar el programa arrojaron diferencias significativas, es decir, los participantes del estudio incrementaron su actividad física diaria posiblemente a causa del programa de intervención de actividad física y por ende, valoraron de manera positiva su percepción

En línea con este dato, el estudio de Muros et al. (2009) concluyó que los sujetos con sobrepeso que no practicaban actividad física de manera regular tienen una autovaloración menor que aquellos sujetos que si la practicaban.

4.1.5 Gasto energético medio

En nuestro estudio, el gasto energético medio en kcal/kg/día, incrementó significativamente debido a la actividad física realizada en el programa de intervención. Estudios realizados en esta línea afirman que existe una relación entre no realizar actividad física y tener un bajo gasto energético (Barquero et al., 2008).

Por otro lado, la comparación hecha entre hombres y mujeres del gasto energético expresado en kcal/kg/día en nuestro estudio no se encontraron diferencias significativas.

Siguiendo esta misma línea, Ceballos et al. (2006) encontró diferencias significativas al hacer la comparación por sexo, siendo mayor el gasto energético en los hombres que en las mujeres, lo que indica que ellos realizan más actividad física diaria.

4.2 CONCLUSIONES

Una vez realizado el estudio, se puede resumir que el gasto energético incrementó considerablemente a causa del programa implementado. Cabe resaltar que las tareas motrices propuestas en el programa fueron actividades progresivas, recreativas de acuerdo a los gustos y preferencias que manifiestan los sujetos de estas edades, por lo tanto la hipótesis planteada: aumentará el gasto energético de niños entre 6 y 12 años de edad con sobrepeso y obesidad, integrantes del programa de actividad física “taller balón con orientación nutricional”, es aceptada.

Los niveles de actividad física manejados en este estudio incluyen 4 categorías que van desde los muy inactivos a los activos. La implementación del programa permitió incrementar la prevalencia de sujetos en las categorías donde la actividad física es mayor. El hábito de la actividad física se adquiere de forma gradual, si el niño encuentra la suficiente motivación y el medio en el que se desenvuelve le otorga las herramientas necesarias, éste se adentrará en prácticas físicas que le reditarán en su salud y bienestar físico, mental y social.

Por lo tanto, se puede concluir que este tipo de estrategias como las utilizadas en el programa de intervención, pueden ayudar a incrementar el gasto energético, el nivel de actividad física y combatir el sobrepeso y la obesidad infantil.

Los resultados de nuestro estudio dan muestra clara de que los niños dedicaron menos tiempo a actividades de tipo sedentarias e incrementaron el tiempo invertido en la práctica de actividad física propuestas dentro del programa, pero también a tareas motrices fuera de estas, pues los padres de familia participaban en caminatas al lado de los niños para fomentar un cambio en sus hábitos sedentarios.

Una vez realizado el estudio hemos podido constatar que el programa de intervención de actividad física con orientación nutricional resulta una alternativa adecuada a los intereses y necesidades de los niños para reducir el problema de obesidad y sobrepeso.

CAPÍTULO V

BIBLIOGRAFÍA

- Almeida, C., Salgado, J. & Nogueira, D. (2011). Estilo de vida y el peso corporal en una comunidad portuguesa en transición: Un estudio de la relación entre la actividad física, los hábitos alimentarios y en índice de masa corporal. *Revista Iberoamericana de Psicología y Salud*, 2(1), 27-56.
- Amigo, V. I., Busto, Z. R., Herrero, D. J. & Fernández, R. C. (2008). Actividad física, ocio sedentario, falta de sueño y sobrepeso infantil. *Psicothema*, 20(4), 516-520.
- Aregullin, E. E. & Alcorta, G. M. (2009). Prevalencia y factores de riesgo de hipertensión arterial en escolares mexicanos: caso Sabinas Hidalgo. *Salud Pública de México*, 51(1), 14-18.
- Avila, C. A. Chávez, V. A. Shamah, L. T. & Madrigal, F. H. (1993) La desnutrición infantil en el medio rural mexicano: análisis de las encuestas nacionales de alimentación. *Salud Pública de México*, 35(6), 658-666.
- Ballabriga, A. & Carrascosa, A. (2006). *Nutrición en la infancia y la adolescencia* (3ª. Ed., Tomo II). España: Ergon.
- Barbancho, C. F., Prieto, M. J., Tirado, A. F., Hernández, N. L., Santos, V. J. & Moreno, M. A. (2005). Efectos de la televisión sobre la alimentación, la obesidad y colesterolemia en niñas escolares. *Cultura de los cuidados*, 9(18). 84-88.
- Barbero, A. J. & Barbero, A. V. (2004) *Nutrición y actividad físico deportiva en niños*. Sesión de cartel presentado en II Simposium Mundial de Entrenamiento Deportivo en Edades Tempranas. Melilla, España.
- Barquera, S., Tolentino, L. & Rivera, J. (2006). *Sobrepeso y obesidad epidemiología evaluación y tratamiento*. México: Dommarco, Instituto Nacional de Salud Pública.
- Barquero, A. P., Barriopedro, M. M. & Montil, J. M. (2008) Patrones de actividad física en niños con sobrepeso y normopeso; un estudio de validez concurrente. *Apunts: Educación Física y Deportes*, 43(159), 127-134.
- Barroso, E. D. (2007) Tratamiento del sobrepeso en niños y adolescentes: ¿Pueden las dietas de adelgazamiento aumentar el riesgo de desarrollo de trastornos alimentarios? *Evidencias en pediatría*, 3(25). <http://www.evidenciasenpediatria.es/files/41-10686-RUTA/Tratamiento%20del%20sobrepeso%20en%20ni%C3%B1os%20y%20adolescentes%20.pdf>

- Bouchard, C. & Katzmarzyk, P. T. (2010). *Physical activity and obesity* (2a. ed.). United States of America: Human kinetics.
- Cale, L. (1993). *Monitoring physical activity in children*. Loughborough University, United Kingdom.
- Calzada, L. R. (2003). *Obesidad en niños y adolescentes*. México: Textos mexicanos.
- Carmona, M. & Vizcarra, I. (2009). Obesidad en escolares de comunidades rurales con alta migración internacional en el México central. *Revista electrónica población y salud en Mesoamérica*, 6(2), 1-18.
- Ceballos, G.O., Álvarez, B.J., Torres, B.A., Zaragoza, C.J. (2006). *Actividad física y calidad de vida*. Nuevo León, México: Tendencias.
- Coutinho, W. (1999) Consenso latinoamericano de obesidad. *Archivos brasileños de endocrinología y metabolismo*, 43(1), 21-67.
- De Hoyo, L. M. & Sañudo, C. B. (2007). Composición corporal y actividad física como parámetros de salud en niños de una población rural de Sevilla. *Revista Internacional de Ciencias del Deporte*. 3(6), 52-62.
- Fernández, R. M. & Martín, M. P. (2006) Los niños y adolescentes con exceso de peso presentan mayor riesgo de tener elevada la presión arterial. *Evidencias en pediatría*, 2(33).
- Flores, G. A. & Ávila, M. O. (2007) Obesidad en niños atendidos en una institución de seguridad social. *Revista Mexicana de Pediatría*. 74(3), 101-105.
- Instituto Nacional de Salud Pública. (1999). *Encuesta Nacional de Nutrición 1999*. Estado Nutricio de Niños y Mujeres en México. Recuperado el 21 de julio de 2011, de <http://www.salud.gob.mx/unidades/cdi/documentos/nutricion.pdf>
- Instituto Nacional de Salud Pública. (2006). *Resultados de Nutrición de la Encuesta Nacional de Salud y Nutrición*. Recuperado el 21 de julio de 2011, de http://www.insp.mx/ensanut/resultados_ensanut.pdf
- Instituto Nacional de Salud Pública. Gobierno Federal. (2010). *Lineamientos para el expendio o distribución de alimentos y bebidas*. Recuperado el 3 de marzo de 2011 <http://www.insp.mx/alimentosescolares/index.php>
- Laguna, N. M., Alegre, L., Aznar, L.S., Abián, V. J., Martín, C.L. & Aguado, J. (2010). ¿Afecta el sobrepeso a la huella plantar y al equilibrio de niños en edad escolar? *Apunts: Educación Física y Deportes*. 45(165), 9-16.

- Meléndez, J. M., Cañez, G. M. & Frías, H. (2010). Comportamiento alimentario y obesidad infantil en Sonora, México. *Revista Latinoamericana de Ciencias Sociales, Niñez y Juventud*, 8(2), 1131-1147.
- Moreno, E. B., Monereo, M. S. & Álvarez, H. J. (2000). *Obesidad la epidemiología del siglo XXI* (2a. ed.). España: Díaz de Santos.
- Moreno, E. B., Monereo, M. S. & Álvarez, H. J. (2006). *La obesidad en el tercer milenio*. España: Médica panamericana.
- Muros, M. J., Som, C. A., López, G. H. & Zabala, D. M. (2009). Asociaciones entre el IMC, la realización de actividad física y la calidad de vida en adolescentes. *Cultura, Ciencia y Deporte: Revista de Ciencias de la Actividad Física y del Deporte de la Universidad Católica de San Antonio*, 12(4), 159-166.
- Olivares, G. M. & Buñuel, A. J. (2008) Los padres, en comparación con los profesionales sanitarios, tienden a infraestimar el peso de sus hijos. *Evidencias en pediatría*, 4(4).
- Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos (2010). *Obesidad y la Economías de la Prevención*. Recuperado el 7 de mayo de 2011. http://www.oecd.org/document/37/0,3746,es_36288966_36288553_460770_29_1_1_1_1,00.html
- Ortega, S.S. (2006). Sedentarismo y sobrepeso en niños y jóvenes del Distrito Federal. Publicación: Educación 2001. (128), 41-52.
- Ortíz, H. L. & Ramos, I. N. (2008) La nutrición y alimentación de los niños mexicanos, segunda parte; sobrepeso, obesidad y riesgos inherentes. *Revista mexicana de pediatría*, 75(5), 235-240.
- Perdikidis, O. L. & Gonzalez, D. J. (2007). Los niños y adolescentes con obesidad tienen frecuentes problemas respiratorios durante el sueño y un patrón diferente del mismo según su clasificación como obesidad y sobrepeso. *Evidencias en pediatría*. 3(2).
- Ramírez, M. J., García, C. M., Cervantes, B. R., Mata, R. N., Zárate, M. F., Mason, C. T. & Villarreal, E. A. (2003) Transición alimentaria en México. *Anales de Pediatría* (58)6, 568-573.
- Rodríguez, F.A. (1995). Prescripción de ejercicio para la salud pérdida de peso y condición musculoesquelética. *Apuntes: Educación Física y Deportes*. 40, 83-92.
- Rodríguez, O. J. & Terrados, N. (2006). Métodos para la valoración de la actividad física y el gasto energético en niños y adultos. *Archivos de Medicina del Deporte*, 23(115), 365-377.

- Sabina, R. B., Roméu, E. M. & Apolinaire, P. J. (2008). Exceso de peso: trazador de riesgo aterogénico en niños de 8 a 9 años. *Revista Electrónica de las Ciencias Médicas en Cienfuegos*. 6(3). 48-55.
- Secretaría de Educación Pública. (2010). *Acuerdo Nacional para la salud alimentaria. Estrategia contra el sobrepeso y la obesidad*. Recuperado el 3 de marzo de 2011. http://www.sep.gob.mx/work/models/sep1/Resource/635/1/images/programa_deaccion_sept.pdf
- Secretaría de Salud de Nuevo León. (2009). *Proyecto 5 pasos por tu salud para vivir mejor*. Recuperado el 8 de mayo de 2011. <http://www.cenave.gob.mx/adulto/descargas/pdf/proyectos%205%20pasos/NUEVO%20LEON.pdf>
- Tirado, A. F., Barbancho, C. F., Prieto, M. J. & Moreno, M. A. (2004). Influencia de los hábitos televisivos infantiles sobre la alimentación y el sobrepeso. *Revista Cubana de Enfermería*. 20(3).
- Treviño, M. G. (2009). *Pediatría* (2ª. ed.). México: Mc Graw-Hill interamericana.
- Universidad Nacional Autónoma de México. Facultad de Medicina. (2005). *Obesidad*. Recuperado el 8 de mayo de 2011, de <http://www.facmed.unam.mx/deptos/salud/periodico/obesidad/index.html>
- Waine, C. (2004). *Obesidad y tratamiento de peso en atención primaria*. España: Blackwell Science.
- Wilmore, J.H. & Costill, D.L. (2007). *Fisiología del esfuerzo y del deporte* (6ª. ed.). España: Paidotribo.
- Yuste, L. J., López, M.P., López, V. F., García, J. J. & García, P. J. (2008) *Práctica de actividad física y gasto energético en adolescentes de la región de Murcia*. Investigación presentada en el IV Congreso Internacional de Educación Física y XXV Nacional de Educación Física. Recuperado el 11 de marzo de 2011. <http://www.uco.es/IVCongresoInternacionalEducacionFisica/congreso/Documentos/001-079-357-002-001.html>

CAPÍTULO VI

ANEXO 2

Carta de aprobación del Comité de Bioética de la Universidad Autónoma de Nuevo León.



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN

FACULTAD DE ORGANIZACIÓN DEPORTIVA



Carta de Aprobación **Dr. Oswaldo Ceballos Gurrola**

Protocolo CGO / 01 / 2010

**PROGRAMA DE INTERVENCIÓN DE ACTIVIDAD
FÍSICA Y NUTRICIONAL EN NIÑOS CON
OBESIDAD**

CoBiCE

**Comité de Bioética en
Ciencias del Ejercicio**

COFEPRIS / 27.nov.2009

2010

Carta de aprobación del Comité de Bioética de la Universidad Autónoma de Nuevo León



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN



FACULTAD DE ORGANIZACIÓN DEPORTIVA

Comité de Bioética en Ciencias del Ejercicio "CoBiCE"

San Nicolás de los Garza, N.L. a 28 de enero de 2010

Oficio 10/2010

Asunto: Aprobación CoBiCE

Página 1 / 3

CARTA DE APROBACION DEL COMITÉ DE BIOÉTICA

Dr. Oswaldo Ceballos Gurrola
Investigador Principal
PRESENTE

Estimado Dr. Ceballos Gurrola

Ref. Protocolo CGO/01: "Programa de Intervención de Actividad Física y Nutricional en Niños con Obesidad".V02-esp-10.ene-2010

Notificamos a usted, que ha sido revisada y aprobada por éste **Comité de Bioética en Ciencias del Ejercicio, "CoBiCE"** de la Facultad de Organización Deportiva, UANL la siguiente documentación sometida para la evaluación de Estudio de Investigación:

1. Protocolo CGO / 01, "Programa de Intervención de Actividad Física y Nutricional en Niños con Obesidad". Versión 02 en español, de 10 de enero 2010.
2. Consentimiento Informado. Versión 02, en español, de 15 de enero de 2010.
3. Asentimiento Informado. Versión 02, en español, de 15 de enero de 2010.
4. Escala de Siluetas de Imagen Corporal de Collins de 1991 (Body Figure perceptions and preferences among preadolescent children). Versión en español de 10 de enero de 2010
5. Cuestionario de Actividad Física "Four one-day physical activity questionnaire", con revisión de Ceballos, 2002. Versión en español 02 de
6. Contenido de Programas de Actividad Física. Versión en español 02 de 10 de enero de 2010.



Facultad de Organización Deportiva, UANL / CoBiCE Comité de Bioética en Ciencias del Ejercicio
Ciudad Universitaria, C.P. 66451, San Nicolás de los Garza, N.L. México
Teléfonos: +52 (81) 8352-2356, +52 (81) 8348-8887 correo-e CoBiCE.FOD.UANL@gmail.com
COFEPRIS / 27-nov-2009



Carta de aprobación del Comité de Bioética de la Universidad Autónoma de Nuevo León

Oficio 10/2010
Asunto: Aprobación CoBiCE
Página 273

7. Contenido de Programa de Orientación Alimentaria. Versión en español 02 de 10 de enero de 2010.
8. Carpeta conteniendo Folleto del Investigador. Guía CoBiCE 602. Versión 01 en español de 01 de octubre de 2009

Resolución: Aprobado. Dictamen Favorable. Folio: CoBiCE-A001/2010

Esta resolución cumple con los apartados correspondientes de la Conferencia Internacional de Armonización (CIARM) sobre sometimiento de Protocolos de Investigación ante Comités de Ética. Guía Tripartita armonizada de la Conferencia Internacional de Armonización. Lineamientos para la Buena Práctica Clínica (E6(R1))

Artículo 19 Declaración Universal sobre Bioética y Derechos Humanos. UNESCO, 19-oct-2005

Artículos 14 Fracción VII, 99, 100 y 109 del Reglamento de la Ley General de Salud en Materia de Investigación para la Salud, México (06-ene-1987)

Artículo 41 Código de Bioética para el Personal de Salud: Comisión Nacional de Bioética, México, 2002

Código de Conducta para el Personal de Salud. Comisión Nacional de Bioética, México, 2002

El Investigador Principal así como el Protocolo de Investigación cumplen con los requisitos de Bioética así como de Buena Práctica Clínica, Buena Práctica de Laboratorio y Buena Práctica de Manufactura solicitados por el **Comité de Bioética en Ciencias del Ejercicio "CoBiCE"** para Estudios de Investigación a llevarse a cabo en las instalaciones de la Facultad de Organización Deportiva de la Universidad Autónoma de Nuevo León.

Toda vez que el protocolo original, así como la carta de consentimiento informado sufran modificaciones, éstas deberán someterse para su re-aprobación.

Atentamente



Dr med Eloy Cárdenas Estrada

Presidente de Comité de Bioética en Ciencias del Ejercicio "CoBiCE"

San Nicolás de los Garza, N.L. a 28 de enero de 2010



CoBiCe
FOD.UANL

Cc.- MC LOD José Alberto Pérez García, Director FOD, UANL

Dr med Eloy Cárdenas Estrada
CoBiCE FOD-UANL
PRESIDENTE

C c Archivo CoBiCE



Facultad de Organización Deportiva, UANL / CoBiCE Comité de Bioética en Ciencias del Ejercicio
Ciudad Universitaria, C.P. 66451, San Nicolás de los Garza, N.L. México
Teléfonos: +52 (81) 8352-2356, +52 (81) 8348-8887 correo-e CoBiCE.FOD.UANL@gmail.com
COFEPRIS / 27-nov-2009



ANEXO 3

Consentimiento informado



Universidad Autónoma de Nuevo León

Facultad de Organización Deportiva

Protocolo de Investigación Folio CoBiCE A001-2010

“PROGRAMA DE INTERVENCIÓN DE ACTIVIDAD FÍSICA Y
NUTRICIONAL EN NIÑOS CON OBESIDAD”

Dr Oswaldo Ceballos Gurrola

CONSENTIMIENTO INFORMADO

Sr(a): Rosa Elena Coronado Rios

Con fecha de nacimiento de 14 / Mayo / 1966, (Señalar: Padre / Madre / Tutor)
del

menor: Jesus Ariel

con fecha de nacimiento de 03 / Dic / 2001

Se le extiende una invitación a participar así como a inscribir a su Hijo(a) en el proyecto de investigación titulado “Programa de Intervención de Actividad Física y Nutricional en Niños con Obesidad” que está realizando la Facultad de Organización Deportiva de la UANL y la Dirección de Educación Física y Deportes de la Secretaría de Educación, N.L.

El propósito es determinar el efecto del programa de actividad física “Taller de Balón” con orientación nutricional sobre los indicadores antropométricos, niveles de lípidos plasmáticos (las grasas que se encuentran en la sangre), imagen corporal y gasto energético en escolares mexicanos de 6 a 11 años de edad con sobrepeso u obesidad.

La participación de su hijo (a) consiste en asistir al menos el 70% de las sesiones del programa de actividad física “Taller de Balón” con orientación nutricional con una duración de 14 semanas; así como colaboración en las mediciones de indicadores antropométricos, la toma de niveles de lípidos plasmáticos, la contestación del cuestionario de encuestas de imagen corporal y gasto energético. Al incumplir con éste protocolo quedaría excluido del estudio.

El programa de Orientación Alimentaria estará basado en la Guía de Nutrición de la Familia publicado por la Organización de Agricultura y Alimentación (FAO por sus siglas en inglés). Se impartirá a Padres de Familia, tutores y menores con una frecuencia de una vez por semana y una duración de una hora, durante el Estudio.

La muestra de estudio estará formada por un total de 400 menores, de género masculino y femenino, entre 6 y 11 años de edad. De diez estados de la República Mexicana donde se encuentren instituciones de la Asociación Mexicana de Instituciones Superiores de Cultura Física (AMISCF). Se reclutarán 50 menores inscritos en planteles educativos de nivel primaria: 20 menores con diagnóstico de sobrepeso y 30 con diagnóstico de

Fecha 4 / Feb / 2010

Iniciales JA / P / C /



CoBiCe
FOD.UANL



Página 1 de 6

Facultad de Organización Deportiva, UANL
Campus Ciudad Universitaria, C.P. 66451, San Nicolás de los Garza, N.L. México
Investigador Principal: Dr Oswaldo Ceballos Gurrola
Telefax: +52 (81) 8352-2356 oscegu@hotmail.com

Consentimiento informado



Universidad Autónoma de Nuevo León

Facultad de Organización Deportiva

Protocolo de Investigación Folio CoBiCE A001-2010

"PROGRAMA DE INTERVENCIÓN DE ACTIVIDAD FÍSICA Y NUTRICIONAL EN NIÑOS CON OBESIDAD"

Dr Oswaldo Ceballos Gurrola

El Investigador Principal, esto es, quien dirige y es el responsable de este estudio es el Dr. Oswaldo Ceballos Gurrola, quien se localiza en el siguiente domicilio:
Subdirección de Posgrado, Facultad de Organización Deportiva de la UANL., Campus Ciudad Universitaria, Av. Alfonso Reyes s/n, San Nicolás de los Garza, N.L., C.P. 66451.
Teléfono oficina (81) 8352-2356
Teléfono, celular 24 horas: 81-1544-5916 Correo-e: oscegu@hotmail.com

Para cualquier pregunta sobre los procedimientos en este estudio, Usted puede recurrir o contactar, en horas de oficina a: MC LOD José Alberto Pérez García, Director de Facultad de Organización Deportiva, UANL, quien asignará a la persona idónea para dar seguimiento a su solicitud. Dirección, Campus Ciudad Universitaria, Av. Alfonso Reyes s/n, San Nicolás de los Garza, N.L., C.P. 66451. Teléfono oficina (81) 8352-2356

Para cualquier pregunta sobre sus derechos humanos, de dignidad o de confidencialidad como persona que participa en un estudio de investigación, Usted puede dirigirse con:
Dr med Eloy Cárdenas Estrada, Presidente de Comité de Bioética en Ciencias del Ejercicio CoBiCE, Facultad de Organización Deportiva de la UANL., Campus Ciudad Universitaria, Av. Alfonso Reyes s/n, San Nicolás de los Garza, N.L., C.P. 66451.
Teléfono oficina (81) 8352-2356 (81) 8348-8887
Teléfono celular 24 horas: 81-8020-7585. Correo-e cobice.fod.uanl@gmail.com

FIRMAS

Yo he leído o me han leído todas y cada una de las seis páginas de esta forma de consentimiento y los riesgos descritos. Voluntariamente acepto y me ofrezco para formar parte de este estudio así como a inscribir a mi Hijo(a) en el programa descrito. Firmando esta forma de consentimiento, certifico que toda la información que yo he dado, incluyendo el historial médico, es verdadera y correcta hasta donde es de mi conocimiento.

Estoy en el entendido de que recibiré una copia de esta forma de consentimiento firmada.

Rosa Elena Ceraudo Rios

Nombre con letras de molde del Padre, Madre o Tutor del menor

Fecha 04 Feb / 2010 • Iniciales J A / P / C /



Página 5 de 6
Facultad de Organización Deportiva, UANL
Campus Ciudad Universitaria, C.P. 66451, San Nicolás de los Garza, N.L. México
Investigador Principal: Dr Oswaldo Ceballos Gurrola
Telefax: +52 (81) 8352-2356 oscegu@hotmail.com



Consentimiento informado



Universidad Autónoma de Nuevo León

Facultad de Organización Deportiva

Protocolo de Investigación Folio CoBICE A001-2010

"PROGRAMA DE INTERVENCIÓN DE ACTIVIDAD FÍSICA Y NUTRICIONAL EN NIÑOS CON OBESIDAD"

Dr Oswaldo Ceballos Gurrola

Firma del Padre, Madre o Tutor
(Favor de fechar al momento de la firma)

04 / Feb / 2010
Fecha

Jesús Ariel Pérez Coronado

Masc / Fem /
Género

Nombre en letras de molde del menor

05 / Dic / 2001

04 / Feb / 2010
Fecha

Fecha de nacimiento del menor

Nombre en letras de molde del testigo imparcial 1

Firma del testigo imparcial 1

Fecha

Domicilio del testigo imparcial 1

Relación con la persona del estudio

Nombre en letras de molde del testigo imparcial 2

Firma del testigo imparcial 2

Fecha

Domicilio del testigo imparcial 2

Relación con la persona del estudio

Fecha 04 / Feb / 2010

Iniciales JA / P / C



ANEXO 4

Cuestionario de Actividad Física del Día Anterior

CUESTIONARIO DE ACTIVIDAD FISICA

INDICACIONES PARA RESPONDER

El objetivo fundamental de este estudio, es conocer la ocupación del tiempo y los hábitos de la vida de los escolares mexicanos.

En el cuestionario les preguntamos sobre lo que hicieron AYER. No deben mencionar actividades que hayan realizado otro día. El cuestionario esta diseñado para ser aplicado por un encuestador. Para contestar adecuadamente, deben escuchar las recomendaciones por parte del encuestador y cada una de las preguntas que integran el cuestionario; una vez hecho esto, elegir aquella, o aquellas, que más concuerden con lo realizado AYER.

Al pedir una estimación media o aproximada confiamos en que mediten la respuesta para que sea lo más precisa posible.

Se coloca una cruz en las casillas de respuesta, si realizaron la/s actividad/es.

La estimación del tiempo será en Minutos

La intensidad de las actividades puede ser Moderada o Fuerte

En ocasiones se escribe las precisiones en los espacios destinados a ello: _____

Para que los resultados que obtengamos a través de esta encuesta sean válidos y reflejen la realidad, es fundamental la SINCERIDAD de las contestaciones sin la cual nuestro estudio carecerá de todo valor.

NOTA.- Si en tu opinión hay algún defecto en el cuestionario te rogamos nos lo hagas constar. Tu opinión nos interesa mucho a fin de mejorarlo.

MUCHAS GRACIAS POR TU COLABORACION

Cuestionario de Actividad Física del Día Anterior

I CUESTIONARIO DE ACTIVIDAD FÍSICA

1. Ciudad: _____ 2. Alumno(s): _____ 3. Edad: _____ 4. Género: _____

5. Cuántas horas duró durante la noche: _____ (Equivale a 1 día)

6. Cómo fue y cómo regresó ayer de la escuela y cuánto tiempo duró el trayecto: _____

7. El día de ayer ¿realizó alguna de las siguientes actividades? si así fue, marcar con una cruz si lo hicieron, ¿durante cuánto tiempo? en horas y/o minutos, además se debe señalar la intensidad con la que se realizó esta actividad, excepto las que están acompañadas con negro.

LISTA DE ACTIVIDADES

	Por la mañana						Por la tarde						Por la noche						
	Le hizo		Cuanto Tiempo		Con qué grado de intensidad		Le hizo		Cuanto Tiempo		Con qué grado de intensidad		Le hizo		Cuanto Tiempo		Con qué grado de intensidad		
	Si	No	Hrs	Min	Alto	Bajo	Si	No	Hrs	Min	Alto	Bajo	Si	No	Hrs	Min	Alto	Bajo	
A M E	a) (Ver televisión)																		
	b) (Caminar, hacer tareas escolares, estar en la escuela)																		
	c) (Computadora, videojuegos)																		
A M E	d) (Leer por gusto)																		
	e) (Caminar y/o tareas escolares)																		
	f) (Hacer picnic)																		
A M E	g) (Juegos de mesa (ajedrez, cartas))																		
	h) (Juegos personales (boliche, boleros, vóleibol))																		
	i) (Juegos de mesa escolares (boliche, boleros, vóleibol, hacer ejercicio, jugar))																		
A M E	j) (Jugar con una pelota (tenis, ping-pong, pádel, fútbol))																		
	k) (Jugar juegos de pelota en (Cana, escuela, parque))																		
	l) (Caminar a ritmo rápido)																		
A M E	m) (Voleibol)																		
	n) (Bater)																		
	o) (Ir en bicicleta)																		
A M E	p) (Ciclismo)																		
	q) (Caminar, Esquí)																		
	r) (Caminar (rapido))																		
A M E	s) (Correr)																		
	t) (Saltar)																		
	u) (Saltar (Banco))																		
A M E	v) (Saltar (Bancos))																		
	w) (Saltar (Bancos))																		
	x) (Saltar)																		

Actividades Muy Ligera (A.M.E.) Actividades Ligera (A.L.) Actividades Moderada (A.M.) Actividades Fuerte (A.F.) Actividades Muy Fuerte (A.M.F.)

8. Duró ayer por la tarde, ¿durante cuánto tiempo? _____

9. Cualquier otra actividad o deporte que recuerde si hay alguna que hicieron y no está en la lista anterior (considerar el gasto energético de la actividad señalada, de acuerdo al listado anterior): _____

10. Ayer fue un día típico?

Si _____ No _____ Si no lo fue, ¿Porque? _____

11. Valorar de 1 a 10 la actividad física total que realizaron ayer, tomando como referencia un día típico (1=Nada, 10=Mucha).

Cuanta más actividad crean que han realizado, mayor debe ser el número marcado. Marque la que indique el alumno:

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

GRACIAS

ANEXO 5

Correlación de variables

Correlación de variables		Mets de sueño pretest	Mets de sueño posttest	TV pretest	TV posttest	Gasto energético pretest	Gasto energético posttest	Peso kg pretest	Peso Kg. posttest	IMC pretest	IMC posttest
Mets de sueño Pretest	r pearson	1	-.286	-.036	-.187	.448*	.304	-.189	-.177	.006	.027
	P valor		.166	.863	.372	.025	.139	.366	.396	.978	.899
	N		25	25	25	25	25	25	25	25	25
Mets de sueño posttest	r pearson		1	.015	.042	-.317	.032	.149	.162	.110	.163
	P valor			.944	.840	.123	.880	.478	.438	.600	.435
	N			25	25	25	25	25	25	25	25
Televisor pretest (Mets)	r pearson			1	.183	-.339	.018	-.169	-.158	-.074	-.042
	P valor				.381	.097	.933	.419	.452	.725	.843
	N				25	25	25	25	25	25	25
Televisor posttest (Mets)	r pearson				1	-.222	-.214	-.255	-.268	-.182	-.202
	P valor					.287	.305	.219	.196	.385	.332
	N					25	25	25	25	25	25
Gasto energético pretest Kcal/Kg/día	r pearson					1	.591**	.059	.050	.159	.144
	P valor						.002	.779	.813	.447	.491
	N						25	25	25	25	25
Gasto energético posttest Kcal/kg/día	r pearson						1	.228	.233	.312	.340
	P valor							.272	.263	.129	.096
	N							25	25	25	25
Peso Kg Pretest	r pearson							1	.994**	.874**	.878**
	P valor								.000	.000	.000
	N								25	25	25
Peso Kg Posttest	r pearson								1	.852**	.875**
	P valor									.000	.000
	N									25	25
IMC Pretest	r pearson									1	.981**
	P valor										.000
	N										25
IMC Posttest	r pearson										1
	P valor										
	N										