

**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN
FACULTAD DE ORGANIZACIÓN DEPORTIVA
SUBDIRECCIÓN DEL ÁREA DE POSGRADO**



**“PERFIL DE LÍPIDOS EN NIÑOS CON SOBREPESO Y
OBESIDAD QUE PARTICIPAN EN UN PROGRAMA
DE INTERVENCIÓN DE ACTIVIDAD FÍSICA
CON ORIENTACIÓN NUTRICIONAL”**

TESIS

**Para obtener el grado de Maestría en Ciencias del Ejercicio con
Especialidad en: Educación Física y Deporte en la Infancia y la
Adolescencia.**

PRESENTA

L.E.F. RAUL LOMAS ACOSTA

San Nicolás de los Garza, Nuevo León, México. Diciembre de 2011.

**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN
FACULTAD DE ORGANIZACIÓN DEPORTIVA
SUBDIRECCIÓN DEL ÁREA DE POSGRADO**



**“PERFIL DE LÍPIDOS EN NIÑOS CON SOBREPESO Y
OBESIDAD QUE PARTICIPAN EN UN PROGRAMA
DE INTERVENCIÓN DE ACTIVIDAD FÍSICA
CON ORIENTACIÓN NUTRICIONAL”**

TESIS

**Para obtener el grado de Maestría en Ciencias del Ejercicio con
Especialidad en: Educación Física y Deporte en la Infancia y la
Adolescencia.**

ASESOR PRINCIPAL

DR. OSWALDO CEBALLOS GURROLA

San Nicolás de los Garza, Nuevo León, México. Diciembre de 2011.

**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN
FACULTAD DE ORGANIZACIÓN DEPORTIVA
SUBDIRECCIÓN DEL ÁREA DE POSGRADO**



**“PERFIL DE LÍPIDOS EN NIÑOS CON SOBREPESO Y
OBESIDAD QUE PARTICIPAN EN UN PROGRAMA
DE INTERVENCIÓN DE ACTIVIDAD FÍSICA
CON ORIENTACIÓN NUTRICIONAL”**

TESIS

**Para obtener el grado de Maestría en Ciencias del Ejercicio con
Especialidad en: Educación Física y Deporte en la Infancia y la
Adolescencia.**

ASESORA

DRA. ROSA ELENA MEDINA RODRÍGUEZ

San Nicolás de los Garza, Nuevo León, México. Diciembre de 2011.

**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN
FACULTAD DE ORGANIZACIÓN DEPORTIVA
SUBDIRECCIÓN DEL ÁREA DE POSGRADO**



**“PERFIL DE LÍPIDOS EN NIÑOS CON SOBREPESO Y
OBESIDAD QUE PARTICIPAN EN UN PROGRAMA
DE INTERVENCIÓN DE ACTIVIDAD FÍSICA
CON ORIENTACIÓN NUTRICIONAL”**

TESIS

**Para obtener el grado de Maestría en Ciencias del Ejercicio con
Especialidad en: Educación Física y Deporte en la Infancia y la
Adolescencia.**

ASESORA

DRA. BLANCA ROCÍO RANGEL COLMENERO

San Nicolás de los Garza, Nuevo León, México. Diciembre de 2011.



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN
FACULTAD DE ORGANIZACIÓN DEPORTIVA
SUBDIRECCIÓN DEL ÁREA DE POSGRADO



Los miembros del comité de Tesis de la Subdirección del Área de Posgrado de la Facultad de Organización Deportiva, recomendamos que la tesis **“PERFIL DE LÍPIDOS EN NIÑOS CON SOBREPESO Y OBESIDAD QUE PARTICIPAN EN UN PROGRAMA DE INTERVENCIÓN DE ACTIVIDAD FÍSICA CON ORIENTACIÓN NUTRICIONAL”** realizada por el LEF Raul Lomas Acosta con número de matrícula: 1474500, sea aceptada para su defensa con opción al grado de MAESTRÍA EN CIENCIAS DEL EJERCICIO, con especialidad en: Educación Física y Deporte en la Infancia y la Adolescencia.

COMITÉ DE TESIS

Dr. Oswaldo Ceballos Gurrola
Asesor Principal

Dra. Rosa Elena Medina Rodríguez
Co-asesor

Dra. Blanca Rocío Rangel Colmenero
Co-asesor

Dra. Jeanette Magnolia López Walle
Subdirectora del Área de Posgrado

San Nicolás de los Garza, Nuevo León, Diciembre de 2011.

DEDICATORIA

Para ti mamá, perdona por entretener mucho este trabajo, tú viste sus inicios pero lamentablemente ya no puedes acompañarme físicamente en su conclusión, te extraño mucho hermosa, toda la familia extrañamos todo ese amor que recibíamos de tu parte, pero estamos agradecidos por todo lo que te aprendimos, tu esencia sigue presente, somos parte de ti y tu reflejo lo llevamos en nuestro corazón.

Fuiste un ser lleno de luz y bondad, con las palabras exactas para ayudar a cualquier miembro de la familia, me siento orgulloso de ser tu hijo, porque quien te conoció sabe el gran ser humano que eras y que a pesar que no tuviste la oportunidad de prepararte profesionalmente, fuiste una mujer con mucha sabiduría y con un gran corazón para sacar adelante a tus hijos.

Valoro y reconozco tu esfuerzo y dedicación, porque junto con mi padre hiciste muchísimo más de lo que estuvo a tu alcance por darnos siempre lo mejor, eres nuestro mayor orgullo y ejemplo a seguir, y quiero que sepas, que este inmenso amor que siento por ti lo conservaré hasta el día que vuelva a verte, porque tengo la esperanza de volverte a encontrar algún día.

Te agradezco profundamente por dedicarte en cuerpo y alma a todos nosotros, tu familia, gracias mamá, este trabajo que presento para obtener mi grado de Maestría en Ciencias del Ejercicio, te lo dedico a ti JUANITA ACOSTA RAMIREZ (q.e.p.d.).

AGRADECIMIENTOS

A dios, ya que en cada paso que doy está presente dándome fortaleza para salir adelante y conseguir mis objetivos.

A mi papá Manuel Lomas (q.e.p.d.), porque con mucha dedicación y esfuerzo logro sacar adelante a nuestra familia, que con su carácter y amor, siempre fomento el respeto, el trabajo y el deseo de superación.

A mi familia, que con su cariño siempre estuvieron conmigo apoyándome moralmente en todo momento para que concluyera satisfactoriamente con este objetivo más en mi carrera profesional, a mi cuñado Miguel Ríos, que junto con mi hermana Anita han sido un pilar muy importante en mi carrera desde que empecé a trabajar, siempre al pendiente, no tengo palabras para agradecerles todo lo que hacen por mí, a mi hermana Cristina, Lupita y Nena que en sus platicas, llamadas, mensajes, siempre tenían palabras de aliento, a mi hermana Rosa y mi sobrino Prieto, que me alientan a seguir adelante, que son parte de mis logros, que comparten conmigo mis tristezas y mis alegrías, que siempre están para darme sus consejos cada vez que los necesito, a Pety, Cany, Chuy y Martín porque nunca me han dejado solo y al igual que los demás me apoyaron en todo momento, a todos y cada uno de ustedes, gracias por tanto cariño y por tantas atenciones, los quiero mucho.

A la UANL, por darme la oportunidad de continuar con mis estudios y poder ser orgullosamente un egresado más de ésta máxima casa de estudios.

A la Facultad de Organización Deportiva, que me permitió conocer muchísima gente valiosa que te inspira y fortalece para seguir adelante en tu preparación profesional, gente que te ofrece su amistad incondicional, gente de lucha y de trabajo, y de una calidad humana inigualable.

Al Dr. Oswaldo Ceballos, mi asesor principal, por su gran apoyo, porque a pesar de todo su trabajo, siempre tenía un espacio para poder atenderme y ayudarme, por su comprensión y palabras de aliento al pasar por los momentos más difíciles de mi vida, gracias por darme tiempo de recuperarme y darme la facilidad de retomar este proyecto y poder concluirlo, valoro mucho todo lo que hizo por mí.

A la Dra. Blanca Rangel Colmenero, mi asesora, no tengo palabras para describir toda la ayuda que me brindó, usted fue mi pilar, siempre estuvo ahí ayudándome y revisando punto por punto cada detalle de este trabajo, por eso, lo comparto con usted y le agradezco enormemente su participación.

A la Dra. Rosa Elena Medina Rodríguez, por tantas atenciones y por recibirme siempre en su oficina, por sus pláticas y consejos.

A mis maestros de Posgrado, por su dedicación en cada una de sus clases y por compartirnos sus conocimientos, motivándonos a superarnos y dar lo mejor de nosotros en cada una de las actividades a realizar. Realmente no imaginaba participar en un congreso y tuve la oportunidad de hacerlo en mi Facultad y en la ciudad de San Luis Potosí, gracias al apoyo de todos ustedes. En especial al Dr. Gerardo García, al Mtro. Ricardo Navarro, al Dr. Fernando Ochoa por brindarme también su amistad.

Al Dr. Luis René Garza, por sus atenciones y aportaciones a este proyecto que fueron de gran ayuda en el proceso de análisis de resultados.

A mis amigos de toda la vida, Mónica, Toño, Tobías, Rosy Guerrero, Cecy, que a pesar del tiempo y la distancia, siempre estamos pendientes y nos mandamos las mejores vibras en todos los proyectos que emprendemos.

A mis compañeros del proyecto, Joy, Lety, Polo, Mirna y Oscar, que fueron parte fundamental en el desarrollo de cada una de las actividades y que con su valiosa colaboración dieron más realce al trabajo presentado.

A mis amigos y compañeros que tuve la oportunidad de conocer en la Facultad, por todos los momentos tan agradables que pasamos juntos, gracias Mary, Joy, Lety, Polo, Angy, Graciela, Alessa, Briseida, Diego, Urbano, Chuy, Goretty, Irma, Paty, Lety Ceballos, por hacer tan especial mi paso por FOD, quiero decirles que valoro mucho su amistad y espero tener la oportunidad de seguir construyendo nuevas historias con ustedes.

A los niños del proyecto, que junto con sus padres fueron una pieza fundamental en este trabajo, gracias por su participación, su dedicación y esfuerzo, por dar lo mejor de sí y por brindarnos su confianza en todo momento.

A todas las personas que de una u otra manera apoyaron en este proyecto, dieron palabras de aliento, brindaron su compañía y convivieron conmigo una etapa tan valiosa en mi vida.

A TODOS USTEDES MUCHAS GRACIAS...

ÍNDICE

RESUMEN

CAPITULO I

TRASCENDENCIA SOCIAL DEL SOBREPESO Y OBESIDAD INFANTIL

1.1	INTRODUCCIÓN	2
1.2	JUSTIFICACIÓN	4
1.3	PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	5
1.4	OBJETIVOS	8
1.4.1	OBJETIVO GENERAL	8
1.4.2	OBJETIVO ESPECÍFICO	8

CAPITULO II

LA PRÁCTICA DE ACTIVIDADES FÍSICO DEPORTIVAS COMO UN ESTILO DE VIDA ACTIVO Y SOCIALIZADOR

2.1	MARCO TEÓRICO	10
2.1.1	PROBLEMÁTICA DE OBESIDAD	10
2.1.1.1	DEFINICIÓN DE PESO CORPORAL, SOBREPESO Y OBESIDAD	11
2.1.1.2	CAUSAS DE LA OBESIDAD	13
2.1.1.3	CLASIFICACIÓN DE LA OBESIDAD	16
2.1.1.4	REPERCUSIONES DE LA OBESIDAD EN LA SALUD	18

2.1.2	PERFIL DE LÍPIDOS	21
2.1.3	PREVENCIÓN	24
2.1.4	DIAGNÓSTICO	25
2.1.5	NUTRICIÓN	28
2.1.6	GASTO DE ENERGÍA	30
2.1.7	TIEMPO LIBRE Y ACTIVIDAD FÍSICA	31
2.1.8	PROGRAMA TALLER – BALÓN	37
2.2	ANTECEDENTES	41

CAPITULO III

IMPACTO DEL PROGRAMA DE ACTIVIDAD FÍSICA CON ORIENTACIÓN NUTRICIONAL EN EL PERFIL DE LÍPIDOS

3.1	HIPÓTESIS	48
3.2	VARIABLES	48
3.2.1	PROGRAMA TALLER – BALÓN	48
3.2.2	PROGRAMA DE ORIENTACIÓN NUTRICIONAL	49
3.2.3	PERFIL DE LÍPIDOS	49

CAPITULO IV

PROPUESTA DEL PROGRAMA DE INTERVENCIÓN

4.1	METODOLOGÍA	51
4.1.1	DISEÑO DE INVESTIGACIÓN	51
4.1.2	SUJETOS	51
4.1.3	CRITERIOS DE EXCLUSIÓN	52

4.1.4	RECLUTAMIENTO DE SUJETOS	52
4.1.5	DESCRIPCIÓN DEL PROGRAMA DE INTERVENCIÓN DE ACTIVIDAD FÍSICA “TALLER BALÓN” CON ORIENTACIÓN NUTRICIONAL	54
4.1.6	PROGRAMA DE ORIENTACIÓN NUTRICIONAL EN ESCOLARES CON SOBREPESO Y OBESIDAD LLEVADO A CABO DURANTE EL PROYECTO	56
4.1.7	PERFIL DE LÍPIDOS	57
4.1.8	FLUJOGRAMA DE INVESTIGACIÓN	61
4.1.9	PROCEDIMIENTO METODOLÓGICO	62
4.1.9.1	CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES	62
4.1.10	ASISTENCIA Y DESERCIÓN DE ALUMNOS	65
4.2	ANÁLISIS ESTADÍSTICO	67

CAPITULO V

ANÁLISIS DE INDICADORES DEL PERFIL DE LÍPIDOS

5.1	RESULTADOS	69
5.1.1	ESTADÍSTICAS DESCRIPTIVAS ANTES DE LA INTERVENCIÓN	70
5.1.2	FRECUENCIAS	72
5.1.3	ESTADÍSTICAS DESCRIPTIVAS DESPUÉS DE LA INTERVENCIÓN	76
5.1.4	COMPARACIÓN DE MEDIAS APAREADAS	78
5.1.4.1	PESO	79
5.1.4.2	TALLA	80
5.1.4.3	ÍNDICE DE MASA CORPORAL	81
5.1.4.4	COLESTEROL TOTAL	82

5.1.4.5	LIPOPROTEÍNA DE BAJA DENSIDAD (LDL – COLESTEROL)	83
5.1.4.6	LIPOPROTEÍNA DE ALTA DENSIDAD (HDL – COLESTEROL)	84
5.1.4.7	No. HDL – COLESTEROL (CALCULADO)	85
5.1.4.8	TRIGLICÉRIDOS	86
5.1.4.9	RELACIÓN COLESTEROL TOTAL/HDL – COLESTEROL (CALCULADO)	87
5.1.4.10	APOLIPOPROTEÍNA A1	88
5.1.4.11	APOLIPOPROTEÍNA B	89
5.1.4.12	RELACIÓN APOLIPOPROTEÍNA B/ APOLIPOPROTEÍNA A1 (CALCULADO)	90
5.1.4.13	PORCENTAJE DE PERFIL DE LÍPIDOS EN NIÑOS Y NIÑAS CON SOBREPESO Y OBESIDAD (PRIMERA Y SEGUNDA TOMA)	91
5.1.5	CORRELACIÓN DE LAS VARIABLES DE ESTUDIO ANTES DE LA INTERVENCIÓN	93
5.1.6	CORRELACIÓN DE LAS VARIABLES DE ESTUDIO DESPUÉS DE LA INTERVENCIÓN	96

CAPITULO VI

PROPUESTAS DE SOLUCIÓN A LA PROBLEMÁTICA SOCIAL DEL SOBREPESO Y OBESIDAD INFANTIL

6.1	DISCUSIÓN	100
6.2	CONCLUSIONES	104

6.3	RECOMENDACIONES Y PERSPECTIVAS	105
6.4	AGRADECIMIENTOS	107

REFERENCIAS

ANEXOS

ÍNDICE DE FIGURAS

		<i>Pág.</i>
Figura 1	OBESIDAD Y SOBREPESO EN PAÍSES DE LA OCDE Y NO OCDE (ADULTOS)	41
Figura 2	OBESIDAD Y SOBREPESO INFANTIL DE LA OCDE Y NO OCDE	41
Figura 3	PORCENTAJE DE ASISTENCIA DURANTE EL PROYECTO “TALLER BALÓN CON ORIENTACIÓN NUTRICIONAL”	65
Figura 4	PORCENTAJE DE ASISTENCIA AL PROYECTO EN RELACIÓN CON LAS MUESTRAS DE SANGRE	66
Figura 5	RELACIÓN DE ALUMNOS EVALUADOS, PREVALENCIA DE SOBREPESO Y OBESIDAD EN PRIMARIA 1 Y PRIMARIA 2	69
Figura 6	PORCENTAJE DE PERFIL DE LÍPIDOS EN NIÑOS CON SOBREPESO Y OBESIDAD EN SU PRIMERA TOMA	71
Figura 7	PORCENTAJE DE PARTICIPACIÓN DE LOS ESCOLARES POR GÉNERO	72
Figura 8	PORCENTAJE DE PARTICIPACIÓN DE LOS ESCOLARES SEGÚN LA EDAD	73
Figura 9	PORCENTAJE DE PARTICIPACIÓN DE LOS ESCOLARES SEGÚN LA PRIMARIA	74
Figura 10	PORCENTAJE DE PARTICIPACIÓN DE LOS ESCOLARES SEGÚN SU CICLO ESCOLAR	75

Figura 11	PORCENTAJE DE PERFIL DE LÍPIDOS EN NIÑOS CON SOBREPESO Y OBESIDAD EN SU SEGUNDA TOMA	77
Figura 12	RELACIÓN ENTRE PRIMERA Y SEGUNDA MEDICIÓN DE PESO	79
Figura 13	RELACIÓN ENTRE PRIMERA Y SEGUNDA MEDICIÓN DE ESTATURA	80
Figura 14	RELACIÓN ENTRE PRIMERA Y SEGUNDA MEDICIÓN DE IMC	81
Figura 15	RELACIÓN ENTRE PRIMERA Y SEGUNDA TOMA DE COLESTEROL TOTAL mg/dl	82
Figura 16	RELACIÓN ENTRE PRIMERA Y SEGUNDA TOMA DE LDL – COLESTEROL mg/dl	83
Figura 17	RELACIÓN ENTRE PRIMERA Y SEGUNDA TOMA DE HDL – COLESTEROL mg/dl	84
Figura 18	RELACIÓN ENTRE PRIMERA Y SEGUNDA TOMA DE NO. HDL – COLESTEROL (CALCULADO)	85
Figura 19	RELACIÓN ENTRE PRIMERA Y SEGUNDA TOMA DE TRIGLICÉRIDOS mg/dl	86
Figura 20	RELACIÓN ENTRE PRIMERA Y SEGUNDA TOMA DE RELACIÓN COLESTEROL TOTAL/HDL – COLESTEROL (CALCULADO)	87
Figura 21	RELACIÓN ENTRE PRIMERA Y SEGUNDA TOMA DE RELACIÓN DE APOLIPOPROTEÍNA A1	88

Figura 22	RELACIÓN ENTRE PRIMERA Y SEGUNDA TOMA DE RELACIÓN DE APOLIPOPROTEÍNA B	89
Figura 23	RELACIÓN ENTRE LA PRIMERA Y SEGUNDA TOMA DE RELACIÓN APO B/APO A1 (CALCULADO)	90
Figura 24	COMPARACIÓN GRUPAL DE PORCENTAJES ENTRE PRIMERA Y SEGUNDA TOMA DE PERFIL DE LÍPIDOS EN NIÑOS CON SOBREPESO Y OBESIDAD	92

ÍNDICE DE TABLAS

		<i>Pág.</i>
Tabla 1	TOTAL DE ALUMNOS QUE PARTICIPARON EN EL PROYECTO	51
Tabla 2	TOTAL DE ALUMNOS EVALUADOS CON SU IMC EN CADA UNA DE LA PRIMARIAS	53
Tabla 3	PREVALENCIA DE SOBREPESO Y OBESIDAD EN PRIMARIA 1	53
Tabla 4	PREVALENCIA DE SOBREPESO Y OBESIDAD EN PRIMARIA 2	53
Tabla 5	VALORES PLASMÁTICOS SEGÚN NCEP	59
Tabla 6	TOTAL DE ALUMNOS QUE INICIARON Y CONCLUYERON EL PROGRAMA	65
Tabla 7	ESTADÍSTICAS DESCRIPTIVAS DE LAS VARIABLES ANTROPOMÉTRICAS Y EL PERFIL DE LÍPIDOS ANTES DE LA INTERVENCIÓN DEL PROGRAMA DE ACTIVIDAD FÍSICA Y PLAN NUTRICIONAL	70
Tabla 8	FRECUENCIA DE PARTICIPACIÓN DE ACUERDO AL GÉNERO	72
Tabla 9	FRECUENCIA DE PARTICIPACIÓN DE ACUERDO A LA EDAD	73
Tabla 10	FRECUENCIA DE PARTICIPACIÓN DE ACUERDO A LA PRIMARIA	74

	<i>Pág.</i>
Tabla 11	FRECUENCIA DE PARTICIPACIÓN DE ACUERDO AL CICLO ESCOLAR 75
Tabla 12	ESTADÍSTICAS DESCRIPTIVAS DE LAS VARIABLES ANTROPOMÉTRICAS Y EL PERFIL DE LÍPIDOS DESPUÉS DE LA INTERVENCIÓN DEL PROGRAMA DE ACTIVIDAD FÍSICA Y PLAN NUTRICIONAL 76
Tabla 13	COMPARACIÓN DE MEDIAS DEL PESO CORPORAL ANTES Y DESPUÉS DE LA INTERVENCIÓN 79
Tabla 14	COMPARACIÓN DE MEDIAS DE TALLA CORPORAL ANTES Y DESPUÉS DE LA INTERVENCIÓN 80
Tabla 15	COMPARACIÓN DE MEDIAS DE IMC ANTES Y DESPUÉS DE LA INTERVENCIÓN 81
Tabla 16	COMPARACIÓN DE MEDIAS DE COLESTEROL TOTAL ANTES Y DESPUÉS DE LA INTERVENCIÓN 82
Tabla 17	COMPARACIÓN DE MEDIAS DE LDL – COLESTEROL ANTES Y DESPUÉS DE LA INTERVENCIÓN 83
Tabla 18	COMPARACIÓN DE MEDIAS DE HDL – COLESTEROL ANTES Y DESPUÉS DE LA INTERVENCIÓN 84
Tabla 19	COMPARACIÓN DE MEDIAS DE NO. HDL – COLESTEROL (CALCULADO) ANTES Y DESPUÉS DE LA INTERVENCIÓN 85
Tabla 20	COMPARACIÓN DE MEDIAS DE LOS TRIGLICÉRIDOS ANTES Y DESPUÉS DE LA INTERVENCIÓN 86

Tabla 21	COMPARACIÓN DE MEDIAS DE LA RELACIÓN COLESTEROL TOTAL/HDL – COLESTEROL (CALCULADO) ANTES Y DESPUÉS DE LA INTERVENCIÓN	87
Tabla 22	COMPARACIÓN DE MEDIAS DE LA APOLIPOPROTEÍNA A1 ANTES Y DESPUÉS DE LA INTERVENCIÓN	88
Tabla 23	COMPARACIÓN DE MEDIAS DE LA APOLIPOPROTEÍNA B ANTES Y DESPUÉS DE LA INTERVENCIÓN	89
Tabla 24	COMPARACIÓN DE MEDIAS DE LA REL. APO B/APO A1 (CALCULADO) ANTES Y DESPUÉS DE LA INTERVENCIÓN	90
Tabla 25	CORRELACIÓN DE LAS VARIABLES DE ESTUDIO, ANTES DE LA INTERVENCIÓN DE ACTIVIDAD FÍSICA CON ORIENTACIÓN NUTRICIONAL	95
Tabla 26	CORRELACIÓN DE LAS VARIABLES DE ESTUDIO, DESPUÉS DE LA INTERVENCIÓN DE ACTIVIDAD FÍSICA CON ORIENTACIÓN NUTRICIONAL	98



PERFIL DE LÍPIDOS EN NIÑOS CON SOBREPESO Y OBESIDAD QUE PARTICIPAN EN UN PROGRAMA DE INTERVENCIÓN DE ACTIVIDAD FÍSICA CON ORIENTACIÓN NUTRICIONAL.

L.E.F. RAUL LOMAS ACOSTA

Bajo la dirección principal del Dr. Oswaldo Ceballos Gurrola y los Coasesores la Dra. Rosa Elena Medina Rodríguez y la Dra. Blanca Rangel Colmenero.

RESUMEN

En la actualidad el sobrepeso y la obesidad es una problemática que se está presentando en todos los sectores de la sociedad, afectando tanto a países desarrollados como en vías de desarrollo, por lo que es considerado un problema de salud mundial. Basado en el informe de la OCDE, “Obesity and the Economics of Prevention fit not fat” de Franco Sassi (2010), México cuenta con un 33% de sobrepeso y obesidad infantil, se realizó un estudio de prevalencia en dos escuelas primarias en el municipio de San Nicolás de los Garza, Nuevo León, México. Dando como resultado el 43.5% con problemas de sobrepeso y obesidad, de 1,050 niños y niñas evaluados. Se realizó dos tomas de sangre en niños y niñas de 6 a 12 años de edad con sobrepeso y obesidad para evaluar el efecto de un programa de intervención de actividad física con orientación nutricional sobre el perfil de lípidos. La muestra se concreto a un grupo de 51 niños de los cuáles 22 pertenecían al sexo masculino y 29 al sexo femenino, participaron en el programa por 12 semanas con una frecuencia de 4 sesiones continuas a la semana de una hora. Se presentó una disminución en un indicador (HDL-Colesterol) de los niveles de perfil de lípidos en sangre, en seis no mostraron diferencias significativas y dos de ellos aumento (Apolipoproteína B y Relación Apo B/ Apo A1 calculado).

Palabras Claves: *Infancia, Obesidad, Perfil de lípidos, Actividad física, Nutrición.*

CAPITULO I

**TRASCENDENCIA SOCIAL DEL SOBREPESO Y OBESIDAD
INFANTIL**

1.1 INTRODUCCIÓN

En nuestros días la práctica de la actividad física se ve muy reducida entre niños y jóvenes de edades escolares, sustituyendo la actividad física por televisión, videojuegos o internet como factores de distracción y entretenimiento para después de clases. Ya sea por problemas actuales como la inseguridad, el tráfico, la falta de espacios de esparcimiento, el niño a través del tiempo a reducido sus espacios de juego limitándose a actividades que se puedan acoplar al interior de su hogar.

Las posibilidades de actividad física que se ofertan para el niño después de clases es más encaminada a la práctica de algún deporte y a veces con exigencias y estrés que la misma disciplina deportiva te somete para obtener los resultados esperados, dejando atrás la actividad física como tal, involucrando de manera integral el juego, el trabajo de las capacidades físicas tanto coordinativas como condicionales.

Las salas de juego infantiles eran, por regla general, las calles, parques, patios de escuela y plazas del pueblo. Habilidades como botar, cachar, tirar, recibir, pasar o lanzar una pelota formaban parte de la motricidad diaria y estaban vinculadas de una forma natural a nuestra vida cotidiana. Muchos de nuestros actuales especialistas con el balón fueron en su infancia personas polifacéticas y llenas de motivación, es decir, no fueron en absoluto especialistas precoces o jugadores de primera línea con una ambición extrema, como lo expresa la siguiente cita de *Mehmet Scholl*, un futbolista reconocido de Alemania (entrevista personal, 2/2/1998): “Yo he sido siempre un chico inquieto y cuando había una pelota, no importaba de qué tipo, me sentía feliz. Salía de casa al mediodía y regresaba al anochecer, sin importarme que lloviera o nevara. Me limitaba a jugar a lo que más me divertía: a veces al ping-pong, a

veces al baloncesto o al balonmano, es decir, cualquier cosa que tuviera que ver con una pelota” (Christian Kröger y Klaus Roth, 2003).

Una de las principales problemáticas que se genera con la falta de actividad física en nuestros niños y adolescentes, es el sobrepeso y la obesidad, que han alcanzado características de epidemia a nivel mundial, según la Organización Mundial de la Salud (OMS) en el mundo existen 1,500 millones de personas con problemas de sobrepeso, de los cuales 200 millones hombres y cerca de 300 millones mujeres eran obesos, según la nota descriptiva No. 311 emitida en Marzo de 2011.

Aunque antes se consideraba un problema exclusivo de los países de altos ingresos, el sobrepeso y la obesidad están aumentando de manera considerable en los países de ingresos bajos y medios, sobre todo en el medio urbano.

En México según el Instituto Nacional de Salud Pública actualmente más de 70 millones de mexicanos tienen problemas de sobrepeso u obesidad, de los cuales 4 millones son niños de entre 5 y 11 años, y más de 5 millones jóvenes y adolescentes.

La causa fundamental de la obesidad y el sobrepeso es un desequilibrio entre el ingreso y el gasto de calorías. El aumento mundial de sobrepeso y obesidad es atribuible a varios factores, entre los que se encuentran:

La modificación mundial de la dieta, con una tendencia al aumento de la ingesta de alimentos hipercalóricos, ricos en grasas y azúcares, pero con escasas vitaminas, minerales y otros micronutrientes, y la tendencia a la disminución de la actividad física debido a la naturaleza cada vez más sedentaria de muchos trabajos, a los cambios en los medios de transporte y a la creciente urbanización principalmente.

Más allá de la imagen que representa una persona con obesidad y que a veces es motivo de rechazo o algún tipo de burla por compañeros, amigos e incluso familiares, la obesidad trae consigo muchos problemas de salud, la mayoría generados por el almacenamiento excesivo de grasas en el organismo.

La presente investigación se basó en analizar el perfil de lípidos en niños de 6 a 12 años de edad con sobrepeso y obesidad antes y después de participar en un programa de intervención de actividad física con orientación nutricional, siendo el propósito de verificar los probables beneficios que puede traer consigo la práctica de la actividad física en relación con su perfil de lípidos.

1.2 JUSTIFICACIÓN

Preocupados por una de las principales problemáticas sociales y en especial de salud pública, como lo es la obesidad y el sobrepeso en la edad escolar, planteamos un programa de intervención de actividad física (Taller balón) con orientación nutricional, para poder erradicarlo y disminuir de una manera más eficiente este padecimiento crónico degenerativo; lo anterior se traduce, a la implementación de un programa integral por parte de docentes y alumnos de la Facultad de Organización Deportiva; como uno de los principales propósitos de promover e impulsar la investigación en los diferentes problemas de la cultura física y del deporte.

Consideramos de suma importancia su aplicación en niños y niñas de educación primaria, que es una de las etapas más importantes donde se

desarrollan los hábitos tanto de alimentación como de actividad física; para ello se pensó en la implementación de un programa que ha sido probada su efectividad en Alemania, complementado con una orientación en nutrición; se determinaron diferentes indicadores, solo que para este estudio, se valoraron los niveles de lípidos plasmáticos.

Además de lo antes expuesto, consideramos que esta investigación contribuye al enriquecimiento de la base de información y análisis de la situación social actual, expectativas y demandas de la población objeto de estudio, de tal forma que nos permita actuar en consecuencia.

Otro aporte social que tendrá esta investigación radica, en la disminución de la prevalencia de sobrepeso y obesidad, ya que se tiene una incidencia mayor al 70% en individuos mayores de 15 años; mientras que a menores edades se ha visto un incremento progresivo y alarmante en los últimos 20 años, alcanzando cifras de hasta 20% en la infancia y 40% en la adolescencia, según reportes de la Secretaría de Salud en México a través del Boletín de Práctica Médica Efectiva emitido por el Instituto Nacional de Salud Pública (2006).

1.3 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

De acuerdo a la Organización Mundial de la Salud (OMS), la obesidad y el sobrepeso se definen como una acumulación anormal o excesiva de grasa

que puede ser perjudicial para la salud y ha sido clasificada como un problema de proporciones epidémicas por su extensión mundial.

Una medida internacional muy utilizada para identificar el sobrepeso y la obesidad en adultos es el Índice de Masa Corporal (IMC) que se refiere a la proporción del peso corporal dividido por el cuadrado de la estatura en metros y se reporta en kg/m^2 . Su cálculo no varía en función del género ni la edad. La Organización Mundial de la Salud, publica las tablas de IMC en donde se ubican los puntos de corte para clasificar este problema (anexo #1).

La Secretaría de Salud establece dos principales factores de riesgo para desarrollar obesidad, que se refieren a los conductuales y a los biológicos. En los primeros se incluyen en forma importante alteraciones en la conducta alimentaria como largos períodos de ayuno, horarios de comida no establecidos, dietas densas en calorías (altas en lípidos y azúcares refinados), además de bajo consumo de vegetales y fibra. Ahí se menciona la falta de actividad física la cual ha sido sustituida por mayor tiempo dedicado a ver televisión, videojuegos y al uso de la computadora.

El sobrepeso y la obesidad representan un grave riesgo para la salud y es mayor a medida que se incrementa el IMC. Ambos factores se consideran el origen de muchas enfermedades crónicas degenerativas como la diabetes mellitus tipo 2, la dislipidemia, la hipertensión arterial, las enfermedades coronarias, artrosis, algunos tipos de cáncer y estrés oxidativo (Bray, 2006).

De acuerdo con Minuchin (2002), el niño obeso tiene una actitud más sedentaria y le cuesta más separarse de sus familias para emprender actividades en forma más independiente, lo que le trae aparejado diversos problemas psicosociales: baja autoestima, depresión, fobias, rechazo de sus compañeros, aislamiento; a su vez se genera ciclos repetitivos de frustración,

inferioridad, hostilidad que acentúan y perpetúan la enfermedad, mostrando entre otras.

Los estudios epidemiológicos de la actividad física se han enfocado generalmente a estudiar su relación con la salud, enfermedad o conductas como el consumo de alcohol, tabaco, obesidad, etc. El conocimiento de estos estudios es usado en la prevención y control de la enfermedad y la promoción de la salud. Dentro de esta línea, existen estudios epidemiológicos que han señalado los beneficios que nos proporciona la práctica saludable de una actividad física regular, a nivel fisiológico, biológico, psicológico y social (Osuna, Hernández, Campuzano, Salmerón, 2005; Ceballos, 2005; Álvarez, 2004; Pérez, 2000), así como sus efectos en diferentes patologías, ya sea a nivel de prevención o de tratamiento (Heath et al., 1993; Blasco, 1994). Así, las diversas investigaciones sobre el tema de la práctica de la actividad física han encontrado que se asocia a un mejor rendimiento de casi todos los sistemas: cardíaco, vascular, respiratorio, músculo esquelético, digestivo, endocrinológico y neurológico (Serra, 2001).

Existen pocos programas de actividad física utilizados en el tratamiento de la obesidad infantil, uno de estos es el programa “taller balón” creado en Alemania 1998 por Kröger et al., (2003) como un curso abierto para niños de 6 a 12 años. Se trata un modelo didáctico que permite la introducción multidisciplinaria a los juegos deportivos, con un alto contenido emocional (motivación natural para aprender y perfeccionar el jugar con los balones). Aunque el programa no fue creado específicamente para intervenir contra la obesidad, algunos investigadores lo han empezado a aplicar en niños con sobrepeso y obesidad para lograr desarrollar en ellos algunas destrezas y habilidades, apego a la actividad física, disminuir la frustración de la falta de pericia en el juego y el deporte y finalmente para observar cambios en el peso corporal.

1.4 OBJETIVOS

1.4.1 OBJETIVO GENERAL

Evaluar el efecto de un programa de intervención de actividad física con orientación nutricional sobre el perfil de lípidos en escolares de 6 a 12 años con sobrepeso y obesidad.

1.4.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

1. Valorar la incidencia de sobrepeso y obesidad en dos escuelas representativas de nuestra región.
2. Cuantificar el perfil de lípidos y el IMC en un grupo de niños con sobrepeso y obesidad que se incorporaron al protocolo.
3. Aplicar el programa de actividad física con orientación nutricional.
4. Cuantificar el perfil de lípidos y el IMC al término de la intervención del programa de actividad física.
5. Evaluación del efecto del programa sobre los niños en base a su peso, talla, IMC y el perfil de lípidos.

CAPITULO II

**LA PRÁCTICA DE ACTIVIDADES FÍSICO DEPORTIVAS COMO
UN ESTILO DE VIDA ACTIVO Y SOCIALIZADOR**

2.1. MARCO TEÓRICO

2.1.1 PROBLEMA DE OBESIDAD

El sobrepeso y la obesidad han tenido un crecimiento enorme y acelerado en todas las regiones del planeta que están afectando a niños y adultos por igual. El problema de las enfermedades crónicas ya no solo se limita a las regiones desarrolladas del mundo, y su prevalencia no sólo aumenta en ellas: estos males son ahora tan comunes dentro de las naciones en desarrollo que su presencia domina por encima de preocupaciones tradicionales en el campo de la salud pública (la desnutrición y los padecimientos infecciosos).

Por ello, ya no es válido llamar enfermedades de la abundancia a la obesidad y a las enfermedades crónicas no transmisibles, pues los datos confirman de qué manera éstas se están extendiendo con rapidez tanto en los países más pobres como entre los grupos de población desfavorecidos de las naciones más ricas. En cinco de las seis regiones en las que la OMS ha dividido a sus países miembros, las defunciones por las enfermedades crónicas dominan en las estadísticas de mortalidad (Casanueva, Kaufer, Pérez, Arrollo, 2008).

México es el país que presenta más problemas de sobrepeso y obesidad en el mundo, según informes de la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (OCDE). Recopilados en el texto titulado “Obesity and the Economics of Prevention; Fit not Fat” de Sassi, (2010). La OCDE detalla que el 30% de los adultos padece obesidad y el 69% tiene sobrepeso. Por su parte, hasta el 2006, el 31% de los niños mexicanos sufrían sobrepeso y obesidad.

2.1.1.1 DEFINICIÓN DE PESO CORPORAL, SOBREPESO Y OBESIDAD

El peso corporal es la suma del peso de los huesos, los músculos, los órganos, los líquidos corporales y el tejido adiposo. Alguno o todos estos componentes están sometidos a cambios normales debidos al crecimiento, el estado reproductivo, las variaciones en la cantidad del ejercicio y los efectos del envejecimiento. El mantenimiento de un peso corporal constante está controlado por un complejo sistema de mecanismos neurales, hormonales y químicos que mantienen un equilibrio entre el aporte y el gasto de energía dentro de unos límites bastante precisos. Las alteraciones de estos mecanismos, muchos de los cuales no se conocen por completo, dan lugar a fluctuaciones exageradas del peso. De ellas, las más frecuentes son el sobrepeso y la obesidad.

El sobrepeso es un estado en el que el peso supera una norma establecida en relación con la talla; la obesidad es un cuadro de gordura excesiva, localizada o generalizada (Kathleen-Mahan, Escott-Stump, 2009).

Desde el punto de vista fisiológico, la obesidad se define como el almacenamiento excesivo de tejido graso, que ocasiona importantes riesgos para la salud y la longevidad de las personas (Campollo, 1995). Se genera a consecuencia de la falta de equilibrio entre la cantidad del consumo de alimentos y el gasto de energía, es decir, que la persona ingiere más comida de lo que su organismo requiere (Korbman, 2007).

El sobrepeso y la obesidad son el resultado de una compleja interacción entre los genes y el ambiente, que se caracteriza por un desequilibrio de energía debido a un estilo de vida sedentario, un consumo excesivo de energía, o ambos. Los cambios en la alimentación y el estilo de vida que acompañan a la urbanización y el desarrollo de las sociedades han favorecido la expresión de los genes que predisponen a la obesidad y a su vez, han modificado los

patrones de salud y enfermedad. El exceso de grasa corporal es una condición preocupante debido a que representa un factor de riesgo que incrementa la morbilidad y la mortalidad. Además, dependiendo del momento y el sitio de depósito, puede llegar a ser estéticamente indeseable, por lo que suele constituir una desventaja desde el punto de vista social.

La obesidad es una enfermedad crónica, recurrente y estigmatizada, de etiología multifuncional que se desarrolla a partir de la interacción de la influencia de factores genéticos, sociales, conductuales, psicológicos, metabólicos, celulares y moleculares (Casanueva, et al., 2008).

La obesidad infantil es objeto de atención prioritaria a la que se le dedican gran cantidad de artículos y editoriales en las más prestigiadas revistas científicas de la Medicina. La prevalencia de la obesidad infantil ha aumentado de forma tan considerable que se habla ya de una auténtica pandemia, constituyendo sin duda uno de los problemas prioritarios de salud pública, que demanda modificar los estilos de vida, no sólo del niño y de su entorno familiar, sino de todo el conjunto de la estructura social, y al cual las administraciones públicas y autoridades sanitarias comienzan a sensibilizarse.

Un incremento exagerado del peso corporal puede significar un riesgo para la salud, ya sea en el momento en que se produce o en edades posteriores. Este incremento se realiza fundamentalmente a expensas del tejido adiposo, aunque también el tejido muscular y la masa esquelética están, aunque en menor grado, incrementados. Además existen alteraciones en la distribución anatómica del tejido adiposo, teniendo éste a acumularse en el área subcutánea, pero de una forma preferencial alrededor de las vísceras de la región abdominal.

Durante la infancia y adolescencia se dice que hay un equilibrio en la ganancia de peso cuando es paralelo el incremento en la altura y los diferentes

componentes del organismo como los son: masa magra o muscular, masa ósea, masa visceral y masa adiposa. Por el contrario, 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).

2.1.1.2 CAUSAS DE LA OBESIDAD

A medida que la obesidad se va generando, aparecen mecanismos que tienden a perpetuarla y, por lo tanto, a que se mantenga hasta la vida adulta.

De manera simplista se puede señalar que es el resultado de un desequilibrio entre el consumo de energía y el gasto energético, lo que resulta en una acumulación progresiva de la energía sobrante en forma de triglicéridos en el tejido adiposo, ocasionando tanto un aumento en el número de adipocitos como en su volumen, y produciendo modificaciones funcionales en su metabolismo, los cuales son la causa de la perpetuación del tejido adiposo y de la obesidad. De hecho, el niño y el adolescente obesos alcanzan la edad adulta con un mayor número de adipocitos, con un mayor tamaño de éstos y con una capacidad para almacenar energía superior a lo observado en individuos que no fueron obesos durante estas etapas de la vida.

Los factores que contribuyen a esta situación son múltiples, algunos bien caracterizados y otros mal conocidos. Factores genéticos y ambientales, trastornos de la homeostasis, nutricionales u hormonales, o ambos, y anomalías metabólicas en el propio adipocito, configuran el amplio espectro de determinantes relacionados con el desarrollo de obesidad.

Estos factores de manera individual o en conjunto, son capaces de modificar el equilibrio nutricional, definido como el conjunto de mecanismos fisiológicos implicados en la ingestión, absorción, almacenamiento y utilización de los nutrientes con la finalidad de permitir un crecimiento óptimo y equilibrado en altura y peso durante la infancia y la pubertad y, posteriormente, alcanzada la talla final, conservar un peso adecuado.

Debido al impacto social, económico y biológico que tiene la obesidad, se ha intensificado la búsqueda de las causas, consecuencias y soluciones del problema; en la actualidad, es claro que participan determinantes genéticos, congénitos, sociales y culturales, pero que el evento aislado que más impacto tiene sobre una acumulación excesiva de grasa es la asociación del cambio en la alimentación habitual junto con un estilo de vida sedentario, que están influidos por la adopción de nuevas conductas culturales. Se considera que a partir de 1960, cerca de 54% de la población, tanto de países desarrollados como de aquéllos en vías de desarrollo pero en los que no existe pobreza extrema, ha incorporado a su dieta productos con un alto contenido de calorías y grasas, y ha modificado sus hábitos para la realización de actividad física.

De los principales riesgos de padecer esta enfermedad, podemos marcar los **sociales y culturales**, ya que un gran porcentaje de niños comparte algunas de estas condiciones que se consideran factores predisponentes para el desarrollo de obesidad.

En los niveles culturales y económicos bajos de la población se observa con más frecuencia que la dieta habitual está constituida por alimentos ricos en grasas animales o vegetales y por un mayor consumo de leguminosas y harinas. Las características hedónicas de este tipo de alimentación (consistencia, sabor, olor, etc.) hace que los intentos por modificar la preparación de los alimentos no sea aceptada, por lo menos en el corto plazo, por los integrantes de la familia, o bien que se prepare una dieta diferente para

los adultos y para los niños, que es percibida como un “castigo” por parte de estos últimos. Por otro lado, en todos los estratos culturales y económicos es cada vez más frecuente observar que parte del bienestar afectivo familiar se traduce en que los fines de semana se llevan a cabo reuniones con familiares o con amistades, en las cuales se ingiere una gran cantidad de calorías a través de botanas, alimentos fritos o con un contenido muy alto de grasas animales, bebidas endulzadas, bebidas alcohólicas y uno o más postres.

Si ambos padres trabajan y, por tanto, están ausentes de la casa durante largos periodos, particularmente durante la alimentación de los niños, es frecuente que estos últimos se encuentren al cuidado de familiares o trabajadoras domésticas que pretenden complementar el bienestar afectivo con una provisión constante de alimentos, los cuales no sólo son proporcionados entre los periodos habituales de alimentación formal, sino que con mucha frecuencia consisten en golosinas y bebidas azucaradas.

A partir del inicio de educación primaria, es común observar que el niño no tiene apetito por las mañanas, por lo que en ausencia de un desayuno balanceado, se le envía una colación a la escuela o se le proporciona dinero para que la adquiera en la tienda escolar.

También existen los **riesgos genéticos**, que son alteraciones genéticas que en modelos animales y en estudios de gemelos humanos favorecen el desarrollo de la obesidad, están relacionadas con el control del apetito y con el gasto energético requerido tanto para mantener un metabolismo basal adecuado como el utilizado durante la realización del ejercicio máximo y submáximo. Diversos estudios sugieren que por lo menos 59% de la tendencia para acumular una mayor cantidad de grasa es heredada y que la respuesta a la intervención alimentaria está determinada genéticamente, a través de la interacción del medio ambiente y el genotipo.

Y por último tenemos los *riesgos congénitos*, en ellos encontramos que las dos condiciones que se asocian con una mayor incidencia de obesidad en niños y adolescentes son el que la madre haya presentado diabetes mellitus durante la gestación y que el producto presente retraso de crecimiento intrauterino (Calzada, 2003).

El incremento de la prevalencia de obesidad infantil y juvenil detectado en las últimas tres décadas ha sido atribuido a dos factores principales:

- En primer lugar, el mayor consumo calórico diario, sobre todo compuesto por grasas y,
- En segundo, la mayor tendencia al sedentarismo detectada en este rango de edad.

Sin embargo, pese a que se ha evidenciado un aumento del tamaño de las raciones y, por lo tanto, de la ingesta calórica, el consumo excesivo de grasa se ha estabilizado en este período de tiempo en el grupo de niños y adolescentes e incluso ha disminuido en el de adultos. En cualquier caso se ha incrementado el consumo de productos con alta densidad calórica, en forma de dulces y bebidas azucaradas, siendo el público infantil y juvenil uno de sus principales consumidores. El niño reduce también el consumo de lácteos y de frutas y verduras (Rubio, 2006).

2.1.1.3 CLASIFICACIÓN DE LA OBESIDAD

Hay diferentes formas de clasificar la obesidad, entre las cuales podemos mencionar:

a) Los *rasgos morfológicos* que se refieren al nivel de obesidad que presenta el niño son:

- **Leves**, que corresponden de 20 a 40% de sobrepeso.
- **Moderados**, que van de 41 a 100%.
- **Severos**, cuando el sobrepeso excede 100%

b) Según los *rasgos anatómicos*, los patólogos clasifican la obesidad como:

- **Hiperplásica**, se caracteriza por un aumento en el número de células adiposas que puede acompañarse o no de un mayor contenido de lípidos (grasas). Es frecuente en la infancia y representa un factor de mayor riesgo.
- **Hipertrófica**, se caracteriza por un aumento en el contenido de lípidos de las células del tejido adiposo, sin que aumente el número de las mismas. Este tipo de obesidad corresponde generalmente a la obesidad adulta.

c) La *distribución anatómica del tejido adiposo*, de acuerdo con la localización predominante de la acumulación de grasa, se denomina:

- **Visceral, abdominal, andrógena o centripeta**, se localiza principalmente en el abdomen y se asocia a un mayor número de complicaciones médicas.
- **Periférica, ginecoide o centrifuga**, se localiza en la cadera.

d) De acuerdo con las *causas* se divide en:

- **Endógena**, se relaciona con algún problema de tipo metabólico, como los factores endocrinológicos, genéticos e hipotalámicos, y en algunas ocasiones se debe a ciertos fármacos. Se presenta sólo en 10% de los casos.
- **Exógena (idiopática)**, cuando existe una relación directa entre el exceso de calorías que consume la persona y el gasto energético de la misma. Se presenta en 90% de los casos (Korbman, 2007).

2.1.1.4 REPERCUSIONES DE LA OBESIDAD EN LA SALUD

No hay duda de que cuando un niño obeso persiste con un sobrepeso igual o superior hasta la vida adulta, se observa un aumento en la incidencia de hipertensión arterial, dislipidemias, arteroesclerosis, morbilidad cardiovascular y diabetes mellitus tipo 2 a partir de los 30 años de edad.

Sin embargo, el niño y adolescente con obesidad presentan desde estas edades un gran número de alteraciones, entre las que destacan las ortopédicas, cardiovasculares, pulmonares, metabólicas, endocrinas, psicológicas y sociales, que si bien no son graves en la mayoría de los casos, requieren la intervención médica para asegurar la recuperación de la función física y psicosocial.

Las complicaciones médicas de la obesidad en niños y adolescentes puede dividirse en inmediatas, intermedias y tardías, de acuerdo con el periodo en el que se inician y la aparición de las manifestaciones (Calzada, 2003).

Las consecuencias inmediatas, según el porcentaje de obesidad:

Porcentaje de obesidad corporal		
15	20	35
Presentan alteraciones ortopédicas en: columna, rodillas, pies y caderas.	Presentan cambios funcionales: neurológicos, pulmonares, gastrointestinales y endocrinos.	Presentan: <ul style="list-style-type: none">• Resistencia a la insulina• Incremento de andrógenos• Aumento de colesterol total• Aumento de colesterol de lipoproteínas de baja densidad y triglicéridos• Alteraciones menstruales• Diabetes mellitus tipo 2

Entre las consecuencias intermedias, dentro de un lapso de dos a cuatro años posterior al inicio de la obesidad, se puede observar la presencia de factores de riesgo relacionados con enfermedades cardiovasculares, como:

- Hipertensión arterial.
- Hipercolesterolemia total.
- Colesterol de baja densidad (LDL).
- Colesterol de alta densidad (HDL).
- Triglicéridos altos.

Por último, entre las consecuencias tardías, cuando la obesidad persiste durante la vida adulta, generalmente se agrega la mayor incidencia de enfermedades, como las siguientes:

Ambos sexos	Varones	Mujeres
<ul style="list-style-type: none"> • Hipertensión arterial • Enfermedad renal • Enfermedad cardiovascular • Ateroesclerosis 	<ul style="list-style-type: none"> • Cáncer de colon • Gota 	<ul style="list-style-type: none"> • Artritis • Hipertensión durante el embarazo • Fracturas de cadera

Los niños con sobrepeso tienden a tener una estatura mayor, por un avance en el crecimiento de los huesos, y maduran sexualmente más rápido en comparación con los niños que no presentan sobrepeso (Dietz, 1998).

Entre las consecuencias más negativas de la obesidad infantil se encuentran las psicosociales. Los niños obesos son rechazados y se convierten fácilmente en objeto de discriminación. En la medida en que el niño madura, los efectos de la discriminación se van agravando, ya que hay una influencia cultural muy marcada, y la sociedad establece un patrón estricto de aceptación dentro de ella. Esta discriminación y la preocupación social sobre la delgadez u

obesidad se expresan desde edades muy tempranas. Tales preocupaciones forman parte de la cultura y se observan con mayor frecuencia entre las bailarinas y las gimnastas, a causa de las exigencias físicas de esas actividades.

Muchos estudios muestran que, a temprana edad, los niños rechazan a los niños obesos y prefieren a los delgados. Algunos estudios relacionados con las preferencias han demostrado que los niños entre 10 y 11 años prefieren la amistad de los niños discapacitados a la de los niños con sobrepeso, siendo éstos los últimos en ser seleccionados como “amigos”. Aún más, los niños entre 6 y 10 años asocian la obesidad con diversas características negativas, como la pereza y el desaliño o descuido (Richardson et al., 1961).

La obesidad también hace aumentar el riesgo de padecer enfermedad coronaria (EC) en niños y adolescentes y, aunque los jóvenes no suelen morir a causa de enfermedades cardiovasculares, la investigación epidemiológica ha demostrado recientemente que los adolescentes obesos corren mayor riesgo de padecer una enfermedad crónica y de morir de cualquier enfermedad en la etapa adulta en comparación con los adolescentes no obesos (Korbman, 2007).

Probablemente el mayor riesgo conocido de la obesidad es generar un mayor sobrepeso de manera progresiva, o dicho de otra manera: un obeso no sólo continuará siendo obeso sino que cada vez será más obeso, como lo demuestran los estudios de seguimiento longitudinal y de correlación, en los que 27% de los niños menores de cinco años de edad, el 43% de aquéllos entre tres y nueve años, y 86% de los púberes, continúan con un grado similar o mayor de sobrepeso al alcanzar la vida adulta.

2.1.2 PERFIL DE LIPIDOS

Las enfermedades cardiovasculares están sumamente relacionadas con el perfil de lípidos, ya que su incremento da mayor probabilidad de complicaciones cardiovasculares.

Diferentes tipos de lípidos se encuentran en el cuerpo y en los alimentos. En el cuerpo, los lípidos se almacenan en el tejido adiposo que aísla y protege los órganos, están combinados con fósforo en las membranas celulares y se encuentran como esteroides en las sales biliares, las hormonas sexuales y otras sustancias. En los alimentos, los lípidos se encuentran en forma de aceites y grasas (Thompson, 2008).

Los trastornos del metabolismo de los lípidos y de las lipoproteínas y su repercusión sobre el desarrollo prematuro de enfermedades cardiovasculares se han establecido ya desde hace años a partir de estudios epidemiológicos, de estudios en la patología humana y de estudios experimentales.

Bajo el nombre de dislipoproteinemias o de hiperlipidemia se incluyen aquellos trastornos que se refieren a valores anómalos en sangre circulante de los diversos lípidos como triglicéridos y colesterol, lipoproteínas como quilomicrones, VLDL, LDL, Lp(a) o apoproteínas A-I, A-II, B, C-II y E.

Las alteraciones metabólicas y clínicas que se producen en el curso de las distintas dislipoproteinemias y que tienen un origen multifactorial pueden conducir de un modo más o menos rápido a una afectación vascular con participación de la media e íntima arterial conduciendo a isquemia, estrechamiento vascular, fibrosis con aparición de placas, y calcificación con o sin trombosis. La enfermedad coronaria con isquemia de miocardio sería una de las manifestaciones más llamativas.

Aunque las secuelas clínicas de la aterosclerosis en general suceden a una edad avanzada pueden manifestarse ya a una edad media, y las lesiones arteriales tienen su origen en la infancia.

La necesidad de tratar de evitar un proceso progresivo a medio y largo término reclama el conocimiento detallado de las circunstancias que se presentan en su evolución muda durante la infancia y con ello tratar de desarrollar las oportunas medidas preventivas (Ballabriga et al., 2006).

El colesterol es un nutrimento que interviene en la síntesis de varias hormonas esteroideas, entre las que se encuentran las sexuales. También participa en la formación de diversas membranas, incluidas las del sistema nervioso, y en la síntesis de ácidos biliares. En condiciones normales, la síntesis de colesterol está regulada de tal manera que en personas sanas el consumo dietético no afecta su concentración plasmática. Sin embargo, en casos de consumo excesivo de colesterol y cuando existe una susceptibilidad genética a sufrir dislipidemias, es necesario restringirlo en la dieta (Casanueva et al., 2008).

Los diversos estudios epidemiológicos han puesto de manifiesto la relación de los valores de colesterol plasmático elevados particularmente el colesterol ligado a lipoproteínas de baja densidad (LDL-C) y ciertas Apolipoproteínas como A1 y B y el desarrollo de aterosclerosis coronaria en poblaciones adultas de mediana edad.

También en estudios epidemiológicos se ha evidenciado que un nivel bajo de lipoproteínas de alta densidad (HDL-D) predice con certeza la incidencia de riesgo cardiovascular independientemente de los valores de colesterol total y de otros factores coronarios de riesgo.

Un estudio en 80 niños hipercolesterolémicos entre 4 – 10 años de edad mostraba que la expresión de la hipercolesterolemia precedía a la expresión del aumento de la grasa corporal, que esta grasa corporal aumentaba con la edad y que los aumentos en los valores de insulina y en la presión arterial se expresaban en asociación con el aumento de la grasa corporal.

Los niños de más edad con valores elevados de colesterol mostraban mayor incremento de la grasa corporal que los más jóvenes que también presentaban hipercolesterolemia. Ello plantea la cuestión de si el aumento de las cifras de colesterol precede al aumento de la grasa.

Cuando se habla de Lp(a) nos referimos a partículas de lipoproteínas compuestas de apolipoproteína (a) y de apolipoproteína B100 unidos entre sí por uno o varios enlaces disulfuros alrededor de un núcleo rico en colesterol.

Se ha demostrado una asociación de enfermedad cardiovascular aterosclerótica y valores altos de Lp (a) y se ha considerado como un factor de riesgo independiente para el infarto cardíaco agudo en particular en los individuos jóvenes o para aquellos que ya tienen otros factores de riesgo (Ballabriga et al., 2006).

Tener sobrepeso está asociado a un alto índice de muerte por enfermedad cardiovascular. Este riesgo se debe fundamentalmente a la hipertensión, los lípidos sanguíneos anormales y a un alto índice de diabetes en personas con sobrepeso (Thompson, 2008).

El perfil de lípidos consiste en la determinación y cuantificación de los diferentes componentes grasos que existen en la sangre. En general, cuando se realiza una prueba, éstas son capaces de determinar la cantidad de grasas totales, así como la cantidad de colesterol y triglicéridos. Además, se reporta la cantidad de colesterol de baja densidad (LDL) y la cantidad de colesterol de alta

densidad (HDL). Finalmente, tomando en cuenta las proporciones de los diversos lípidos de la sangre, se sugiere un índice aterogénico (índice o propensión que tiene la persona de desarrollar arterioesclerosis en base a sus niveles de lípidos).

Los hábitos alimentarios ejercen una importancia fundamental no solo por su contribución al mantenimiento de un buen estado nutricional inmediato sino también en relación a la influencia que estos hábitos pueden condicionar a largo término en la prevención en unos casos y en el desarrollo en otros de algunas enfermedades.

Se sugiere que la participación en actividades físicas por lo menos de intensidad moderada pueda reducir los riesgos futuros de enfermedad cardiovascular a través de una asociación inversa con los valores de LDL (Ballabriga, 2006).

2.1.3 PREVENCIÓN

La justificación para establecer medidas preventivas se fundamenta en el hecho de que en presencia de obesidad, aumenta significativamente la incidencia y la prevalencia de diabetes mellitus tipo 2, hipertensión arterial, infarto al miocardio, accidentes vasculares cerebrales y alteraciones psicológicas, que no sólo disminuyen la calidad de vida sino que afectan la productividad y aumentan los costos de atención médica de la población, a una edad inversamente proporcional y con una gravedad directamente proporcional al grado de adiposidad abdominal, y que se han constituido en las principales causas de morbilidad y mortalidad de la población general en un gran número de países, dentro de los cuales se encuentra México (Calzada, 2003).

La prevención y el tratamiento precoz e intensivo de la obesidad juvenil deben constituir un objeto principal para los profesionales sanitarios (Rubio, 2006).

2.1.4 DIAGNÓSTICO

A la ausencia de diagnóstico oportuno, se suma la aceptación cultural de la obesidad infantil como un suceso normal, ya que las creencias populares señalan que un niño gordo es un niño sano, que las golosinas e ingestión de alimentos entre comidas forman parte de la dieta normal durante la infancia, que la obesidad del niño no requiere tratamiento y que el sobrepeso se resolverá espontáneamente durante la pubertad.

Por otro lado, aun cuando se vigile la progresión del peso y de la estatura, debe considerarse que el grado de sobrepeso no forzosamente se correlaciona con la adiposidad del organismo, e incluso suponiendo que lo hiciera, es difícil señalar cuánta grasa corporal se localiza alrededor de las vísceras abdominales, que es el factor determinante de la morbilidad asociada a la obesidad, por lo que deben emplearse otros métodos diagnósticos que permitan una valoración integral de cada paciente.

Se ha sugerido que el Índice de Masa Corporal (IMC) puede utilizarse no sólo como un procedimiento diagnóstico sino como un factor pronóstico para el riesgo de morbilidad asociada a obesidad.

Para evaluar el estado nutricional de un individuo en particular, en forma altamente sensible y específica, hay que recurrir a la clínica y a estudios bioquímicos sofisticados. La antropometría es la mejor y más eficiente alternativa para estudios poblacionales. Las variables antropométricas más

comunes son peso y talla. Partiendo de estos indicadores, se han establecido algunos índices y se ha elaborado una serie de gráficas que permiten valorar la situación nutritiva simplemente con el conocimiento de la talla, peso y edad.

La densitometría de rayos X de doble energía (DXA), la resonancia magnética nuclear o el análisis de impedancia bioeléctrica y otros avances tecnológicos pueden cuantificar específicamente la masa corporal de grasa, pero debido a su alto costo no están disponibles para la clínica y se usan sólo para estudios experimentales.

Un abordaje clínicamente útil para la obesidad debe reflejar el exceso de grasa corporal y ser simple de usar. El IMC es actualmente el mejor método para definir obesidad en la práctica clínica cotidiana, es el peso en kilogramos dividido entre la estatura en metros elevada al cuadrado.

$$\text{IMC} = \frac{\text{Peso}}{\text{Talla}^2}$$

Es probablemente el método no invasivo más útil para definir en la infancia el grado de sobrepeso debido a adiposidad.

Debido a que la composición del cuerpo cambia a medida que el niño crece, el IMC debe interpretarse utilizando estándares centiles específicos para cada sexo y seguidos para cada edad pediátrica. National Center for Health Statistics (NCHS) creó en el año 2000 gráficas de crecimiento actualizadas que incluyen registros centilares de IMC para la edad y específicos para cada sexo, y con en colaboración con The National Center for Chronic Disease Prevention and Health Promotion (www.cdc.gov/growthcharts).

Los centiles pediátricos se han escogido de manera que se fusionan con el criterio adulto. Esto hace a la medida más útil para la vigilancia y prevención de la obesidad infantil hacia la adultez. Con estos estándares, el peso bajo es definido como un IMC para la salud que está por debajo del centil 5. Mientras que un peso saludable se encuentra entre un IMC en el centil 5 y 85, el riesgo de tener sobrepeso es definido como un IMC en el centil 85 al 95 y obesidad es definida como un IMC en el centil 95 o mayor (Calzada, 2003). (Ver anexo #1, tablas de Índice de Masa Corporal para niños y niñas de 2 a 20 años).

A pesar de que muestra una alta correlación con las medidas de adiposidad, debe resaltarse que el IMC no es totalmente confiable como medida de la masa grasa en niños, especialmente a través de las diferentes edades y grados de madurez. Para el uso del IMC en adultos no se requieren tablas de referencia, ya que en la vida adulta es recomendable mantener constante el peso corporal, sin embargo, debido al crecimiento en los niños, el IMC se modifica con la edad, invalidando el uso de valores fijos. El IMC cambia notablemente durante la infancia y la adolescencia. Esta dependencia del IMC de la edad indica que la medida no es independiente de la talla. Esto conlleva una limitación: los individuos con mayor estatura tendrán valores más altos de IMC sin que ello implique sobrepeso. Pero aun cuando en la adolescencia el IMC se asocia con la talla, tanto en varones como en mujeres, su evolución durante el crecimiento es muy similar a la del pliegue subescapular, lo cual refuerza la validez del índice como indicador de adiposidad. Así, el IMC y el pliegue cutáneo subescapular aumentan en el primer año de vida y después se reducen gradualmente hasta los seis años; a partir de entonces se incrementan sostenidamente. En mujeres, el pliegue cutáneo tricipital tiene una evolución similar (Calzada, 2003).

2.1.5 NUTRICIÓN

La nutrición es un proceso muy complejo que va de lo celular a lo social y, en términos generales, se le define como *el conjunto de fenómenos mediante los cuales se obtienen, utilizan y excretan las sustancias nutritivas*.

En esta definición está implícito el concepto de nutrimento, que se refiere a *la unidad funcional mínima que la célula utiliza para el metabolismo intermedio y que proviene de la alimentación*.

En los nutrimentos indispensables, el requerimiento es la cantidad mínima del nutrimento que debe consumir un individuo determinado para conservar el balance esperado para su edad, sexo, estatura, composición corporal, estado fisiológico y actividad física, si tiene un adecuado estado de salud, así como un desarrollo económico y social satisfactorios. El requerimiento es, obviamente, individual, y sólo puede ser conocido a través de estudios directos; además, se modifica día con día.

En nutriología se entiende por balance la relación que existe entre el ingreso de nutrimentos al organismo y su gasto (sea por utilización o por excreción). Existen, hipotéticamente, tres tipos de balance:

Balance cero o neutro, si el ingreso es igual al gasto ($I = G$); en condiciones fisiológicas, éste es el balance que debe prevalecer en el adulto.

Balance positivo, si el ingreso es mayor al gasto ($I > G$). Un ejemplo de balance positivo fisiológico es el crecimiento o el embarazo, mientras que un ejemplo de balance patológico es la obesidad.

Balance negativo, si el ingreso es menor al gasto ($I < G$). En condiciones fisiológicas este balance es típico del anciano, en tanto que la

desnutrición es el ejemplo clásico del balance negativo patológico (Casanueva, 2008).

Cuando planteamos el tratamiento dietético en niños y adolescentes obesos hay que tener en cuenta una premisa fundamental: la intervención no deberá comprometer el desarrollo, por lo que es especialmente importante respetar las necesidades de macro y micronutrientes que aporte la dieta. En cualquier caso, en el manejo del niño o adolescente con obesidad mórbida, el control de la alimentación sigue siendo el pilar fundamental del tratamiento, puesto que otras medidas farmacológicas o incluso quirúrgicas están reservadas para casos muy particulares de obesidad extrema.

Una historia dietética detallada nos pondrá sobre la pista de anomalías en la conducta alimentaria que, al ser corregidas, pueden tener un efecto terapéutico significativo, siendo el impacto de la intervención mínimo desde el punto de vista organizativo y emocional. Indicar la realización de, al menos, cinco ingestas diarias, asegurar el equilibrio de principios inmediatos y reducir el consumo de alimentos con elevada densidad energética son las primeras acciones que deberán realizarse en este grupo de pacientes. La implicación de padres y educadores en el tratamiento de los niños y adolescentes obesos es imprescindible para obtener resultados a corto y largo plazo.

Se recomienda fomentar el consumo de frutas y verduras evitando las grasas, especialmente las saturadas y los azúcares refinados. Se debe garantizar un aporte adecuado de proteínas, vitaminas, minerales y calórico, la disminución de peso no se hace a expensas de la masa magra y no compromete el desarrollo corporal. Deberá ser una dieta realista, aceptada y apetecible para el niño (Rubio, 2006).

Aunque existe una fuerte relación entre la obesidad infantil y las alteraciones de la presión arterial y de las concentraciones de lípidos, lipoproteínas e insulina en la vida adulta, así como una mayor incidencia de diabetes tipo 2, los niños con sobrepeso no deben seguir <<dietas>> con restricción de la energía. El objetivo del tratamiento del niño con sobrepeso debe ser mantener el peso o disminuir la velocidad de la ganancia. De esta forma se da tiempo al niño para que crezca dentro de su peso. Si el niño ha alcanzado ya el peso adecuado para su talla previsible de adulto, el objetivo a lo largo de la vida debe ser mantener ese peso (*v. perspectiva clínica: Determinación de la velocidad de la ganancia de peso adecuada en el niño obeso*).

El niño que ya ha superado su peso óptimo de adulto puede perder sin peligro de 5 a 6 kg. de peso al año hasta que llegue a ese peso. Como es lógico, el niño que necesita perder peso requiere más atención por parte de la familia y de los profesionales de la salud y mayor esfuerzo por su parte. Esta atención debe ir dirigida a todas las áreas antes mencionadas, con modificaciones de los hábitos de alimentación de la familia y aumento de la actividad física. El programa ha de mantenerse a largo plazo, durante todo el período de crecimiento y quizá más allá (Kathleen et al., 2009).

2.1.6 GASTO DE ENERGÍA

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 nutrientes requiere del consumo de oxígeno y produce dióxido de carbono. La energía se utiliza para desarrollar trabajo mecánico, para mantener

el metabolismo de los tejidos del cuerpo y para el crecimiento corporal del individuo.

La energía de los alimentos es finalmente convertida en calor y su disipación conserva la temperatura corporal.

El gasto de energía consiste en cuatro componentes: el gasto metabólico durante el sueño, el costo energético de despertar, el efecto térmico de los alimentos y el costo energético de la actividad física.

El costo energético de la actividad física está directamente relacionado al peso corporal, a la cantidad o duración de la actividad, a la velocidad con que se efectúa y al tipo de actividad física. Los niños son generalmente más activos que los adultos y, por tanto, el efecto de la actividad física sobre el gasto diario de energía es mayor (Calzada, 2003).

2.1.7 TIEMPO LIBRE Y ACTIVIDAD FÍSICA

Al reconocer que una de las principales causas de la Obesidad lo provoca el desequilibrio entre la ingesta excesiva y la vida sedentaria, en nuestros días la práctica de la actividad física se ve muy reducida entre niños y jóvenes de edades escolares, sustituyendo la actividad física por televisión (en todos los niveles sociales), videojuegos o internet (en niveles económicos medio y alto) como factores de distracción y entretenimiento para después de clases, ocasionando en ellos una vida más sedentaria, principalmente los que viven en ciudades más urbanizadas. Ya sea por problemas actuales como la inseguridad, el tráfico, la falta de espacios de esparcimiento, el niño a través del tiempo a reducido sus espacios de juego limitándose a actividades que se puedan acoplar al interior de su hogar.

Antes los niños jugaban al aire libre, y eran relativamente activos cuando no salían porque hacía mal tiempo o era de noche. No obstante, en los últimos años, varios factores han fomentado que las actividades infantiles se volviesen cada vez más sedentarias. Una directriz importante es limitar la televisión y los juegos electrónicos a un máximo de dos horas al día. El tiempo que se pasa viendo la televisión o jugando a juegos electrónicos reduce en gran medida la actividad física total del niño. Demasiada televisión también puede afectar a la adquisición de habilidades físicas y puede dificultar el desarrollo de la propia imaginación del niño, frustrar su creatividad (Thompson, 2008).

Cuando la ingestión de energía excede al gasto, el organismo aumenta sus reservas de energía. En el organismo hay una limitada capacidad para almacenar proteínas y el metabolismo proteínico está muy regulado. Para los carbohidratos también hay una limitada capacidad de almacenamiento en forma de glucógeno en hígado y músculo. Esta reserva es pequeña y se utiliza rápidamente.

Con el consumo mayor de carbohidratos, el organismo aumenta el uso de éstos como fuente de energía, incrementando su oxidación. En contraste, la alta ingestión de lípidos no condiciona el aumento de su oxidación, por lo que el exceso de grasa de la dieta se acumula en el tejido adiposo en un proceso muy eficiente y poco costoso.

El aumento notable en la prevalencia de obesidad y de los riesgos de salud asociados a ella justifica ampliamente que se dediquen esfuerzos para la prevención de esta enfermedad. Estos esfuerzos preventivos deben comenzar durante la niñez para que los hábitos adquiridos durante esta etapa permanezcan a lo largo de la vida (Calzada, 2003).

Hace algunos años, el único tratamiento era una restricción de las calorías. Más tarde, cuando los estudios apoyaron su inclusión, se incluyeron modificaciones del estilo de vida y, por último, se reconoció la importancia de la actividad física, no sólo como un componente de la pérdida de peso, sino también como un elemento esencial para el mantenimiento del peso cuando se había logrado adelgazar.

Los programas de reducción del peso que tienen mayores probabilidades de éxito constan de elecciones alimentarias más sanas, ejercicio y modificaciones del estilo de vida (Kathleen, 2009).

Se entiende por actividad física a cualquier movimiento del cuerpo que aumenta el gasto de energía sobre el nivel de reposo. El ejercicio es una subcategoría de ella y se le define como una actividad física planeada, estructurada, repetitiva y propositiva. De ahí que el patrón de actividad física de una persona incluya tanto la realización de las labores ocupacionales (barrer, subir escaleras, transportar objetos de diverso peso, entre otras) como las deportivas, de hecho, cualquiera de las dos tiene efectos benéficos sobre la salud. Por su parte, la condición física se logra cuando la composición corporal, la fuerza muscular, la flexibilidad de las extremidades y la capacidad cardiorespiratoria (condición aeróbica) alcanzan su nivel óptimo y permiten que el individuo se mantenga físicamente activo, y alude a la habilidad de una persona para efectuar actividades (Casanueva et al., 2008).

La actividad física se ha promovido como un comportamiento que afecta positivamente el estado de salud de niños y adolescentes. El ejercicio induce un balance negativo de energía al aumentar la termogénesis inducida por el alimento, incrementando la tasa metabólica basal o disminuyendo la ingestión de alimento.

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. Para que el programa de tratamiento de la obesidad sea exitoso debe incluir al ejercicio como una actividad que se disfruta y promoverlo como una acción que ayudará al control de peso y al bienestar general.

Un aspecto importante que hay que considerar dentro de un programa donde se incluya el ejercicio para disminuir el sobrepeso, es que se necesita un entrenamiento de baja intensidad y con una duración larga para promover la pérdida de grasa corporal. Esta recomendación se basa en que el combustible energético para el músculo durante los primeros 20 minutos de ejercicio es el glucógeno, por lo que se necesita ejercicio por más de 30 minutos para movilizar las reservas grasas del cuerpo (Calzada, 2003).

En relación con el sobrepeso y la obesidad, el tiempo necesario de actividad física para su prevención ha sido motivo de múltiples debates. Varias investigaciones coinciden en que 30 minutos no son suficientes para que una persona adulta se mantenga por debajo del IMC de 25.0. a partir de estas observaciones, el Consejo de Alimentación y Nutrición del Instituto de Medicina de la Academia Nacional de Ciencias de Estados Unidos incluyó en su informe de 2005 sobre valores nutrimentales de referencia un capítulo dedicado a la actividad física en el que recomienda que todos los niños y adultos acumulen, cuando menos, 60 minutos de actividades físicas de intensidad moderada todos los días de la semana.

El tipo de actividad física más apropiado es el que corresponde a las preferencias del individuo. El ejercicio físico visto como un programa estructurado es, en sí mismo, un subconjunto de acciones con posibilidad de estimar el interés y facilitar una actividad más vigorosa. Este objetivo se puede lograr con una diversidad de deportes. En el caso de personas sedentarias, un

propósito realista es empezar con unos cuantos minutos al día e incrementarlos poco a poco hasta llegar a realizar 30 minutos diarios de ejercicio. Posteriormente, añadir algunos minutos cada día hasta alcanzar la meta personal (Casanueva et al., 2008).

Para los niños, es importante que estos programas de entrenamiento físico cuenten con actividades que sean atractivas y divertidas para ellos. Algunos investigadores han sugerido que el forzar a los niños a participar en un ejercicio estructurado puede influir negativamente en sus deseos de realizar un acondicionamiento físico en su edad adulta.

El aumento en el grado de adiposidad puede disminuir el rendimiento durante el ejercicio por la fricción que puede haber entre los muslos y entre los brazos y torso en individuos obesos. Los niños obesos requieren de un mayor gasto cardiaco y una mayor capacidad respiratoria para mantener un nivel similar de trabajo con el exceso de carga.

Una apropiada intervención de ejercicio en los niños obesos debe incluir movimientos que paulatinamente aumenten el gasto de energía. Al principio, la intensidad debe ser moderada, con sesiones intermitentes de ejercicio y descanso, lo que permitirá tener un déficit calórico significativo y una mejora en la capacidad física.

El aumento progresivo de la prevalencia en obesidad guarda relación directa con la mayor disponibilidad de nutrimentos (nutrientes), la presencia de malos hábitos alimentarios y la realización de menor trabajo físico tanto para efectuar tareas cotidianas como actividades deportivas; esto último determinado por el aumento de las horas dedicadas a actividades sedentarias (Calzada, 2003).

Con el tiempo, muchos niños físicamente activos con sobrepeso pueden recuperar su peso normal a medida que van creciendo en altura y sin necesidad de restringir el consumo de alimentos (ni de nutrientes). Una mayor actividad también ayuda a que los niños adquieran habilidades motoras y resistencia muscular, establezcan unos buenos modelos de sueño y desarrollen su autoestima a medida que se sientan más rápidos, fuertes y habilidosos. Una actividad física regular también optimiza la masa muscular, fortalece los músculos, mejora el funcionamiento cardiovascular y respiratorio, y reduce el estrés emocional de los niños con sobrepeso (Thompson, 2008).

Existen diferencias poco significativas entre los niños y las niñas. El ejercicio es necesario para el crecimiento físico normal y el desarrollo motor, pero también para el equilibrio psicológico, la maduración afectiva y el rendimiento escolar. Durante esta etapa, la termorregulación se encuentra todavía inmadura y, por lo tanto, existe menor resistencia al estrés térmico. Tanto el juego como la actividad física constituyen una parte fundamental del desarrollo y del proceso de socialización del alumno.

Dentro de los objetivos de realizar actividad física podemos mencionar los siguientes:

- Crecimiento y desarrollo óptimos (óseo, articular, neuromuscular)
- Equilibrio psicológico, maduración afectiva, socialización e integración.
- Reducción de los factores de riesgo cardiovascular.
- Establecimiento del esquema corporal y la coordinación motriz general.
- Desarrollo de las habilidades necesarias para la adquisición de un estilo de vida físicamente activo durante la etapa adulta.

Al igual que sucede con la alimentación saludable, los modelos que imitar de los padres y adultos son de vital importancia para aumentar los niveles de actividad física de los niños y adolescentes. Si los padres y niños practican actividades físicas juntos, pronto se establecen modelos de actividad

saludables. Para fomentar la actividad durante el día, los padres deben fomentar las actividades compartidas, como juegos con la pelota, paseos en bicicleta, excursiones a pie, patinaje, etc.

En relación a los lípidos, son la fuente de energía más importante mientras realizamos alguna actividad física. Una de las mejores maneras de perder grasa corporal es hacer deporte y reducir la ingesta de energía. Durante el ejercicio aeróbico, como montar bicicleta o correr, los lípidos pueden extraerse de cualquiera de las siguientes fuentes de grasa corporal: los tejidos musculares, el tejido adiposo y las lipoproteínas de la sangre. Los cambios hormonales dan al cuerpo una señal para que éste descomponga la energía almacenada para alimentar a los músculos. Las respuestas hormonales y la cantidad de fuentes de lípidos utilizadas dependen de nivel de forma física, del tipo, la intensidad y la duración del ejercicio, y también de la alimentación antes de comenzar el ejercicio (Thompson, 2008).

2.1.8 PROGRAMA TALLER – BALON

Este programa de actividad física se implementó en México al mismo tiempo en 10 Universidades públicas que pertenecen a la Asociación Mexicana de Instituciones Superiores de Cultura Física AMISCF A.C., y fue basado en el libro Alemán de “Escuela de Balón, Guía para principiantes” (Kröger et al., 2003).

Este libro nos ofrece una alternativa de trabajo que reemplaza de cierta manera la forma de juego de los niños y niñas en años pasados; hasta hace poco tiempo, las salas de juego infantiles eran, por regla general, las calles, parques, patios de escuela y plazas de pueblo. Habilidades como botar,

agarrar, tirar, parar, pasar o lanzar una pelota formaban parte de la motricidad diaria y estaban vinculadas de una forma natural a nuestra vida cotidiana.

Es por ello que se presenta una escuela de balón integrada en la disciplina deportiva, se trata de transmitir una amplia experiencia de juego y de movimientos. Todo esto sirviendo como preámbulo para la introducción de juegos deportivos específicos, y como una alternativa lúdica para incrementar la actividad física.

El concepto de Escuela de balón se basa en tres pilares metodológicos básicos que podemos identificar en el siguiente esquema:

Pilar metodológico	Objetivos	Contenidos y métodos
A Orientación lúdicosituacional	Aprender a jugar	Juego “puro” desde elementos de construcción de tácticas aplicables al juego deportivo
B Orientada a las capacidades	Mejorar la coordinación con el balón	Práctica con elementos de construcción de exigencias informativas motoras, aplicables al juego deportivo
C Orientada a las habilidades	Mejorar las habilidades básicas con el balón	Práctica de elementos de construcción de técnicas aplicables al juego deportivo

La filosofía inherente es fácil de identificar: los niños deben (volver a) aprender a jugar y a desarrollar capacidades y habilidades en relación con el manejo del balón antes de iniciar una especialización.

A. ESCUELA BALÓN CON ORIENTACIÓN LÚDICOSITUACIONAL.

El juego orientado a la situación en el marco de la escuela de balón (A) está directamente encaminado a reducir las deficiencias ocasionadas por la desaparición de la cultura del juego callejero. Como sucedía en el pasado, durante el tiempo de ocio, la variedad, la experimentación y el ensayo son prioritarios. En un principio, los niños sólo deben jugar libremente, aprender a percibir correctamente las situaciones y a comprenderlas de forma táctica. En paralelo, han de adquirir una concepción deportiva del manejo de las reglas del juego. La manera de realizar los movimientos y la calidad de los mismos tienen un interés secundario. Es cierto que: “jugar hace al maestro”, así como también lo es que: “a jugar se aprende jugando”.

La escuela de balón lúdica consiste en transmitir capacidades inespecíficas y competencias tácticas básicas (objetivos). Se presentan formas de juego construidas con elementos tácticos generales (contenido). Se deja simplemente que los niños jueguen a estos juegos (método).

B. ESCUELA BALÓN ORIENTADA A LAS CAPACIDADES.

El planteamiento orientado hacia las capacidades (B) parte de la base de que existen factores de rendimiento generales con alcance técnico, que constituyen una condición esencial para:

- el aprendizaje rápido y eficaz,
- el control preciso y dirigido al objetivo, y
- una variación múltiple y adaptada a la situación de las capacidades motoras.

Estos factores generalmente suelen denominarse *capacidades de coordinación*. Según la concepción predominante, representan el fundamento esencial de la “inteligencia sensomotora”: quien posee un nivel de coordinación elevado, todo le resulta fácil desde el punto de vista motor, de la misma forma que en el ámbito cognitivo las personas con un elevado coeficiente de

inteligencia pueden estar más capacitadas para el aprendizaje y el rendimiento. Con relación a esto, cabe destacar que aunque las capacidades de coordinación es probable que no sean independientes del talento y de la herencia genética, pueden mejorarse de forma significativa por medio del entrenamiento.

En la escuela balón orientada a las capacidades se enseña a mejorar la coordinación general con el balón (objetivo). Se entrena el dominio de elementos de construcción para las exigencias motoras informativas (contenidos). El entrenamiento se rige por la fórmula básica de “capacidades sencillas con el balón+diversidad+condiciones de presión” (métodos).

C. ESCUELA BALÓN ORIENTADA A LAS HABILIDADES.

Con el acceso orientado a las habilidades (C), se introduce en la escuela de balón un nuevo modelo conceptual procedente de la ciencia del movimiento. Sin embargo, hay que advertir de antemano sobre un posible malentendido. No se trata en un principio de aprender técnicas concretas y específicas del juego deportivo. La idea determinante consiste más bien en partir de un conjunto inicial definido de “piezas de puzzle” sensomotoras, con las cuales se pueden componer muchas, o casi todas, las habilidades del juego. Kortmann y Hossner (1995), hablan de algo parecido a una caja de construcciones, a box of bricks, que dispone del “material de construcción” para las distintas “edificaciones de movimiento”. La idea consiste en que todo lo que se pueda generalizar o transferir en el ámbito del juego deportivo tenga, al menos en parte, algo que ver con similitudes o afinidades en el ámbito de las habilidades sensomotoras.

La escuela de balón orientada a las habilidades consiste en desarrollar el “material de construcción” necesario para los movimientos del juego deportivo (objetivo). Se enseñan diversos elementos de construcción de técnicas (contenidos). Se deja practicar con estos elementos de forma individual o en combinaciones sencillas (método).

2.2 ANTECEDENTES

México es el país que presenta más problemas de sobrepeso y obesidad en el mundo, según informes de la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (OCDE). Recopilados en el texto titulado “Obesity and the Economics of Prevention; Fit not Fat” de Franco Sassi (2010).

La OCDE detalla que el 30% de los adultos padece obesidad y el 69% tiene sobrepeso. Por su parte, hasta el 2006, el 31% de los niños mexicanos sufrían sobrepeso y obesidad (Sassi, 2010).

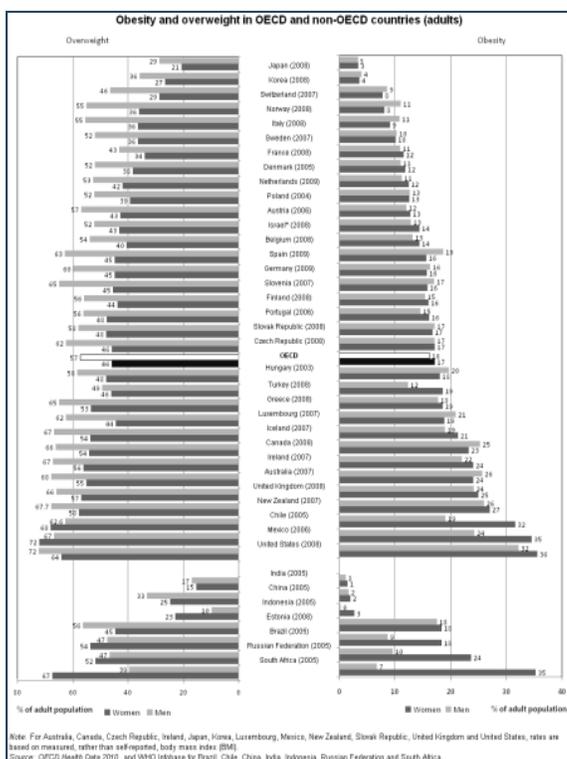


Figura 1. Obesidad y Sobrepeso en países de la OCDE y no OCDE (adultos). Porcentajes de Obesidad y Sobrepeso tanto en hombres como en mujeres adultos de acuerdo a la población de su país.

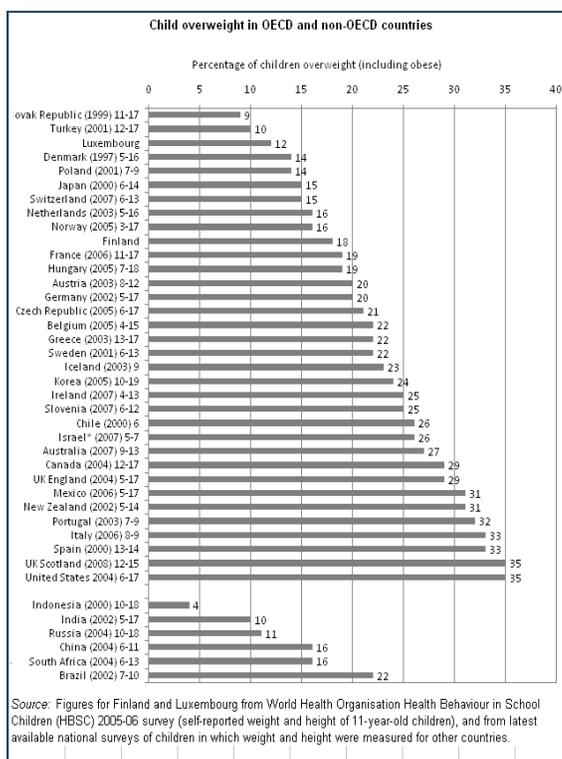


Figura 2. Obesidad y Sobrepeso Infantil en países de la OCDE y no OCDE. Porcentajes de Obesidad y Sobrepeso Infantil de acuerdo a la población de su país.

Los datos más recientes confirman la existencia de una auténtica epidemia de obesidad entre los niños y adolescentes en todas las sociedades desarrolladas o en vías de desarrollo, siempre y cuando no exista pobreza extrema, independientemente de cuál sea su situación geográfica (Norteamérica, América Latina, Asia o Europa.)

Los numerosos estudios realizados a partir de estudiantes de la Unión Europea muestran un importante incremento en las tasas de obesidad y sobrepeso de niños y adolescentes, sobre todo en los últimos diez años. Destaca una prevalencia de sobrepeso y obesidad de 18%, o lo que es igual, un incremento anual de 400,000 nuevos casos.

En España, 4 hijos de cada 10 (42,7%), con edades entre 6 y 10 años, tienen sobrepeso y 1 de ellos ya es obeso. En el caso de los adolescentes, las tasas son algo menores, pero siguen siendo preocupantes, ya que 1 de cada 3 presenta sobrepeso y 1 de cada 20 es obeso (Aguilar, 2011).

En la Universidad de Las Palmas de Gran Canaria, Las Palmas, España. Se llevo un estudio sobre la prevalencia de obesidad y sobrepeso en adolescentes canarios en relación con el desayuno y la actividad física. Se estudió transversalmente una muestra representativa de los niños escolarizados en primero y segundo de Educación Secundaria obligatoria de la isla de Gran Canaria, a quienes se pesó y midió. La prevalencia de sobrepeso y obesidad se determinó usando los percentiles 85 y 97 de las tablas de índice de masa corporal de la Fundación Orbegozo. Mediante un cuestionario se investigaron las características del desayuno y la actividad física realizada. Como resultados se determinó que la prevalencia de obesidad y sobrepeso fue del 26.1% mayor en el sexo femenino (29,5%) que el masculino (22,8%). El grupo de 12 años es el que presentó la mayor prevalencia, que iba disminuyendo progresivamente con la edad. La obesidad afectó al 14,8% de los adolescentes (el 17,6% de las niñas y el 12,0% de los niños). No se observó asociación entre la actividad

física (medida por el número de horas dedicadas a ver la televisión o jugar a videojuegos y las horas de actividad deportiva) y el sobrepeso y la obesidad. Los niños que desayunaban y los que tomaban un desayuno más completo presentaron prevalencia menor. Concluyendo que la prevalencia de sobrepeso y obesidad es alta, especialmente en el sexo femenino. En esta población se ha observado una relación inversa entre el patrón dietético de desayuno y la prevalencia de obesidad (Henríquez, Doreste, Laínez, Estévez, Iglesias, Martín, Sosa, Serra, 2003).

En México, hay pocos informes sobre la prevalencia de obesidad en niños, hecho sobresaliente si se considera que el país está pasando por una transición epidemiológica en la que una parte de la población aún presenta desnutrición en la infancia, mientras que un porcentaje casi similar es portador de obesidad (Calzada, 2003).

Aunque cabe destacar que los problemas de sobrepeso y obesidad se presentan con mayor frecuencia en países más industrializados, como se especifica en un estudio realizado en una clínica privada en la ciudad de Monterrey, N.L. México. Llamado "Actividad física, índice de masa corporal y perfil de lípidos en adolescentes de un programa de obesidad infantil", donde se realizó un estudio descriptivo, transversal con una muestra no probabilística; se seleccionó de la base de datos de un programa de obesidad infantil a los adolescentes (n=39) hombres y mujeres de 10 a 15 años de edad de una clínica privada de monterrey, Nuevo León. En ellos se puede observar que el 76.9% tiene obesidad, el 10.3% sobrepeso y el 12.8% tiene riesgo de sobrepeso. Por género: mujeres 30.8% y hombres 46.2% tienen obesidad. En actividad física el 86.7% realizan actividad física aeróbica con intensidad suave y el 13.3% no realiza actividad física. En el perfil de lípidos la media en el colesterol es de 149 ± 36 mg/dl, en colesterol HDL 39 ± 8 mg/dl, en colesterol LDL 73 ± 31 mg/dl y triglicéridos 178 ± 78 mg/dl, y en la distribución por género todos se encuentran dentro de los rangos normales a excepción de los

triglicéridos que se encuentran arriba del rango normal, en mujeres 176 ± 58 mg/dl y en hombres 180.7 ± 94.4 . Concluyendo que es necesaria una intervención de un equipo multidisciplinario para la elaboración de programas dirigidos a la prevención y corrección de la obesidad infantil, enfocados principalmente en la ingesta de energía y la actividad física con intensidad moderada a vigorosa. Entre los adolescentes los índices de obesidad salieron muy altos, siendo los más afectados los hombres. El perfil de lípidos se encontró dentro de los rangos normales a excepción de los triglicéridos que se mantuvieron por encima de los rangos normales para ambos géneros (Villareal, 2008).

La evidencia epidemiológica permite identificar el sobrepeso y la obesidad como factores de riesgo para el desarrollo posterior de patologías crónicas entre los más jóvenes, como la hipertensión arterial, diabetes mellitus tipo II, colelitiasis, esteatohepatitis no alcohólica, artrosis y algunos tipos de cáncer. Si se tiene esto en cuenta, la obesidad se relaciona con una disminución de la calidad de vida y un aumento del gasto sanitario. En vista de lo cual, se puede afirmar que el sobrepeso y la obesidad representan un importante problema de salud pública entre la población general, aunque de un modo especial entre el colectivo de niños y adolescentes (Aguilar, 2011).

En Guadalajara, Jalisco, Romero, Campollo, Celis, Vásquez, Castro y Cruz, (2007), realizaron un estudio donde se evaluó el riesgo de dislipidemia asociado a obesidad en niños y adolescentes, fue un estudio transversal analítico donde se incluyeron 62 niños y adolescentes obesos (IMC >centila 95 y pliegue cutáneo tricipital >centila 90) y 70 no obesos (IMC centilas 5-85), con edades de 5 a 15 años, sin enfermedades crónicas. Y se determinó el perfil sérico de lípidos. 63 individuos eran de sexo femenino y 69 de sexo masculino, los cuáles fueron invitados a participar en este estudio al acudir a consulta externa de la División de Pediatría del Hospital Civil de Guadalajara Dr. Juan I. Menchaca. La presencia de obesidad se asoció a riesgo de valores anormales

de colesterol, triglicéridos, LDL, HDL y dislipidemia (>1 valor normal) (RM 4.47 – 15.0) y en conclusión según los datos arrojados se determinó que la obesidad en niños y adolescentes se asocia a riesgo elevado de presentar dislipidemia; y existe riesgo en mayor escala en las mujeres.

En el 2002, en un grupo de Obesidad y Síndrome metabólico, del Hospital de Clínicas de la Facultad de Medicina de USP en Sao Paulo, Brasil. Se llevó a cabo una investigación sobre el perfil de lípidos en niños obesos, efectos de una dieta hipocalórica y ejercicio físico aeróbico. Se reclutaron 50 niños obesos que fueron divididos en dos grupos de trabajo muy similares: Grupo D: (1,500 – 1,800 kcal dieta: 55% carbohidratos, 30% grasa, 15% proteína). Grupo DE: (misma dieta más actividad física aeróbica 1hra./3 veces por semana). Después de 5 meses se calculó el IMC, Triglicéridos, Colesterol Total (CT), Lipoproteína de baja densidad (LDL-C), Lipoproteína de alta densidad (HDL-C). No hubo cambios en los niveles de Triglicéridos, Colesterol Total, y LDL-C reportados en ambos grupos. Sin embargo, HDL-C aumentó (+10.3%; $p < 0.01$) solo en el grupo DE. Los pacientes de la investigación con Colesterol Total >170 mg/dl, LDL-C >110 mg/dl y HDL-C <35 mg/dl, obtuvimos: similar reducción para Colesterol Total en ambos grupos (-6.0% x -6.0% $p = ns$), LDL-C reducción en ambos grupos (-14.2% x 13.5% $p = ns$), y HDL-C incrementó solo en grupo DE (+10.0%; $p < 0.05$). Concluyendo: 1) Dieta hipocalórica más ejercicio, promovieron el incremento de HDL-C, independientemente de su valor basal, en los niños obesos, a diferencia de la dieta hipocalórica sola. 2) la Dieta hipocalórica sola o con ejercicio aeróbico dirigido reduce en niños obesos Colesterol Total y LDL-C, cuando estos están sobre valores normales (Parente, Guazzelli, Ribeiro, Silva, Halpern, Villares, 2006).

El reconocimiento del sedentarismo como factor de riesgo cardiovascular y el efecto beneficioso del ejercicio regular para el organismo han motivado la promoción del deporte a favor de la salud y la prevención de enfermedades. Sin embargo, la respuesta en el perfil lipídico después de una sesión de ejercicio

físico, así como los efectos sobre aquél de un programa de entrenamiento, es diferente según el tipo de ejercicio, la intensidad, la frecuencia, la duración de la sesión y el tiempo de permanencia en el programa de entrenamiento físico.

Los lípidos almacenados en el organismo representan la despensa energética y son una fuente casi inagotable de energía durante el ejercicio: su utilización crece conforme el ejercicio aumenta en duración. Los ácidos grasos que se utilizan en el metabolismo muscular provienen del tejido adiposo, de las lipoproteínas circulantes o de los triglicéridos almacenados en la célula muscular. El incremento de la actividad simpático-adrenal y el descenso en las concentraciones de insulina son los principales estímulos de la lipólisis durante el ejercicio. El entrenamiento de resistencia se asocia a un incremento de la sensibilidad beta-adrenérgica en el tejido adiposo, lo que provoca un mayor consumo de ácidos grasos como fuente energética. Este fenómeno adaptativo es máximo a los 4 meses de haber iniciado un programa de entrenamiento de resistencia.

La intensidad y el tipo de entrenamiento son factores que parecen desempeñar un papel importante, aunque los trabajos publicados muestran una marcada inconsistencia. El hallazgo positivo más comúnmente observado en el perfil lipídico con León y Sánchez (2001), en los trabajos publicados en las últimas tres décadas sobre los efectos de un período de entrenamiento aeróbico de 12 semanas de duración, y a una intensidad moderada – elevada, es la elevación de C-HDL, aunque no han podido establecer el límite a partir del cual se obtienen los beneficios. De hecho, Crouse et al., (1997), observaron que varones con hipercolesterolemia sometidos a un entrenamiento aeróbico de 24 semanas, al menos a intensidades entre el 50 – 80% de su consumo máximo de oxígeno, sufrían cambios significativos en los valores de C-HDL, apo A1 y apo B, independientemente de la intensidad del esfuerzo.

CAPITULO III

**IMPACTO DEL PROGRAMA DE ACTIVIDAD FÍSICA CON
ORIENTACIÓN NUTRICIONAL EN EL PERFIL DE LÍPIDOS**

3.1 HIPOTESIS

Debido a la problemática de sobrepeso y obesidad que se está viviendo en todo el mundo y en especial en nuestro país, este estudio plantea las siguientes hipótesis de investigación:

Hipótesis 1. La prevalencia de sobrepeso y obesidad es igual o mayor al 33% de acuerdo a los datos de referencia de la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (OCDE).

Hipótesis 2. El programa de intervención de actividad física disminuirá los niveles de perfil de lípidos en sangre en niños de 6 a 12 años con sobrepeso y obesidad.

3.2 VARIABLES DE ESTUDIO

3.2.1 PROGRAMA TALLER BALÓN

Programa de actividad física que fundamenta su trabajo con balones de diferentes tamaños y texturas, el niño realiza diferentes actividades donde a través de nuevas experiencias motoras, aprende a desarrollar orientaciones lúdico-situacional, capacidades y habilidades en relación al balón.

Basado en el libro Alemán de “Escuela de Balón, Guía para principiantes” de Kröger et al., (2003). Donde el niño desarrolla habilidades como botar, agarrar, tirar, parar, pasar o lanzar una pelota formando parte de la motricidad diaria, con un vínculo natural a nuestra vida cotidiana.

3.2.2 PROGRAMA DE ORIENTACIÓN NUTRICIONAL

El programa de orientación nutricional se basa en la Guía de Nutrición de la Familia publicado por la Organización de Agricultura y Alimentación (FAO por sus siglas en inglés), dirigido tanto a los niños y niñas incluidos en el estudio como a sus padres, madres o personas que participan en su alimentación. Se abordan temas como leyes de la alimentación, macronutrientes, micronutrientes, hidratación, plato del buen comer, conservación y elección de alimentos, ¿qué elegir cuando se come fuera de casa?, higiene, alimentación en escolares y el lonche nutritivo.

3.2.3 PERFIL DE LÍPIDOS

El perfil de lípidos consiste en la determinación y cuantificación de los diferentes componentes grasos que existen en la sangre. En general, las pruebas son capaces de determinar el Colesterol Total, Lipoproteína de Alta Densidad (HDL-Colesterol), Lipoproteína de Baja Densidad (LDL-Colesterol), Triglicéridos, No. HDL-C (calculado), Relación Colesterol Total/HDL-C, Apolipoproteína A1, Apolipoproteína B, Relación Apo B/Apo A1 (calculado) en sangre.

CAPITULO IV

PROPUESTA DEL PROGRAMA DE INTERVENCIÓN

4.1 METODOLOGÍA

4.1.1 DISEÑO DE INVESTIGACIÓN

Esta investigación es un estudio experimental con mediciones pre y post en perfil de lípidos de un solo grupo de niños y niñas entre 6 y 12 años de edad, que presentaron sobrepeso u obesidad a partir de un estudio de prevalencia en dos Escuelas Primarias del municipio de San Nicolás de los Garza, Nuevo León, México. A los cuáles se les aplicó un programa de actividad física llamado “Taller de balón” con orientación nutricional por 12 semanas.

4.1.2 SUJETOS

La muestra se concretó en un solo grupo, todos con situaciones de sobrepeso u obesidad, sumando un total de 51 alumnos de los cuales 22 fueron niños y 29 niñas. Este grupo por cuestiones prácticas de trabajo fue dividido en 2 subgrupos nombrándolos como Primaria 1 y Primaria 2 como nos muestra la siguiente tabla:

Tabla 1. Total de alumnos que participaron en el proyecto.

ESCUELA	NIÑOS	NIÑAS	TOTAL
Primaria 1	11	15	26
Primaria 2	11	14	25
TOTAL	22	29	51

4.1.3 CRITERIOS DE EXCLUSIÓN

- ✓ Sujetos que por prescripción médica no pueden participar
- ✓ Asistencia menor al 70% de las sesiones del programa de intervención

4.1.4 RECLUTAMIENTO DE SUJETOS

Se llevó a cabo la invitación a dos Escuelas de nivel Primaria a participar en el proyecto, dando su apoyo y autorización cada uno de los directivos de los planteles (anexo #2), empezamos con la medición de peso y talla del total de la población infantil en cada una de las Instituciones, para ello se utilizó una báscula electrónica con una precisión de 100 gramos (Tanita) para obtener el peso, observando que siempre registrara cero antes de cada medición; para la evaluación de talla corporal se utilizó una cinta métrica colocada en la pared, en la cual se posicionaba al niño de espaldas y descalzo cuidando que los talones estuvieran pegados a la pared y bien plantados sobre el piso.

Después de obtener el peso y talla del total de alumnos en ambas Escuelas Primarias, se realizó el proceso para identificar los indicadores antropométricos de los niños, llevando a cabo el registro del índice de masa corporal ($IMC = \text{kg}/\text{m}^2$), ubicándolos según los valores establecidos con las tablas diseñadas por National Center for Health Statistics (NCHS, 2000), estas gráficas de crecimiento actualizadas incluyen registros centiles de IMC para la edad y específicos para cada sexo, identificando los percentiles para sobrepeso y obesidad infantil (anexo #1).

El total de alumnos evaluados en las dos Escuelas Primarias fue de 1,050 niños y niñas, como nos muestra la siguiente tabla:

Tabla 2. Total de alumnos evaluados con su IMC en cada una de las primarias.

ESCUELA	NIÑOS	NIÑAS	TOTAL
Primaria 1	204	215	419
Primaria 2	304	327	631
TOTAL	508	542	1050

La prevalencia de sobrepeso y obesidad de estas Escuelas Primarias están basados utilizando los criterios percentiles que definen como peso normal (valor igual o mayor a 5 y menor a 85), sobrepeso (valor igual o mayor de 85 y menor de 95) y para la obesidad (valor igual o mayor a 95), tal y como se muestra en el anexo #1, y los resultados obtenidos nos muestra las siguientes tablas divididas por primarias.

Tabla 3. Prevalencia de sobrepeso y obesidad en Primaria 1.

	Peso Normal	Sobrepeso	Obesidad	Total
Hombres	102	33	69	204
Mujeres	140	39	36	215
Total	242	72	105	419

Tabla 4. Prevalencia de sobrepeso y obesidad en Primaria 2.

	Peso Normal	Sobrepeso	Obesidad	Total
Hombres	165	19	120	304
Mujeres	192	22	113	327
Total	357	41	233	631

Analizados los datos estadísticos sobre la prevalencia en sobrepeso y obesidad ubicados dentro de la población infantil; responsables del proyecto y autoridades educativas de la institución, sostuvieron una reunión con Padres de Familia o tutores invitándoles a participar en el proyecto.

Los principales compromisos de los Padres o tutores fueron los siguientes:

- Llevar a sus hijos al laboratorio autorizado, para que les realizaran las dos muestras de sangre, tanto al inicio como al final del proyecto.
- Que el niño asista a cada una de las actividades físicas programadas, tratando de ser puntuales y constantes en su asistencia.
- Siendo ellos los responsables de la alimentación de sus hijos, deberán participar en pláticas con orientación nutricional.

4.1.5 DESCRIPCIÓN DEL PROGRAMA DE INTERVENCIÓN DE ACTIVIDAD FÍSICA “TALLER DE BALÓN” CON ORIENTACIÓN NUTRICIONAL

Se aplicó el programa de actividad física “Taller de Balón con orientación nutricional” adecuado a las edades de los niños participantes. El plan de ejercicio tuvo una duración de 12 semanas con 4 clases prácticas a la semana, llevadas a cabo de martes a viernes con 1 hora de duración, y una plática semanal de 1 hora con orientación nutricional enfocada a padres de familia en especial y de ser requerido con la participación también de los alumnos, todo dirigido por profesionales capacitados en el método de aplicación, las sesiones se llevaron a cabo de febrero a mayo de 2010.

El programa “Taller de Balón” consiste en la realización de juegos y actividades utilizando pelotas de diferentes tipos y otros implementos deportivos. Cada sesión fue planeada de acuerdo a objetivos específicos dirigidos a promover la adquisición de habilidades y destrezas motrices, basado en el libro “Escuela balón” de Kröger et al., (2003).

Este libro “Escuela balón” nos ofrece una alternativa de habilidades como botar, agarrar, tirar, parar, pasar o lanzar una pelota formaban parte de la motricidad diaria y estaban vinculadas de una forma natural a nuestra vida cotidiana, trata de transmitir una amplia experiencia de juego y de movimientos, como preámbulo para la introducción de juegos deportivos específicos, y como una alternativa lúdica para incrementar la actividad física.

El concepto de Escuela de balón se basa en tres pilares metodológicos básicos que podemos identificar en el siguiente esquema:

Pilar metodológico	Objetivos	Contenidos y métodos
A Orientación lúdicosituacional	Aprender a jugar	Juego “puro” desde elementos de construcción de tácticas aplicables al juego deportivo
B Orientada a las capacidades	Mejorar la coordinación con el balón	Práctica con elementos de construcción de exigencias informativo motoras, aplicables al juego deportivo
C Orientada a las habilidades	Mejorar las habilidades básicas con el balón	Práctica de elementos de construcción de técnicas aplicables al juego deportivo

El programa fue complementado con un taller de orientación nutricional impartido en sesiones semanales de 1 hora, dirigido tanto a los niños y niñas incluidos en el estudio como a sus padres, madres o personas que participan en su alimentación. Basado en la Guía de Nutrición de la Familia publicado por la Organización de Agricultura y Alimentación (FAO por sus siglas en inglés).

4.1.6 PROGRAMA DE ORIENTACIÓN NUTRICIONAL EN ESCOLARES CON SOBREPESO Y OBESIDAD LLEVADO A CABO DURANTE EL PROYECTO

Sesión 1	→	Leyes de la Alimentación (Dirigida a Padres)	→	<ul style="list-style-type: none"> • Presentación Power Point • Modelo de alimentos • Juego de pirinola: Leyes o la alimentación y definición (Equipos de 5 personas)
Sesión 2	→	Macronutrientes (Dirigida a Padres e hijos)	→	<ul style="list-style-type: none"> • Presentación Power Point • Juego de memorama (pares)
Sesión 3	→	Micronutrientes (Dirigida a Padres e hijos)	→	<ul style="list-style-type: none"> • Presentación Power Point • Juego de twister: tapete con alimentos en cada color)
Sesión 4	→	Hidratación (Dirigida a Padres e hijos)	→	<ul style="list-style-type: none"> • Presentación Power Point • Tríptico • Receta de bebidas nutritivas
Sesión 5	→	Grupos de Alimentos (Dirigida a Padres e hijos)	→	<ul style="list-style-type: none"> • Presentación Power Point • Plato del bien comer • Agrupación de alimentos
Sesión 6	→	Plato del bien comer (Dirigida a Padres e hijos)	→	<ul style="list-style-type: none"> • Presentación Power Point • Modelos de alimentos
Sesión 7	→	Conservación y Elección de Alimentos (Dirigida a Padres)	→	<ul style="list-style-type: none"> • Presentación Power Point • Tríptico
Sesión 8	→	¿Qué elegir cuando se come fuera de casa? (Dirigida a Padres e hijos)	→	<ul style="list-style-type: none"> • Presentación Power Point • Tríptico
Sesión 9 y 10	→	Higiene (Dirigida a Padres e hijos)	→	<ul style="list-style-type: none"> • Presentación Power Point
Sesión 11	→	Alimentación en escolares (Dirigida a Padres e hijos)	→	<ul style="list-style-type: none"> • Presentación Power Point
Sesión 12	→	Lunch Nutritivo (Dirigida a Padres e hijos)	→	<ul style="list-style-type: none"> • Presentación Power Point • Tríptico • Convivencia final

4.1.7 PERFIL DE LÍPIDOS

Se determinaron los valores de Colesterol Total, Lipoproteína de Alta Densidad (HDL-Colesterol), Lipoproteína de Baja Densidad (LDL-Colesterol), Triglicéridos, No. HDL-C (calculado), Relación Colesterol Total/HDL-C, Apolipoproteína A1, Apolipoproteína B, Relación Apo B/Apo A1 (calculado) en sangre, esta prueba de perfil de lípidos (anexo #3), se llevaron a cabo en un laboratorio especializado de la localidad y que cuenta con certificación ISO 9001:2008. Además cuenta con un equipo de médicos patólogos clínicos certificados, apoyados por químicos especialistas en las diferentes ramas de la Patología.

Los estudios se realizaron utilizando la siguiente instrumentación y metodología:

Analito	Instrumentación	Metodología
Colesterol	Architect C-16000 Abbott Diagnostics	Método enzimático Espectrofotométrico
Triglicéridos		
HDL Colesterol	Architect C-8000 Abbott Diagnostics	Método directo, Enzimático Espectrofotométrico
LDL Colesterol		
Apolipoproteína A1		Inmunoturbidimetría
Apolipoproteína B		

Se obtuvieron muestras de sangre venosa después de un ayuno de por lo menos 10 horas. Los participantes se mantuvieron en reposo, sentados de 5 a 10 minutos antes de la punción, tomándoles una muestra con un volumen de 3 ml.

Se permitió una coagulación completa y se centrifugaron las muestras a 4000 rpm por 10 minutos.

Durante el manejo y análisis de las muestras se siguieron las precauciones universales convencionales y las buenas prácticas de laboratorio estándares. El material residual como sangre y desechables se eliminaron siguiendo las recomendaciones de la Norma Oficial Mexicana NOM-087 Residuos Biológicos Infecciosos, Clasificación y Manejo.

NOTA: Como el estudio fue invasivo se revisó y aprobó por el Comité de Bioética en Investigación en Ciencias de la Salud “Protocolo de investigación CoBiCE A001 – 2010”, además de la autorización previa por los padres de familia de cada uno de los alumnos participantes (anexo #4).

Se definió como dislipidemia los valores plasmáticos de acuerdo a las especificaciones plasmadas por las guías de interpretación según el Programa de Educación sobre Colesterol (siglas en inglés NCEP), e Institutos Nacionales de Salud CDC E.U.A. (2003), para evaluar riesgo coronario, como nos muestra la tabla 5.

Tabla 5. Valores plasmáticos basados por NCEP.

Prueba	Nivel Deseable (mg/dL)	Sobre Nivel (mg/dL)	Nivel Indeseable (mg/dL)
Colesterol Total*	> 170 mg/dl	170-199	≥ 200
LDL -Colesterol (directo)*	> 110 mg/dl	110-129	≥ 130
HDL -Colesterol*	< 45 mg/dl	35-45	< 35
No. HDL -Colesterol (calculado)*	> 130		
Triglicéridos*	> 125 mg/dl	---	≥ 125
Relación Colesterol Total/HDL -Colesterol (calculado)*	> 5		
Apolipoproteína A1***	Nivel deseable: Hombres: 93 a 172 Mujeres: 86 a 179		
Apolipoproteína B**	Nivel deseable: Hombres: 48 a 125 Mujeres: 51 a 126		
Relación Apo B/ Apo A1 (calculado)*	> 0.6		

* (Rohrs III, Henry, 2010)

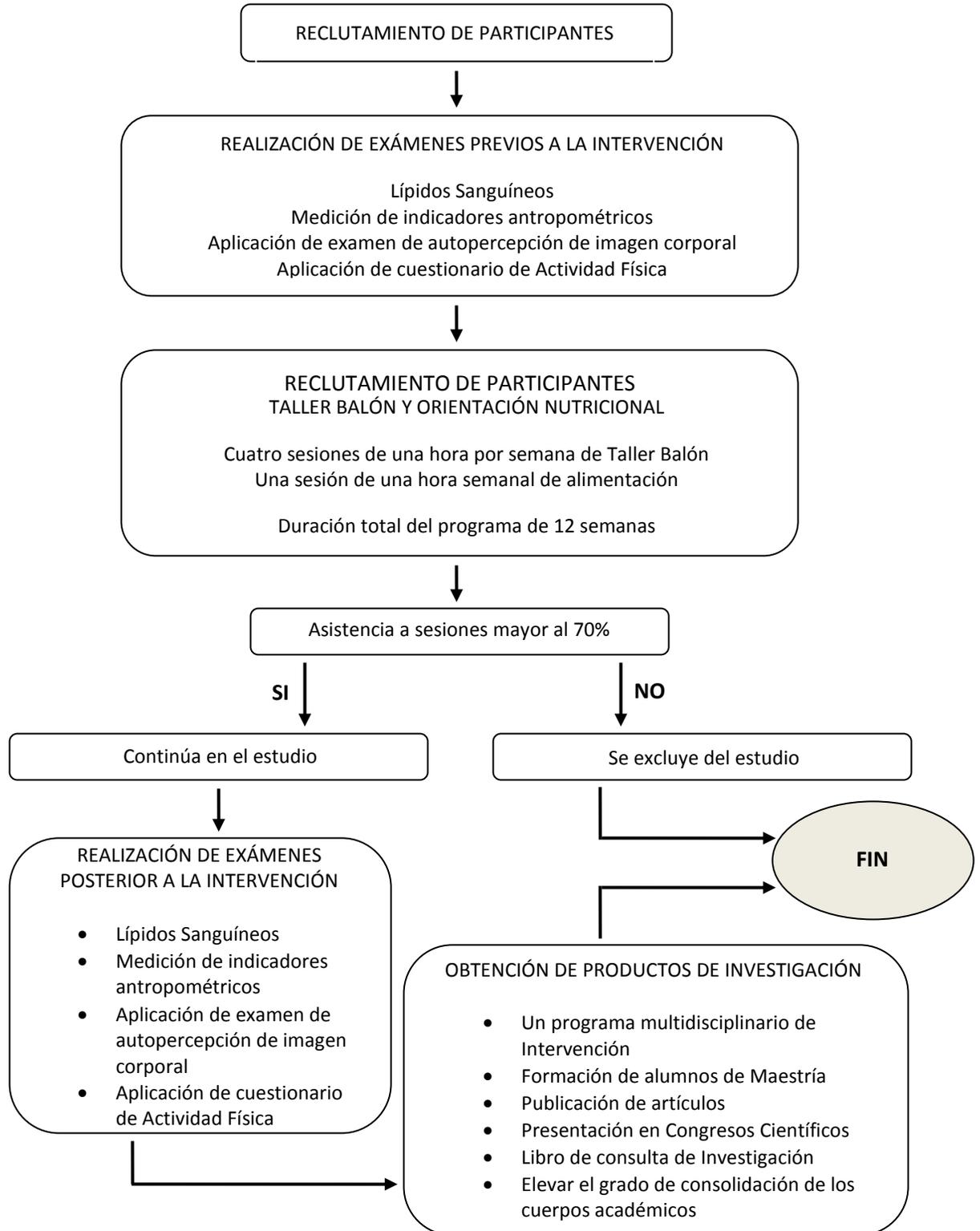
** (Abbott Laboratorios, 2009)

*** (Abbott Laboratorios, 2010)

El Programa de Educación sobre Colesterol (National Cholesterol Education Program "NCEP") fue creado en 1985 por The National Heart, Lung, and Blood Institute (NHLBI). El cual busca educar a profesionales y al público en general sobre los beneficios de bajar los niveles de colesterol y la manera de reducir el riesgo en enfermedades coronarias. El NCEP nos proporciona conocimiento sobre el colesterol con un esfuerzo cooperativo entre sus miembros entre los que se encuentran, médicos, profesionales de la salud pública, la comunidad y organizaciones voluntarias incluyendo a The American Heart Association, gobiernos estatales y locales, así como administradores en el cuidado de la salud. También participan en el programa representantes de los medios y de la industria.

4.1.8 FLUJOGRAMA DE INVESTIGACIÓN

Actividad física y orientación nutricional
en escolares con sobrepeso y obesidad



4.1.9 PROCEDIMIENTO METODOLÓGICO

El estudio forma parte de un Programa Integral de actividad física (Taller balón) con orientación nutricional por parte de profesores – investigadores (cuerpos académicos) que pertenecen a la Asociación Mexicana de Instituciones Superiores de Cultura Física (AMISCF).

4.1.9.1 CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES:

SEMANA 1,

PREPARACIÓN:

- Se ubicaron 2 Escuelas Primarias del municipio de San Nicolás de los Garza, Nuevo León.
- Se contactó con autoridades educativas por parte del responsable del Programa Dr. Oswaldo Ceballos Gurrola
- Estandarización de técnicas
- Adiestramiento de colaboradores para medidas antropométricas
- Preparación de instrumentos de medición (cuestionarios, técnicas de laboratorio, programa de actividad física y programa de orientación nutricional)

SEMANA 2,

DIAGNÓSTICO:

- Evaluación inicial:
 - Composición corporal.

Se tomaron medidas antropométricas al total de alumnos de cada una de las dos Escuelas Primarias de acuerdo a los lineamientos establecidos por la ISAK – ISAA (peso y talla), y así poder identificar la prevalencia de sobrepeso y obesidad. Los valores obtenidos se analizaron de acuerdo a las tablas de IMC para sobrepeso y obesidad según National Center for Health Statistics (NCHS, 2000).

ORGANIZACIÓN:

- Se realizó una plática enfocada a los padres de familia que sus niños presentaban un IMC en sobrepeso u obesidad para dar a conocer el programa de actividad física con orientación nutricional.
- Se llevaron a cabo listas donde se incluían a niños con problemas de sobrepeso y obesidad a los cuales sus padres se comprometieron a llevarlos a las actividades físicas y participar en cada una de las sesiones de nutrición programadas.
- Se firmó una carta de consentimiento por parte de los padres de familia, donde se informaba detalladamente el proceso del programa, (anexo #4).
- Las clases de actividad física estuvieron coordinadas por 2 alumnos de Maestría en Ciencias del Ejercicio de la Facultad de Organización Deportiva de la Universidad Autónoma de Nuevo León, así como las pláticas nutricionales por una Nutrióloga estudiante de Maestría de dicha institución.

DE LA SEMANA 3 A LA 14,

EJECUCIÓN:

- Las sesiones de actividad física se llevaron a cabo durante 12 semanas, de martes a viernes, dividiendo a dos grupos por Escuela en los siguientes horarios:

Primaria 1 De 1:30 – 2:30 P.M.

Primaria 2 De 5:00 – 6:00 P.M.

- A la par de las actividades físicas se llevaron a cabo pláticas nutricionales con Padres de familia con una frecuencia de una clase por semana, donde en algunas pláticas se incluía a los niños.

SEMANA 15,

EVALUACIÓN:

- Cumplimiento de las actividades programadas. (Actividad Física y Orientación Nutricional).
- Segunda toma de sangre. Análisis del perfil de lípidos con los niños que terminaron el programa.
- Clausura del programa, por parte de padres de familia, niños, maestros y responsables del mismo.

RECOPIACIÓN:

TÉRMINO DE LA APLICACIÓN DEL PROGRAMA

- Captura de datos
- Análisis de resultados
- Elaboración de reportes de investigación
- Envío de documentos para publicación en revistas de impacto

Teniendo el programa una duración de 12 semanas de trabajo físico, presentamos la asistencia y deserción de algunos alumnos.

4.1.10 ASISTENCIA Y DESERCIÓN DE ALUMNOS

Tabla 6. Total de alumnos que iniciaron y concluyeron el programa.

ESCUELA	NIÑOS		NIÑAS		TOTAL	
	Pre test	Post test	Pre test	Post test	Pre test	Post test
PRIMARIA 1	11	10	15	12	26	22
PRIMARIA 2	11	8	14	8	25	16
TOTAL	22	18	29	20	51	38

Porcentaje de asistencia durante el proyecto “Taller balón con Orientación Nutricional”

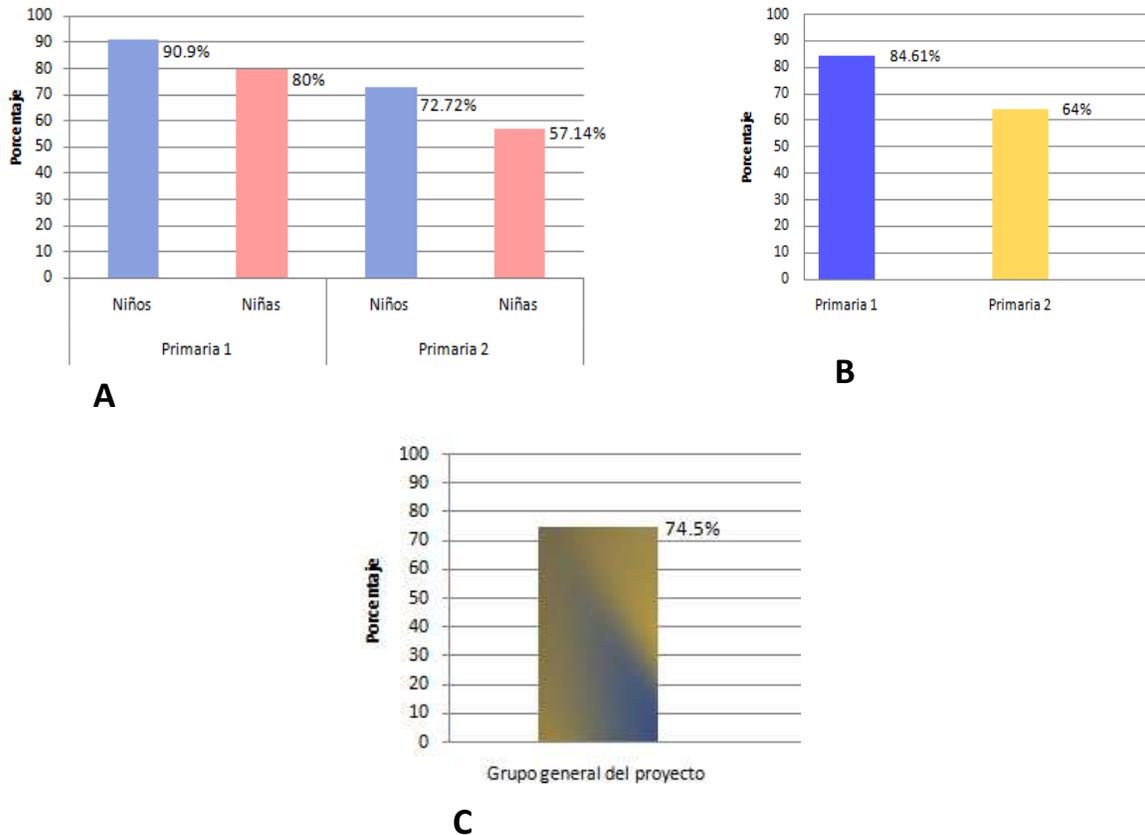


Figura 3. **A.** porcentaje de asistencia de la Primaria 1 y 2 diferenciando niños de niñas, **B.** porcentaje de asistencia por primaria, **C.** porcentaje general de asistencia de alumnos en proyecto.

Requisito indispensable durante la participación del programa, era la asistencia mínima de un 70% y haberse realizado las dos tomas de sangre, tanto al inicio como al final de la intervención de actividad física en los niños y niñas, la siguiente gráfica nos muestra la participación y si llevo a cabo las dos muestras de sangre.

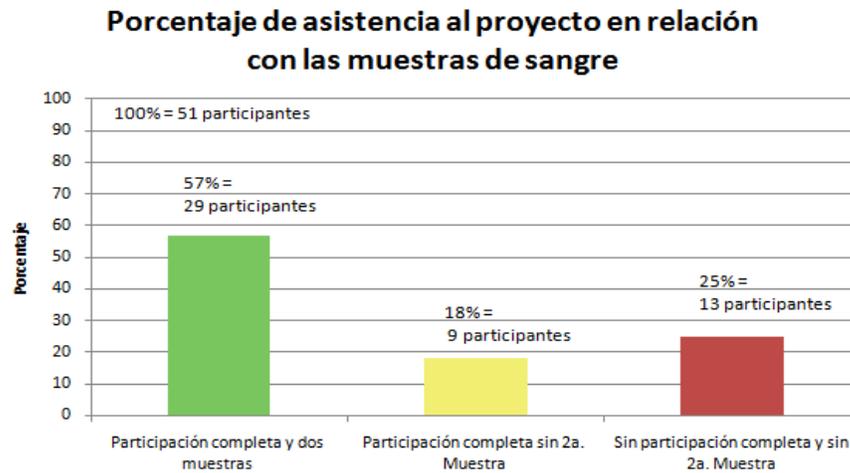


Figura 4. Asistencia de los alumnos al proyecto relacionando participación cumplida mínima de un 70 % y haber llevado a cabo las 2 muestras de sangre.

4.2 ANÁLISIS ESTADÍSTICO

Se realizó un análisis descriptivo antes y después de la intervención del programa, para las variables categóricas se presentaron frecuencias absolutas, porcentajes y proporciones, mientras que para las variables numéricas se obtuvieron medidas de tendencia central (media, moda, mediana), medidas de localización (valor mínimo - valor máximo) y medidas de variabilidad (desviación estándar).

Se utilizaron la comparación de medias apareadas antes y después de la intervención del programa tanto en peso, talla, IMC y en cada uno de los valores en perfil de lípidos, considerando diferencias significativas cuando el valor de $p < 0,05$ y diferencias altamente significativas cuando el valor de $p < 0,01$.

Así mismo se empleo un análisis de correlación (r de pearson) de las variables de estudio antes y después de la intervención.

Todos estos datos fueron analizados tras ser tabulados y mecanizados informáticamente mediante el paquete estadístico SPSS/PC (versión 16).

CAPITULO V

ANÁLISIS DE INDICADORES DEL PERFIL DE LÍPIDOS

5.1 RESULTADOS

A continuación se describen los resultados del perfil de lípidos en niños con sobrepeso y obesidad que participan en un programa de intervención de actividad física con orientación nutricional según el orden de los objetivos específicos.

Objetivo Específico 1: *Valorar la incidencia de sobrepeso y obesidad en dos escuelas representativas de nuestra región.*

Primero se describen los datos obtenidos de la prevalencia de sobrepeso y obesidad en las dos Escuelas Primarias participantes, el total de alumnos evaluados fue de 1,050 niños y niñas de los cuáles la figura 5 nos muestra su prevalencia en sobrepeso y obesidad en cada una de ellas:

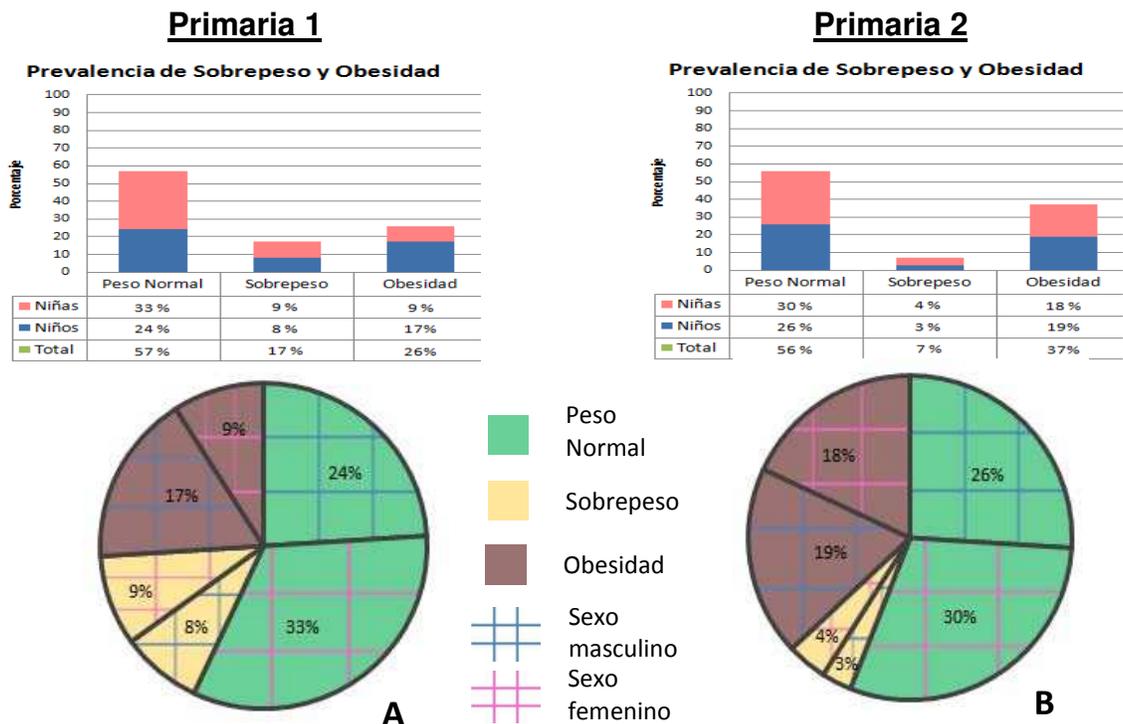


Figura 5. Relación de alumnos evaluados. **A. Primaria 1**, porcentaje de peso normal, sobrepeso y obesidad de 419 alumnos en total, evaluados con su IMC, 204 niños y 215 niñas. **B. Primaria 2**, porcentaje de peso normal, sobrepeso y obesidad de 631 alumnos en total, evaluados con su IMC, 304 niños y 327 niñas.

Objetivo Específico 2: *Cuantificar el perfil de lípidos y el IMC en un grupo de niños con sobrepeso y obesidad que se incorporaron al protocolo.*

5.1.1 ESTADÍSTICAS DESCRIPTIVAS ANTES DE LA INTERVENCIÓN

En la siguiente tabla se muestran las estadísticas descriptivas: N, Valor mínimo y máximo, media y desviación estándar de las variables antropométricas y del perfil de lípidos, antes de la intervención del programa de actividad física y plan nutricional.

Tabla 7. Estadísticas descriptivas de las variables antropométricas y del perfil de lípidos antes de la intervención del programa de actividad física y plan nutricional.

Variables	Medida	N	Mínimo	Máximo	Media	Desviación Estándar
Peso	kg.	51	26.00	89.50	50.3294	15.89009
Talla	mts.	51	1.15	1.64	1.3849	0.12925
IMC	percentil	51	18.37	36.80	25.5533	4.22262
Colesterol Total	mg/dl	51	126.00	216.00	170.4706	23.99529
LDL	mg/dl	51	80.00	164.00	116.1176	20.87069
HDL	mg/dl	51	32.00	81.00	57.4118	10.66804
No. HDL Colesterol Calculado		51	78.00	169.00	113.0588	21.49736
Triglicéridos	mg/dl	51	48.00	302.00	106.4706	52.47070
Rel. Colesterol Total y HDL		51	2.20	4.60	3.0451	0.55581
Apolipoproteína A1	mg/dl	51	95.00	212.00	148.0196	23.74657
Apolipoproteína B	mg/dl	51	50.00	113.00	73.1569	13.57258
Rel. Apo B / Apo A1 Calculado		51	0.30	0.80	0.5098	0.11001

En la figura 6 se observa el porcentaje de perfil de lípidos en niños y niñas con sobrepeso y obesidad en su primera toma, cada barra nos indica los porcentajes de nivel deseable (color verde con línea horizontal), sobre nivel (color amarillo con línea inclinada) y nivel indeseable (color rojo con línea vertical), de cada uno de los valores de perfil de lípidos. El valor de Relación Colesterol Total/HDL y Apolipoproteína B fue el mayor porcentaje de nivel deseado mientras que el Colesterol Total y LDL Colesterol tienen el menor porcentaje de nivel deseado.

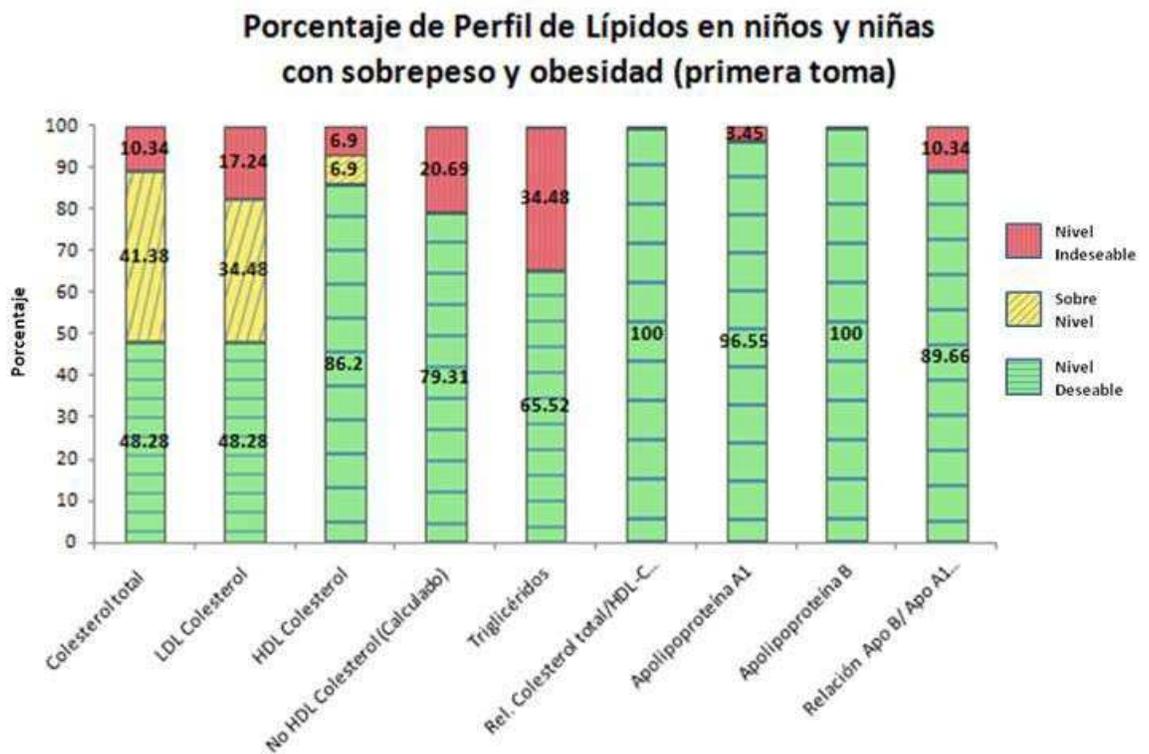


Figura 6. Porcentaje de perfil de lípidos en niños con sobrepeso y obesidad en su primera toma. En el eje de las X se observan las variables a cuantificar dentro del perfil de lípidos y en el eje de las Y observamos el porcentaje de niños dentro de las categorías “nivel indeseable”, “sobre el nivel” y “nivel deseable” de acuerdo a la concentración obtenida para cada variable, en relación a las tablas NCEP.

Objetivo Específico 3: *Aplicar el programa de actividad física con orientación nutricional.*

5.1.2 FRECUENCIAS

Se muestran las frecuencias de participación con relación al género, edad, primaria de procedencia y ciclo escolar.

La participación de los escolares por género es mayor en las niñas (56.9%) respecto a los niños (43.1%).

Tabla 8. Frecuencia de participación de acuerdo al género.

Género	Frecuencia	Por ciento
Masculino	22	43.1
Femenino	29	56.9
Total	51	100.0

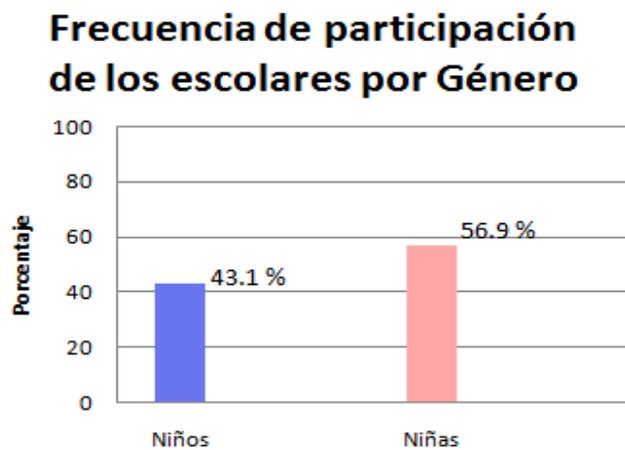


Figura 7. Porcentaje de participación de los escolares por Género. La barra azul nos indica el porcentaje en niños y la barra rosa en niñas.

Según la edad de los escolares nos muestra una mayor participación de niñas y niños comprendidos entre las edades de 11 años (19.6 %) y 8 años (17.6%) y menor participación de 6 años (11.8%) y de 12 años (9.8%).

Tabla 9. Frecuencia de participación de acuerdo a la edad.

Edad	Frecuencia	Por ciento
6	6	11.8
7	8	15.7
8	9	17.6
9	6	11.8
10	7	13.7
11	10	19.6
12	5	9.8
Total	51	100.0

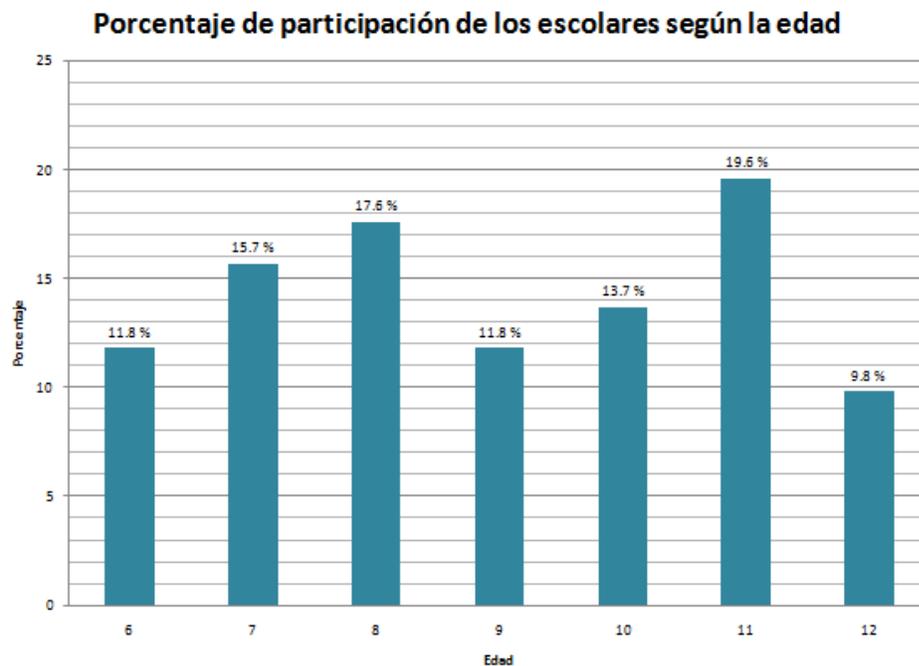


Figura 8. Porcentaje de participación de los escolares según la edad. Las edades comprenden entre los 6 y 12 años donde cada barra nos indica el porcentaje de participación.

En relación a las Escuelas Primarias nos indica una mayor participación de la Primaria 1 (51%) en comparación a la Primaria 2 (49%), aunque ambas tuvieron similar cantidad de escolares.

Tabla 10. Frecuencia de participación de acuerdo a la Primaria.

Primaria	Frecuencia	Porciento
1	26	51.0
2	25	49.0
Total	51	100.0

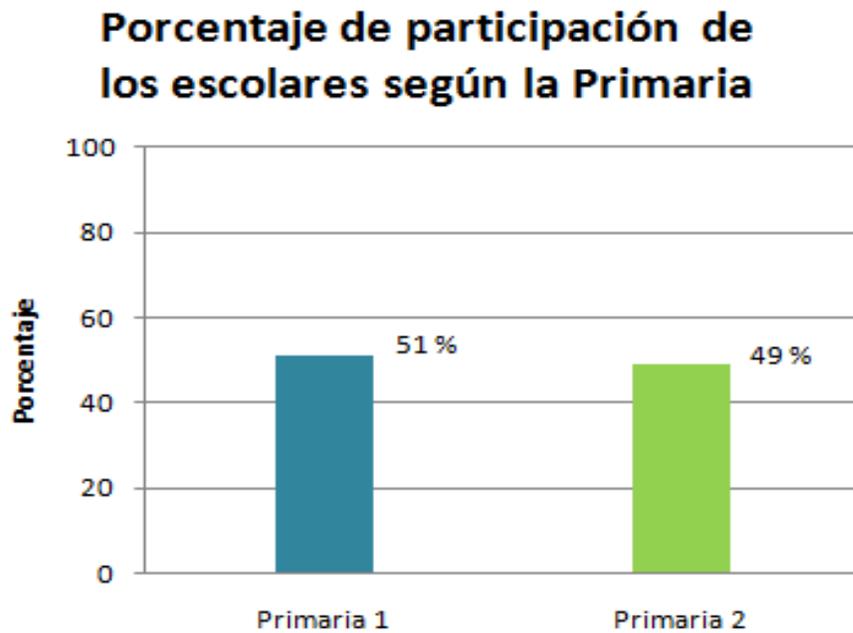


Figura 9. Porcentaje de participación de los escolares según la Primaria. La barra azul indica el porcentaje de participación de la Primaria 1 y el verde de la Primaria 2.

En la división de alumnos por Ciclo Escolar podemos ver una mayor participación del Ciclo Escolar 2 (51%), que comprendía grupos de 4°, 5° y 6° grado de primaria, mientras que el Ciclo Escolar 1 (49%) grupos de 1°, 2° y 3° de primaria, cantidades muy similares entre grupos de trabajo.

Tabla 11. Frecuencia de participación de acuerdo al ciclo escolar.

Ciclo escolar	Frecuencia	Por ciento
1	25	49.0
2	26	51.0
Total	51	100.0

Porcentaje de participación de los escolares según su ciclo escolar

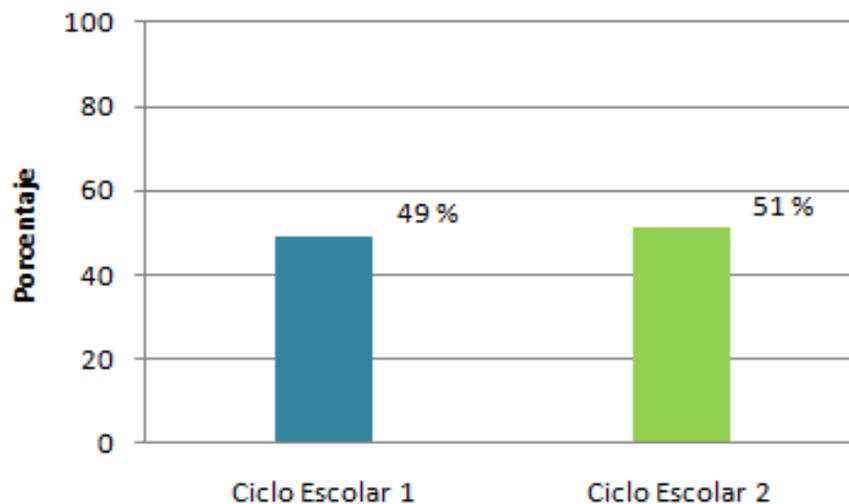


Figura 10. Porcentaje de participación de los escolares según su ciclo escolar. La barra azul nos indica el porcentaje de participación en ciclo escolar 1 (1°, 2° y 3er. Año escolar) y la barra verde nos indica el porcentaje de participación en ciclo escolar 2 (4°, 5° y 6° año escolar).

Objetivo Específico 4: *Cuantificar el perfil de lípidos y el IMC al término de la intervención del programa de actividad física.*

5.1.3 ESTADÍSTICAS DESCRIPTIVAS DESPUÉS DE LA INTERVENCIÓN

La siguiente tabla nos muestra las estadísticas descriptivas: N, Valor mínimo y máximo, media y desviación estándar de las variables antropométricas y del perfil de lípidos después de la intervención del programa de actividad física y plan nutricional.

Tabla 12. Estadísticas descriptivas de las variables antropométricas y del perfil de lípidos después de la intervención del programa de actividad física y plan nutricional.

Variables	Medida	N	Mínimo	Máximo	Media	Desviación Estándar
Peso	kg.	37	25.90	77.10	50.0216	14.69501
Talla	mts.	37	1.15	1.62	1.3976	0.12822
IMC	percentil	37	19.01	36.43	25.0127	4.10700
Colesterol Total	mg/dl	29	113.00	210.00	162.5172	28.95023
LDL	mg/dl	29	72.00	161.00	113.0345	21.63576
HDL	mg/dl	29	28.00	76.00	52.5517	11.92412
No. HDL Colesterol Calculado		29	66.00	146.00	109.9655	21.47338
Triglicéridos	mg/dl	29	41.00	303.00	102.1724	51.87145
Rel. Colesterol Total y HDL		29	2.40	4.30	3.1655	0.50729
Apolipoproteína A1	mg/dl	29	96.00	199.00	147.0690	24.72698
Apolipoproteína B	mg/dl	29	53.00	111.00	83.3103	14.68017
Rel. ApoB/ApoA1 Calculado		29	0.40	0.70	0.5724	0.09963
Valid N (listwise)		28				

Se observa en la siguiente figura 11, el porcentaje de perfil de lípidos en niños con sobrepeso y obesidad en su segunda toma, cada barra nos indica los porcentajes de nivel deseable (color verde con línea horizontal), sobre nivel (color amarillo con línea inclinada) y nivel indeseable (color rojo con línea vertical), de cada uno de los valores de perfil de lípidos. El valor de Relación Colesterol Total/HDL y Apolipoproteína B fue el mayor porcentaje de nivel deseado mientras que el Colesterol Total y LDL Colesterol tienen el menor porcentaje de nivel deseado.

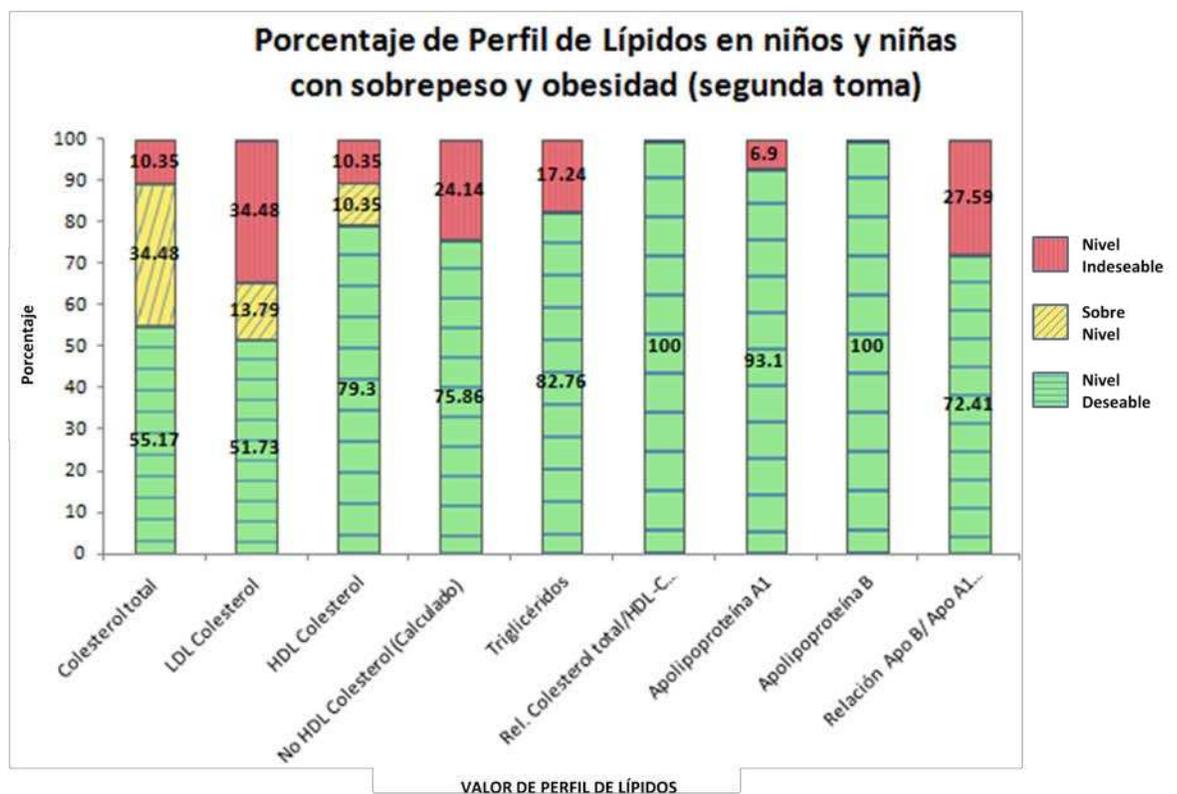


Figura 11. Porcentaje de perfil de lípidos en niños con sobrepeso y obesidad en su segunda toma. En el eje de las X se observan las variables a cuantificar dentro del perfil de lípidos y en el eje de las Y observamos el porcentaje de niños dentro de las categorías “nivel indeseable”, “sobre el nivel” y “nivel deseable” de acuerdo a la concentración obtenida para cada variable, en relación a las tablas (NCEP, 2003).

Objetivo Específico 5: *Evaluación del efecto del programa sobre los niños en base a su peso, talla, IMC y el perfil de lípidos*

5.1.4 COMPARACIÓN DE MEDIAS APAREADAS

Para la evaluación del efecto del programa sobre los niños en base a su peso, talla, IMC y el perfil de lípidos se utilizó la Comparación de medias apareadas antes y después de la intervención del programa de actividad física con plan nutricional.

5.1.4.1 PESO

El peso corporal no tuvo una disminución significativa ($P= .672$) antes (50.129 Kg.) y después (50.021 Kg.) de la intervención.

Tabla 13. Comparación de medias del peso corporal antes y después de la intervención.

Variable	N	Media	Desviación estándar	P Valor
Peso corporal Kg (inicio)	37	50.129	14.422	.672
Peso corporal Kg (final)	37	50.021	14.695	

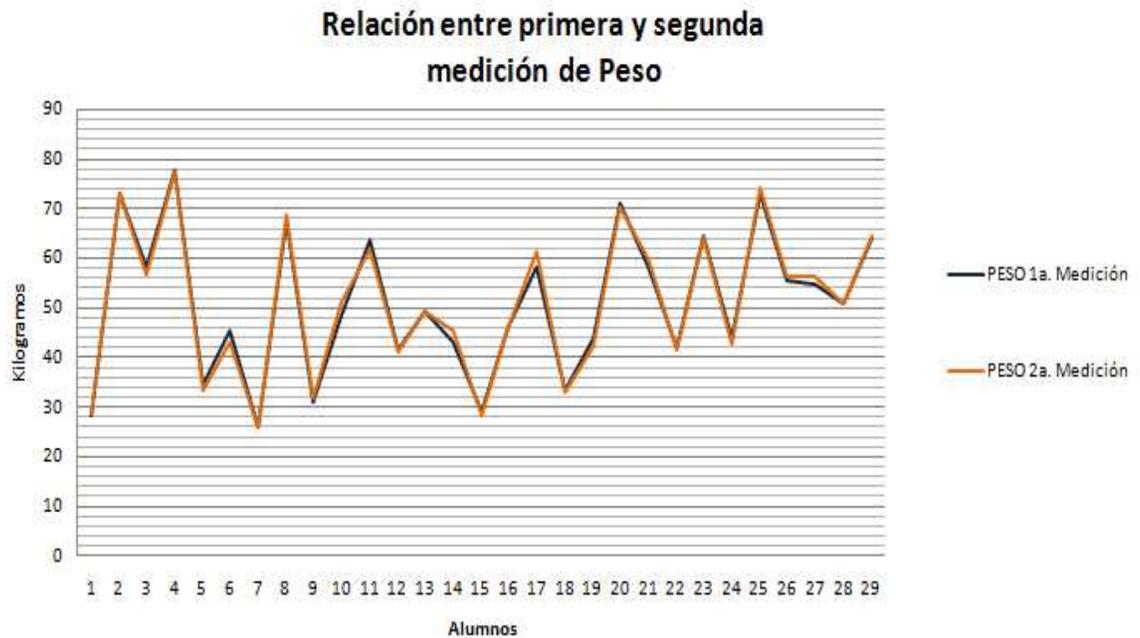


Figura 12. Relación entre primera y segunda medición de Peso. En la línea azul nos indica la primera medición y en la línea naranja la segunda medición, donde se puede apreciar la diferencia por alumno entre ambas tomas.

5.1.4.2 TALLA

La talla corporal si tuvo incremento significativo ($P= .000$) antes (1.386 m.) y después (1.397 m.) de la intervención.

Tabla 14. Comparación de medias de talla corporal antes y después de la intervención.

Variable	N	Media	Desviación estándar	P Valor
Talla mts. (antes)	37	1.386	.122	.000
Talla mts. (después)	37	1.397	.128	

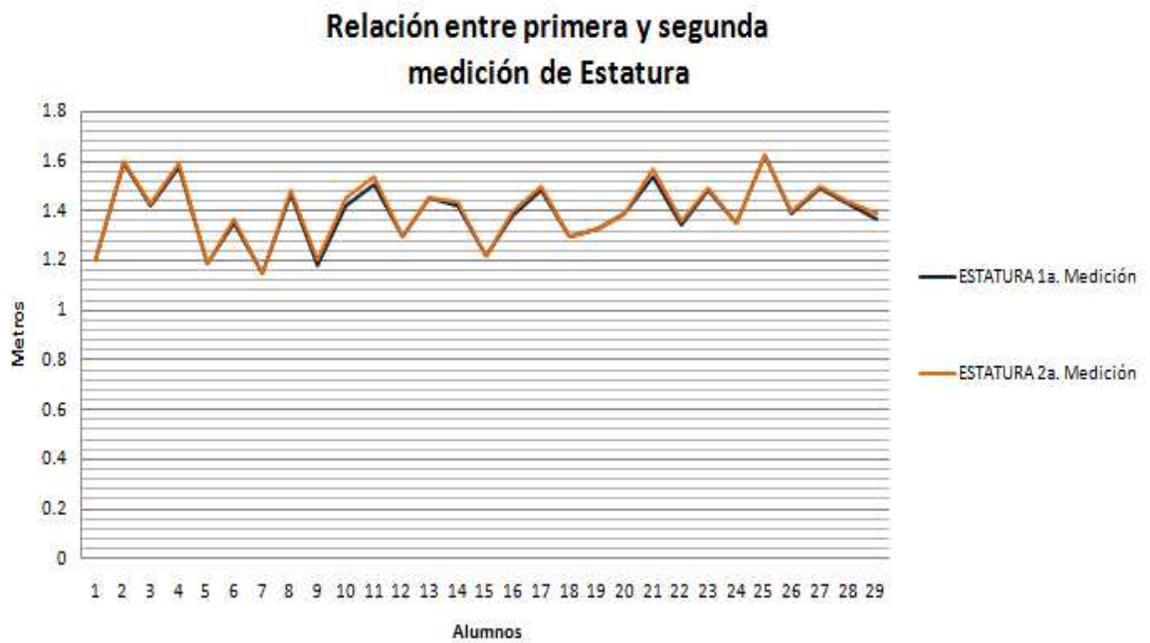


Figura 13. Relación entre primera y segunda medición de Estatura. En la línea azul nos indica la primera medición y en la línea naranja la segunda medición, donde se puede apreciar la diferencia por alumno entre ambas tomas.

5.1.4.3 ÍNDICE DE MASA CORPORAL (IMC= Kg/m²)

El IMC tuvo una disminución significativa (P= .000) antes (25.521 percentil) y después (25.012 percentil) de la intervención.

Tabla 15. Comparación de medias del IMC antes y después de la intervención.

Variable	N	Media	Desviación estándar	P Valor
IMC (antes)	37	25.521	4.213	.000
IMC (después)	37	25.012	4.107	

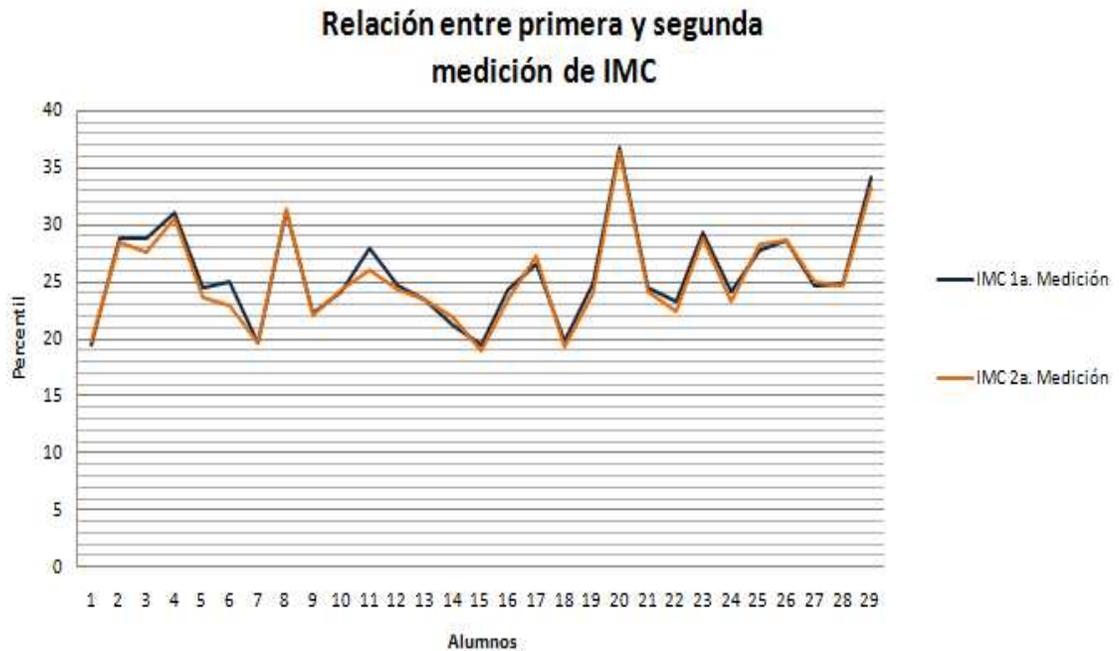


Figura 14. Relación entre primera y segunda medición de IMC. En la línea azul nos indica la primera medición y en la línea naranja la segunda medición, donde se puede apreciar la diferencia por alumno entre ambas tomas.

5.1.4.4 COLESTEROL TOTAL

El Colesterol total tuvo una disminución de la concentración muy cercana a la significativa ($P = .059$) antes (167.86 mg/dl) y después (162.51 mg/dl) de la intervención.

Tabla 16. Comparación de medias del Colesterol total antes y después de la intervención.

Variable	N	Media	Desviación estándar	P Valor
Colesterol total (antes)	29	167.86	23.639	.059
Colesterol total (después)	29	162.51	28.950	

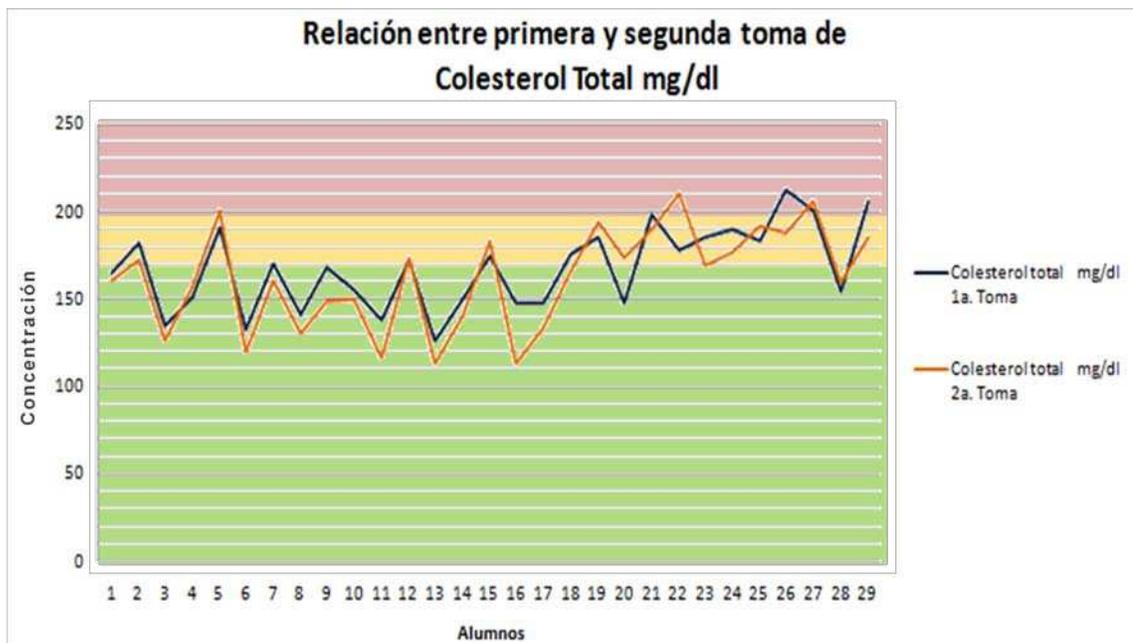


Figura 15. Relación entre primera y segunda toma de Colesterol Total mg/dl. En la línea azul nos indica la primer medición y la línea naranja nos indica la segunda medición, donde se puede apreciar la diferencia por alumno entre ambas tomas. El color verde nos indica el nivel deseable, el amarillo nos indica sobre nivel deseable y el rojo marca el nivel no deseable. (NCEP, 2003).

5.1.4.5 LIPOPROTEÍNA DE BAJA DENSIDAD (LDL –COLESTEROL)

El LDL -Colesterol no tuvo incremento o disminución significativo (P= .827) antes (113.62 mg/dl) y después (113.03 mg/dl) de la intervención.

Tabla 17. Comparación de medias de LDL –Colesterol antes y después de la intervención.

Variable	N	Media	Desviación estándar	P Valor
LDL –C (antes)	29	113.62	17.809	.827
LDL –C (después)	29	113.03	21.635	

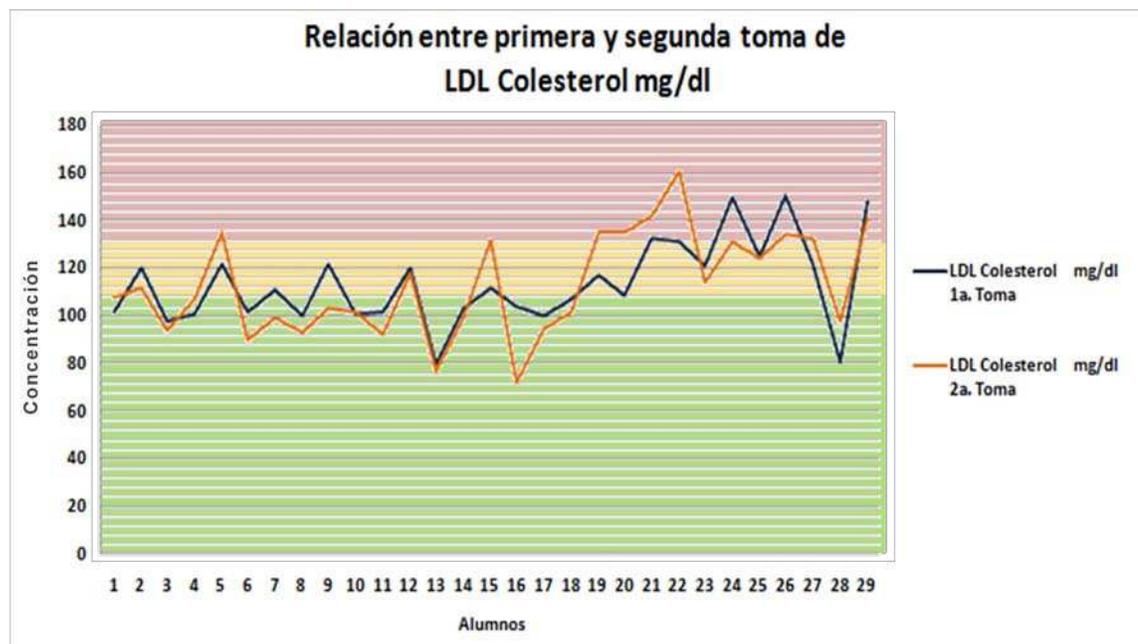


Figura 16. Relación entre primera y segunda toma de LDL Colesterol mg/dl. En la línea azul nos indica la primer medición y la línea naranja nos indica la segunda medición, donde se puede apreciar la diferencia por alumno entre ambas tomas. El color verde nos indica el nivel deseable, el amarillo nos indica sobre nivel deseable y el rojo marca el nivel no deseable. (NCEP, 2003)

5.1.4.6 LIPOPROTEÍNA DE ALTA DENSIDAD (HDL –COLESTEROL)

El HDL -Colesterol si tuvo una disminución significativa ($P= .002$) antes (56.379 mg/dl) y después (52.551 mg/dl) de la intervención.

Tabla 18. Comparación de medias del HDL -Colesterol antes y después de la intervención.

Variable	N	Media	Desviación estándar	P Valor
HDL –C (antes)	29	56.379	11.592	.002
HDL –C (después)	29	52.551	11.924	

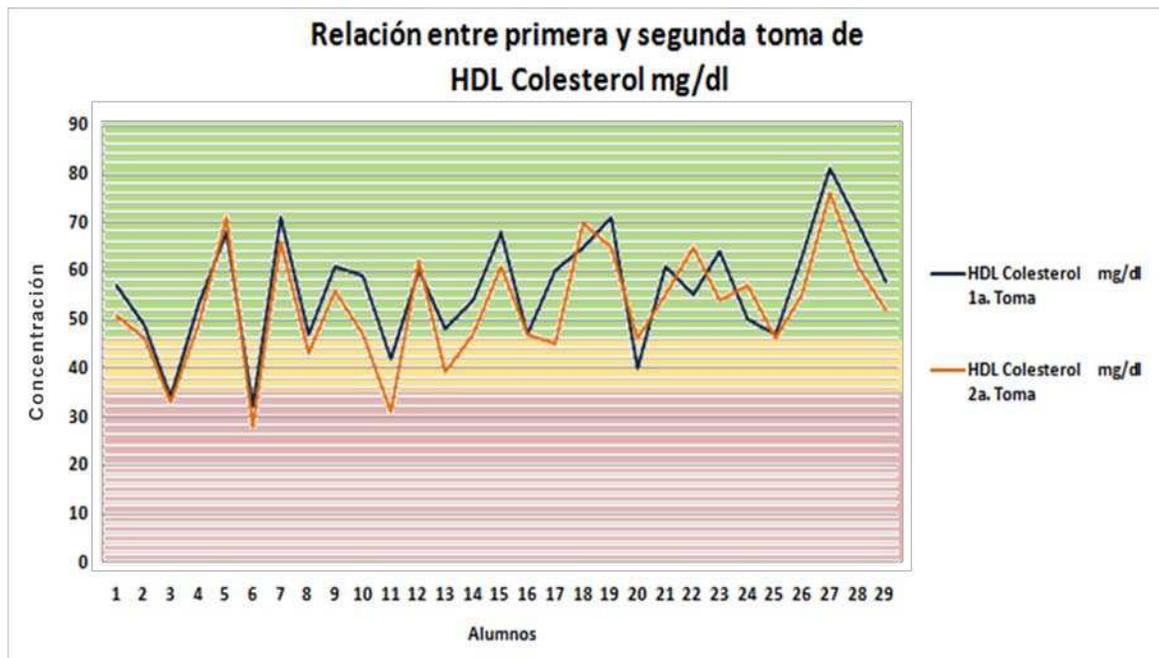


Figura 17. Relación entre primera y segunda toma de HDL -Colesterol mg/dl. En la línea azul nos indica la primer medición y la línea naranja nos indica la segunda medición, donde se puede apreciar la diferencia por alumno entre ambas tomas. El color verde nos indica el nivel deseable, el amarillo nos indica sobre nivel deseable y el rojo marca el nivel no deseable. (NCEP, 2003)

5.1.4.7 No. HDL –COLESTEROL (CALCULADO)

El No. HDL –Colesterol (Calculado) no tuvo incremento o disminución significativo ($P = .538$) antes (111.48) y después (109.96) de la intervención.

Tabla 19. Comparación de medias de No. HDL –Colesterol (Calculado) antes y después de la intervención.

Variable	N	Media	Desviación estándar	P Valor
No. HDL –C (Calculado) (antes)	29	111.48	18.869	.538
No. HDL –C (Calculado) (después)	29	109.96	21.473	

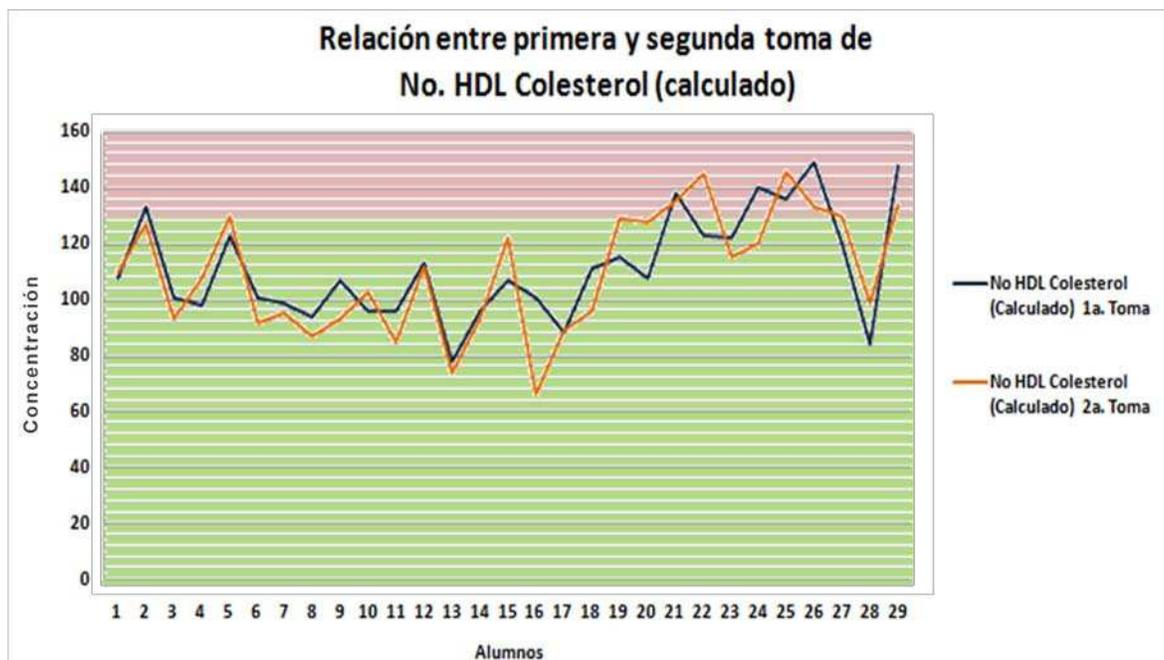


Figura 18. Relación entre primera y segunda toma de No. HDL -Colesterol (calculado). En la línea azul nos indica la primer medición y la línea naranja nos indica la segunda medición, donde se puede apreciar la diferencia por alumno entre ambas tomas. El color verde nos indica el nivel deseable y el rojo marca el nivel no deseable. (NCEP, 2003)

5.1.4.8 TRIGLICÉRIDOS

Los Triglicéridos no tuvieron incremento o disminución significativo ($P = .215$) antes (115.68 mg/dl) y después (102.17 mg/dl) de la intervención.

Tabla 20. Comparación de medias de los Triglicéridos antes y después de la intervención.

Variable	N	Media	Desviación estándar	P Valor
Triglicéridos (antes)	29	115.68	56.085	.215
Triglicéridos (después)	29	102.17	51.871	

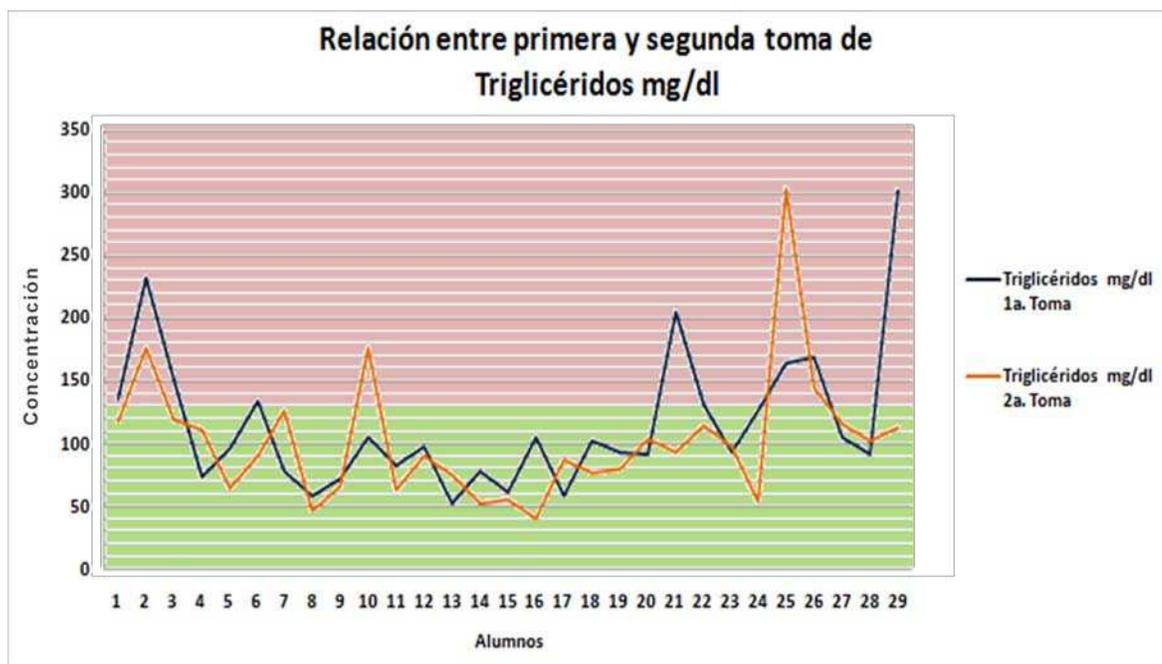


Figura 19. Relación entre primera y segunda toma de Triglicéridos mg/dl. En la línea azul nos indica la primer medición y la línea naranja nos indica la segunda medición, donde se puede apreciar la diferencia por alumno entre ambas tomas. El color verde nos indica el nivel deseable y el rojo marca el nivel no deseable. (NCEP, 2003)

5.1.4.9 RELACIÓN COLESTEROL TOTAL/HDL –COLESTEROL (CALCULADO)

La Relación Colesterol Total/HDL –Colesterol (Calculado) no tuvieron incremento o disminución significativo ($P= .083$) antes (3.062) y después (3.165) de la intervención.

Tabla 21. Comparación de medias de la Relación Colesterol Total/HDL –Colesterol (Calculado) antes y después de la intervención.

Variable	N	Media	Desviación estándar	P Valor
Rel. Col. Total/HDL –C (Calculado) (antes)	29	3.062	.532	.083
Rel. Col. Total/HDL –C (Calculado) (después)	29	3.165	.507	

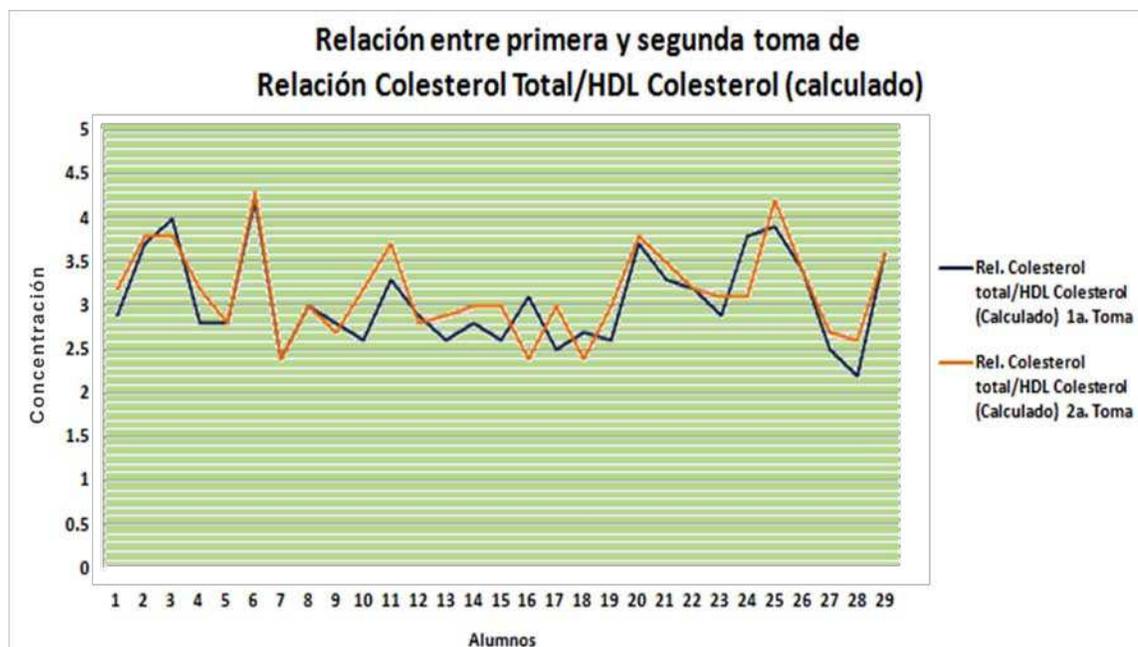


Figura 20. Relación entre primera y segunda toma de Relación Colesterol Total/HDL -Colesterol (calculado). En la línea azul nos indica la primer medición y la línea naranja nos indica la segunda medición, donde se puede apreciar la diferencia por alumno entre ambas tomas. El color verde nos indica el nivel deseable. (NCEP, 2003)

5.1.4.10 APOLIPOPROTEÍNA A1

La Apolipoproteína A1 no tuvieron incremento o disminución significativo (P= .947) antes (146.89 mg/dl) y después (147.06 mg/dl) de la intervención.

Tabla 22. Comparación de medias de la Apolipoproteína A1 antes y después de la intervención.

Variable	N	Media	Desviación estándar	P Valor
Apolipoproteína A1 (antes)	29	146.89	25.592	.947
Apolipoproteína A1 (después)	29	147.06	24.726	

Relación entre primera y segunda toma de Apolipoproteína A1

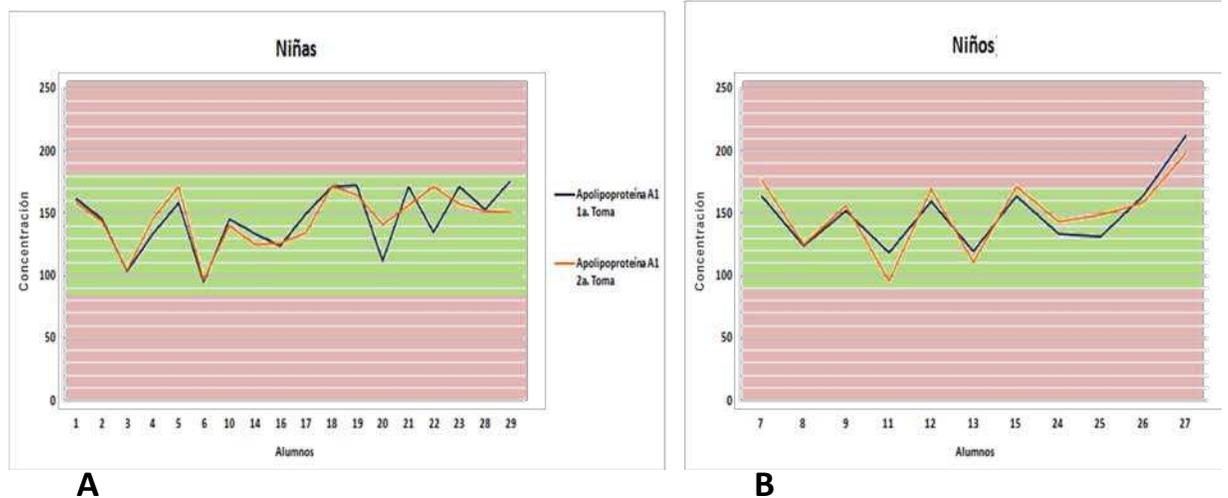


Figura 21. Relación entre primera y segunda toma de Relación de Apolipoproteína A1. En la línea azul nos indica la primer medición y la línea naranja nos indica la segunda medición, donde se puede apreciar la diferencia por alumno entre ambas tomas. **A.** hace referencia exclusiva a las niñas con su número utilizado en las anteriores figuras. **B.** hace referencia exclusiva a los niños con su número utilizado en las anteriores figuras. El color verde nos indica el nivel deseable, y el color rojo el nivel indeseable en ambas gráficas. (NCEP, 2003)

5.1.4.11 APOLIPOPROTEÍNA B

La Apolipoproteína B si tuvieron incremento significativo ($P= .000$) antes (72.793 mg/dl) y después (83.310 mg/dl) de la intervención.

Tabla 23. Comparación de medias de la Apolipoproteína B antes y después de la intervención.

Variable	N	Media	Desviación estándar	P Valor
Apolipoproteína B (antes)	29	72.793	13.425	.000
Apolipoproteína B (después)	29	83.310	14.680	

Relación entre primera y segunda toma de Apolipoproteína B

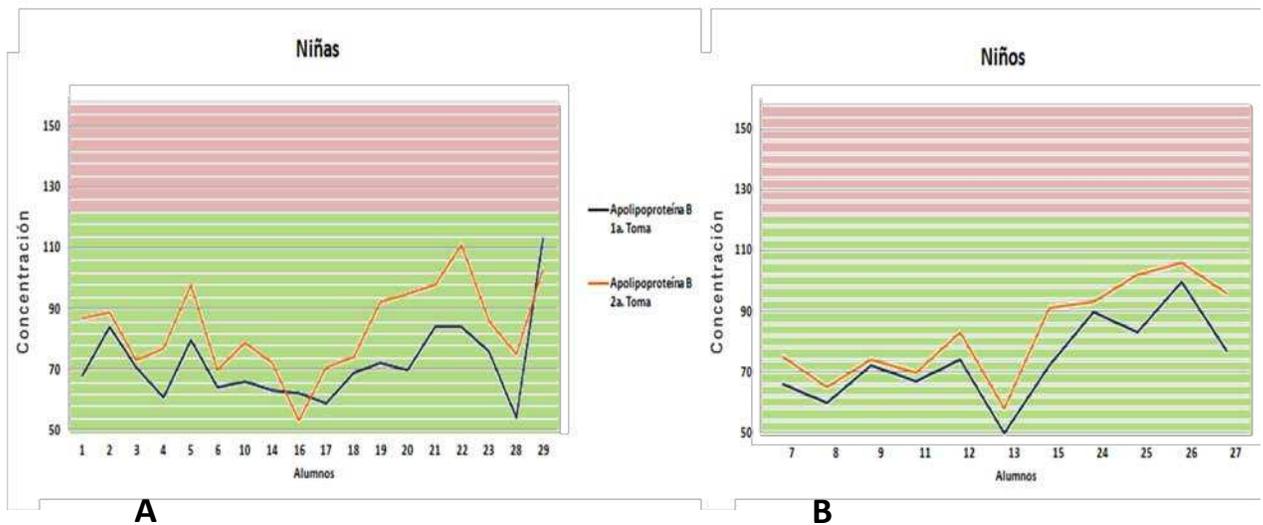


Figura 22. Relación entre primera y segunda toma de Relación de Apolipoproteína B. En la línea azul nos indica la primer medición y la línea naranja nos indica la segunda medición, donde se puede apreciar la diferencia por alumno entre ambas tomas. La Gráfica A. hace referencia exclusiva a las niñas con su número utilizado en las demás gráficas. La Gráfica B. hace referencia exclusiva a los niños con su número utilizado en las demás gráficas. El color verde nos indica el nivel deseable, y el color rojo el nivel indeseable en ambas gráficas. (NCEP, 2003)

5.1.4.12 RELACIÓN APOLIPOPROTEÍNA B/APOLIPOPROTEÍNA A1 (CALCULADO)

La Relación Apo B/Apo A1 (Calculado) si tuvieron incremento significativo ($P= .000$) antes (.510) y después (.572) de la intervención.

Tabla 24. Comparación de medias de la Rel. Apo B/Apo A1 (Calculado) antes y después de la intervención.

Variable	N	Media	Desviación estándar	P Valor
Rel. Apo B/Apo A1 (Calculado) (antes)	29	.510	.101	.000
Rel. Apo B/Apo A1 (Calculado) (después)	29	.572	.099	

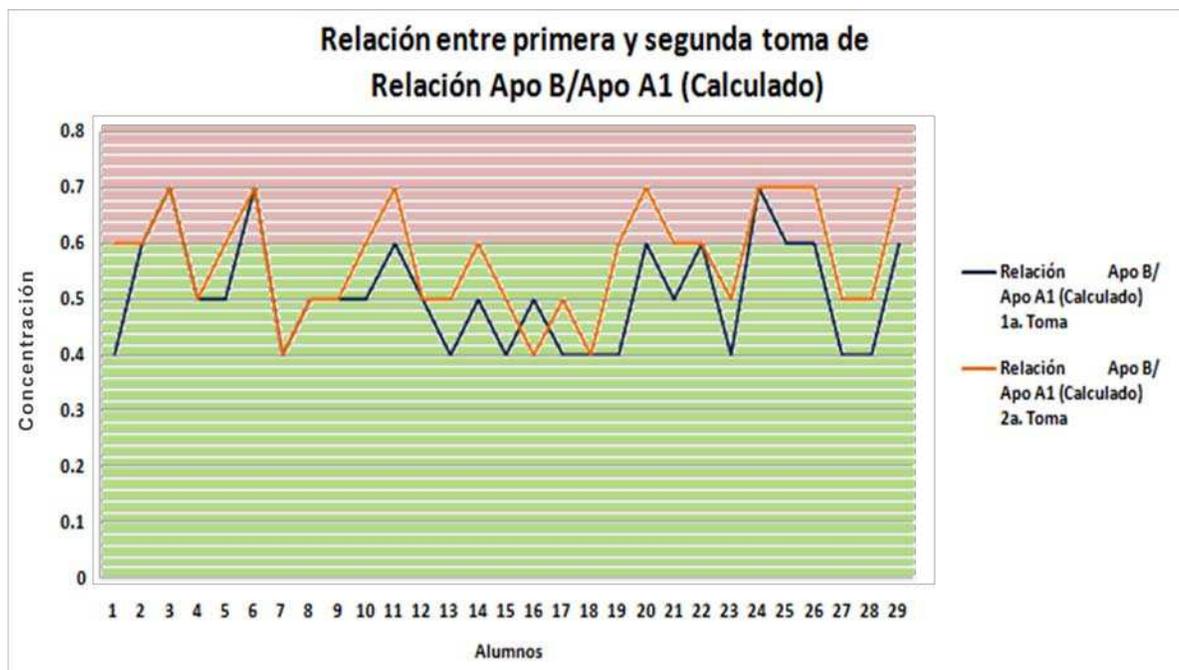


Figura 23. Relación entre primera y segunda toma de Relación Apo B/Apo A1 (calculado). En la línea azul nos indica la primer medición y la línea naranja nos indica la segunda medición, donde se puede apreciar la diferencia por alumno entre ambas tomas. El color verde nos indica el nivel deseable y el rojo marca el nivel no deseable. (NCEP, 2003)

5.1.4.13 PORCENTAJE DE PERFIL DE LÍPIDOS EN NIÑOS Y NIÑAS CON SOBREPESO Y OBESIDAD (PRIMERA Y SEGUNDA TOMA)

En la figura 24, podemos analizar la comparación grupal de porcentajes entre la primera y segunda toma de perfil de lípidos en niños con sobrepeso y obesidad. Donde los Triglicéridos nos marcan una diferencia más notoria de mejoría en su nivel deseable mientras que Relación de Apo B/Apo A1 (calculado) nos indica una mayor pérdida en su nivel deseable entre la primera y segunda toma.

Porcentaje de Perfil de Lípidos en niños y niñas con sobrepeso y obesidad (primera y segunda toma)

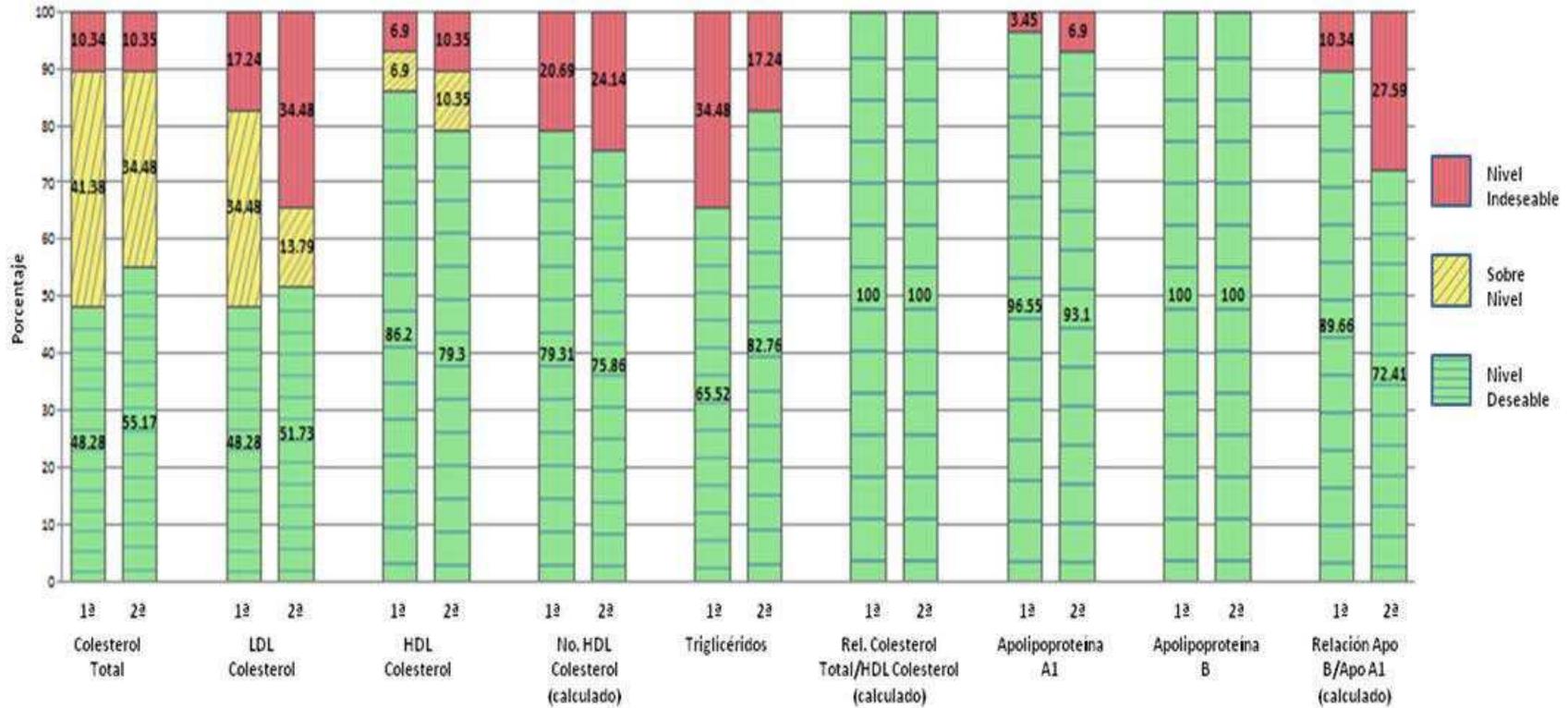


Figura 24. Comparación grupal de porcentajes entre primera y segunda toma de perfil de lípidos en niños con sobrepeso y obesidad. Cada barra nos indica los porcentajes de nivel deseable (color verde con línea horizontal), sobre nivel (color amarillo con línea inclinada) y nivel indeseable (color rojo con línea vertical), de cada uno de los valores de perfil de lípidos. Las barras están agrupadas de 2 en 2 mencionando el antes (1ª) y el después (2ª). (NCEP, 2003)

5.1.5 CORRELACIÓN DE LAS VARIABLES DE ESTUDIO ANTES DE LA INTERVENCIÓN

Una vez realizado el análisis de correlación entre las variables observadas antes de la intervención, se observa una asociación positiva y significativa del peso corporal con la talla ($r = .903$; $P = .000$), IMC ($r = .877$; $P = .000$), triglicéridos ($r = .291$; $P = .038$), y asociación negativa con HDL ($r = -.281$; $P = .046$). Se observa una asociación positiva y significativa de Talla corporal con IMC ($r = .604$; $P = .000$). También se observa una asociación positiva de IMC con Triglicéridos ($r = .368$; $P = .008$), Relación Colesterol Total y HDL ($r = .396$; $P = .004$), Apolipoproteína B ($r = .308$; $P = .028$), Relación ApoB/ApoA1 calculado ($r = .295$; $P = .036$), y asociación negativa con HDL ($r = -.344$; $P = .013$). En Colesterol Total se observa una asociación positiva y significativa con LDL ($r = .853$; $P = .000$), HDL ($r = .444$; $P = .001$), No. HDL Colesterol calculado ($r = .896$; $P = .000$), Triglicéridos ($r = .518$; $P = .000$), Relación Colesterol Total y HDL ($r = .280$; $P = .046$), Apolipoproteína A1 ($r = .605$; $P = .000$), Apolipoproteína B ($r = .847$; $P = .000$). Se observa una asociación positiva y significativa de LDL con No. HDL Colesterol Calculado ($r = .941$; $P = .000$), Triglicéridos ($r = .467$; $P = .001$), Relación Colesterol Total y HDL ($r = .594$; $P = .000$), Apolipoproteína B ($r = .931$; $P = .000$), Relación ApoB/ApoA1 calculado ($r = .570$; $P = .000$). Se observa una asociación positiva y significativa de HDL con Apolipoproteína A1 ($r = .898$; $P = .000$) y asociación negativa con Relación Colesterol Total y HDL ($r = -.715$; $P = .000$), Relación ApoB/ApoA1 calculado ($r = -.697$; $P = .000$). También se observa una asociación positiva y significativa de No. HDL Colesterol calculado con Triglicéridos ($r = .667$; $P = .000$), Relación Colesterol Total y HDL ($r = .667$; $P = .000$), Apolipoproteína B ($r = .958$; $P = .000$), Relación ApoB/ApoA1 calculado ($r = .564$; $P = .000$). En Triglicéridos se observa una asociación positiva y significativa con Relación Colesterol Total y HDL ($r = .610$; $P = .000$), Apolipoproteína B ($r = .709$; $P = .000$), Relación ApoB/ApoA1 calculado ($r = .449$; $P = .001$). Se observa una asociación positiva y significativa de Relación Colesterol Total y HDL con Apolipoproteína B ($r = .656$; $P = .000$), Relación

ApoB/ApoA1 calculado ($r = .908$; $P = .000$), y asociación negativa con Apolipoproteína A1 ($r = -.483$; $P = .000$). Se observa una asociación negativa de Apolipoproteína A1 con Relación ApoB/ApoA1 calculado ($r = -.581$; $P = .000$). y por último podemos distinguir una asociación positiva y significativa de Apolipoproteína B con Relación ApoB/ApoA1 calculado ($r = .606$; $P = .000$).

La tabla 25, nos muestra la correlación de las variables de estudio, antes de la intervención del programa de actividad física con orientación nutricional.

Tabla 25. Correlación de las variables de estudio, antes de la intervención de actividad física con orientación nutricional.

		Peso	Talla	IMC	Colesterol Total	LDL	HDL	No.HDL Colesterol calculado	Triglicéridos	Rel. Colest. Total y HDL	Apolipo A1	Apolipo B	Rel. ApoB/Apo A1 calculado
Peso	Correlación Pearson	1	.903**	.877**	-.018	.046	-.281*	.120	.291*	.240	-.116	.117	.139
	Significancia		.000	.000	.903	.747	.046	.402	.038	.090	.416	.414	.330
	N	51	51	51	51	51	51	51	51	51	51	51	51
Talla	Correlación Pearson		1	.604**	-.120	-.109	-.220	-.025	.184	.098	-.109	-.063	.022
	Significancia			.000	.402	.448	.122	.862	.196	.495	.446	.660	.879
	N		51	51	51	51	51	51	51	51	51	51	51
IMC	Correlación Pearson			1	.086	.216	-.344*	.267	.368**	.396**	-.147	.308*	.295*
	Significancia				.547	.128	.013	.058	.008	.004	.304	.028	.036
	N			51	51	51	51	51	51	51	51	51	51
Colesterol Total	Correlación Pearson				1	.853**	.444**	.896**	.518**	.280*	.605**	.847**	.195
	Significancia					.000	.001	.000	.000	.046	.000	.000	.170
	N				51	51	51	51	51	51	51	51	51
LDL	Correlación Pearson					1	.022	.941**	.467**	.594**	.184	.931**	.570**
	Significancia						.877	.000	.001	.000	.195	.000	.000
	N					51	51	51	51	51	51	51	51
HDL	Correlación Pearson						1	.000	-.179	-.715**	.898**	-.024	-.697**
	Significancia							.998	.210	.000	.000	.865	.000
	N						51	51	51	51	51	51	51
No. HDL Colesterol calculado	Correlación Pearson							1	.667**	.667**	.230	.958**	.564**
	Significancia								.000	.000	.104	.000	.000
	N							51	51	51	51	51	51
Triglicéridos	Correlación Pearson								1	.610**	.136	.709**	.449**
	Significancia									.000	.341	.000	.001
	N								51	51	51	51	51
Rel. Colesterol Total y HDL	Correlación Pearson									1	-.483**	.656**	.908**
	Significancia										.000	.000	.000
	N									51	51	51	51
Apolipoproteína A1	Correlación Pearson										1	.198	-.581**
	Significancia											.165	.000
	N										51	51	51
Apolipoproteína B	Correlación Pearson											1	.606**
	Significancia												.000
	N											51	51
Rel. ApoB/ApoA1 Calculado	Pearson Correlation Sig. (2-tailed)												1
	N												51



Significancia positiva con una correlación en el nivel (0.01)**

Significancia positiva con una correlación en el nivel (0.05)*



Significancia negativa con una correlación en el nivel (0.01)**

Significancia negativa con una correlación en el nivel (0.05)*

5.1.6 CORRELACIÓN DE LAS VARIABLES DE ESTUDIO DESPUÉS DE LA INTERVENCIÓN

Una vez realizado el análisis de correlación entre las variables observadas después de la intervención, se observa una asociación positiva y significativa del peso corporal con la talla ($r = .883$; $P = .000$), IMC ($r = .864$; $P = .000$), Relación Colesterol Total y HDL ($r = .511$; $P = .005$), y asociación negativa con HDL ($r = -.434$; $P = .021$). Se observa una asociación positiva y significativa de Talla corporal con IMC ($r = .540$; $P = .001$), Relación Colesterol Total y HDL ($r = .427$; $P = .024$) y asociación negativa con HDL ($r = -.434$; $P = .021$), Apolipoproteína A1 ($r = -.378$; $P = .047$). También se observa una asociación positiva de IMC con Relación Colesterol Total y HDL ($r = .472$; $P = .011$), Relación ApoB/ApoA1 calculado ($r = .404$; $P = .033$). En Colesterol Total se observa una asociación positiva y significativa con LDL ($r = .926$; $P = .000$), HDL ($r = .752$; $P = .000$), No. HDL Colesterol calculado ($r = .931$; $P = .000$), Apolipoproteína A1 ($r = .829$; $P = .000$), Apolipoproteína B ($r = .919$; $P = .000$). Se observa una asociación positiva y significativa de LDL con HDL ($r = .552$; $P = .002$), No. HDL Colesterol calculado ($r = .941$; $P = .000$), Apolipoproteína A1 ($r = .631$; $P = .000$), Apolipoproteína B ($r = .957$; $P = .000$), Relación ApoB/ApoA1 calculado ($r = .380$; $P = .042$). Se observa una asociación positiva y significativa de HDL con No. HDL Colesterol calculado ($r = .459$; $P = .012$), Apolipoproteína A1 ($r = .944$; $P = .000$), Apolipoproteína B ($r = .468$; $P = .010$) y asociación negativa con Relación Colesterol Total y HDL ($r = -.644$; $P = .000$), Relación ApoB/ApoA1 calculado ($r = -.432$; $P = .019$). También se observa una asociación positiva y significativa de No. HDL Colesterol calculado con Triglicéridos ($r = .483$; $P = .008$), Apolipoproteína A1 ($r = .594$; $P = .001$), Apolipoproteína B ($r = .979$; $P = .000$), Relación ApoB/ApoA1 calculado ($r = .447$; $P = .015$). En Triglicéridos se observa una asociación positiva y significativa con Relación Colesterol Total y HDL ($r = .497$; $P = .006$), Apolipoproteína B ($r = .425$; $P = .022$). Se observa una asociación positiva y significativa de Relación Colesterol Total y HDL con Relación ApoB/ApoA1 calculado ($r = .836$; $P = .000$), y asociación

negativa con Apolipoproteína A1 ($r = -.479$; $P = .009$). Se observa una asociación positiva y significativa de Apolipoproteína A1 con Apolipoproteína B ($r = .593$; $P = .001$), y asociación negativa con Relación ApoB/ApoA1 calculado ($r = -.365$; $P = .052$). También se observa una asociación positiva y significativa de Apolipoproteína B con Relación ApoB/ApoA1 calculado ($r = .485$; $P = .008$).

La tabla 26, nos muestra la correlación de las variables de estudio, después de la intervención del programa de actividad física con orientación nutricional.

Tabla 26. Correlación de las variables de estudio, después de la intervención de actividad física con orientación nutricional.

		Peso	Talla	IMC	Colesterol Total	LDL	HDL	No.HDL Colesterol calculado	Triglicéridos	Rel. Colest. Total y HDL	Apolipo A1	Apolipo B	Rel. ApoB/Apo A1 calculado
Peso	Correlación Pearson	1	.883**	.864**	-.074	.026	-.434*	.142	.348	.511**	-.327	.075	.331
	Significancia		.000	.000	.709	.895	.021	.470	.069	.005	.090	.706	.085
	N	37	37	37	29	29	29	29	29	29	29	29	29
Talla	Correlación Pearson		1	.540**	-.160	-.097	-.434*	.025	.328	.427*	-.378*	-.053	.226
	Significancia			.001	.415	.624	.021	.901	.089	.024	.047	.790	.247
	N		37	37	29	29	29	29	29	29	29	29	29
IMC	Correlación Pearson			1	.020	.157	-.339	.217	.224	.472*	-.233	.186	.404*
	Significancia				.918	.426	.078	.267	.252	.011	.234	.343	.033
	N			37	29	29	29	29	29	29	29	29	29
Colesterol Total	Correlación Pearson				1	.926**	.752**	.931**	.329	-.007	.829**	.919**	.154
	Significancia					.000	.000	.000	.081	.971	.000	.000	.426
	N				29	29	29	29	29	29	29	29	29
LDL	Correlación Pearson					1	.552**	.941**	.208	.188	.631**	.957**	.380*
	Significancia						.002	.000	.278	.330	.000	.000	.042
	N					29	29	29	29	29	29	29	29
HDL	Correlación Pearson						1	.459*	-.072	.644**	.944**	.468*	-.432*
	Significancia							.012	.712	.000	.000	.010	.019
	N						29	29	29	29	29	29	29
No. HDL Colesterol calculado	Correlación Pearson							1	.483**	.348	.594**	.979**	.447*
	Significancia								.008	.064	.001	.000	.015
	N							29	29	29	29	29	29
Triglicéridos	Correlación Pearson								1	.497**	.143	.425*	.326
	Significancia									.006	.461	.022	.085
	N								29	29	29	29	29
Rel. Colesterol Total y HDL	Correlación Pearson									1	-.479**	.316	.836**
	Significancia										.009	.095	.000
	N									29	29	29	29
Apolipoproteína A1	Correlación Pearson										1	.593**	-.365
	Significancia											.001	.052
	N										29	29	29
Apolipoproteína B	Correlación Pearson											1	.485**
	Significancia												.008
	N											29	29
Rel. ApoB/ApoA1 calculado	Correlación Pearson												1
	Significancia												
	N												29



Significancia positiva con una correlación en el nivel (0.01)**

Significancia positiva con una correlación en el nivel (0.05)*



Significancia negativa con una correlación en el nivel (0.01)**

Significancia negativa con una correlación en el nivel (0.05)*

CAPITULO VI

**PROPUESTAS DE SOLUCIÓN A LA PROBLEMÁTICA SOCIAL
DEL SOBREPESO Y OBESIDAD INFANTIL**

6.1 DISCUSIÓN

Con la finalidad de reconocer la prevalencia de sobrepeso y obesidad en escuelas primarias de nuestra comunidad, así como la influencia que tiene la actividad física con una duración de 12 semanas y con una frecuencia de 4 sesiones de una hora a la semana en el perfil de lípidos, podemos analizar lo siguiente según nuestros objetivos.

Al valorar la incidencia de sobrepeso y obesidad en dos escuelas representativas de nuestra región encontramos que el 44% tiene problemas de sobrepeso y obesidad según su IMC, lo que nos refiere que casi 4 de cada 10 niños sufre de sobrepeso u obesidad en las 2 Escuelas Primarias donde se realizaron las mediciones, lo que nos muestra una tasa alta y muy similar según las realizadas en otras partes del mundo.

Recordamos que México ocupa el segundo lugar en prevalencia de sobrepeso y obesidad pues se ha encontrado una incidencia mayor al 70% en individuos mayores de 15 años. Mientras que a menores edades se ha visto un incremento progresivo y alarmante en los últimos 20 años, alcanzando cifras de hasta 20% en la infancia y 40% en la adolescencia, según reportes de la Secretaría de Salud en México a través del Boletín de Práctica Médica Efectiva emitido por el Instituto Nacional de Salud Pública (2007).

En Europa Aguilar et al., (2011) marca que 1 de cada 6 niños, o su equivalente casi al 20% tiene sobrepeso, mientras que 1 de cada 20 adolescentes (el 5%) ya es obeso, y en España, 4 de cada 10 (42.7%), con edades entre 6 y 10 años, tienen sobrepeso y 1 de ellos ya es obeso.

Según la Organización Mundial de la Salud (OMS) en los últimos cálculos realizados al 2008, indican que había en todo el mundo aproximadamente 1500

millones de adultos (mayores de 20 años) con sobrepeso. Dentro de este grupo, más de 200 millones de hombres y cerca de 300 millones de mujeres eran obesos. Además, la OMS calcula que en 2015 habrá aproximadamente 2300 millones de adultos con sobrepeso y más de 700 millones con obesidad (OMS, 2011).

Según los Objetivos del 2 al 5 se trata de cuantificar el perfil de lípidos y el IMC en un grupo de niños con sobrepeso y obesidad al inicio y al término de la intervención del programa de actividad física, evaluando así los resultados obtenidos.

Colesterol Total, y LDL-C mantuvieron una disminución sin ser ésta significativa, HDL-C si se consideró una reducción significativa que nos marca un resultado diferente al que obtuvo Parente et al., (2006). Donde realiza una investigación sobre el perfil de lípidos en niños obesos, efectos de una dieta hipocalórica y ejercicio físico aeróbico. Se reclutaron 50 niños obesos que fueron divididos en dos grupos de trabajo muy similares:

Grupo D: (1,500 – 1,800 kcal dieta: 55% carbohidratos, 30% grasa, 15% proteína).

Grupo DE: (misma dieta más actividad física aeróbica 1hra./3 veces por semana).

Después de 5 meses se calculó el IMC, Triglicéridos, Colesterol Total (CT), Lipoproteína de baja densidad (LDL-C), Lipoproteína de alta densidad (HDL-C). No hubo cambios en los niveles de Triglicéridos, Colesterol Total, y LDL-C reportados en ambos grupos. Sin embargo, HDL-C aumentó (+10.3%; $p < 0.01$) solo en el grupo DE. Los pacientes de la investigación con Colesterol Total > 170 mg/dl, LDL-C > 110 mg/dl y HDL-C < 35 mg/dl, obtuvimos: similar reducción para Colesterol Total en ambos grupos (-6.0% x -6.0% $p = ns$), LDL-C

reducción en ambos grupos (-14.2% x 13.5% p=ns), y HDL-C incrementó solo en grupo DE (+10.0%; p<0.05). El cuál obtuvo las siguientes conclusiones: 1) Dieta hipocalórica más ejercicio, promovieron el incremento de HDL-C, independientemente de su valor basal en los niños obesos, a diferencia de la dieta hipocalórica sola. 2) la Dieta hipocalórica sola o con ejercicio aeróbico dirigido reduce en niños obesos Colesterol Total y LDL-C, cuando estos están sobre valores normales (Parente et al., 2006).

El No. de HDL-C (calculado) así como los Triglicéridos bajaron los niveles sin ser significativos, la relación Colesterol Total/HDL-C (calculado) y la Apolipoproteína A1 subieron sus niveles sin ser significativos a diferencia de la Apolipoproteína B y Relación Apo B/ Apo A1 (calculado) que su incremento fue significativo.

La evidencia epidemiológica permite identificar el sobrepeso y la obesidad como factores de riesgo para el desarrollo posterior de patologías crónicas entre los más jóvenes, como la hipertensión arterial, diabetes mellitus tipo II, colelitiasis, esteatohepatitis no alcohólica, artrosis y algunos tipos de cáncer. Si se tiene esto en cuenta, la obesidad se relaciona con una disminución de la calidad de vida y un aumento del gasto sanitario. En vista de lo cual, se puede afirmar que el sobrepeso y la obesidad representan un importante problema de salud pública entre la población general, aunque de un modo especial entre el colectivo de niños y adolescentes (Aguilar et al., 2011).

En Guadalajara, Jalisco, Romero et al., (2007), realizaron un estudio donde se evaluó el riesgo de dislipidemia asociado a obesidad en niños y adolescentes, fue un estudio transversal analítico donde se incluyeron 62 niños y adolescentes obesos (IMC >centila 95 y pliegue cutáneo tricípital >centila 90) y 70 no obesos (IMC centilas 5-85), con edades de 5 a 15 años, sin enfermedades crónicas. Y se determinó el perfil sérico de lípidos. 63 individuos eran de sexo femenino y 69 de sexo masculino, los cuáles fueron invitados a

participar en este estudio al acudir a consulta externa de la División de Pediatría del Hospital Civil de Guadalajara Dr. Juan I. Menchaca. La presencia de obesidad se asoció a riesgo de valores anormales de colesterol, triglicéridos, LDL, HDL y dislipidemia (>1 valor normal) (RM 4.47 – 15.0) y en conclusión según los datos arrojados se determinó que la obesidad en niños y adolescentes se asocia a riesgo elevado de presentar dislipidemia; y existe riesgo en mayor escala en las mujeres.

El reconocimiento del sedentarismo como factor de riesgo cardiovascular y el efecto beneficioso del ejercicio regular para el organismo han motivado la promoción del deporte a favor de la salud y la prevención de enfermedades. Sin embargo, la respuesta en el perfil lipídico después de una sesión de ejercicio físico, así como los efectos sobre aquél de un programa de entrenamiento, es diferente según el tipo de ejercicio, la intensidad, la frecuencia, la duración de la sesión y el tiempo de permanencia en el programa de entrenamiento físico.

Los lípidos almacenados en el organismo representan la despensa energética y son una fuente casi inagotable de energía durante el ejercicio: su utilización crece conforme el ejercicio aumenta en duración. Los ácidos grasos que se utilizan en el metabolismo muscular provienen del tejido adiposo, de las lipoproteínas circulantes o de los triglicéridos almacenados en la célula muscular. El incremento de la actividad simpático-adrenal y el descenso en las concentraciones de insulina son los principales estímulos de la lipólisis durante el ejercicio. El entrenamiento de resistencia se asocia a un incremento de la sensibilidad beta-adrenérgica en el tejido adiposo, lo que provoca un mayor consumo de ácidos grasos como fuente energética. Este fenómeno adaptativo es máximo a los 4 meses de haber iniciado un programa de entrenamiento de resistencia.

La intensidad y el tipo de entrenamiento son factores que parecen desempeñar un papel importante, aunque los trabajos publicados muestran una

marcada inconsistencia. El hallazgo positivo más comúnmente observado en el perfil lipídico con León et al., (2001), en los trabajos publicados en las últimas tres décadas sobre los efectos de un período de entrenamiento aeróbico de 12 semanas de duración, y a una intensidad moderada – elevada, es la elevación de C-HDL, aunque no han podido establecer el límite a partir del cual se obtienen los beneficios. De hecho, Crouse et al., (1997) observaron que varones con hipercolesterolemia sometidos a un entrenamiento aeróbico de 24 semanas, al menos a intensidades entre el 50 – 80% de su consumo máximo de oxígeno, sufrían cambios significativos en los valores de C-HDL, apo A1 y apo B, independientemente de la intensidad del esfuerzo.

6.2 CONCLUSIONES

Existen pocos estudios de intervención en México donde se involucren las variables de sobrepeso y obesidad con relación al perfil de lípidos y a la puesta en práctica de programas de actividad física con orientación nutricional, por lo que resulta una aportación importante tanto al protocolo propuesto como los resultados obtenidos, beneficiándose los profesionales de la cultura física y deportes, así como otros profesionales afines.

Respecto a la prevalencia de sobrepeso y obesidad marcada en las dos escuelas primarias de estudio, es mayor a los parámetros establecidos por la OCDE en su informe de Obesity and the Economics of Prevention fit not fat de Franco Sassi, por lo que la hipótesis es aceptada.

El programa de intervención de actividad física solo presentó una disminución en un indicador (HDL-C) de los niveles de perfil de lípidos en sangre en niños de 6 a 12 años con sobrepeso y obesidad, en seis no mostraron diferencias significativas y dos de ellos aumento (Apolipo B y Relación ApoB/ApoA1 calculado), por lo que rechazamos la segunda hipótesis del estudio.

Los padres de familia deben tener conocimiento sobre los resultados obtenidos con el objetivo de valorar la situación actual de su hijo y poder prevenir en un futuro situaciones de riesgo en relación con las dislipidemias que empiezan a presentar los niños y niñas con problemas de sobrepeso u obesidad, y que son detonantes de problemas de salud, baja calidad de vida y que por ende afecta a nuestra sociedad en general.

Es preocupante el nivel de relación de resultados obtenidos en los niveles de colesterol y triglicéridos que mantienen algunos niños y niñas sobre los niveles deseables, por lo que resalta la importancia de ampliar la oferta de programas de actividad física y alimentación como prevención y tratamiento a este problema social.

6.3 RECOMENDACIONES Y PERSPECTIVAS

Buscar la continuidad o prolongación de más tiempo en el programa de intervención de actividad física para poder valorar si con más tiempo de aplicación se pueden tener mejores resultados, ya que algunos valores del perfil de lípidos mostraron mejoras pero sin ser éstas significativas.

Una participación de equipos multidisciplinarios con una cantidad mayor de alumnos, con el fin que las sesiones puedan ser más motivadoras respecto al número de participantes.

Orientar constantemente a los padres de familia sobre el proceso que conlleva la participación de su hijo en el programa, analizar detalladamente sus alcances y limitaciones.

De ser preferible, crear espacios de trabajo en la misma escuela y al concluir sus labores escolares, para que el niño no tenga que utilizar traslados ni la necesidad de regresar en las tardes a la escuela para cumplir con la sesión, evitando la ausencia del alumnado a la práctica de la actividad física.

Instalar en un área adecuada dentro de las instalaciones de la Escuela donde los niños toman clase, los instrumentos necesarios para que personal capacitado del laboratorio autorizado pueda tomar las muestras de sangre de los alumnos a participar en el proyecto, evitando la ausencia de los niños al laboratorio.

Aplicar dentro de las escuelas, actividades físicas en especial a niños y adolescentes, donde se involucre al total de los alumnos para que estos puedan desarrollar sus capacidades físicas de una manera natural y sin exigencias de entrenamientos deportivos.

Que las actividades contribuyan a una mejor actitud, bienestar físico y prevención de enfermedades tales como la obesidad; todo esto debe ser impartido por profesionales en la materia y sobre todo para que la clase pueda obtener mejores beneficios, debe ser llevada a cabo diariamente con una duración mínima de una hora, ya que la mayoría de los niños fuera de la escuela están llevando de manera progresiva, una vida mucho más sedentaria,

aunado a otros factores, está ocasionando graves problemas en la calidad de vida, debido a los problemas de salud que se están enfrentando en la actualidad.

6.4 AGRADECIMIENTOS

- A la Facultad de Organización Deportiva, por las facilidades que brindó para llevar a cabo este estudio.

- A las 2 Escuelas Primarias y Padres de Familia, por confiar en la realización de ésta investigación.

- A los Laboratorios Moreira, por su apoyo para el análisis en perfil de lípidos.

REFERENCIAS

REFERENCIAS

- Abbott Laboratories (2009). *Apolipoprotein B* [Folleto]. Architect, Aeroset. Clinical chemistry.
- Abbott Laboratories (2010). *Apolipoprotein A1* [Folleto]. Architect, Aeroset. Clinical chemistry.
- Aguilar, M. J., González Jiménez, E., García García, C.J., García López P.A., Álvarez Ferre, J., Padilla López, C.A., et al., (2011). Obesidad de una población de escolares de Granada: evaluación de la eficacia de una intervención educativa. *Nutrición Hospitalaria*.
- Álvarez, J. (2004). *Los jóvenes y sus hábitos de salud*. México. Editorial Trillas.
- Ballabriga, A., Carrascosa, A. (2006). *Nutrición, en la infancia y adolescencia* (3^{era} ed. Tomo I). Madrid, España. Edita ERGON.
- Ballabriga, A., Carrascosa, A. (2006). *Nutrición, en la infancia y adolescencia* (3^{era} ed. Tomo II). Madrid, España. Edita ERGON.
- Blasco, T. (1994). *Actividad física y salud*. Barcelona, España. Editorial Martínez Roca.
- Bray G. (2006). *The metabolic syndrome and obesity*. Humana Press.
- Calzada León, R. (2003). *Obesidad, en niños y adolescentes*. México. Editores de textos Mexicanos, S.A. de C.V.
- Campollo, R.O., (1995). *Bases fisiopatológicas y tratamiento*. México. Editorial Porrúa.
- Casanueva, E. Kaufer-Horwitz M., Pérez-Lizaur, A., Arroyo, P. (2008). *Nutriología Médica* (3^{era} ed.). México. Editorial Médica Panamericana S.A. de C.V.

- Ceballos, Serrano, Sánchez y Zaragoza (2005). Gasto energético en escolares adolescentes de la ciudad de Monterrey, N. L., México. *RESPYN*. 6 (3) 1-8.
- Crouse, S.F., B.C. O' Briend, P.W. Grandjean, R.C. Lowe, J. Roaack, and J.S. Green, (1997). Training intensity, blood lipids, and apolipoproteins in men with high cholesterol. *J. Appl. Physiol.* 82:270-270.
- Dietz W., y Health, (1998). Consequences of obesity in youth: childhood predictors of adult disease *pediatrics*. 101:518-525.
- Heath G. W., Pate R. R. et al., (1993). Measuring physical activity among adolescents. *Public Health Reports*. 108: 42 - 45.
- Henríquez, P., Doreste, J., Laínez, P., Estévez, M., Iglesias, M., Martín, G., Sosa, I. y Serra, L. (2003). Prevalencia de obesidad y sobrepeso en adolescentes canarios. Relación con el desayuno y la actividad física.
- Instituto Nacional de Salud Pública. (2006). *Obesidad infantil* [Boletín]. Secretaría de Salud. México.
- Kathleen Mahan, Escott-Stump, S. (2009). *Krause, Dietoterapia*. España.
- Korbman, R. (2007). *Tratamiento y prevención de la obesidad en niños y adolescentes*. México. Editorial Trillas.
- Kortmann, O., Hossner, E. J. (1995). Ein baukasten mit volleyball – steinen – belastung im volleyball und ein modulares konzept des techniktrainings. In F. Dannenmann (red). *Belastung im volleyball* (s. 53-72). Bremen: DVV
- Kröger, C., Roth, K. (2003). *Escuela de balón, Guía para principiantes* (1era reimpresión de la 1era ed. en español; Diorki, S.L. Trad.). España. Editorial Paidotribo. (Trabajo original publicado en 1999).

León A. S., Sánchez O. A., (2001). Response of blood lipids to exercise training alone or combined with dietary intervention. *Med Sci Sports Exerc.*

Manual de Educación Física y Deportes (s.f.). España. Editorial Océano.

Minuchin, P. (2002) Obesidad en el niño: el rol del profesor de Educación Física. Dialnet ISSN 0716-0518, Nº. 259, pags. 14-16. Universidad de la Rioja.

Nota descriptiva 311, (2011). *Obesidad y sobrepeso*. Recuperado el 13 de octubre de 2011 en <http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs311/es/>

Osuna, I., Hernández, B., Campuzano, J. C., & Salmerón, J. (2005). Índice de Masa Corporal y Percepción de la Imagen Corporal en una Población Adulta Mexicana: La precisión del Autorreporte. *Salud Pública de México.* 48(2):94-103.

Parente, E., Guazzelli, I., Ribeiro, M., Silva, A., Halpern, A., Villares, S., (2006). Perfil de lípidos en niños obesos: Efectos de una dieta hipocalórica y actividad física aeróbica.

Percentiles de estatura por edad y peso por edad 2 a 20 años: niños. (s.f.). Recuperado el 16 de enero de 2010 en <http://www.cdc.gov/growthcharts/data/Spanishpdf95/co06l021.pdf>

Percentiles de estatura por edad y peso por edad 2 a 20 años: niñas. (s.f.). Recuperado el 16 de enero de 2010 en <http://www.cdc.gov/growthcharts/data/Spanishpdf95/co06l024.pdf>

Perfil de lípidos. Recuperado el 26 de agosto de 2011 en <http://www.labexpress.com.mx/examenes/perfil-de-lipidos.html>

Pérez V. (2000). *Actividad física, salud y actitudes*. ED. Edetamia.

Rohrs III, Henry J. (2010). *Pediatric lipid disorders in clinical practice workup*.

Richardson, S. A. et al., (1961). Cultural uniformity in reaction to physical disabilities. American sociological review. Núm. 26, pp. 241-247.

Romero, E., Campollo, O., Celis, A., Vásquez, E., Castro, J., Cruz, R., (2007). Factores de riesgo de dislipidemia en niños y adolescentes con obesidad.

Rubio, M. (2006). *Manual de Obesidad Mórbida*. España. Editorial Médica Panamericana.

Sassi, F. (2010). Obesity and the Economics of Prevention; Fit not Fat

Serra J. R., (2001). Corazón y ejercicio físico en la infancia y adolescencia. Ed. Masson.

Thompson, J. (2008). *Nutrición*. Editorial Pearson

Villareal M. P., (2008). Actividad física, índice de masa corporal y perfil de lípidos en adolescentes de un programa de obesidad infantil de una clínica privada en Monterrey, Nuevo León.

ANEXOS



UANL

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN



FACULTAD DE ORGANIZACIÓN DEPORTIVA

PROFRA. MAGALY ARÁMBULA CASSO

INSPECTORA DE LA ZONA 56

REGIÓN 2

Por medio de este conducto le saludo y le hago de su conocimiento que Profesores – Investigadores de la Facultad de Organización Deportiva de la Universidad Autónoma de Nuevo León en conjunto con la Dirección de Educación Física y Deportes de la Secretaría de Educación, preocupados por la obesidad en los niños, al ser uno de los problemas sociales que nos aquejan en la actualidad; nos hemos propuesto llevar a cabo un proyecto de investigación titulado: "Programa de intervención de actividad física y nutricional en niños con obesidad".

Con este estudio, deseamos probar este programa y posteriormente hacerlo llegar a otros niños obesos mexicanos para mejorar su calidad de vida.

Para llevar a cabo este estudio, le agradeceríamos que nos pusiera en contacto con dos Directoras de Escuela de su Zona para acordar los lineamientos a seguir para la aplicación.

Agradeciendo de antemano su apoyo quedo de usted:

ATENTAMENTE

ALERE FLAMMAM VERITATIS

San Nicolás de los Garza a 13 de enero de 2010.

Oswaldo Ceballos

DR. OSWALDO CEBALLOS CUELLA

SUBDIRECTOR DEL ÁREA DE POSGRADO





LABORATORIOS DR. MOREIRA, DR. ROBERTO MOREIRA F.
DR. LUIS RENÉ GARZA G.

Examen de: No. Procedimiento: LF235630 Etiqueta: 08
Ordenado por: Fecha: 21-May-2010 Hora: 07:18

PERFIL DE LIPIDOS

ESPECIMEN: SUERO
METODOLOGIA: ESPECTROFOTOMETRIA, TURBIDIMETRIA

	RESULTADO	UNIDADES
COLESTEROL TOTAL	210	mg/dl
LDL COLESTEROL (Directo)	161	mg/dl
HDL COLESTEROL	65	mg/dl
No HDL COLESTEROL (Calculado) (1)	145	
TRIGLICERIDOS	115	mg/dl
REL. COLESTEROL TOTAL/ HDL COLESTEROL (Calculado)	3.2	
APOLIPOPROTEINA A1	171	mg/dl
APOLIPOPROTEINA B	111	mg/dl
RELACION Apo B/ Apo A1 (Calculado)	0.6	

GUIAS DE INTERPRETACION SEGUN NECP PARA EVALUAR RIESGO CORONARIO
(NECP Programa de educación sobre colesterol. Instituto Nacional de Salud CDC E.U.A. 2003)

Prueba	Nivel deseable	Riesgo bajo	Riesgo Moderado	Riesgo Alto	Riesgo muy alto
Colesterol Total	Menor de 200		200 a 240	Mayor de 240	
LDL Colesterol	Menor de 100 (2)	100 a 129	130 a 159	160 a 190	Mayor de 190
HDL Colesterol	Mayor de 60		40 a 60	Menor de 40	
No HDL Colesterol	Menor de 130		130 a 159	200 a 300	Mayor de 300
Triglicéridos	Menor de 150		150 a 199	200 a 500	Mayor de 500
Rel. Colesterol/HDL	Menor de 5		5 a 8	Mayor de 8	
Apolipoproteína A1	Intervalo para Hombres: 95 a 160		Intervalo para Mujeres: 101 a 223		
Apolipoproteína B	Intervalo para Hombres: 49 a 173		Intervalo para Mujeres: 65 a 182		
Rel. Apo B/ Apo A1	Menor de 0.6		0.6 a 1.0	Mayor de 1.0	

Niveles deseables para menores de 19 años:

Colesterol Total: Menor de 170 | LDL Colesterol: Menor de 110 | HDL Colesterol: Mayor de 45 | Triglicéridos: Menor de 125

(1) No HDL Colesterol: Colesterol Total menos HDL Colesterol

(2) Indicado para pacientes con historia de enfermedad coronaria, diabéticos y más de 2 factores de riesgo coronario

Gabinete ANAHEIAC
/s/n/g/m



FECHA DE REPORTE: 21-May-2010


Dr. Roberto Moreira Flores
Dr. Luis René Garza González
Dirección Médica

ISO 15189:2013



ISO 15189:2013

NÚMERO 1



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): _____

Con fecha de nacimiento de 21 / Abril / 1972, (Señalar: Padre / Madre / Tutor) del

menor: _____

con fecha de nacimiento de 30 / Dic / 1997

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 03 / Feb / 2010 Iniciales DE / A / U /



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



CoBICE
FOD UANL



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

obesidad. Estos diagnósticos se llevarán a cabo por medio de mediciones corporales externas (antropometría).

Se llevarán a cabo un total de dos mediciones de antropometría: Una a Inicio y la segunda al Final del Estudio.

Programa de Actividad Física "Taller de Balón con orientación nutricional"

Se aplicará el programa de actividad física Taller de Balón con orientación nutricional adecuado a las edades de la muestra estudiada. El plan de ejercicio tendrá una duración de 14 semanas y será administrado durante el semestre escolar de Enero a Junio de 2010. Se realizarán 4 sesiones de ejercicio por semana con una duración de 60 minutos cada una, completando un total de 56 horas. El programa Taller de Balón consiste en la realización de juegos y actividades utilizando pelotas de diferentes tipos y otros implementos deportivos. Cada sesión será planeada de acuerdo a objetivos específicos dirigidos a promover la adquisición de habilidades y destrezas motrices.

Para evaluar la intensidad del esfuerzo se utilizarán al menos dos pulsómetros (Polar S610), los cuales serán colocados de forma aleatoria a los participantes, lo que nos permitirá monitorear la frecuencia cardiaca, controlar la intensidad de los ejercicios y el esfuerzo de los niños.

Perfil de lípidos sanguíneos

Se determinarán los valores de colesterol total y sus fracciones de Alta densidad (HDL-C) y Baja densidad (LDL-C), así como de triglicéridos en sangre. Se contactará a un laboratorio de reconocido prestigio que cuente con la certificación para su aplicación y análisis y que cumpla con las guías de Buenas Prácticas de Laboratorio.

En condiciones de ayuno de 12 horas, se tomará a todos y cada uno de los menores participantes, una muestra de 5 mililitros (como una cucharadita) de sangre de una vena del antebrazo. Esta toma de muestra puede ser causa de molestia o dolor y será efectuada por personal del laboratorio capacitado y familiarizado con el procedimiento a fin de prevenir fallas técnicas, irritaciones o infecciones en el sitio de toma, molestia o dolor innecesarios.

Se efectuarán un total de dos tomas de sangre: Una al inicio y otra al Final del Estudio

Imagen Corporal.

Se evaluará la autopercepción de la imagen corporal a partir de la Escala de Siluetas de Imagen Corporal de Collins de 1991 (Body Figure perceptions and preferences among preadolescent children). La prueba consiste en mostrar una escala de siete siluetas de

Fecha 03 / Feb / 2010 . Iniciales DE IA IM





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

imagen corporal en la cual el participante elige aquella que a su percepción describa mejor su imagen real, su imagen ideal, imagen social e imagen futura

Se efectuarán un total de dos evaluaciones de Imagen Corporal. Una al inicio y otra al Final del Estudio

Gasto energético.

Su utilizará el Cuestionario de Actividad Física "Four one-day physical activity questionnaire" diseñado especialmente para evaluar la actividad física de los escolares, modificado y adaptado al contexto de los escolares mexicanos (Ceballos, 2002).

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.

Se efectuarán un total de dos evaluaciones de Gasto Energético. Una al Inicio y otra al Final del Estudio

Participación

Su participación y en su caso la de su Hijo(a) en ésta investigación es de carácter voluntario y sin remuneración. Su hijo se verá beneficiado al recibir un programa de actividad física y de alimentación que le ayuden a mejorar sus hábitos saludables.

Tiene usted completa libertad de negarse a participar y/o de retirarse de la investigación en cualquier momento sin sanción o pérdida de los beneficios a que tendría derecho antes de haber iniciado esta investigación.

Al finalizar la investigación usted será informado de los resultados.

Tiene usted el derecho de solicitar y recibir información sobre sus datos, registros, etc.

Toda la información que usted suministre en el expediente es totalmente confidencial, así como los datos obtenidos del perfil de lípidos que se le realizará.

Esta es una investigación financiada con recursos de la Facultad de Organización Deportiva de la Universidad Autónoma de Nuevo León. El presupuesto será ejercido por el Investigador Principal, Dr Oswaldo Ceballos Gurrola a fin de cubrir todos los gastos originados en el presente Estudio

Fecha 03 / Feb / 2010 . Iniciales OG / A / M /



Página 3 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) 8352-2956 oscega@hotmail.com





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

Enfermedades o Lesiones

Aún cuando no se espera que usted sufra problema alguno de Enfermedad o Lesión, al formar parte de este estudio, se puede otorgar una atención médica a cualquier persona que se vea afectada en su salud, como resultado de su participación en este estudio.

Usted no tiene que probar que fue la culpa de alguien. Si usted tuviera una Enfermedad o Lesión y se presentara como resultado directo de formar parte en este estudio se le proporcionará tratamiento médico que se coordinará a través del Investigador Principal, Dr Oswaldo Ceballos Gurrola.

Este tratamiento médico estará disponible sin costo para Usted. También puede Usted comunicarse con el Comité de Bioética en Ciencias del Ejercicio a través del Dr med Eloy Cárdenas Estrada. Usted puede llamar dentro de las 24 horas del día

Para que esta política aplique, Usted y su Hijo (a) deberán seguir todas las instrucciones y consejos dentro del programa y no hacer nada que cause o contribuya a una lesión.

Usted no renuncia a ninguno de sus derechos legales al firmar esta forma.

Confidencialidad

Los registros obtenidos mientras usted está en este estudio, así como los registros de salud relacionados, permanecerán con carácter estrictamente confidencial en todo momento.

Sin embargo, éstos requieren estar disponibles para otros que trabajan en representación de la Facultad de Organización Deportiva, Secretaría de Educación de México, así como los miembros del Comité de Bioética en Ciencias del Ejercicio, CoBiCE y autoridades regulatorias de Salud

Al firmar la forma de consentimiento usted acuerda proporcionar este acceso para el estudio actual y para cualquier investigación futura que se realice con estos mismos datos. Se tomarán las precauciones necesarias para proteger su información personal así como la de su Hijo (a), y no se incluirá su nombre en ningún formato del patrocinador, reportes, publicaciones o en alguna revelación futura.

Si usted se retira del estudio, el Investigador Principal ya no compilará más su información personal, pero se podrán procesar los datos obtenidos.

Contactos: Investigador Principal, Director de FOD,UANL, Comité de Bioética

Fecha 03 / Feb / 2010 Iniciales DEIAIM



Página 4 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





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) 8348-8867

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.

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

Fecha _____ / _____ / 2010

Iniciales: _____ / _____ / _____



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
Teléfono: +52 (81) 8352-2356 oscegu@hotmail.com





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)

03 Feb 2010
Fecha

Nombre en letras de molde del menor

Masc / Femi /
Género

30 Dic 1997
Fecha de nacimiento del menor

03 Feb 2010
Fecha

Nombre en letras de molde del testigo imparcial 1

Firma del testigo imparcial 1

03 Feb 2010
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

03 Feb 2010
Fecha

Domicilio del testigo imparcial 2

Relación con la persona del estudio

Fecha 03 Feb 2010

Iniciales DEI A M

