

## EFEECTO DE UNA INTERVENCIÓN EDUCATIVA EN LA ALIMENTACIÓN Y ANTROPOMETRÍA EN ADOLESCENTES DE REYNOSA, TAMAULIPAS

María del Rubí Espinosa-Hernández<sup>1, 2, 3</sup>

Antonio Ulloa-Cruz<sup>1</sup>

Netzahualcoyotl Mayek-Pérez<sup>3, 4\*</sup>

<sup>1</sup> Universidad José Martí de Latinoamérica, Monterrey, Nuevo León, México.

<sup>2</sup> Instituto Internacional de Estudios Superiores. Reynosa, Tamaulipas.

<sup>3</sup> Universidad México Americana del Norte AC. Reynosa, Tamaulipas, México.

<sup>4</sup> Unidad Académica Multidisciplinaria Reynosa–Rodhe, Universidad Autónoma de Tamaulipas. Tamaulipas, México.

\*Correo-E: [nmayeklp@yahoo.com.mx](mailto:nmayeklp@yahoo.com.mx)

### RESUMEN

*Introducción.* El sobrepeso y la obesidad son problemas de la salud en constante incremento en niños y jóvenes de México, que luego se asocian con enfermedades crónico-degenerativas como Diabetes mellitus tipo II e hipertensión arterial. *Objetivo.* Evaluar el efecto de una intervención educativa, basada en la orientación alimentaria, en las características antropométricas de estudiantes de bachillerato de Reynosa, Tamaulipas. *Metodología.* Estudio cuasiexperimental de antes y después, longitudinal, prospectivo. En 85 estudiantes (39 mujeres, 46 hombres) se evaluaron características sociodemográficas y antropométricas (peso, estatura, diámetro de muñeca, complexión, índice de masa corporal, etc.) en 2017 y 2018. Entre evaluaciones se realizó la intervención educativa (doce sesiones de una hora durante dos meses). *Resultados.* Entre años se incrementó (p-valor < .05) la complexión y el tiempo de ejercicio y se redujo (p-valor < .05) la circunferencia de muñeca. En hombres se incrementó (p-valor < .05) la complexión, tiempo de ejercicio y las calorías para consumir y se redujo (p-valor < .05) la circunferencia de muñeca. En mujeres se incrementó (p-valor < .05) el tiempo de ejercicio. Las frecuencias de obesidad se redujeron en ambos géneros, se incrementó el sobrepeso y el normo-peso fue constante; se redujo la complexión grande y se incrementó la complexión pequeña. En hombres, el sedentarismo se redujo a la mitad y se duplicó el tiempo de ejercicio bajo entrenamiento; en mujeres se incrementó el sedentarismo y el ejercicio bajo entrenamiento. *Conclusiones:* La intervención educativa incrementó la alimentación saludable, redujo la obesidad, incrementó el sobrepeso y conservó el normo-peso en alumnos de bachillerato de Reynosa, Tamaulipas.

*Palabras clave:* Características antropométricas, composición corporal, educación media superior, sobrepeso y obesidad.

## ABSTRACT

*Introduction.* Overweight and obesity are health problems that are constantly increasing in children and young people in Mexico, which are later associated with chronic-degenerative diseases such as type II diabetes mellitus and high blood pressure. *Objectives.* To evaluate the effect of an educational intervention, based on food orientation, on the anthropometric characteristics of high school students from Reynosa, Tamaulipas. *Methodology.* Quasi-experimental study of before and after, longitudinal, prospective. Sociodemographic and anthropometric characteristics (weight, height, wrist diameter, complexion, body mass index, etc.) were evaluated in 85 students (39 women, 46 men) in 2017 and 2018. Between evaluations, the educational intervention was carried out (twelve sessions one hour for two months). *Results.* Between years, complexion, and exercise time increased ( $p\text{-value} < .05$ ) and wrist circumference decreased ( $p\text{-value} < .05$ ). In men, complexion, exercise time, and calories consumed increased ( $p\text{-value} < .05$ ) and wrist circumference decreased ( $p\text{-value} < .05$ ). In women, the exercise time was increased ( $p\text{-value} < .05$ ). Obesity frequencies were reduced in both genders, overweight increased and normal weight was constant; the large complexion was reduced, and the small complexion was increased. In men, sedentary lifestyle was halved and exercise time under training doubled. In women, sedentary lifestyle and exercise under training increased. *Conclusions.* The educational intervention increased healthy eating, reduced obesity, increased overweight and maintained normal weight in high school students from Reynosa, Tamaulipas.

*Key words:* Anthropometric characteristics, body composition, high school education, overweight and obesity.

## INTRODUCCIÓN

La prevalencia de sobrepeso y obesidad se incrementa constantemente y, luego, redundan en el desarrollo de enfermedades crónico-degenerativas como diabetes mellitus tipo II e hipertensión arterial (HTA). Del 2012 al 2018, el porcentaje de adultos mexicanos con sobrepeso u obesidad pasó del 71.3 al 75.2%; y ambos se presentan con mayor frecuencia en personas jóvenes (INEGI, 2021). El problema inicia desde la infancia (prevalencias del 18 y 18% de sobrepeso y obesidad, respectivamente), se incrementa en la adolescencia (24 y 15%) y se acentúa en la edad adulta (39 y 36%). En la infancia y la adolescencia, las mayores prevalencias de sobrepeso ocurren en hombres y de obesidad en las mujeres (INEGI, 2020). Los habitantes de las localidades urbanas, del norte de México y de los estratos económicos medio y alto consumieron más huevo,

lácteos y carnes procesadas, además de botanas, dulces y postres. Los habitantes del sur del país consumen más leguminosas, frutas y bebidas endulzadas (Rodríguez-Ramírez et al., 2020). Las mayores prevalencias de sobrepeso y obesidad se registran en habitantes de las zonas urbanas. Así mismo, el sobrepeso es más frecuente en jóvenes y niños del norte y centro del país; pero más alto en adultos del centro. La obesidad muestra mayor prevalencia en niños, jóvenes y adultos del norte de México (INEGI, 2020).

El consumo de productos procesados en jóvenes de educación media superior de México se incrementó con la firma del Tratado de Libre Comercio de América del Norte (TLCAN) con Estados Unidos y Canadá en 1994. Así, la obesidad se ha convertido en un problema de salud debido al consumo de alimentos con bajo valor nutritivo y ultra procesados entre los niños y los jóvenes por el crecimiento de cadenas de comida rápida, las modas y los hábitos de consumo provenientes de los Estados Unidos, el «snacking», el fácil acceso a los productos procesados; así como los mensajes publicitarios que crean un discurso atractivo en torno al consumo (García-Calderón, 2019).

Mientras que las evaluaciones nutricionales de la población en México se centran en niños, mujeres en edad fértil y adultos, la información en adolescentes es escasa al asumir que tienen un «buen estado nutricional». Durante la adolescencia ocurren grandes cambios fisiológicos y psicosociales y, por tanto, es importante conocer los hábitos alimenticios y su ambiente escolar. La alimentación en los jóvenes es cada vez más deficiente, tanto por la falta de organización escolar como por el exceso de actividades recreativas, la falta de actividad física y la dedicación de mucho tiempo a la TV, las computadoras y los juegos de video. Las necesidades fisiológicas, bioquímicas y metabólicas de nutrientes del adolescente deben cubrirse con la adecuada alimentación para mantener el equilibrio dinámico entre demandas y requerimientos (Jiménez-Guerrero y Madrigal-Fritsch, 2009). En este estudio se evaluó el efecto de una intervención educativa basada en la orientación alimentaria, en las características antropométricas de estudiantes de bachillerato de Reynosa, Tamaulipas.

## METODOLOGÍA

### *Diseño de estudio y muestra*

Estudio cuasiexperimental de antes y después, longitudinal, prospectivo. La población objetivo (n=85 alumnos, 39 mujeres y 46 hombres) fueron los estudiantes del tercer y quinto semestre del bachillerato de

una institución privada que aceptó participar y autorizó el desarrollo del estudio, ubicada en la ciudad de Reynosa, Tamaulipas, México. Los criterios de inclusión fueron alumnos de los semestres tercero y quinto que voluntaria e informadamente aceptaron participar en el estudio. Los criterios de eliminación fueron alumnos que decidieron abandonar el estudio por así convenir a sus intereses o bien, que no asistieran al menos al 80% de las sesiones de la intervención. Mediante pase de lista se confirmó la asistencia de los participantes a las sesiones de intervención.

#### *Variables medidas*

El peso de cada alumno se midió con una balanza electrónica con precisión de  $\pm 100\text{g}$  previamente calibrada. Para medir la talla, se usó una cinta métrica enrollable (precisión de  $\pm 1\text{mm}$ ) colocada en el plano perpendicular al suelo, cada alumno permaneció con la cabeza situada en el plano de Frankfurt (horizontal nariz-trago). Con ambos datos se calculó el Índice de Masa Corporal Real (IMCR), que luego se clasificó según los criterios de la Organización Mundial de la Salud (OMS, 2021). El perímetro de la muñeca se midió con la misma cinta métrica enrollable; la muñeca se rodeó procurando que quedara ajustada sin apretar la piel. Considerando un valor de Índice de Masa General Ideal (IMGI) para mujeres adolescentes = 20.9 y en hombres = 22.0, se calculó el peso ideal de cada alumno con la fórmula:  $\text{Estatura(m)}^2 \times \text{IMCGI}$  (Zapata-Negreiros et al., 2016). La complejión se estimó con la fórmula  $\text{estatura}/\text{circunferencia de la muñeca}$ . El tipo de complejión se clasificó según los siguientes criterios: las mujeres son de complejión pequeña con un valor  $> 11$ , mediana de 10.1-11, o grande  $< 10.1$ ; en hombres, la complejión pequeña es con valores  $> 10.4$ , complejión mediana de 9.6-10.4 y grande  $< 9.6$  (Álvarez, 2012). El factor de complejión en la mujer aumenta 4kg respecto del peso ideal si se es de complejión grande y se restan 4kg si se es de complejión pequeña. En hombres, se aumentan o se restan 6kg según la complejión de modo similar a las mujeres.

El peso ideal, según la complejión corporal, indica el peso ideal según el aumento o disminución de acuerdo con el factor de complejión para mujeres y hombres o, también, se refiere al peso que debería tener un individuo para determinada talla, y donde el riesgo de mortalidad será menor. La variable se calculó con base en las ecuaciones siguientes (Palafox y Ledesma, 2015). Hombres:  $\text{Peso Ideal (Kg)} = [106 + 6 * (\text{Talla}/2.54 - 60) * 0.45359] * \text{FCC}$ ; Mujeres:  $\text{Peso Ideal (Kg)} = [100 + 5 * (\text{Talla}/2.54 - 60)] * 0.45359 * \text{FCC}$ : Donde: FCC = Factor de complejión corporal: Pequeña = 0.9; Normal = 1.0; Grande = 1.1

Para el tiempo de ejercicio (h) se registró el número de horas de ejercicio que practicaba cada alumno a la semana. El factor de ejercicio es un valor que se asigna a cada persona dependiendo del nivel de su actividad

física. Para un factor= 30, la persona es sedentaria; si practica ejercicio moderado= 35; con ejercicio intenso= 40 y si está bajo entrenamiento, el factor= 50. El factor de ejercicio permite calcular las calorías que deben consumirse diariamente considerando el tiempo de ejercicio diario y la complejidad; resulta de la multiplicación del valor de la complejidad x el factor de ejercicio (Vargas-Rivera, 2017).

Al terminar las mediciones antropométricas del primer año, se desarrolló un programa de asesoría en orientación alimentaria que consistió en 12 sesiones con 1 hora por sesión durante dos meses. Las actividades incluyeron acciones de educación para la salud, desarrollando capacidades y competencias, participación social y comunicación educativa, derivadas de la Norma Oficial Mexicana NOM-043-SSA2-2012, Servicios básicos de salud. Promoción y educación para la salud en materia alimentaria. Criterios para brindar orientación (Secretaría de Salud, 2013) como se puede observar en la tabla 1.

TABLA 1. LISTADO DE TEMAS TRATADOS EN LAS PLÁTICAS REALIZADAS DURANTE LA INTERVENCIÓN EDUCATIVA EN ESTUDIANTES DE BACHILLERATO DE REYNOSA, TAMAULIPAS

SESIÓN	TEMA	ACCIONES DE EDUCACIÓN (ACTIVIDADES METODOLÓGICAS)	COMPETENCIAS
1	EVALUACIÓN DEL ESTADO NUTRICIONAL; IMC.	CALCULAR EL IMC Y COMPARARLO CON SU CLASIFICACIÓN.	TOMAR DECISIONES A PARTIR DE LA VALORACIÓN DE LAS CONSECUENCIAS DE DISTINTOS HÁBITOS DE
2	PREVALENCIA Y MAGNITUD DE LAS ENFERMEDADES. DIABETES MELLITUS, OBESIDAD.	INVESTIGACIÓN Y ANÁLISIS DE LA DIABETES MELLITUS Y DE LA OBESIDAD.	CONSUMO Y CONDUCTAS DE RIESGO
3	IMPORTANCIA DE LA EDUCACIÓN PARA LA SALUD.	DESARROLLAR UN ENSAYO CON MATERIAL COMPARTIDO, SOBRE LA EDUCACIÓN PARA LA SALUD.	ELEGIR Y PRACTICAR ESTILOS DE VIDA SALUDABLES
4	NUTRICIÓN, ALIMENTACIÓN Y SALUD.	INVESTIGACIÓN DE CONCEPTOS	
5	ALIMENTACIÓN SANA Y CHATARRA.	DISEÑO DE TABLA COMPARATIVA SOBRE CARACTERÍSTICAS DE LA ALIMENTACIÓN SANA Y CHATARRA.	ELEGIR Y PRACTICAR ESTILOS DE VIDA SALUDABLES.
6	LA DIETA Y TIPOS.	ANALIZAR ALGUNOS TIPOS DE DIETAS E IDENTIFICAR SI HAY CONSECUENCIAS.	
7	ORIENTACIÓN ALIMENTARIA: PLATO DEL BIEN COMER Y JARRA DEL BUEN BEBER.	IDENTIFICAR LOS COMPONENTES Y RACIONES QUE INTEGRAN TANTO EL PLATO COMO LA JARRA DEL BIENESTAR.	

*Continúa en la siguiente página...*



*Continúa de la página previa...*

SESIÓN	TEMA	ACCIONES DE EDUCACIÓN (ACTIVIDADES METODOLÓGICAS)	COMPETENCIAS
8	GRUPOS DE ALIMENTOS Y SU CONSUMO.	CLASIFICAR LOS ALIMENTOS PRESENTADOS EN LISTA DE ACUERDO CON EL GRUPO QUE PERTENECEN.	ELEGIR Y PRACTICAR ESTILOS DE VIDA SALUDABLES.
9	ADITIVOS EN LOS ALIMENTOS. BUENOS O MALOS.	INVESTIGACIÓN SOBRE LOS ADITIVOS Y MEDIANTE UNA LECTURA COMPARADA ANALIZAR SI SON INOCUOS.	SE AUTODETERMINA Y CUIDA DE SÍ.
10	PREVENCIÓN DE ENFERMEDADES RELACIONADAS CON LA ALIMENTACIÓN.	LISTAR ENFERMEDADES MÁS COMUNES RELACIONADAS CON LA ALIMENTACIÓN, ASÍ COMO LAS ESTRATEGIAS PARA PREVENIR O DISMINUIR SU EFECTO, LO QUE PERMITE DESPERTAR EL INTERÉS POR EL CAMBIO DE HÁBITOS ALIMENTICIOS.	RECONOCIMIENTO DE LA ACTIVIDAD FÍSICA COMO UN MEDIO PARA SU DESARROLLO FÍSICO, MENTAL Y SOCIAL.
11	EDUCACIÓN PARA LA SALUD. PORQUÉ CAMBIAR ESTILOS O HÁBITOS ALIMENTICIOS.		DECIDA SOBRE EL CUIDADO DE SU SALUD A PARTIR DEL CONOCIMIENTO DE SU CUERPO, SUS PROCESOS VITALES Y EL ENTORNO AL QUE PERTENECE.
12	PROMOCIÓN SOCIAL: IMPORTANCIA DE SOCIALIZAR SU CONOCIMIENTO A LA FAMILIA	MEDIANTE EL DESARROLLO DE DÍPTICOS, CONCENTRA INFORMACIÓN RELEVANTE A LA ALIMENTACIÓN Y LA SALUD, QUE DA A CONOCER EN ESPECIAL A SU FAMILIA.	SOCIALIZA SUS CONOCIMIENTOS.

FUENTE: DATOS DEL ESTUDIO. ELABORACIÓN PROPIA.

Con la herramienta gráfica «El Plato del Bien Comer» se identificaron los alimentos y sus productos y se recomendó la integración de una alimentación correcta a través del consumo diario de verduras, frutas; cereales y sus derivados integrales sin azúcar adicionada y tubérculos; consumo de pescado, aves (pavo y pollo) y carne magra; y de leche semidescremada o descremada. (Cruz-Bello et al., 2018).

#### *Análisis de datos*

El análisis de la información consistió en el cálculo de estadísticos básicos para variables cuantitativas (medias, desviaciones estándar, rangos, intervalos de confianza), y el cálculo de frecuencias y porcentajes para variables cualitativas. La comparación de medias entre años y entre géneros se llevó a cabo aplicando la prueba t de Student para muestras pareadas. El análisis de datos se llevó a cabo con el programa Statistica, versión 7 (Statsoft Inc., Tulsa, Oklahoma, EUA).

## RESULTADOS

Entre las variables con mayor amplitud están la masa, el peso, el Índice de Masa Corporal (IMC) real o el tiempo de ejercicio (tabla 2). Entre los años de evaluación, se incrementaron la complejión y tiempo de ejercicio ( $p$ -valor < .05), y se redujo la circunferencia de la muñeca ( $p$ -valor < .05) según muestra la tabla 3. En los hombres se incrementó la complejión, el tiempo de ejercicio y las calorías para consumir ( $p$ -valor < .05), asimismo se redujo la circunferencia de la muñeca ( $p$ -valor < .05). En mujeres se incrementó el tiempo de ejercicio ( $p$ -valor < .05) según lo muestra la tabla 4.

TABLA 2. ESTADÍSTICOS DESCRIPTIVOS DE VARIABLES ANTROPOMÉTRICAS MEDIDAS EN ESTUDIANTES DE BACHILLERATO DE REYNOSA, TAMAULIPAS

VARIABLES	MEDIA ( $\pm$ D.E.)	MÍNIMO	MÁXIMO	INTERVALO DE CONFIANZA (95 %)
MASA (KG)	67.11 (13.58)	41.60	108.20	(55.01 – 82.20)
TALLA (M)	1.67 (0.08)	1.50	1.88	(1.60 – 1.77)
ÍNDICE DE MASA CORPORAL REAL	24.11 (4.32)	17.32	46.22	(20.20 – 28.93)
ÍNDICE DE MASA CORPORAL GENERAL	21.69 (0.75)	20.90	22.40	(21.01 – 22.50)
PESO (KG)	60.49 (7.21)	47.03	79.17	(54.04 – 68.55)
CIRCUNFERENCIA DE MUÑECA (CM)	15.49 (1.24)	12.40	19.30	(14.33 – 16.82)
COMPLEXIÓN	10.97 (1.17)	8.55	17.00	(9.88 – 12.21)
PESO IDEAL SEGÚN COMPLEXIÓN (KG)	58.26 (7.06)	44.29	81.02	(51.85 – 65.90)
TIEMPO DE EJERCICIO (H)	2.38 (3.41)	0	19.00	(0 – 6.12)
CALORÍAS PARA CONSUMIR	2313 (685)	1720.00	3659.00	(1754 – 3087)

NOTA: DE= DESVIACIÓN ESTÁNDAR.

FUENTE: DATOS DEL ESTUDIO. ELABORACIÓN PROPIA.

TABLA 3. COMPARACIONES DE MEDIAS PAREADAS ENTRE AÑOS DE EVALUACIÓN PARA VARIABLES ANTROPOMÉTRICAS EN ESTUDIANTES DE BACHILLERATO DE REYNOSA, TAMAULIPAS

VARIABLE	2017(N = 85)	2018(N = 85)	P
MASA (KG)	67.33	66.91	0.68
TALLA (M)	1.66	1.67	0.12
ÍNDICE DE MASA CORPORAL REAL	24.29	23.94	0.28
IMC GENERAL IDEAL	21.71	21.68	0.32
PESO IDEAL (KG)	60.26	60.73	0.23
CIRCUNFERENCIA MUÑECA (CM)	15.71	15.28	<b>0.01</b>
COMPLEXIÓN	10.81	11.14	<b>0.01</b>
PESO IDEAL SEGÚN COMPLEXIÓN	58.52	58.00	0.31
TIEMPO DE EJERCICIO (H)	0.99	3.81	<b>0.01</b>
CALORÍAS PARA CONSUMIR	2243	2382	0.18

FUENTE: DATOS DEL ESTUDIO. ELABORACIÓN PROPIA.

TABLA 4. COMPARACIONES DE MEDIAS PAREADAS ENTRE AÑOS Y GÉNEROS PARA VARIABLES ANTROPOMÉTRICAS EN ESTUDIANTES DE BACHILLERATO DE REYNOSA, TAMAULIPAS

VARIABLE	HOMBRES (N=46)		P	MUJERES (N=39)		P
	2017	2018		2017	2018)	
MASA (KG)	73.19	71.97	0.35	60.42	60.93	0.75
TALLA (M)	1.71	1.72	0.14	1.61	1.61	0.52
ÍNDICE DE MASA CORPORAL	25.00	24.27	0.06	23.45	23.56	0.84
IMC GENERAL IDEAL	22.40	22.30	0.08	20.90	20.94	0.32
PESO IDEAL (KG)	65.62	66.18	0.37	53.93	54.30	0.42
CIRCUNFERENCIA MUÑECA (CM)	16.40	15.87	<b>0.01</b>	14.89	14.58	0.05
COMPLEXIÓN	10.71	11.14	<b>0.01</b>	10.92	11.15	0.05
PESO IDEAL SEGÚN COMPLEXIÓN	63.28	62.70	0.47	52.90	52.46	0.46
TIEMPO DE EJERCICIO (H)	0.84	4.50	<b>0.01</b>	1.18	2.99	<b>0.02</b>
CALORÍAS PARA CONSUMIR	2350	2722	<b>0.01</b>	2118	1981	0.30

FUENTE: DATOS DEL ESTUDIO. ELABORACIÓN PROPIA.

La frecuencia de alumnos de ambos géneros con obesidad I o II se redujo de 2017 al 2018, pero se incrementó el porcentaje de alumnos con sobrepeso; los alumnos con peso normal fueron constantes. Tanto en hombres como en mujeres se mantuvo o redujo la complexión media y se redujo la complexión grande con el consiguiente incremento de alumnos con complexión pequeña. Entre hombres el sedentarismo se redujo a la mitad y el ejercicio bajo entrenamiento se duplicó, en mujeres se incrementó el sedentarismo (10%) y el ejercicio bajo entrenamiento (3%); los estudiantes con ejercicio intenso se redujeron 10% (tabla 5).

TABLA 5. CLASIFICACIÓN DE ALUMNOS DE BACHILLERATO DE REYNOSA, CON BASE EN ÍNDICE DE MASA CORPORAL, COMPLEXIÓN Y EJERCICIO

VARIABLES Y CATEGORÍAS	2017			2018		
	HOMBRES (N=46)	MUJERES (N=39)	TOTAL (N=85)	HOMBRES (N=46)	MUJERES (N=39)	TOTAL (N=85)
ÍNDICE DE MASA CORPORAL						
PESO BAJO	2 (4)	4 (10)	6 (7)	2 (4)	2 (5)	4 (5)
NORMAL	23 (50)	25 (64)	48 (57)	22 (48)	27 (70)	49 (57)
SOBREPESO	15 (33)	7 (18)	22 (26)	18 (39)	10 (25)	28 (33)
OBESIDAD I	5 (11)	3 (8)	8 (9)	4 (9)	0	4 (5)
OBESIDAD II	1(2)	0	1 (1)	0	0	0

*Continúa en la siguiente página...*

Continúa de la página previa...

VARIABLES Y CATEGORÍAS	2017			2018		
	HOMBRES (N=46)	MUJERES (N=39)	TOTAL (N=85)	HOMBRES (N=46)	MUJERES (N=39)	TOTAL (N=85)
FACTOR DE COMPLEXIÓN						
-6	23 (50)	-		26 (57)	-	
-4	-	14 (36)		-	23 (59)	
0	18 (39)	21 (54)		18 (39)	14 (36)	
4	-	4 (10)		-	2 (5)	
6	5 (11)	-		2 (4)	-	
CLASIFICACIÓN DE COMPLEXIÓN						
PEQUEÑA	23 (50)	14 (36)	37 (44)	26 (57)	23 (59)	49 (58)
MEDIANA	18 (39)	21 (54)	39 (46)	18 (39)	14 (36)	32 (38)
GRANDE	5 (11)	4 (10)	9 (10)	2 (4)	2 (5)	4 (4)
FACTOR DE EJERCICIO						
30	26 (57)	16 (41)	42 (49)	13 (28)	20 (51)	33 (39)
40	7 (15)	7 (18)	14 (16)	3 (7)	2 (5)	5 (6)
50	13 (28)	16 (41)	29 (35)	30 (65)	17 (44)	47 (55)

NOTA: LOS VALORES ENTRE PARÉNTESIS INDICAN PORCENTAJES.  
 FUENTE: DATOS DEL ESTUDIO. ELABORACIÓN PROPIA.

## DISCUSIÓN

La intervención educativa permitió orientar a los alumnos de bachillerato sobre una alimentación saludable y, además, promovió la práctica del ejercicio. El único efecto estadístico significativo en la antropometría se observó en la reducción de la circunferencia de muñeca. Aunque los alumnos con obesidad disminuyeron, ocurrió un incremento de los casos de sobrepeso. Esto último derivado del incremento de la complexión pequeña a mediana y el mantenimiento de la complexión mediana. Los cambios en la complexión pueden deberse también al crecimiento de los adolescentes, al encontrarse en la etapa de desarrollo. Con el incremento del ejercicio se redujo el sedentarismo hasta un 50 por ciento en los hombres; en las mujeres hubo un efecto inverso, incremento del sedentarismo en 10 por ciento y un ligero incremento en el ejercicio (del 41 al 44%) y reducción del ejercicio intenso en 10%.



La información obtenida indica que hubo una prevalencia total de obesidad, al inicio del estudio, del 10%, sobrepeso= 26%, peso normal= 57% y bajo peso= 7%. Al final, los valores cambiaron obesidad= 5%, sobrepeso= 33%, peso normal= 57% y bajo peso= 5%. Estos cambios, entre años, se observaron en magnitudes similares entre géneros. En 32 adolescentes entre 15 y 17 años se evaluó el efecto de una intervención educativa basada en la orientación alimentaria con base en la NOM-043-SSA2-2012. El sobrepeso fue más frecuente en hombres (44.5%) que en mujeres (35.7%). La intervención en los estudiantes de Reynosa promovió cambios en los hábitos alimenticios, como el mayor consumo de alimentos no procesados. Resultados similares reportaron Cruz-Bello et al. (2018) en estudiantes de bachillerato de la localidad de San Cristóbal Tecolotitlán, Municipio de Zinacantan, Estado de Chiapas, México; donde después de una intervención educativa basada en la orientación alimentaria, se incrementó el consumo de agua pura (20%) y se redujo el de refrescos y aguas de sabor (8%). Además, fue mayor el consumo de frutas y verduras (18%), cereales y tubérculos (16%) y alimentos de origen animal (9%).

Un estudio realizado en estudiantes de bachillerato de la Ciudad de México se observó 13% de alumnos con desnutrición y casi 27% de alumnos con sobrepeso-obesidad; no obstante que la actividad física fue activa-intensa en el 80% de ellos. Los resultados recomiendan adecuar métodos alternativos para validar la actividad física, más allá de los cuestionarios pues es probable que los jóvenes sobrevaloran sus respuestas (Jiménez-Guerrero y Madrigal-Fritsch, 2009). Algo similar se observó en este estudio, pues la intervención no ofrece resultados significativos en reducción de sobrepeso-obesidad o IMC, pero el tiempo dedicado al ejercicio se incrementó de 1 a 4 horas.

Elizondo-Montemayor et al. (2014) observaron en jóvenes de bachillerato de Monterrey, México con edades entre los 14 y los 17 años, una prevalencia total de obesidad del 9 por ciento, sobrepeso del 16 por ciento, peso normal del 73% y bajo peso del 2%. En hombres, la prevalencia de obesidad fue 12%, sobrepeso 16%, peso normal 70% y bajo peso 2%. En mujeres hubo 5% de obesidad, sobrepeso 16%, peso normal 77% y bajo peso 2%. Después de un año, el IMC se incrementó de  $26.4 \pm 62.4$  a  $25.9 \pm 64.3$  ( $p$ -valor < .01), aunque no hubo diferencias significativas en la prevalencia de obesidad y sobrepeso al inicio y final del estudio, en general y entre géneros.

Por su parte, Guevara-Valtieri et al. (2021), en 188 alumnos de un bachillerato público de Nuevo León, México observaron predominancia de alumnos del género masculino (55.9%) y edad promedio de 16.1 años y porcentaje de sobrepeso del 52%. Los alumnos necesitan cambiar su alimentación, incrementar la actividad

física pues más del 80% reporta actividad física baja ni una dieta adecuada. Como estrategias de motivación se propone usar las redes sociales que coadyuven al personal de salud en la promoción de la salud y en el desarrollo de intervenciones para la prevención de la enfermedad en un contexto global en transición hacia lo digital. Mientras que las mujeres jóvenes de Monterrey presentan las mayores frecuencias de obesidad, en Reynosa la obesidad fue más frecuente en los hombres. Sin embargo, al final del estudio no se observó ningún caso de obesidad. En Reynosa se redujo el IMC, aunque no significativamente, mientras que en Monterrey si se incrementó significativamente ( $p$ -valor < .05) la variable. En Reynosa, los porcentajes de sobrepeso-obesidad son mayores que en Monterrey (36-38 vs. 25%); en contraste, los porcentajes reportados por Guevara-Valtier et al. (2021), también en Monterrey, son mucho mayores (52%).

Los estudios previos indican que la prevalencia de sobrepeso-obesidad se incrementa en los adolescentes del noreste de México en particular y de todo el país, en general. Shamah-Levy et al. (2019) indicaron que la prevalencia de sobrepeso-obesidad en adolescentes fue de 14.2%. Dicha prevalencia aumentó 60% entre el 2012 y el 2018 en adolescentes sin programas de ayuda alimentaria, la obesidad aumentó 60% entre 2012 y 2018. Por su parte, Medina-Zacarías et al. (2020) reportaron para la Encuesta Nacional de Salud y Nutrición (ENSANUT) 2016 que, en mujeres adolescentes de 12 a 19 años, la prevalencia de sobrepeso es del 26.5%; mientras que la de obesidad es del 9.5%. Entre países miembros de la Organización para el Crecimiento y Desarrollo Económico (OCDE), sólo están por debajo de los reportados en Estados Unidos (40%).

Los cambios estructurales y económicos permitieron la modificación en los hábitos de alimentación y de la actividad física, particularmente los adolescentes con inseguridad alimentaria o vulnerabilidad social, resultando en mayor sedentarismo y consumo de alimentos con alto contenido en grasas saturadas y azúcares, asociados con el sobrepeso/obesidad (Shamah-Levy et al., 2019). La ENSANUT de Medio Camino 2016 indicó que el sobrepeso/obesidad en 1,072 adolescentes se asoció con la convivencia con adultos con sobrepeso/obesidad; pasar más de dos horas frente a la televisión; consumir alimentos discrecionales (bebidas azucaradas, cereales dulces y dulces, postres y botanas); cohabitar con pareja; tener un índice de condición de bienestar alto y/o dedicarse al hogar y trabajar (Medina-Zacarías et al., 2020).

Guevara-Valtier et al. (2020), en 245 adolescentes de una preparatoria pública en Nuevo León, México, observaron que predominaron las mujeres (53%) y la edad promedio fue 15.8 años; el IMC=  $23.2 \pm 3.7$  en hombres y  $24.6 \pm 4.0$  en mujeres. El 88% de los adolescentes presentó el criterio «Deseo frustrado de parar el consumo positivo», el 36 la tolerancia y el 34, «el consumo a pesar de las consecuencias». El 21% de los



jóvenes con sobrepeso muestra adicción a la comida. Aunque la mayoría de los adolescentes tuvo peso normal, las mujeres mostraron IMC mayor al de los hombres; menos de la mitad de los participantes presentó adicción a la comida predominando los criterios positivos en mujeres adolescentes con sobrepeso, obesidad y mayor edad. Las medidas compensatorias (vómito autoinducido, uso de laxantes y diuréticos) y las restrictivas (práctica de dietas, ayunos y uso de pastillas) para bajar de peso se incrementan con la edad; mientras que la preocupación por engordar, la sensación de falta de control al comer y los atracones se incrementaron hasta los 18 años, pero se reducen a los 19 (Unikel et al., 2016).

La academia debe hacer comprender a los jóvenes las condiciones sociales sobre el control del cuerpo y los intereses ocultos detrás de la persecución a la obesidad y a los sujetos con obesidad. El culto a la delgadez o a la musculatura extremas se desarrolla de manera paralela a la naturalización de la violencia hacia todo sujeto y condición que desafíe la norma, la hegemonía clínica, la autoridad sanitaria o la academia. Deben promoverse las formas éticas de significar el cuerpo, la obesidad y las prácticas alimentarias, reconociendo la importancia del autocuidado y aclarando los límites de la responsabilidad individual; además de enfatizar los vacíos de la obligatoriedad del Estado respecto a la salud de la población adolescente (Rodríguez-Contreras y Rivera-Márquez, 2018). Dadas las consecuencias sobre la salud, es necesario determinar la prevalencia del sobrepeso y la obesidad en la adolescencia, así como los hábitos de alimentación y del ejercicio físico de grupos particulares de la población, como se ha identificado en este estudio y por trabajos como el de Jiménez-Guerrero y Madrigal-Fritsch (2009) o el de Elizondo-Montemayor et al. (2014).

## CONCLUSIONES

La intervención educativa incrementó la alimentación saludable y, con ello, se redujo la obesidad; se incrementó el sobrepeso y se conservó el normo-peso en alumnos de bachillerato de Reynosa, Tamaulipas. El aporte principal del estudio fue el desarrollo y aplicación de una intervención educativa en el nivel medio superior que sirva de estrategia didáctica para el docente que imparte la asignatura de biología o relacionadas con el área de la salud, para atender un problema de la sociedad y generar cambios en los estilos de vida. El aporte se enlaza con las competencias que un bachiller debe fortalecer o desarrollar en sus hábitos alimentarios, además que conforme se desarrollan los temas el alumno puede autodeterminarse, otra competencia indispensable en los adolescentes.

Los resultados de este trabajo sugieren pautas para nuevos estudios. Por ejemplo, será apropiado desarrollar un estudio de alimentación previo y luego compararlo con uno después de la intervención, para medir el efecto de la intervención en los hábitos alimenticios y, finalmente, en los cambios antropométricos.

## BIBLIOGRAFÍA

- ÁLVAREZ, E. M. (2012). *Manual de Nutrición en Diabetes para Profesionales de la Salud*. México: Alfil.
- CRUZ-BELLO, P., MARTÍNEZ-GARDUÑO, M. D., OLIVOS-RUBIO, M., JIMÉNEZ-VARGAS, D., Y DE LA CRUZ-MARTÍNEZ, A. (2018). Mejora del conocimiento y conducta alimentaria de los adolescentes con una intervención educativa basada en orientación alimentaria. *Revista de Enfermería del Instituto Mexicano del Seguro Social*, 26(4), 248-255. <https://www.medigraphic.com/pdfs/enfermeriaimss/eim-2018/eim184d.pdf>
- ELIZONDO-MONTEMAYOR, L., GUTIÉRREZ, N. G., MORENO-SÁNCHEZ, D. M., MONSIVÁIS-RODRÍGUEZ, F. V., MARTÍNEZ, U., NIEBLAS, B., ... LAMADRID-ZERTUCHE, A. C. (2014) Intervención para promover hábitos saludables y reducir obesidad en adolescentes de preparatoria. *Estudios Sociales*, 22(43), 2018-239. [http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0188-5572014000100009&lng=es&tlng=es](http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0188-5572014000100009&lng=es&tlng=es).
- GARCÍA-CALDERÓN, C. (2019) El consumo de los jóvenes mexicanos y la publicidad de alimentos de bajo valor nutritivo. *Brazilian Journal of Development*, 5(6), 7226-7235. DOI:10.34117/bjdv5n6-204.
- GUEVARA-VALTIER, M. C., RUÍZ-GONZÁLEZ, K. J., PACHECO-PÉREZ, L. A., SANTOS-FLORES, J. M., GONZÁLEZ-DE LA CRUZ, P., Y SÁNCHEZ-GARCÍA, A. B. (2020). Adicción a la comida y estado nutricional en adolescentes de una preparatoria pública en México *Enfermería Global*, 58(1), 1-10. <https://doi.org/10.6018/eglobal.370021>
- GUEVARA-VALTIER, M. C., PACHECO-PÉREZ, L. A., VELARDE-VALENZUELA, L. A., RUIZ-GONZÁLEZ, K. J., CÁRDENAS-VILLARREAL, V., Y GUTIÉRREZ-VALVERDE, J. M. (2021). Apoyo en redes sociales y factores de riesgo de sobrepeso y obesidad en adolescentes, *Enfermería Clínica*, 31(3), 148-155. <https://doi.org/10.1016/j.enfcli.2020.11.007>.
- INSTITUTO NACIONAL DE ESTADÍSTICA Y GEOGRAFÍA (INEGI). (2020). *Estadísticas a propósito del Día Mundial de la Diabetes. Comunicado de Prensa núm. 528/20 (12 de noviembre del 2020)*. México. [https://www.inegi.org.mx/contenidos/saladeprensa/aproposito/2020/EAP\\_Obesidad20.pdf](https://www.inegi.org.mx/contenidos/saladeprensa/aproposito/2020/EAP_Obesidad20.pdf)
- INSTITUTO NACIONAL DE ESTADÍSTICA Y GEOGRAFÍA (INEGI). (2021). *Estadísticas a propósito del Día Mundial de la Diabetes. Comunicado de Prensa núm. 645/21 (12 de noviembre del 2021)*. México. [https://www.inegi.org.mx/contenidos/saladeprensa/aproposito/2021/EAP\\_Diabetes2021.pdf](https://www.inegi.org.mx/contenidos/saladeprensa/aproposito/2021/EAP_Diabetes2021.pdf)
- JIMÉNEZ-GUERRERO, M. L., Y MADRIGAL-FRITSCH, H. (2009). Evaluación del estado nutricional de los alumnos de la Escuela Preparatoria de USLA (D.F.). *Revista del Centro de Investigación (Universidad La Salle)*, 8(1), 35-50. <https://doi.org/10.26457/recein.v8i31.182>

- MEDINA-ZACARÍAS, M. C., SHAMAH-LEVY, T., CUEVAS-NASU, L., MÉNDEZ GÓMEZ-HUMARÁN, I., Y HERNÁNDEZ-CORDERO, S. L. (2020). Factores de riesgo asociados con sobrepeso y obesidad en adolescentes mexicanas. *Salud Pública de México*, 62(1), 125-136. [https://doi.org/ 10.21149/10388](https://doi.org/10.21149/10388)
- ORGANIZACIÓN MUNDIAL DE LA SALUD (OMS) 2021. *Obesidad y sobrepeso*. Disponible en: <http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs311/es/> [fecha de consulta: 03 de mayo de 2022].
- PALAFIX, M. E., Y LEDESMA, J. A. (2015). *Manual de Fórmulas y Tablas par la Intervención Nutriológica*. México: Mc GrawHill.
- RODRÍGUEZ-CONTRERAS, V., Y RIVERA-MÁRQUEZ, J. A. (2018). Obesidad, cuerpo y alimentación en adolescentes. En E. C. Carrillo-Soto y O. López-Arellano (Eds.), *Salud Colectiva en México: Quince Años del Doctorado en la UAM* (pp. 225-243). Ciudad de México: Universidad Autónoma Metropolitana. [https://www.researchgate.net/profile/Soledad-RojasRajs/publication/344243926\\_Salud\\_y\\_comunicacion\\_la\\_salud\\_en\\_la\\_publicidad\\_de\\_la\\_television\\_mexicana/links/5f6006d9a6fdcc1164131e13/Salud-y-comunicacion-la-salud-en-la-publicidad-de-la-television-mexicana.pdf#page=217](https://www.researchgate.net/profile/Soledad-RojasRajs/publication/344243926_Salud_y_comunicacion_la_salud_en_la_publicidad_de_la_television_mexicana/links/5f6006d9a6fdcc1164131e13/Salud-y-comunicacion-la-salud-en-la-publicidad-de-la-television-mexicana.pdf#page=217)
- RODRÍGUEZ-RAMÍREZ, S., GAONA-PINEDA, E. B., MARTÍNEZ-TAPIA, B., ARANGO-ANGARITA, A., KIM-HERRERA, E. Y., VALDEZ-SÁNCHEZ, A., ... SHAMAH-LEVY, T. (2020). Consumo de grupos de alimentos y su asociación con características sociodemográficas en población mexicana. Ensanut 2018-19. *Salud Pública de México*, 62 (3), 693-703. <https://doi.org/10.21149/11529>
- SECRETARÍA DE SALUD (2013). *Norma Oficial Mexicana 043-SSA2-2012. Servicios básicos de salud. Promoción y educación para la salud en materia alimentaria. Criterios para brindar orientación*. Diario Oficial de la Federación. México. [www.cndh.org.mx/DocTR/2016/JUR/A70/01/JUR-20170331-NOR37.pdf](http://www.cndh.org.mx/DocTR/2016/JUR/A70/01/JUR-20170331-NOR37.pdf)
- SHAMAH-LEVY, T., CAMPOS-NONATO, I., CUEVAS-NASU, L., HERNÁNDEZ-BARRERA, L., MORALES-RUÁN, M. C., RIVERA-DOMMARCO, J., ... BARQUERA, S. (2019). Sobrepeso y obesidad en población mexicana en condición de vulnerabilidad. Resultados de la Ensanut 100k. *Salud Pública de México*, 61, 852-865. <https://doi.org/10.21149/10585>
- UNIKEL-SANTONCINI, C., NUÑO-GUTIÉRREZ, B., CELIS-DE LA ROSA, A., SAUCEDO-MOLINA, T. J., TRUJILLO-CHIVACUÁN, E. M., GARCÍA-CASTRO, F., ... TREJO-FRANCO, J. (2010). Condiciones alimentarias de riesgo: prevalencia en estudiantes mexicanas de 15 a 19 años. *Revista de Investigación Clínica*, 62, 424-432. <https://www.medigraphic.com/pdfs/revinvcli/nn-2010/nn105g.pdf>
- UNIKEL, C., DÍAZ DE LEÓN, C., Y RIVERA, J. A. (2016). Conductas alimentarias de riesgo y correlatos psicosociales en estudiantes universitarios de primer ingreso con sobrepeso y obesidad. *Salud Mental*, 39(3), 141-148. doi: 10.17711/SM.0185-3325.2016.012
- VARGAS-RIVERA, A. L. (2017). Estudio del gasto calórico corporal mediante un sistema experto en nutrición resolviendo datos difusos. *Fides et Ratio - Revista de Difusión cultural y científica de la Universidad La Salle en Bolivia*, 14(1), 127-144. [http://www.scielo.org.bo/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S2071-081X2017000200009&lng=es&tln=es](http://www.scielo.org.bo/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2071-081X2017000200009&lng=es&tln=es)
- ZAPATA-NEGREIROS, J. A., GALLARDO-CASTRO, J. A., LLUNCOR-VÁSQUEZ, J. O., Y CIEZA-ZEVALLOS, J. A. (2016). El agua corporal medida por impedancia eléctrica y su estimación según fórmulas convencionales y en función del peso ideal y sexo, en adultos con sobrepeso u obesidad. *Revista Médica Herediana*, 27(3), 162-167. [http://www.scielo.org.pe/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1018-30X2016000300007&lng=es&tln=es](http://www.scielo.org.pe/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1018-30X2016000300007&lng=es&tln=es)