



CONSUMO DE EDULCORANTES ARTIFICIALES NO NUTRITIVOS EN VARIABLES ANTROPOMÉTRICAS E INGESTA DE MACRONUTRIMENTOS EN ESTUDIANTES UNIVERSITARIOS

Non nutritive artificial sweeteners intake on anthropometric variables and macronutrients consumption in university students

**Olalde-Mendoza Liliana,
Orozco-Álvarez María
Yesenia,
Aguilar-Galarza Beatriz
Adriana,
García-Gasca Teresa,
Romero Márquez Rubén,
Anaya-Loyola Miriam
Aracely,
Ramírez-Amaya Víctor***

*Facultad de Ciencias Naturales de la
Universidad Autónoma de Querétaro.*

**Correo para correspondencia:
vramirez1023@gmail.com*

*Fecha de recepción: 27/07/2015
Fecha de aceptación: 23/10/2015*

Resumen

El consumo de azúcar se ha considerado como uno de los principales responsables del aumento en la incidencia de la obesidad y el desarrollo de varias enfermedades crónicas no transmisibles. Se ha descrito que los edulcorantes artificiales no nutritivos pueden ayudar a reducir la ingesta de energía, logrando así reducir el peso. En este estudio transversal, se compararon los valores de variables antropométricas y de ingesta de macronutrientes entre sujetos que reportan consumir edulcorantes artificiales no-calóricos y aquellos que reportan no consumirlos, mediante el uso de pruebas paramétricas y no-paramétricas, de acuerdo a las características de las variables dependientes. Participaron 814 jóvenes de la Universidad Autónoma de Querétaro, con edades de 17 a 20 años. Se tomó su peso, estatura, circunferencia de cintura y de cadera y contesta-

ron un cuestionario de frecuencia de alimentos semicuantitativo. Alrededor del 51% de los participantes reportó consumir edulcorantes artificiales. No se encontraron diferencias significativas en variables antropométricas, pero sí en el porcentaje de grasa corporal y la ingesta de hidratos de carbono, azúcar y lípidos, entre los consumidores y no consumidores de edulcorantes artificiales (ANOVA y Chi, $p < 0.05$). Si bien los edulcorantes artificiales no nutritivos se utilizan para disminuir el consumo de azúcar de la dieta y con esto controlar o reducir el peso corporal, estos resultados nos advierten de la posible ineficacia de su uso, por lo que es necesario estudiar con más cuidado su posible relación con la incidencia de obesidad.

Palabras clave:

Edulcorantes artificiales no nutritivos, dieta, macronutrientes, obesidad.



OLALDE-MENDOZA Y COL.

CONSUMO DE EDULCORANTES ARTIFICIALES NO NUTRITIVOS
EN VARIABLES ANTROPOMÉTRICAS E INGESTA DE
MACRONUTRIMENTOS EN ESTUDIANTES UNIVERSITARIOS

Abstract

Sugar consumption has been considered one of the main factors on the increased incidence of obesity and the development of several chronic non-communicable diseases. For this reason, it has been described that artificial sweeteners can help to reduce energy intake, and achieve weight reduction. In this cross-sectional study, we evaluate the effect of non-nutritive artificial sweeteners consumption on different anthropometric variables and on changes in macronutrient intake. Eight hundred and fourteen young students (17-20 years old range) from the “Universidad Autónoma de Querétaro” participated in this study. Weight, height, waist circumference and hip and a semiquantitative questionnaire of food frequency were taken. About 51% of the partici-

pants reported consuming artificial sweeteners. No significant differences in anthropometric variables were found, but differences were found in carbohydrates intake, sugar and lipid intake between consumers and non-consumers of artificial sweeteners ($p < 0.05$). While non-nutritive artificial sweeteners are used to reduce sugar consumption and for instance control or reduce weight, the current results warn us about the use of these products that may not be effective to achieve this goal and suggest that more studies are required to establish its role in the incidence of obesity.

Keywords:

Artificial sweeteners, diet, macronutrients, obesity.

I. INTRODUCCIÓN

La obesidad es una enfermedad caracterizada por la acumulación excesiva de grasa corporal. El consumo de azúcar se ha considerado como uno de los principales responsables del aumento en la incidencia de la obesidad y el desarrollo de varias enfermedades crónicas no transmisibles (Rothwell, 1984). Esto originó la necesidad de buscar aditivos para sustituir el azúcar, que ofrecieran una menor densidad energética pero que proporcionaran el mismo sabor dulce. Así nacieron los edulcorantes artificiales no-nutritivos (Wiebe, 2001; Duran, 2011). Se ha reportado que los animales y el hombre prefieren el sabor dulce, por lo que en ocasiones pueden consumir más de lo que necesitan (Furudono, 2006). De hecho, se ha considerado que la dulzura de los edulcorantes artificiales no nutritivos puede promover un aumento en el apetito (Mattes, 2009).

Algunos estudios longitudinales, en niños muestran que el consumo de bebidas endulzadas con edulcorantes artificiales no-nutritivos podría ayudar a disminuir el índice de masa corporal (IMC) y la incidencia de obesidad (DeRuyter, 2012), sin embargo, otros estudios han reportado resultados opuestos (Appleton, 2001; Fowler, 2008; Swithers, 2013). Por ello, a pesar de que se reconoce que los edulcorantes artificiales no-nutritivos pueden ser una herramienta útil para disminuir la densidad energética de alimentos y bebidas, sus repercusiones en la salud son inciertas e incluso se les ha relacionado con un incremento en la incidencia de obesidad y en la prevalencia de enfermedades crónicas no transmisibles, como la diabetes mellitus tipo 2 y las enfermedades cardiovasculares (Swithers, 2013), estos estudios nos hacen pensar que es necesario seguir profundizando en las repercusiones del consumo de estos productos en la salud humana.

Por lo tanto, el presente trabajo tuvo como objetivo investigar si existe una relación entre el consumo

de edulcorantes artificiales no-nutritivos y cambios en variables antropométricas y la ingesta de macronutrientes en jóvenes de la Universidad Autónoma de Querétaro.

II. Materiales y Métodos

El estudio fue de tipo transversal, se llevó a cabo durante el período de Agosto de 2012 a Marzo de 2014, y fue aprobado por el Comité de Bioética de la Facultad de Ciencias Naturales de la Universidad Autónoma de Querétaro. Los sujetos recibieron toda la información del estudio de forma oral y escrita y aquellos interesados en participar, firmaron de forma voluntaria una carta de consentimiento informado. El total de la muestra fue de 814 jóvenes de 17 a 21 años, de reciente ingreso a la Universidad Autónoma de Querétaro.

A todos los individuos se les tomó presión arterial, peso, estatura, circunferencia de cintura, circunferencia de cadera y se les aplicó un cuestionario de frecuencia de consumo de alimentos semicuantitativo con 118 diferentes alimentos incluido el ítem del consumo de edulcorantes artificiales no-nutritivos, lo cual permitió separar a los grupos que consumían edulcorantes de aquellos que no lo hacían. El peso y el porcentaje de grasa corporal fueron tomados con un equipo de bioimpedancia eléctrica de múltiples frecuencias (X-Scan plus body composition analyzer). Los datos obtenidos se integraron en una base de datos y se analizaron con el programa StatView versión 5.0.1.

III. Resultados y discusión

El total de la muestra fue de 814 individuos de los cuales el 42.6% eran mujeres y 57.4 hombres con un rango de edad de 17 a 20 años Cuadro 1. Los resultados mostraron que el 51% de la población consume edulcorantes artificiales no-nutritivos (Figura 1), lo que contraste con el estudio de Du-



ran (2011) en donde con un amplio análisis del consumo de diferentes productos que se ofrecen en los supermercados, encontró en niños chilenos una prevalencia de consumo de edulcorantes artificiales no-nutritivos del 100%. Pero nuestros datos y los datos de Durán contrastan con datos sobre el consumo de edulcorantes en la población americana el cual es del 15% (Mattes, 2009). Posiblemente estas diferencias se deban a las tendencias globales del incremento en el consumo de edulcorantes artificiales no-nutritivos.

Los resultados antropométricos se obtuvieron dividiendo a la población entre hombres y muje-

res, y comparando entre aquellos que reportaron consumir edulcorantes artificiales no-nutritivos y los que reportaron que no los consumen. Las características generales de los participantes se presentan en el Cuadro 1. Se encontraron diferencias significativas entre hombres y mujeres en las variables antropométricas de peso, estatura, índice de masa corporal, cintura, índice cintura-cadera, índice cintura estatura y % de grasa corporal ($p < 0.001$). También se advierten diferencias entre consumidores y no consumidores de edulcorantes artificiales no calóricos en el porcentaje de grasa corporal.

Cuadro 1. Características generales de los participantes, de acuerdo al sexo y de acuerdo a si consumen o no, edulcorantes artificiales no calóricos.

	Mujeres						Hombres							
	No consume			Consume			No consume			Consume			Diferencias entre consumidores	Diferencias entre sexo
VARIABLE	Media	±	SD	Media	±	SD	Media	±	SD	Media	±	SD		
Edad, años	19.2	±	1.6	19.1	±	1.9	19.4	±	2.1	19.5	±	2.2		
Estatura, cm	159.6	±	6.4	159.0	±	5.4	171.6	±	6.4	172.3	±	6.5		*
IMC	22.8	±	3.7	22.5	±	3.4	23.7	±	4.0	23.8	±	4.4		*
Cintura, cm	72.9	±	8.1	72.7	±	7.6	80.9	±	10.1	81.5	±	10.4		*
Cadera, cm	95.7	±	7.4	95.0	±	7.6	96.2	±	7.9	97.3	±	8.0		
Índice cintura-cadera	0.7	±	0.0	0.7	±	0.0	0.8	±	0.0	0.8	±	0.0		*
Índice cintura-estatura	0.4	±	0.0	0.4	±	0.0	0.4	±	0.0	0.4	±	0.0		*
Grasa corporal, %	29.1	±	6.3	29.0	±	5.4	21.4	±	6.5	22.2	±	6.7	*	*
Energía, kcal	2568.7	±	1137.4	2783.5	±	1097	3058.8	±	1176.4	3221.2	±	1177.0		*
Lípidos, %	28.3	±	6.3	29.1	±	6.6	28.9	±	6.6	29.4	±	6.9		
Proteína, %	16.1	±	2.9	16.5	±	3.2	16.3	±	2.8	16.2	±	2.8		
Hidratos de carbono, %	56.7	±	9.1	55.9	±	9.1	54.4	±	8.7	53.4	±	9		*
Azúcar, %	24.2	±	7.2	23.5	±	6.8	21.4	±	7.4	20.9	±	6.6		*

ANOVA, significancia < 0.05 . * Significancia estadística.

Se realizó un análisis de varianza (ANOVA) de dos vías para comparar entre hombres y mujeres y entre consumidores y no consumidores. Este análisis mostró diferencias significativas entre consumidores y no consumidores de edulcorantes artificiales no-nutritivos en el porcentaje de grasa corporal. Las mujeres que no consumen edulcorantes artificiales no-nutritivos, presentan una mayor prevalencia de

grasa corporal alta en comparación con las que consumen edulcorantes (Figura 1). Este resultado está de acuerdo a la hipótesis de que los edulcorantes artificiales no-nutritivos podrían ayudar a reducir el peso, pero llaman la atención que los individuos que los consumen no presentan una reducción en otras medidas antropométricas.

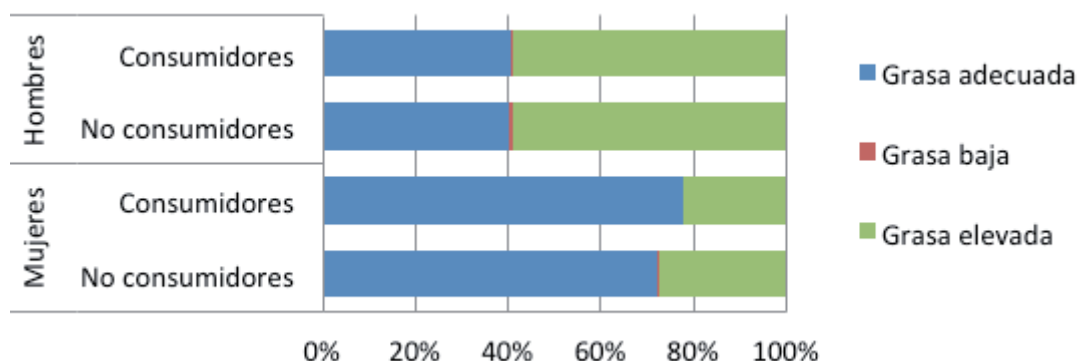


Figura 1. Porcentaje de grasa corporal entre consumidores y no consumidores de edulcorantes artificiales no-nutritivos, separados por sexo. Se encontraron diferencias en el porcentaje de mujeres con elevada grasa corporal.

Se ha reportado que el consumo de bebidas que contienen edulcorantes artificiales no-nutritivos reduce

longitudinalmente los valores de IMC en niños (De-Ruyter, 2012), mientras otros autores han encontrado lo opuesto (Flowler, 2008; Cong, 2013). Se ha observado también que este incremento en los IMC en mujeres adultas se asocia con una mayor incidencia de diabetes mellitus tipo 2. Nuestro resultado sugiere que el uso de edulcorantes artificiales no-nutritivos no cambia los valores del IMC en hombres y mujeres. Sin embargo, los grupos que se manejan en estos estudios son diferentes a los que se manejan en nuestro estudio.

Es posible que el análisis de los datos antropométricos, utilizando las medias que se obtienen en una población grande, puedan diluir potenciales efectos de la variable de consumo de edulcorantes, por lo

que se procedió a realizar una clasificación de los valores de IMC de los sujetos con bajo peso, peso normal, sobrepeso y obesidad, con el propósito de evaluar si el consumo de edulcorantes produce una variación significativa de la prevalencia de cada una de estas condiciones. De esta manera, en hombres y mujeres que no consumen edulcorantes artificiales no-nutritivos, aparece una tendencia a presentar obesidad. Sin embargo al realizar el análisis estadístico con la Chi cuadrada, no se encontraron diferencias estadísticamente significativas (Figura 2), la cual se aplicó debido a que estamos comparando datos en una escala ordinal.

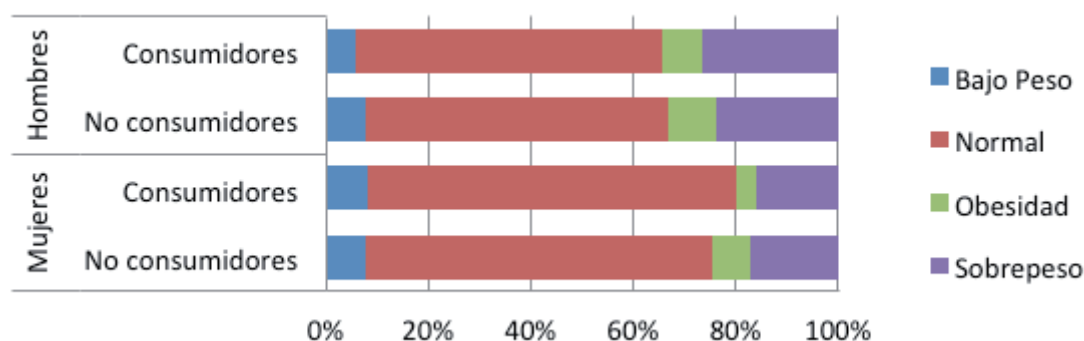


Figura 2. Porcentajes de bajo peso, peso normal, sobrepeso y obesidad por IMC entre consumidores y no consumidores de edulcorantes artificiales no-nutritivos por sexo. No se encontraron diferencias estadísticamente significativas.

Se encontraron diferencias significativas entre hombres y mujeres en el consumo de energía, % de hidratos de carbono y % de azúcar ($p<0.001$). Las mujeres presentan una prevalencia mayor de consumo elevado de hidratos de carbono de la dieta en comparación con los hombres ($\text{Chi } p<0.05$, Figura

3). Pero, llama la atención que las mujeres que no consumen edulcorantes artificiales no-nutritivos, tienen un consumo más elevado ($\text{Chi } p<0.05$) de azúcar en comparación con aquellas que consumen edulcorantes artificiales no-nutritivos (Figura 4). El consumo de proteína y lípidos no sufrieron variación entre hombres y mujeres.

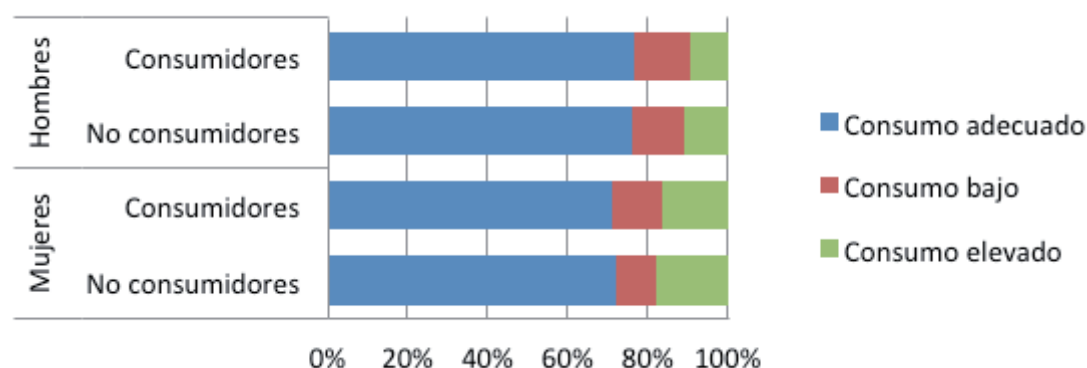


Figura 3. Ingesta de hidratos de carbono entre consumidores y no consumidores de edulcorantes artificiales no-nutritivos separada por sexo.

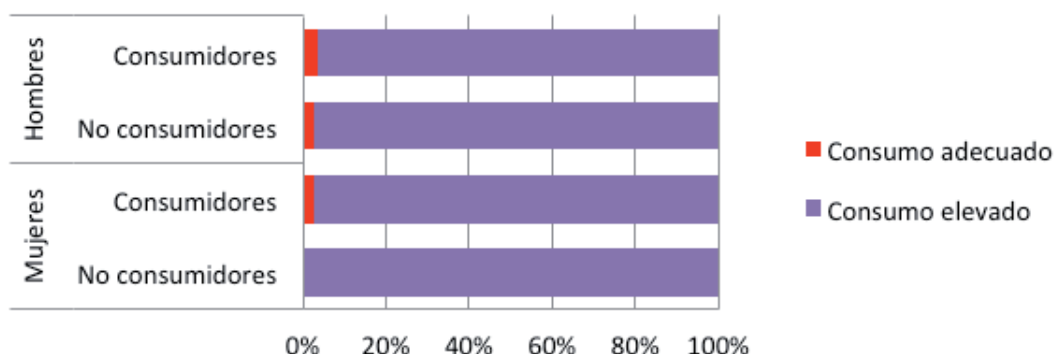


Figura 4. Ingesta de azúcar entre consumidores y no consumidores de edulcorantes artificiales separada por sexo.

Se encontraron diferencias estadísticas significativas entre consumidores y no consumidores de edulcorantes artificiales no-nutritivos en el consumo de lípidos en la dieta ($\chi^2 = p < 0.005$), esto es, el consumo elevado de lípidos y colesterol es más prevalente principalmente en las mujeres que reportan consumir edulcorantes artificiales no nutritivos

(Figuras 5 y 6). Esto concuerda con lo sugerido por otros autores en donde se muestra que el consumo de edulcorantes artificiales no-nutritivos aumenta la ingesta, tanto de lípidos, como la ingesta total de energía, lo que resulta ultimadamente en un aumento en el peso corporal a largo plazo (Astrup, 1992; Saris, 2000; Mates and Popkin, 2009).

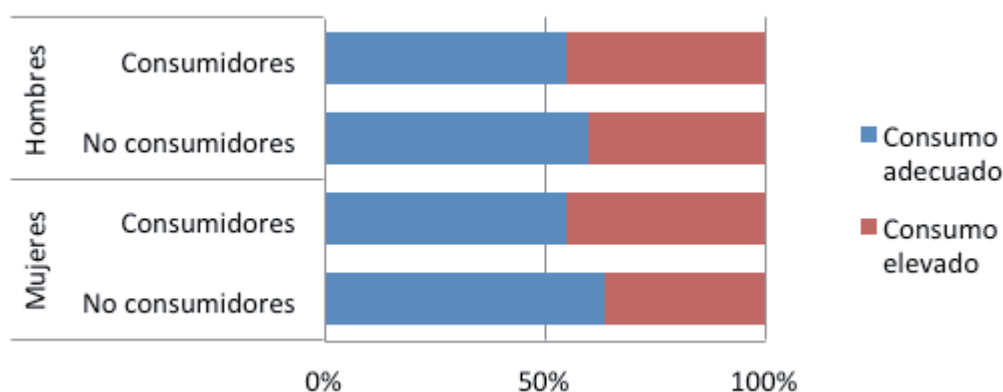


Figura 5. Ingesta de lípidos de la dieta entre consumidores y no consumidores de edulcorantes artificiales no-nutritivos separada por sexo.

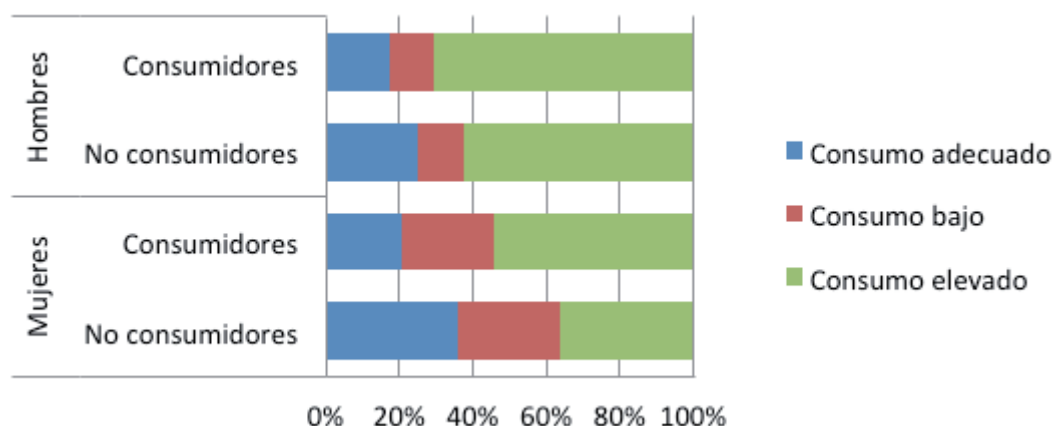


Figura 6. Ingesta de colesterol de la dieta entre consumidores y no consumidores de edulcorantes artificiales no-nutritivos separada por sexo.

IV. Conclusiones

Es importante notar que gran parte del consumo de edulcorantes artificiales no-nutritivos puede ocurrir sin que las personas se percaten de ello, ya que muchos productos los usan sin anunciar claramente que los contienen, lo que nos obliga a realizar un estudio más detallado del consumo de los productos que los contienen.

El presente estudio sugiere que el consumo de edulcorantes artificiales no-nutritivos no está asociado a cambios en el peso e índice cintura-cadera pero sí en la composición de grasa corporal. Los resultados obtenidos del análisis de dieta, muestran que, aunque no existen diferencias significativas entre consumidores y no consumidores de edulcorantes artificiales no-nutritivos en muchas variables de la dieta. El consumo de lípidos tiende a ser mayor en aquellos individuos que consumen edulcorantes artificiales no-nutritivos, así como una mayor prevalencia de consumo alto de carbohidratos y azúcar. Esto sugiere

que el consumo de macronutrientes puede aumentar el riesgo de presentar un aumento en el peso. El presente estudio pone de manifiesto la posibilidad de que sean mayores los perjuicios del uso de edulcorantes artificiales no-nutritivos, que los posibles beneficios, por lo tanto son necesarios más estudios que contemplen un análisis detallado de los alimentos que contienen edulcorantes artificiales no-nutritivos y el efecto de su consumo en la salud humana.

Curriculum de los autores.

Liliana Olalde-Mendoza. Licenciada en Nutrición, estudiante de la Maestría en Nutrición Humana de la Universidad Autónoma de Querétaro, colaborador del proyecto sobre actividad física, encargada de la evaluación nutricional, participante del programa SUSALUD del 2013- al 2015.

María Yesenia Orozco-Álvarez. Licenciada en Nutrición, estudiante de la Maestría en Nutrición Humana de la Universidad Autónoma de Querétaro, responsable técnico del proyecto sobre actividad física, participante del programa SUSALUD del 2013- al 2015.

Beatriz Adriana Aguilar-Galarza. Maestra en Nutrición Humana por la Universidad Autónoma de Querétaro, colaborador del proyecto, responsable de la evaluación de composición corporal, participante del programa SUSALUD del 2012- al 2015.

Teresa García-Gasca. Maestra en Nutrición Humana por la Universidad Autónoma de Querétaro, colaborador del proyecto, responsable de la evaluación de composición corporal, participante del programa SUSALUD del 2012- al 2015.

Rubén Romero Márquez. Licenciada en Nutrición, estudiante de la Maestría en Nutrición Humana de la Universidad Autónoma de Querétaro, colaborador del proyecto sobre actividad física, encargada de la evaluación nutricional, participante del programa SUSALUD del 2013- al 2015.

Miriam Aracely Anaya-Loyola. Doctora en Biología Nutricional. Profesor-investigador de la Maestría en Nutrición Humana de la UAQ, investigador principal, responsable y colaboradora del diseño, implementación, análisis y escritura del proyecto y manuscrito. Encargada de la evaluación nutricional en el programa SUSALUD desde 2012.

Víctor Ramírez Amaya. Profesor/Investigador de la Maestría en Nutrición Humana y Maestría en Neurometabolismo. Facultad de Ciencias Naturales de la Universidad Autónoma de Querétaro. Doctorado en Investigación Biomédica Básica. Post Doctorado University of Arizona. 34 Artículos Publicados en Revistas Internacionales Arbitradas y 2 Capítulos de Libro Premio Nacional de Investigación Médica "Dr. Jorge Rosenkrantz" Instituto Syntex (1993). *Long Term Fellowship Award.* Human Frontier Science Program, Abril 2002-2006 Sistema Nacional de Investigadores (SNI), Investigador Nacional Nivel II.

Referencias bibliográficas:

Appleton KM, Conner MT. Body weight, body-weight concerns and eating styles in habitual heavy users and non-users of artificially-sweetened beverages. *Appetite.* 2001;37(3):225-30.

Astrup A, Raben A. Obesity: an inherited meta-

bolic deficiency in the control of macronutrient balance? *Eur J Clin Nutr* 1992;46:611-20.

Cong W, Wang R, Cai H, Daimon C, Scheibye-Knudsen M, Bohr V, et al. Long-Term Artificial Sweetener Acesulfame Potassium Treatment Alters Neurometabolic Functions in C57BL/6J Mice. *PloS one.* 2013;8(8):e70257.

DeRuyter JC, Olthof MR, Seidell JC, Katan MB. A trial of sugar-free or sugar-sweetened beverages and body weight in children. *N. Engl J Med.* 2012;367(15):1397-406.

Durán S, Quijada M, Silva L, Almonacid N, Berlanga M, et al. Niveles de ingesta diaria de edulcorantes no nutritivos en escolares de la región de Valparaíso. *Revista chilena de nutrición.* 2011;38(4):444-449.

Fowler SP, Williams K, Resendez RG, Hunt KJ, Hazuda HP, Stern MP. Fueling the obesity epidemic? Artificially sweetened beverage use and long-term weight gain. *Obesity (Silver Spring).* 2008;16(8):1894-900.

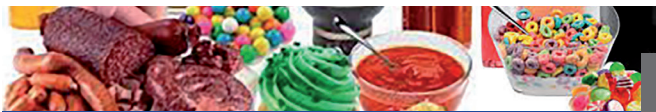
Furudono Y, Ando C, Yamamoto C, Kobashi M, Yamamoto T. Involvement of specific orexigenic neuropeptides in sweetener-induced overconsumption in rats. *Behavioural brain research.* 2006;175(2):241-248.

Mattes R, Popkin B. Non-nutritive sweetener consumption in humans: effects on appetite and food intake and their putative mechanisms. *Am J ClinNutr.* 2009;89(1): 1-14.

Rothwell NJ, Stock MJ. The development of obesity in animals: the role of dietary factors. *Clin Endocrinol Metab.* 1984;13(3):437-49.

Saris WHM, Astrup A, Prentice AM, et al. Randomized controlled trial of changes in dietary carbohydrate/fat ratio and simple vs complex carbohydrates on body weight and blood lipids. *Int J Obes Relat Metab Disord* 2000;24:1310-8.

Swithers SE. Artificial sweeteners produce the counterintuitive effect of inducing metabolic derangements. *Trends Endocrinol Metab.* 2013;24(9):431-441.



OLALDE-MENDOZA Y COL.

CONSUMO DE EDULCORANTES ARTIFICIALES NO NUTRITIVOS
EN VARIABLES ANTROPOMÉTRICAS E INGESTA DE
MACRONUTRIMENTOS EN ESTUDIANTES UNIVERSITARIOS

- Walker, A. R. P. Studies on sugar intake and overweight in South African black and white schoolchildren. S. African Med. J. 1974;48:1650.
- Wiebe N, Padwal R, Field C, Marks S, Jacobs R, Tonelli M. A systematic review on the effect of sweeteners on glycemic response and clinically relevant outcomes. BMC Med. 2001;9(1):123.