

Impacto de un programa de salud sobre perfil metabólico y autoconcepto en adolescentes con obesidad

Impact of a health program on metabolic profile and self-concept in adolescents with obesity

*Oswaldo Ceballos-Gurrola, *Raul Lomas-Acosta, *Marco Antonio Enríquez-Martínez, *Erik Ramírez, *Rosa Elena Medina-Rodríguez, *María Cristina Enríquez-Reyna, **Armando Cocca
*Universidad Autónoma de Nuevo León (México), **University of Innsbruck (Austria)

Resumen. Se analizó el impacto de un programa de salud para adolescentes con problema de obesidad. La intervención duró 14 semanas, consistió en tres condiciones (control, experimental y experimental con fototerapia) y los indicadores fueron medidas del perfil metabólico y cinco dimensiones del autoconcepto (Inventario de autoconcepto forma AF-5). Diseño cuasi-experimental con mediciones pre-post. La condición de control únicamente fue evaluada en dos ocasiones. Un grupo experimental recibió orientación nutricional y realizó actividad física (bicomponente). El segundo grupo experimental recibió, además, sesiones de fototerapia. Se analizaron las diferencias basales (pretest) encontrando diferencias entre las tres condiciones en triglicéridos y autoconcepto familiar. Los resultados finales indicaron que la administración de orientación nutricional, actividad física y fototerapia se relacionó con mejoras en el pliegue tricéptico, triglicéridos y glicemia ($p < .05$). La administración de cualquiera de las condiciones experimentales, incluyeran o no fototerapia, se correspondía con mejor autoconcepto social respecto del grupo de control. Se concluye que la participación en un programa de salud que incluye orientación nutricional y actividad física puede producir en corto plazo cambios en la distribución de la adiposidad y el autoconcepto social en adolescentes con obesidad.

Palabras clave. Obesidad pediátrica, síndrome metabólico, servicios de salud al adolescente, autoconcepto, adiposidad, ejercicio.

Abstract. The impact of a health program for adolescents with obesity problem was analyzed. The intervention lasted 14 weeks, consisted of three conditions (control, experimental, and experimental with phototherapy) and the indicators were measures of the metabolic profile and five dimensions of the Self-concept Inventory Form. A quasi-experimental design with pre-post measurements was applied. Control condition was only evaluated twice. An experimental group received nutritional guidance and performed physical activity. The second experimental group additionally received phototherapy sessions. Baseline differences (pretest) were analyzed, finding differences between the three conditions in triglycerides and family self-concept. Final results indicated that nutritional guidance, physical activity and phototherapy were related to improvements in the tricipital fold, triglycerides and glycemia ($p < .05$). The administration of any of the experimental conditions, with or without phototherapy, corresponded with better social self-concept with respect to the control group. Participation in a health program that includes nutritional guidance and physical activity can produce changes in the distribution of adiposity and social self-concept in adolescents with obesity in the short term.

Key words. Pediatric obesity, metabolic syndrome, adolescent health services, self-concept, adiposity, exercise.

Introducción

La adolescencia, definida como el periodo de transcurrido entre los 10 y los 18 años de acuerdo a la comisión de The Lancet, representa una oportunidad viable para la salud debido a que es un momento crítico para el desarrollo de la identidad, agencia y vulnerabilidad (Clark, et al., 2020). Las consecuencias de la adolescencia en variables personales como el autoconcepto persisten más allá de la adolescencia propiamente dicha (García, Serra, Zacaes & García, 2018). El autoconcepto entendido como las etiquetas auto-reconocidas por el individuo para sí mismo, con frecuencia está relacionado con la aparición de trastornos psicosociales; en adolescentes con índice de masa o grasa corporales elevados se ha asociado con bajo autoconcepto físico y social (García-Sánchez, Burgueño-Menjíbar, López-Blanco & Ortega, 2013). Se ha reportado la influencia del autoconcepto físico sobre la definición personal en adolescentes del contexto; por tanto, se recomienda el desarrollo de estrategias para el abordaje del sobrepeso y obesidad en adolescentes considerando diferencias por peso y género (Peña y Guajardo, 2016). Además, otros aspectos psicológicos han sido señalados como mediadores de la conducta en personas con

obesidad y desórdenes alimenticios (Rohde, Desiardins, Arigo, Shaw & Stice, 2018). De ahí que, a las intervenciones basadas en orientación nutricional y actividad física se agregue la atención de este aspecto psicológico para promover la adherencia a estilos de vida saludables (Gentil-Adarve, Zurita-Ortega, Gómez-Sánchez, Padial-Ruz & Lara-Sánchez, 2019).

En población adolescente, se ha reportado que la obesidad está vinculada con el entorno educativo familiar (Cano, Alberola, Casares & Pérez, 2010). Debido a la influencia familiar en el manejo de las enfermedades, la tendencia en programas de salud para pacientes pediátricos incluye intervenciones basadas en la integración de la familia (Pérez-López, Tercedor-Sánchez & Delgado-Fernández, 2015; Pratt, Lazorick, Eneli, Collier & Skelton, 2019). El funcionamiento familiar y el autoconcepto pueden afectar los niveles de ansiedad y autoestima de adolescentes con obesidad lo que en general incide en los efectos del tratamiento para control del peso corporal (Taylor, et al., 2017).

Los hallazgos de investigación al respecto de las intervenciones multicomponente para combatir la obesidad este tipo de escolares son diversos. Mientras que, una intervención educativa nutricional basada en la teoría social cognitiva ayudó a mejorar los hábitos dietéticos y algunos aspectos psicológicos en mujeres (Bagherniya, et al., 2017); se reporta que intervenciones longitudinales ayudan a la disminución de factores de riesgo cardiovascular en escolares (Aires, et

al., 2015) e inciden sobre el perfil lipídico a tres años (García-Hermoso, Escalante, Domínguez & Saavedra, 2013); mientras que en contraste, otras investigaciones han planteado dudas sobre la costo efectividad de una intervención motivacional multicomponente en comunidad (HELP, Health Eating Lifestyle Programme) comparada con una sola sesión educativa (Panca, et al., 2018).

La prevalencia de obesidad entre niños y adolescentes se incrementó diez veces de 1975 al 2016; esto podría deberse en parte a que la urbanización ha facilitado el acceso a la comida chatarra y reducido las zonas de juego y espacios para el esparcimiento seguro (Clark, et al., 2020). El incremento paralelo de la frecuencia de la obesidad y del síndrome metabólico es un fenómeno mundial con grave afectación a México (Barrera-Cruz, Rodríguez-González & Molina-Ayala, 2013; Nájera-Medina, et al., 2015). México ocupa el primer lugar mundial en obesidad infantil, y el segundo en adultos (United Nations Children's Fund [UNICEF], 2017); se ha reportado que un 36.3% de los adolescentes del país presentan sobrepeso u obesidad (Hernández-Ávila, et al., 2016). El síndrome metabólico constituye una serie de desórdenes o anomalías metabólicas que en conjunto son considerados factores de riesgo para desarrollar diabetes y enfermedad cardiovascular (Gil, 2010); resulta imperativo el control y prevención del síndrome metabólico para evitar las complicaciones de salud asociadas (Gutiérrez-Sois, Dalta-Banik & Méndez-González, 2018; Villalpando, Carrión, Barqueta, Olaiz & Robledo, 2007).

Se considera que las intervenciones aisladas de nutrición o ejercicio no son suficientes para propiciar cambios en los patrones de comportamiento de las personas. Aunque la modificación de hábitos dietéticos podrá generar cambios en el perfil metabólico a corto plazo, el mantenimiento de dichos cambios será temporal si no se incide en la mentalidad y otros estilos de vida al respecto de la actividad física y el descanso. De ahí que se sigan buscando estrategias integrales que permitan la modificación de patrones de vida hacia la salud y el bienestar. La relación entre el costo beneficio y la adherencia, se tornan como un tema persistente ante el tratamiento de problemáticas crónico-degenerativas que dependen de un verdadero cambio en los estilos de vida familiares. Se propuso evaluar el impacto de un programa de salud que incluye orientación nutricional, actividad física y/o terapia de luz, sobre parámetros relativos a perfil metabólico y autoconcepto en adolescentes con obesidad. Ante la falta de estudios experimentales con adolescentes que incluyan dentro de sus indicadores la medición del pliegue tricípital, y considerando la relación reportada de dicho pliegue con la resistencia a la insulina (Gómez-García, Nieto-Alcantar, Gómez-Alonso, Figueroa-Nuñez & Álvarez-Aguilar, 2010), se consideró la medición de este parámetro antropométrico para evaluar la eficacia de este tipo de intervenciones.

Material y métodos

Diseño de estudio

Diseño de estudio cuasi experimental con mediciones pre-post. La población objeto de estudio fueron 847 estudiantes de una escuela secundaria pública de un municipio de la zona urbana del noreste de México. Se incluyó a estu-

diantes que presentaran obesidad (índice de masa corporal superior al percentil 95 de acuerdo con las tablas de los Centros para el Control de Enfermedades [2002]). Ciento setenta y ocho adolescentes de 11 a 15 años fueron clasificados con obesidad (Prevalencia = 21.02%). Se excluyó a adolescentes que presentaban contraindicación médica para el ejercicio, consumieran medicamentos para alguna enfermedad crónica y a quienes no accedieron a participar de manera voluntaria en el programa. Se eliminaron los datos de quienes presentaron asistencia menor al 70% de las sesiones. El programa de salud se realizó durante el periodo de agosto-diciembre 2014. Se obtuvo la aprobación de los Comités de Bioética e Investigación en Ciencias de la Salud de la Universidad Autónoma de Nuevo León folio COBiCIS_A001-2014. Una vez que superaron los criterios de selección se distribuyó a 62 participantes en alguno de tres grupos de estudio (Figura 1).

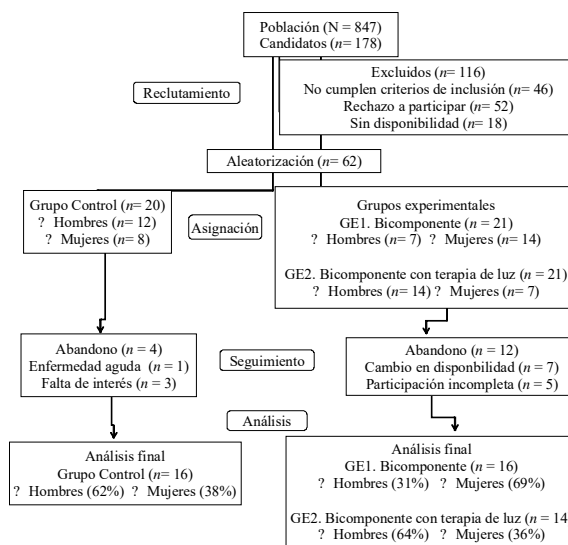


Figura 1 Flujiograma de distribución de los participantes

Variables e instrumentos

Perfil metabólico

Los indicadores del perfil metabólico incluyeron aspectos relativos a la composición corporal (índice de masa corporal, pliegue tricípital, cintura-ombiligo y perímetro de brazo), perfil bioquímico (colesterol, triglicéridos, lipoproteínas de densidad alta [HDL, por sus siglas en inglés] y glucosa) y presión arterial sistólica y diastólica. Las mediciones antropométricas de peso y talla (índice de masa corporal, m/kg²), el pliegue tricípital, la circunferencia de cintura-ombiligo y el perímetro de brazo se tomaron con técnicas según el Manual para la Estandarización Antropométrica (Lohman, et al., 1988). Se utilizaron dos cintas métricas marca Rosscraft, dos básculas digitales de suelo marca Seca 813, estadímetro digital marca Seca 217 y plicómetros Holtain. Las mediciones se realizaron por personal certificado, atendiendo las recomendaciones y protocolos de salud. Los puntos de normalidad considerados fueron: perímetro de cintura <102 cm para hombres y <88 para mujeres; triglicéridos <150 mg/dl, HDL >40 mg/dl para hombres y >50 mg/dl para mujeres, glucosa <110 mg/dl; presión arterial <135/85 mmHg (American Diabetes Association, 2013; Brandão, Magalhães, Pozzan & Brandão, 2005; Lorenzo, Williams, Hund & Haffner, 2007; Sacks, et al., 2002; Zimmet, et al., 2007).

Autoconcepto

Se aplicó la versión en español del Inventario de autoconcepto forma AF-5 (García y Musitu, 2014). El cuestionario cuenta con 30 ítems divididos en cinco subescalas (seis ítems cada una): académico-laboral, social, emocional, familiar y físico. Para contestar, el participante debe calificar aplicando una opción de respuesta que va de 1 a 99; en el que con uno señala que está completamente en desacuerdo, y con 99 completamente de acuerdo. El cuestionario ha sido utilizado desde 1999 y ha demostrado su validez ampliamente en investigación (García, et al., 2018; Salum-Fares, Marín & Reyes, 2011). La confiabilidad se midió con el coeficiente de alfa de Cronbach con un valor aceptable de .78.

Programa experimental

El programa de salud CENLO (Ceballos, Lomas & Enríquez, 2015) con duración de 14 semanas considera tres subprogramas que se aplican simultáneamente: orientación nutricional, actividad física y fototerapia (Tabla 1). El subprograma nutricional se otorga a padres e hijos fue diseñado en base a la Guía de Nutrición de la Familia (Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación [FAO], 2006). El subprograma de actividad física se fundamentó en la metodología A, B y C del libro Escuela de Balón (Kröger & Roth, 2003). Incluye juegos cooperativos, modificados y de cancha dividida; además de fundamentos generales de deportes básicos. El subprograma de fototerapia, llamado también terapia luminosa o helioterapia, es utilizado en el campo de la radiación óptica del espectro electromagnético para fines profilácticos, terapéuticos y dietéticos (Hüter-Becker, et al., 2005); en este y otros estudios se analizan sus efectos metabólicos y para la recuperación tras la realización de ejercicio (Salazar, 2015).

Tabla 1
Descripción de los componentes del programa de salud CENLO (Ceballos, Lomas y Enríquez, 2015)

Subprograma	Descripción	Frecuencia (sesiones semanales/ tiempo)	Lugar
Orientación nutricional	Basado en la Guía de Nutrición de la Familia por la FAO (Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación [FAO], 2006). Se incluyeron los siguientes temas en sesiones para padres y participantes: Leyes de la alimentación, macronutrientes, micronutrientes, hidratación, grupos de alimentos, plato del buen comer, conservación y elección de alimentos, higiene, alimentación en escolares y lunch nutritivo.	1/60 min	Aula o auditorio
Actividad física	El subprograma de actividad física se fundamentó en la metodología A, B y C del libro Escuela de Balón (Kröger & Roth, 2003). Incluye juegos cooperativos, modificados y de cancha dividida; además de fundamentos generales de deportes básicos. Durante la ejecución se utilizaron los siguientes materiales: balones de basquetbol, voleibol, balonmano, pelotas de tenis, vinil, esponja, aros, conos, cuerdas, paliacates, bastones, colchonetas, casacas, entre otros. Basado en tres fundamentos: orientación lúdico-situacional (aprender a jugar), capacidades físicas (mejorar la coordinación del balón) y habilidades (mejorar las habilidades básicas con el balón).	4/60 min	Patio escolar
Fototerapia	Consiste en la exposición a una distancia considerable ante un panel de LED durante un tiempo determinado. Sus efectos están mediados por la absorción de fotones (partículas de luz). Se cree que acelera la regeneración celular pudiendo incidir en el incremento de los efectos metabólicos del ejercicio. La sesión se realizó de manera individual durante las primeras 4 horas post-ejercicio.	2/40 min	Cuarto/sillón reclinable

Nota: Duración de 14 semanas. *Sesión dirigida sólo para padres.

Procedimientos

Una vez obtenida la aprobación de las autoridades escolares, padres de familia y candidatos a participar, se realizaron las mediciones de la composición corporal en la población de estudio. A partir de la identificación de adolescentes con obesidad se realizó la invitación para participar en alguno de tres grupos de estudio: dos grupos experimentales y uno de control. El grupo control sólo fue sometido a las mediciones. El tratamiento experimental pudo ser con o sin fototerapia y con duración de 14 semanas. Cada participante del grupo experimental bicomponente con fototerapia, reci-

bía su sesión posterior al entrenamiento. Una vez concluidas las 14 semanas, se realizó la medición final y concluyó la participación en el estudio. La población de estudio participó en una ceremonia de cierre del programa de salud y se entregó un informe técnico con los resultados a la escuela y personalizado a cada participante.

Análisis estadístico

Los datos fueron analizados con el software SPSS versión 22.0. Se realizaron análisis descriptivos con medidas de tendencia central y dispersión. Después de revisar la normalidad de los datos, la igualdad de varianzas por género fue revisada en análisis preliminar mediante el test de Welch ($p > .05$). Las diferencias basales entre los grupos de investigación fueron determinadas mediante la prueba de Kruskal Wallis. Se utilizó análisis multivariado de varianza para la comparación de resultados entre grupos. El método de Bonferroni se utilizó para controlar la tasa del error del Tipo I en comparaciones múltiples post-hoc considerando un nivel de significancia para el alfa de 0.17.

Resultados

Treinta y dos participantes completaron la participación en el estudio, esto representa una tasa de adherencia del 66.6 al 80% en los tres grupos, con el menor valor para el grupo experimental bicomponente con fototerapia. No se observaron diferencias entre grupos al respecto de las características basales de composición corporal (Tabla 2). El grupo control presentaba mayor nivel de triglicéridos que los grupos experimentales (144.38 vs 120.31 y 120.14 mg/dl, respectivamente). El 27.3% de la muestra presentaba exceso de peso de acuerdo con el perímetro de cintura. En la medición basal, todos los participantes presentaron valores normales de glicemia; el 13% presentó triglicéridos en exceso; 56.25% de los participantes presentaba valores bajos de HDL; un participante presentaba alterada la presión arterial sistólica y dos, la presión arterial diastólica. En cuanto al autoconcepto, se observaron diferencias basales entre los grupos en relación con el componente familiar, con valores menores para el grupo experimental 1 (índice de 14.50 vs 20.63 para el grupo control y 21.79 para el grupo experimental 2).

Se presentan los hallazgos del análisis de la varianza para evaluar efectos diferenciales entre participantes. El pliegue tricípital, nivel de triglicéridos y glucosa presentaron diferencias entre grupos de estudio; mientras que el colesterol mostró tendencia hacia la significancia (Tabla 3).

En la tabla 4 se observa que dos dimensiones de autoconcepto presentaron cambios de significancia estadística. El autoconcepto social y autoconcepto familiar ($p < .01$ y $.05$, respectivamente).

Al aplicar la prueba de comparaciones múltiples con corrección de Bonferroni ($p < .017$), se observaron cambios en el pliegue tricípital y el componente social del autoconcepto (Tabla 5).

Tabla 2

Edad, perfil metabólico y autoconcepto de los adolescentes por grupo en la medición basal

Variable	Grupo Control n = 16 M (DE)	GE1. Bicomponente n = 16 M (DE)	GE2. Bicomponente con fototerapia n = 14 M (DE)	p
IMC, kg/m ²	27.98 (1.91)	28.46 (2.30)	27.46 (2.34)	
IMC-Z	2.37 (0.34)	2.45 (0.42)	2.42 (0.47)	
Pliegue tricótipal, cm	34.58 (4.03)	35.68 (94.61)	31.91 (3.72)	
Cintura-ombigo, cm	94.23 (5.51)	94.61 (4.78)	93.00 (5.24)	
Brazo, cm	31.33 (1.54)	31.52 (2.21)	30.33 (2.20)	
Colesterol, mg/dl	161.75 (39.89)	148.50 (43.73)	139.07 (33.41)	
Triglicéridos, mg/dl	144.38 (39.147)	120.31 (29.13)	120.14 (26.04)	
HDL, mg/dl	43.65 (65.97)	47.27 (9.98)	47.59 (8.13)	
Glucosa, mg/dl	65.97 (8.60)	68.75 (5.25)	70.00 (8.79)	
PAS, mmHg	117.75 (11.01)	114.38 (9.51)	116.43 (13.08)	
PAD, mmHg	66.84 (9.96)	66.13 (9.34)	71.14 (15.92)	
Autoconcepto, índice				
Académico	79.75 (19.22)	76.81 (27.65)	88.79 (16.45)	
Social	38.75 (17.08)	34.38 (13.77)	40.36 (15.12)	
Emocional	47.44 (35.40)	40.94 (35.03)	63.79 (30.84)	
Familiar	20.63 (6.02)	14.50 (7.94)	21.79 (3.17)	
Físico	64.56 (27.36)	71.81 (24.12)	75.71 (22.75)	

Nota: GE1= Grupo experimental 1; GE2= Grupo experimental 2; IMC = Índice de masa corporal; HDL = Lipoproteínas de densidad alta; PAS = Presión arterial sistólica; PAD = Presión arterial diastólica. *p < .05, Kruskal Wallis.

Tabla 3

Análisis multivariante de la varianza de los indicadores de perfil metabólico en los grupos experimentales en el post-test

Variable	(B) grupo	M	Error típico	Intervalo de confianza al 95%		p
				Límite inferior	Límite superior	
IMC	GC	28.19	.553	27.07	29.31	
	GE1	28.21	.553	27.09	29.33	.503
	GE2	26.50	.618	25.25	27.75	
Pliegue tricótipal	GC	32.56	.688	31.17	33.95	
	GE1	35.05	.688	33.66	36.45	.014
	GE2	31.12	.770	29.56	32.67	
Cintura-ombigo	GC	93.96	1.62	90.69	97.23	
	GE1	93.55	1.62	90.28	96.83	.681
	GE2	90.20	1.81	86.54	93.86	
Brazo	GC	31.33	.499	30.32	32.33	
	GE1	31.52	.499	30.51	32.53	.235
	GE2	30.33	.533	29.25	31.40	
Colesterol	GC	175.87	8.96	157.74	193.99	
	GE1	144.20	8.96	126.07	162.33	.055
	GE2	160.00	10.02	139.73	180.27	
Triglicéridos	GC	152.53	10.22	131.85	173.21	
	GE1	114.33	10.22	93.65	135.01	.037
	GE2	127.17	11.43	104.05	150.29	
HDL	GC	37.21	2.82	32.52	43.91	
	GE1	39.08	2.82	33.38	44.77	.809
	GE2	40.94	3.11	34.58	47.31	
Glucosa	GC	74.00	2.79	68.37	79.63	
	GE1	65.20	2.79	59.57	70.83	.047
	GE2	74.33	3.11	68.04	80.63	
PAS	GC	115.47	3.58	108.24	122.70	
	GE1	110.40	3.58	103.18	117.62	.206
	GE2	120.08	3.99	112.01	128.16	
PAD	GC	75.87	4.53	66.70	85.03	
	GE1	73.14	4.53	63.97	82.30	.581
	GE2	80.25	5.07	70.01	90.50	

Nota: IMC= Índice de masa corporal; HDL= Lipoproteínas de densidad alta; PAS= Presión arterial sistólica; PAD= Presión arterial diastólica; GC= Grupo control; GE1=Grupo experimental 1. Bicomponente; GE2= Grupo experimental 2. Bicomponente con fototerapia.

Tabla 4

Análisis multivariante de la varianza del autoconcepto de los grupos experimentales en el post-test

Variable	(B) grupo	M	Error típico	Intervalo de confianza al 95%		p
				Límite inferior	Límite superior	
Autoconcepto Académico	GC	97.00	.83	95.33	98.67	
	GE1	96.81	.83	95.14	98.49	.300
	GE2	98.57	.89	96.78	100.36	
Autoconcepto Social	GC	28.75	1.93	24.86	32.64	
	GE1	29.38	1.93	25.49	33.26	.008
	GE2	37.14	2.06	32.99	41.30	
Autoconcepto Emocional	GC	80.50	2.32	75.82	85.18	
	GE1	80.31	2.32	75.64	84.99	.551
	GE2	77.14	2.48	72.14	82.14	
Autoconcepto Familiar	GC	20.31	1.22	17.86	22.76	
	GE1	15.88	1.22	13.42	18.33	.030
	GE2	19.64	1.30	17.02	22.26	
Autoconcepto Físico	GC	96.18	1.83	92.49	99.89	
	GE1	93.81	1.83	90.11	97.51	.660
	GE2	95.00	1.96	91.05	98.96	

Nota: GC= Grupo control; GE1=Grupo experimental 1. Bicomponente; GE2= Grupo experimental 2. Bicomponente con fototerapia.

Tabla 5

Prueba de comparaciones múltiples entre grupos experimentales durante el post-test

Variable	(I) Grupo de Trabajo	(J) Grupo de Trabajo	Diferencia de medias (I-J)	Error típico	Sig.	Intervalo de confianza al 98.3%		p
						Límite inferior	Límite superior	
Pliegue tricótipal	GC	GE1	-2.2375	.912	.055	-4.892	.417	
	GE2	GE1	1.5321	.944	.335	-1.216	4.280	.002
	GE2	GE2	3.7696*	.944	.001	1.022	6.517	
Autoconcepto social	GC	GE1	-.625	2.725	1.000	-8.56	7.31	
	GE2	GE2	-8.393*	2.821	.014	-16.61	-1.8	.005
	GE2	GE1	-7.768	2.821	.026	-15.98	.45	

Nota: Nota: GC= Grupo control; GE1=Grupo experimental 1. Bicomponente; GE2= Grupo experimental 2. Bicomponente con fototerapia. *Ajuste de comparaciones múltiples mediante test de Bonferroni: p < .017.

La representación de los cambios en el pliegue tricótipal por grupo experimental se presenta en la figura 2. Puede observarse que los tres grupos presentaron cambios en el pliegue tricótipal, sin embargo, la diferencia fue mayor entre el grupo experimental bicomponente y el bicomponente con fototerapia. Este hallazgo sugiere el valor añadido de la fototerapia.

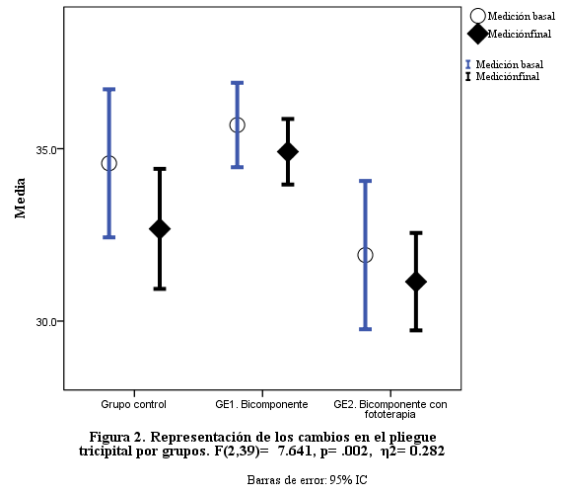


Figura 2. Representación de los cambios en el pliegue tricótipal por grupos. F(2,39)= 7.641, p=.002, η²= 0.282

Barras de error: 95% IC

Discusión

El programa de salud con actividades de difusión, mediciones, orientación nutricional, actividad física y/o terapia de luz evaluó el impacto sobre parámetros bioquímicos, de composición corporal y psicológica en adolescentes con obesidad. De acuerdo con los hallazgos de estudio, la participación en un programa de salud ayudó a disminuir el pliegue tricótipal e incrementar el índice del autoconcepto social. Aunque se observaron cambios positivos en los tres grupos de estudio, los hallazgos fueron de significancia estadística sólo para los grupos experimentales. En los estudios experimentales con individuos que conviven en el ambiente natural existe una alta probabilidad de sesgo asociado a la convivencia y múltiples estímulos, sin embargo, son aspectos difíciles de controlar. Esto puede explicar los cambios observados en el grupo control, pudiera ser que, con las valoraciones, se motivó a los participantes a auto prepararse entre mediciones.

La tasa de adherencia al programa fue moderada. Este dato contrasta con la participación en el estudio de Carrasco-Beltrán et al. (2015) quienes reportaron adherencia superior al 90%. Las diferencias pueden deberse a la duración y frecuencia del entrenamiento, en el estudio de Carrasco-Beltrán las sesiones de entrenamiento eran de una hora, dos veces por semana por un periodo de once semanas. En este estudio, el grupo experimental con menor adherencia fue el que debía cumplir con más tareas (asistir a la orientación nutricional, actividad física y fototerapia). En esta muestra, la duración y frecuencia de seis sesiones por semana (cuatro de actividad física, una de orientación nutricional y una de fototerapia) promovió diferencias al respecto del pliegue tricótipal (11.21% más que el grupo experimental bicomponente); pero afectó un 22% más la adherencia al programa. Esto sugiere considerar que, en adolescentes, menor carga podría generar mayor eficiencia en la inversión de recursos. De ahí la pertinencia de algunas recomendacio-

nes del Comité Nacional de Medicina del Deporte Infantojuvenil en Argentina (2018) con relación a la utilidad de periodos cortos de entrenamiento para mejorar la adherencia.

El tema de la reducción de indicadores de síndrome metabólico representa una tarea compleja (Castillo-Durán, Le Royo & Osorio, 2012). En esta muestra se observaron cambios en varios indicadores del perfil metabólico, sin embargo, debe considerarse que para observar el cambio de hábitos se requiere mayor tiempo. Los valores del pliegue tricípital de los participantes (25.48-26.24 cm) aún permanecen muy elevados considerando los valores de referencia para adolescentes de 13 a 14 años del Centro para Control de Enfermedades y los reportados para población hispana (Marrodán, et al., 2015). El cambio en el pliegue tricípital es un hallazgo de utilidad debido a su valor predictivo sobre la resistencia a la insulina (Gómez-García, et al., 2010).

La mayoría de las intervenciones en adolescentes resaltan la importancia de un tratamiento combinado que incluya dieta y actividad física (Oude, et al., 2009); sin embargo, en niños y adolescentes, la disminución de la ingesta calórica debe realizarse manteniendo el cuidado de proporcionar una ingesta de nutrientes óptima que no afecte el crecimiento y desarrollo. Las intervenciones debieran proponer también un aumento del gasto energético, la disminución de los tiempos dedicados a actividades sedentarias y la incorporación de otros integrantes de la familia para promover la adherencia a los cambios en el estilo de vida. El papel de las instituciones educativas sobre la adquisición o mejora de hábitos se constata con los hallazgos de este tipo de intervenciones (Aires, et al., 2015; García-Hermoso, et al., 2013; Pérez-López, et al., 2015); la importancia de implementar programas de salud en edad escolar radica en la capacidad personal de adquirir hábitos para el resto de la vida lo que redundará en beneficios a nivel individual y familiar. Sin embargo, algunos autores recomiendan que, para cambios sostenidos, se incida sobre acciones necesarias para incrementar los niveles de actividad física en escolares y, además, la duración de intervenciones sea mayor a un año (Aires, et al., 2015; García-Hermoso, et al., 2013).

La descripción del efecto en el autoconcepto es de utilidad para explorar los cambios en la conducta secundarios a la participación en un programa de salud de corta duración. Aunque no se manejó una intervención psicológica, se han reportado beneficios psicológicos asociados a la adherencia a entrenamientos de ejercicio y a disminución en la grasa corporal (Goldfield, et al., 2015). Se ha señalado que las medidas de autoconcepto son invariantes respecto de la práctica de la actividad física (Murgui, García, García & García, 2012) por lo que han sido utilizadas en distintos grupos poblacionales de manera apropiada (Chacón-Cuberos, Zurita-Ortega, García-Marmol & Castro-Sánchez, 2020; Cruz, Ruiz-Ariza, López-Serrano & Martínez-López, 2018; Gonzalez & Froment, 2018).

La incidencia sobre el autoconcepto social y familiar concuerdan con los hallazgos de publicaciones realizadas en España (Gentil-Adarve, et al., 2019; González-Valero, et al., 2017). La falta de significancia en algunos hallazgos relativos al autoconcepto puede explicarse por la duración de la intervención. González Valero et al. (2017) consideran que

cuando los participantes se encuentran conformes con su percepción intrínseca, los valores de autoconcepto son altos, ya que se aceptan tal y como son, lo cual es apropiado de encontrar en edades tempranas como los escolares de su muestra. En contraste, los valores bajos de esta muestra de adolescentes sugieren inconformidad personal. Es posible que la intervención sea muy reducida en tiempo, sin embargo, los hallazgos marcan una dirección clara a favor del sentido claro de los efectos positivos en dos indicadores de ajuste -autoconcepto social y familiar- que posiblemente sean los más sensibles o primeros en los que se puedan apreciar los positivos efectos de la intervención.

La generalización de resultados presenta una serie de limitaciones que deben considerarse. Esta muestra se basa en población adolescente con obesidad, estudiantes del nivel de secundaria, por tanto, los hallazgos no son extrapolables a otros rubros de edad, o a quienes no acudan a una institución educativa, aquellos que presenten sobrepeso o peso normal. Aunque podría ser que los adolescentes con sobrepeso presenten características similares a los participantes de esta muestra, no es posible señalar que el comportamiento de las variables de estudio sea similar en esa situación. Además de la medición del autoconcepto, la medición de los pliegues corporales como indicadores que permiten observar los resultados personales en un periodo de tiempo, representan las principales propuestas de este estudio. Se sugiere que futuros trabajos agreguen la medición del efecto residual tras la participación en este tipo de programas de salud. Por otro lado, incluir análisis con enfoque cualitativo podría orientar sobre los aspectos del autoconcepto moderadores de la adherencia a cambios de mayor permanencia en el estilo de vida.

La adolescencia representa una oportunidad para mejorar el bienestar de las personas con efectos perdurables a lo largo de la vida. La falta de intervenciones de salud en esta etapa se ha constatado en problemáticas del adolescente en temas amplios de salud tan variados como el consumo de sustancias (González-Bautista, et al., 2020), patrones vitales de alimentación inadecuada, poco ejercicio, consumo de alcohol y tabaco, enfermedad mental y violencia interpersonal (Clark, et al., 2020). Lo que conduce a conducta antisocial (García, Lopez-Fernandez & Serra, 2018) y con frecuencia, hacia el fracaso escolar (García & Serra, 2019).

Conclusiones. Para los autores los hallazgos de estudio tienen tres implicaciones fundamentales. Primero, dado que los estudios que incluyen mediciones antropométricas en población mexicana son escasos y considerando las diferencias reportadas en los patrones de adiposidad asociadas al ambiente y la genética, la medición del pliegue tricípital y de la circunferencia del brazo se proponen como indicadores pertinentes de considerar en futuras investigaciones. Segundo, la fototerapia puede representar un método no invasivo de utilidad para acelerar el control metabólico en adolescentes. Tercero, el tratamiento integral en el que se incluye educación nutricional y ejercicio incide favorablemente sobre dimensiones del autoconcepto del adolescente. Se requiere seguir implementando estrategias de prevención y tratamiento integrales que consideren el aspecto psicológico y social para la atención adecuada de riesgos a la salud en este subgrupo poblacional.

Referencias

- American Diabetes Association (2013). Diagnosis and classification of diabetes mellitus. *Diabetes care*, 36(1), 67-74.
- Aires, L., Silva, G., Alves, A. I., Medeiro, A. F., Nascimento, H., Magalhães, C.,... Mota, J. (2015). Longitudinal data from a school-based intervention-The ACORDA project. *Retos. Nuevas tendencias en Educación Física, Deporte y Recreación*, 28, 207-211.
- Bagheri, M., Sharma, M., Mostafavi Darani, F., Maracy, M. R., Safarian, M., Allipour Birgani, R.,... Keshavarz, S.A. (2017). School-based nutrition education intervention using social cognitive theory for overweight and obese Iranian adolescent girls: A Cluster randomized controlled trial. *International Quarterly of Community Health Education*, 38(1), 37-45. <https://doi.org/10.1177/0272684X17749566>
- Barrera-Cruz, A., Rodríguez-González, A., Molina-Ayala, M. (2013). Escenario actual de la obesidad en México. *Revista Médica del Instituto Mexicano del Seguro Social*, 51(3), 292-99.
- Brandão, A., Magalhães, M., Pozzan, R. & Brandão, A. (2005). Síndrome metabólico en jóvenes: diagnóstico y tratamiento. *Revista Española de Cardiología*, 56(2), 3-13.
- Cano, A., López, S. A., Alonso, I. C., & García, I. P. (2010). Desigualdades sociales en la prevalencia de sobrepeso y obesidad en adolescentes. En *Anales de Pediatría*, 73(5), 241-248. <https://doi.org/10.1016/j.anpedi.2010.06.004>
- Carrasco Beltrán, H., Garrido, R., Rafael, E., Ulloa Díaz, D., Chiroso Ríos, I. J., & Chiroso Ríos, L. J. (2015). Efecto de los juegos reducidos en la composición corporal y la condición física aeróbica en un grupo de adolescentes escolares. *Revista Médica de Chile*, 143(6), 744-750. <http://dx.doi.org/10.4067/S0034-98872015000600007>
- Castillo-Durán, C., Le Royo, C., & Osorio, J. (2012). Obesidad y síndrome metabólico en niños y adolescentes. *Revista Medicina Clínica Las Condes*, 23(2), 160-164. [https://doi.org/10.1016/S0716-8640\(12\)70293-6](https://doi.org/10.1016/S0716-8640(12)70293-6)
- Ceballos, O., Lomas, R., & Enríquez, M. A. (2015). *Prescripción del ejercicio y la salud en niños y jóvenes con obesidad: estrategias de intervención*. México: Manual Moderno.
- Centers for Disease Control and Prevention (2002). 2000 CDC Growth charts for the United States: Methods and development. Developed by the National Center for Health Statistics in collaboration with the National Center for Chronic Disease Prevention and Health Promotion (2000). *Vital Health Stat*, 11(246), 41-42.
- Chacón-Cuberos, R., Zurita-Ortega, F., García-Marmol, E., & Castro-Sánchez, M. (2020). Multidimensional self-concept depending on sport practice in university students of Physical Education from Andalucía [Autoconcepto multidimensional según práctica deportiva en estudiantes universitarios de Educación Física de Andalucía]. *Retos*, 37(37), 174-180.
- Clark, H., Coll-Seck, A. M., Banerjee, A., Peterson, S., Dalglish, S. L., Ameratunga, S.,... Claeson, M. (2020). A future for the world's children? A WHO-UNICEF-Lancet Commission. *The Lancet*, 395(10224), 605-658. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(19\)32540-1](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(19)32540-1)
- Comité Nacional de Medicina del Deporte Infantojuvenil (2018). Entrenamiento de la fuerza en niños y adolescentes: beneficios, riesgos y recomendaciones. *Archivos Argentinos de Pediatría*, 116(Supl 5), 82-91. <http://dx.doi.org/10.5546/aap.2018.S82>
- Cruz, M. J. D., Ruiz-Ariza, A., López-Serrano, S., & Martínez-López, E. J. (2018). Transformational parenting style is positively related with physical self-concept during early adolescence [La parentalidad transformacional se relaciona positivamente con el autoconcepto físico de jóvenes adolescentes]. *Retos*, 34, 3-7.
- García, F., & Musitu, G. (2014). *Autoconcepto forma 5*. 4ta. Edición. Madrid: Tea.
- García-Hermoso, A., Escalante, Y., Domínguez, A. M., & Saavedra, J. M. (2013). Efectos de un programa de ejercicio físico durante tres años en niños obesos: un estudio de intervención. *Retos. Nuevas tendencias en Educación Física, Deporte y Recreación*, 23, 10-13.
- García-Sánchez, A., Burgueño-Menjíbar, R., López-Blanco, D., & Ortega, F. B. (2013). Condición física, adiposidad y autoconcepto en adolescentes. Estudio piloto. *Revista de Psicología del Deporte*, 22(2), 453-461. Recuperado de <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=235128058014>
- García, O. F., Lopez-Fernandez, O., & Serra, E. (2018). Raising Spanish children with an antisocial tendency: Do we know what the optimal parenting style is? *Journal of Interpersonal Violence*. <https://doi.org/10.1177/0886260518818426>
- García, O. F., & Serra, E. (2019). Raising children with poor school performance: Parenting styles and short- and long-term consequences for adolescent and adult development. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 16(1089), 1-24. <https://doi.org/10.3390/ijerph16071089>
- García, O. F., Serra, E., Zacaes, J. J., & García, F. (2018). Parenting styles and short- and long-term socialization outcomes: A study among Spanish adolescents and older adults. *Psychosocial Intervention*, 27(3), 153-161. doi:10.5093/pi2018a21
- García, O. F., Serra, E., Zacaes, J. J., Calafat, A., & García, F. (2019). Alcohol use and abuse and motivations for drinking and non-drinking among Spanish adolescents: Do we know enough when we know parenting style? *Psychology and Health*. <https://doi.org/10.1080/08870446.2019.1675660>
- García, F., Martínez, I., Balluerka, N., Cruise, E., García, O. F., & Serra, E. (2018) Validation of the Five-Factor Self-Concept Questionnaire AF5 in Brazil: Testing Factor Structure and Measurement Invariance Across Language (Brazilian and Spanish), Gender, and Age. *Frontiers in Psychology*, 9, 2250. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2018.02250>
- Gentil-Adarve, M., Zurita-Ortega, F., Gómez-Sánchez, V., Padial-Ruz, R., & Lara-Sánchez, A. J. (2019). Influencia de la práctica de actividad física en el autoconcepto de adolescentes. *Retos. Nuevas tendencias en Educación Física, Deporte y Recreación*, 36, 342-347.
- Goldfield, G. S., Kenny, G. P., Alberga, A. S., Prud'homme, D., Hadjiyannakis, S., Gougeon, R., ... & Wells, G. A. (2015). Effects of aerobic training, resistance training, or both on psychological health in adolescents with obesity: The HEARTY randomized controlled trial. *Journal of Consulting and Clinical Psychology*, 83(6), 1123. <https://doi.org/10.1037/ccp0000038>
- Gómez-García, A., Nieto-Alcantar, E., Gómez-Alonso, C., Figueroa-Núñez, B., & Álvarez-Aguilar, C. (2010). Parámetros antropométricos como predictores de resistencia a la insulina en adultos con sobrepeso y obesidad. *Atención primaria*, 42(7), 364-371.
- González, A. J. G., & Froment, F. (2018). Benefits of physical activity on self-esteem and quality of life of older people [Beneficios

- de la actividad física sobre la autoestima y la calidad de vida de personas mayores]. *Retos*, 33(33), 3-9.
- González-Bautista, E., Zavala-Arciniega, L., Rivera-Rivera, L., Leyva-López, A., Natera-Rey, G., & Reynales-Shigematsu, L. M. (2020). Factores sociales asociados con el consumo de tabaco y alcohol en adolescentes mexicanos de poblaciones menores a 100 000 habitantes. *Salud Pública de México*, 61(6), 764-774.
- González-Valero, G., Zurita-Ortega, F., Puertas-Molero, P., Chacón-Cuberos, R., Garcés, T. E., & Sánchez, M. C. (2017). Educación para la salud: implementación del programa «Sportfruits» en escolares de Granada. *SPORT TK-Revista EuroAmericana de Ciencias del Deporte*, 6(2), 137-146. <https://doi.org/10.6018/300491>
- Gutiérrez-Solis, A. L., Datta Banik, S., & Méndez-González, R. M. (2018). Prevalence of metabolic syndrome in Mexico: A systematic review and meta-analysis. *Metabolic Syndrome and Related Disorders*, 16(8), 395-405. <https://doi.org/10.1089/met.2017.0157>
- Hernández-Ávila, M., Rivera-Dommarco, J., Shamah-Levy, T., Cuevas-Nasu, L., Gómez-Acosta, L. M., & Gaona-Pineda, E. M. (2016). Encuesta Nacional de Salud y Nutrición de Medio Camino 2016. *Cuernavaca, Morelos, México: Instituto Nacional de Salud*. Recuperado de <https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/209093/ENSANUT.pdf>
- Kröger, C., y Roth, K. (2003). Escuela de balón, Guía para principiantes. España. Editorial Paidotribo.
- Lohman, T. G., Roche, A. F., & Martorell, R. (1988). Anthropometric standardization reference manual (Vol. 177, pp. 3-8). Champaign, IL: Human kinetics books.
- Lorenzo, C., Williams, K., Hunt, K. J., & Haffner, S. M. (2007). The National Cholesterol Education Program—Adult Treatment Panel III, International Diabetes Federation, and World Health Organization definitions of the metabolic syndrome as predictors of incident cardiovascular disease and diabetes. *Diabetes care*, 30(1), 8-13.
- Marrodán, M. D., González-Montero de Espinosa, M., Herráez, A., Alfaro, E. L., Bejarano, I. F., Carmenate, M. M., Prado, C.,... Dipierri, J. E. (2015). Subscapular and triceps skinfolds reference values of Hispanic American children and adolescents and their comparison with the reference of Centers for Disease Control and Prevention (CDC). *Nutrición Hospitalaria*, 32(6), 2862-2873. <https://dx.doi.org/10.3305/nh.2015.32.6.9775>
- Murgui, S., García, C., García, Á., & García, F. (2012). Self-concept in young dancers and non-practitioners: Confirmatory factor analysis of the AF5 scale [Autoconcepto en jóvenes practicantes de danza y no practicantes: Análisis factorial confirmatorio de la escala AF5]. *Revista de Psicología del Deporte*, 21(2), 263-269. Recuperado de <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=2351/235126897006>
- Nájera-Medina, O., Villanueva-Arriaga, R., Figueroa-Valverde, L., Rodríguez-López, C. P., Muñozcano-Skidmore, O., González-Torres, M. C.,... García-López, S. (2015). Prevalence of metabolic syndrome in overweight and obese schoolchildren. *Ciencias Clínicas*, 16(1), 18-25. <https://doi.org/10.1016/j.cc.2016.01.004>
- Hüter-Becker, A., Schewe, H., & Heipertz, W. (2005). Terapia Física. España: Paidotribo.
- Organización de las Naciones Unidas para la agricultura y la alimentación. FAO (2006). Guía de Nutrición de la Familia. Recuperado de www.fao.org/docrep/008/y5740s/y5740s00.htm
- Oude-Luttikhuis, H., Baur L, Jansen, H., Shrewsbury, V. A., O'Malley, C., Stolk, R. P., & Summerbell, C. (2009). Interventions for treating obesity in children. *Cochrane Database of Systematic Reviews*, 1(CD001872) <https://doi.org/10.1002/14651858.CD001872.pub2>.
- Panca, M., Christie, D., Cole, T. J., Costa, S., Gregson, J., Holt, R.,... Nazareth, I. (2018). Cost-effectiveness of a community-delivered multicomponent intervention compared with enhanced standard care of obese adolescents: cost-utility analysis alongside a randomised controlled trial (the HELP trial). *BMJ open*, 8(2), e018640. <http://dx.doi.org/10.1136/bmjopen-2017-018640>
- Peña, C. M., & Guajardo, E. G. P. (2016). Género, obesidad y autoconcepto en una muestra de adolescentes de México. *RICYDE. Revista Internacional de Ciencias del Deporte*, 12(44), 137-148. <https://doi.org/10.5232/ricyde>
- Pérez-López, I. J., Tercedor Sánchez, P., & Delgado-Fernández, M. (2015). Efectos de los programas escolares de promoción de actividad física y alimentación en adolescentes españoles: revisión sistemática. *Nutrición Hospitalaria*, 32(2), 534-544. <http://dx.doi.org/10.3305/nh.2015.32.2.9144>
- Pratt, K. J., Lazorick, S., Eneli, I., Collier, D. N., & Skelton, J. A. (2019). Providers' involvement of blended families in pediatric weight management programs. *Families, Systems & Health. The Journal of Collaborative Family Health Care*. In press. <https://doi.org/10.1037/fsh0000446>
- Rohde, P., Desjardins, C. D., Arigo, D., Shaw, H., & Stice, E. (2018). Mediators of two selective prevention interventions targeting both obesity and eating disorders. *Behaviour Research and Therapy*, 106, 8-17. <https://doi.org/10.1016/j.brat.2018.04.004>
- Sacks, D. B., Bruns, D. E., Goldstein, D. E., Maclaren, N. K., McDonald, J. M., & Parrott, M. (2002). Guidelines and recommendations for laboratory analysis in the diagnosis and management of diabetes mellitus. The National Academy of Clinical Biochemistry. *The Academy of AACC*, 48(3), 436-472.
- Salazar, J. C. (2015). Fototerapia como medio de recuperación y la reorientación integrativa del entrenamiento en presencia de polimorfismos genéticos: Estudio con tenistas de alto rendimiento en Nuevo León (Tesis doctoral). Universidad Autónoma de Nuevo León, Nuevo León, México.
- Salum-Fares, A., Marín, R., & Reyes, C. (2011). Relevancia de las dimensiones del autoconcepto en estudiantes de escuelas secundarias de ciudad Victoria, Tamaulipas, México. *Revista electrónica de psicología Iztacala*, 14(2), 255-272.
- Taylor, J. H., Xu, Y., Li, F., Shaw, M., Dziura, J., Caprio, S.,... Savoye, M. (2017). Psychosocial predictors and moderators of weight management programme outcomes in ethnically diverse obese youth. *Pediatric Obesity*, 12(6), 453-461. <https://doi.org/10.1111/jjpo.12165>
- United Nations Children's Fund. UNICEF (2017). Salud y nutrición, el doble reto de la malnutrición y la obesidad. Unicef, México. Recuperado de <http://www.unicef.org/mexico/spanish/17047.html>
- Villalpando, S., Carrión, C., Barqueta, S., Olaiz, G., Robledo, R. (2007). Body mass index associated with hyperglycemia and alterations of components of metabolic syndrome in Mexican adolescents. *Salud Pública de México*, 49(3), 324-330.
- Zimmet, P., Alberti, K., George, M. M., Kaufman, F., Tajima, N., Silink, M.,... IDF Consensus Group (2007). The metabolic syndrome in children and adolescents – an IDF consensus report. *Pediatric Diabetes*, 8, 299-306.