

Cambios en el peso, porcentaje de grasa corporal y concentraciones de glucosa (ayunas y postprandial), en estudiantes universitarios

Georgina-Isabel García-López,⁽¹⁾ Arturo Venebra-Muñoz,⁽²⁾ Arturo-Enrique Orozco-Vargas,⁽¹⁾ Norma Sarai Gómez-Torres,⁽²⁾ Ulises Aguilera-Reyes⁽²⁾

gigarcial@uaemex.mx

RESUMEN

El sobrepeso (SB) y la obesidad (OB) en México han presentado un incremento progresivo. La transición de preparatoria hacia universidad es un periodo crítico en donde la ganancia de peso es mayor en comparación con otros periodos. Del 30% a 35% de los estudiantes universitarios presentan sobrepeso u obesidad. Por lo que es necesario tener datos de esta etapa en jóvenes para plantear estrategias respecto a esta problemática. Método: se tomaron durante un año, medidas de glucosa en ayunas, glucosa postprandial, consumo de calorías entre semana y fin de semana, peso y porcentaje de grasa corporal, en alumnos del Centro Universitario UAEM Atlacomulco (UAEMex), la muestra constó de 24 hombres y 86 mujeres. Resultados y Discusión: tanto los hombres como las mujeres presentaron un porcentaje de grasa no saludable, aumento de peso corporal, aumento glucosa en ayunas y glucosa postprandial a lo largo del estudio, asociado a una subalimentación

Palabras Claves: *sobrepeso, grasa corporal, universitarios, calorías, glucosa, glucosa postprandial*

SUMMARY

Overweight (SB) and obesity (OB) in Mexico have shown a progressive increase. The transition from high school to college is a critical period where weight gain is greater compared to other periods. 30% to 35% of college students are overweight or obese. Therefore, it is necessary to have data from this stage in young people to propose strategies regarding this problem. Method: fasting glucose, postprandial

glucose, calorie consumption during the week and weekend, weight and percentage of body fat were taken during a year, in students of the UAEM Atlacomulco University Center (UAEMex), the sample consisted of 24 men and 86 women. Results and Discussion: both men and women presented a percentage of unhealthy fat, increased body weight, increased fasting glucose and postprandial glucose throughout the study, associated with undernourishment.

Key Words: *overweight, body fat, university students, calories, glucose, postprandial glucose.*

INTRODUCCIÓN

El sobrepeso (SB) y la obesidad (OB) en México han presentado un incremento progresivo, son el reto más importante del sistema de salud del país debido a las enfermedades crónico degenerativas que se pueden derivar como la diabetes mellitus tipo 2 y la hipertensión arterial. La etiología es multifactorial: destacan el sedentarismo, el consumo de alimentos y bebidas energéticas, los cambios en el estilo de vida, etc. La Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (OCDE) cataloga a México como el país con mayor índice de SB y OB (70% presenta SB u OB y el 30% OB).¹ De acuerdo a la Encuesta Nacional de Salud y Nutrición ENSANUT 2012² México presenta una prevalencia de 71.3% en sobrepeso y obesidad, esta última es más alta en mujeres (37.5%) que en hombres (26.9%); mientras que en el sobrepeso los hombres presentaron 42.6% y las mujeres 35.5%.³

Si bien los términos sobrepeso y obesidad suelen usarse de manera indistinta, el primero se relaciona con una condición

⁽¹⁾. Centro Universitario UAEM Atlacomulco, Universidad Autónoma del Estado de México, México.

⁽²⁾. Facultad de Ciencias, Universidad Autónoma del Estado de México, México.

de exceso de peso corporal comparado con la talla, en tanto que la segunda se identifica con el exceso de grasa corporal.⁴ Específicamente, la obesidad es definida comúnmente como una condición corporal caracterizada por la acumulación excesiva de grasa en el tejido adiposo, bajo la piel y en el interior de ciertos órganos, así como en los músculos. La acumulación de grasa, cuya capacidad energética es dos veces

superior a la de las proteínas o carbohidratos, es una forma de almacenamiento energético para necesidades futuras. Sin embargo, cuando estas reservas grasas son excesivas, se traducen potencialmente en serios problemas de salud, una persona es catalogada como obesa, cuando tiene un índice de masa corporal igual o superior al 30% (Tabla 1).

Tabla 1. La obesidad respondiendo a la cantidad de grasa, se clasifica de acuerdo con Nieman.

% grasa hombres	% grasa mujeres	Interpretación
<5)	<8	No saludable (muy bajo)
6-15	9-23	Aceptable (bajo)
16-24	24-31	Aceptable (alto)
>25	>32	No saludable – obesidad

Fuente: Suverza y Haua, 2010)

Entre 75% y 80% de las personas presentan sobrepeso en algún momento de su vida, y el 20% a 25% de ellos sobrepeso antes de los 20 años de edad; 50% lo desarrollarán después de esta edad.⁵ La transición de preparatoria hacia la universidad es un periodo crítico, en donde la ganancia de peso es mayor en comparación con otros periodos. Aproximadamente de 30% a 35% de los estudiantes universitarios presentan sobrepeso u obesidad.⁶ El promedio en la ganancia de peso va de 1.3 a 3.1 kg durante el primer semestre,⁷ de 1.4 a 2.3 kg en el primer año de universidad⁸ y al paso de 4 años es de 2.5 a 3 kg, o un aumento de 0.7 a 1 kg/m².⁹ Los estudios en las variaciones del sobrepeso de los estudiantes generalmente han incluido los periodos vacacionales, sin embargo, el aumento es tan grande, que se deberían de considerar el riesgo de los hábitos más a corto plazo de estos procesos, considerando los hábitos de consumo de la semana y los fines de semana.

Los estudios han demostrado que las personas que mantienen una dieta a lo largo de la semana pueden tener variaciones hasta de 2.3 kilogramos a lo largo de un año.^{10,11} Por lo que las variaciones en los estudiantes pueden ser mayores, ya que no mantienen una dieta y enfrentan múltiples factores estresantes, como la carga académica, la presión en el trabajo (en caso de tener algún empleo) y la presión económica, que los lleva a hábitos alimentarios poco saludables.¹² En estudios en América Latina, China, Kuwait y la región de Oriente Medio, se ha observado que los estudiantes universitarios con frecuencia están expuestos a alimentos poco saludables, como refrigerios con alto contenido calórico y comidas rápidas, tienen un menor consumo de frutas y verduras y, a menudo, se saltan las comidas lo que constituye un entorno obesogénico, el 78% de los estudiantes no come con

regularidad.^{12,13,14}

En estudios alimentarios en universitarios en cuanto al género, un 13.3% de los hombres sigue patrones de alimentación más regulares que las mujeres. Mientras que las mujeres muestran hábitos alimentarios más saludables que con los hombres en términos de desayunar mejor y el consumo diario de frutas y verduras (aunque otros estudios mostraron que los hombres consumen más frutas al día 39,7% en comparación a 36,2% de las mujeres, este estudio también se observó que los hombres consumen más colaciones que las mujeres 71.6% vs 68,1%, $p = 0,034$).¹⁵ Cuando su comportamiento alimentario se correlaciona con factores psicológicos, se encontró que las mujeres comen más porque se sienten aburridas o felices (68,2% y 65,0% respectivamente), mientras que las cifras en estudiantes hombres fueron significativamente más bajas (41,1% y 47,2% respectivamente).¹⁶

Debido al consumo alimentario tan variante del ambiente universitario, el presente estudio tuvo como fin estudiar las variaciones de peso y grasa corporal en el primer año de estudios universitarios y su relación con las variaciones de glucosa y glucosa postprandial con relación a la dieta.

MATERIAL Y MÉTODO

Para este estudio observacional longitudinal se tuvieron las siguientes consideraciones en el método:

Muestra

La muestra constó de 24 hombres y 86 mujeres del primer

año de licenciatura, con una edad entre los 17 a 19 años. Los participantes son residentes del municipio mixto (rural, urbano y semirural) de Atlacomulco, Estado de México con base a lo propuesto por el PNUD (Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo México e INEGI, Censo de Población y Vivienda 2010),¹⁷ con un grado de marginación medio consultado en CONAPO 2010 (Comisión Nacional de Población)¹⁸ de estrato socioeconómico medio bajo (Encuesta Nacional de Ingresos y Gastos de los Hogares, 2018)¹⁹ como principal característica este segmento es el más grande y representativo de la sociedad mexicana que tiene cubierta la mínima infraestructura sanitaria y condiciones básicas de salud.

Evaluación antropométrica

La evaluación antropométrica se hizo durante un año escolar, dividido en: primer semestre del año (septiembre), la segunda medición se hizo al regreso del periodo vacacional de diciembre y el tercero a mediados del primer trimestre del año, de acuerdo a los criterios establecidos por la OMS.²⁰ Las medidas registradas fueron: peso (kg) mediante un impedanciómetro de baja intensidad (500 Ma-1Ma) marca comercial Tanita InnerScan con una precisión de medición de 0,1%. El porcentaje de grasa corporal se midió al utilizar la misma escala Tanita, mientras que la talla se obtuvo con un estadímetro portátil marca Bame con una precisión de 1.0 mm.

Consumo de calorías

La valoración cuantitativa de la ingesta energética a nivel individual se realizó por medio de la encuesta dietética denominado "Informe Recordatorio de 24 horas" tres veces por semana, que se basa en el auto registro de todos los alimentos y bebidas ingeridos en las 24 horas precedentes, para la transformación de los datos obtenidos en la encuesta se utilizó el Sistema Mexicano de Alimentos Equivalentes (2008)²¹ y los resultados se compararon con la tabla de Ingestión Diaria Recomendada por el Instituto Nacional de Ciencias Médicas y Nutrición Salvador Zubirán (INNSZ) de 1997.²² Los alumnos informaron no estar bajo ningún régimen dietario diseñado para perder o ganar peso al momento del estudio

Determinación de glucosa

Las muestras se correspondieron a sangre capilar tomada de los participantes con una lanceta (AccuChek Softclix, Roche Diagnostics), luego de 12 horas de ayuno y para glucosa postprandial después de dos horas de consumo de alimento, Se tomaron con tiras reactivas y se analizaron con un equipo automatizado.

Consideraciones éticas

Los alumnos participantes, firmaron un formulario de

consentimiento informado después de haberles dado a conocer los objetivos, los beneficios y los requerimientos. El estudio siguió los principios éticos para las investigaciones médicas en seres humanos.

Análisis estadístico

Se analizaron las medidas de tendencia central de las medidas obtenidas, mediante el programa SPSS. Para comparar las diferencias entre dos mediciones se aplicó la prueba de Rangos de Wilcoxon con una $p=0.05$ (grasa corporal, consumo de calorías entre semana y fines de semana) y para tres mediciones la prueba de Friedman con una $p=0.05$ (peso y glucosa en ayunas y postprandial).

RESULTADOS

Los resultados obtenidos en cuanto a la media del porcentaje de grasa, se observa que las mujeres y los hombres se encuentran en el índice no saludable desde el inicio del estudio (Gráfica 1), también se observó que hay diferencias significativas en el porcentaje y la adquisición de grasa corporal entre hombres y mujeres y entre las mediciones, en la segunda medición los alumnos incrementaron el porcentaje de grasa corporal (5.98% las mujeres y 2.3% los hombres) (Tabla 2).

En las tres mediciones de peso que se hicieron se encontraron diferencias significativas mediante la prueba de Friedman ($p=0.05$), los hombres con respecto al peso inicial incrementaron 4.41% su peso y las mujeres 4.52% (Tabla 2). En cuanto a la dieta, existen diferencias significativas al consumo de calorías entre semana y los fines de semana (Prueba de rangos de Wilcoxon, $p=0.05$). Pero no existen diferencias entre el consumo de calorías entre hombre y mujeres, mediante la prueba de U de Mann-Whitney ($p=0.895$ para el consumo de calorías entre semana y $p=0.767$ para el consumo de calorías los fines de semana) (Tabla 3).

También se observaron correlaciones de rangos de Spearman de concentraciones de grasa corporal y mediciones de glucosa ($p=0.05$ con valores críticos ± 0.46) y glucosa postprandial ($p=0.5$ con valores críticos ± 0.57). Gráfica 2

En las mediciones de glucosa existieron diferencias significativas mediante la prueba de Friedman en la glucosa en ayunas y en la glucosa postprandial entre las tres mediciones hechas a lo largo del año ($p=0.05$).

En cuanto al consumo adecuado de calorías para su grupo de edad, solamente el 5% de los estudiantes consumen una cantidad adecuada (2000 calorías), mientras que 88% consume por debajo de las recomendaciones y 7% arriba de lo recomendado. Además, que durante la mañana y la noche hay una reducción en el consumo de calorías, incluyendo la comida de entre semana, que es poco energética (Tabla 4).

Tabla 2. Cambios del porcentaje de grasa corporal en hombres y mujeres del Centro Universitario UAEN Atacomulco durante de un año escolar.

Sexo	Grasa		Prueba De Rangos de Wilcoxon	
	Medición 1	Medición 2	Medición 1	Medición 2
Mujer	33.42± 7.47	39.4± 8.41		
Hombre	26.03± 3.37	28.6± 3.91		
U de Mann-Whitney	p=0.01		p=0.01	

Grafica 1. Distribución de grasa en hombres y mujeres del Centro Universitario UAEN Atacomulco durante un año escolar.

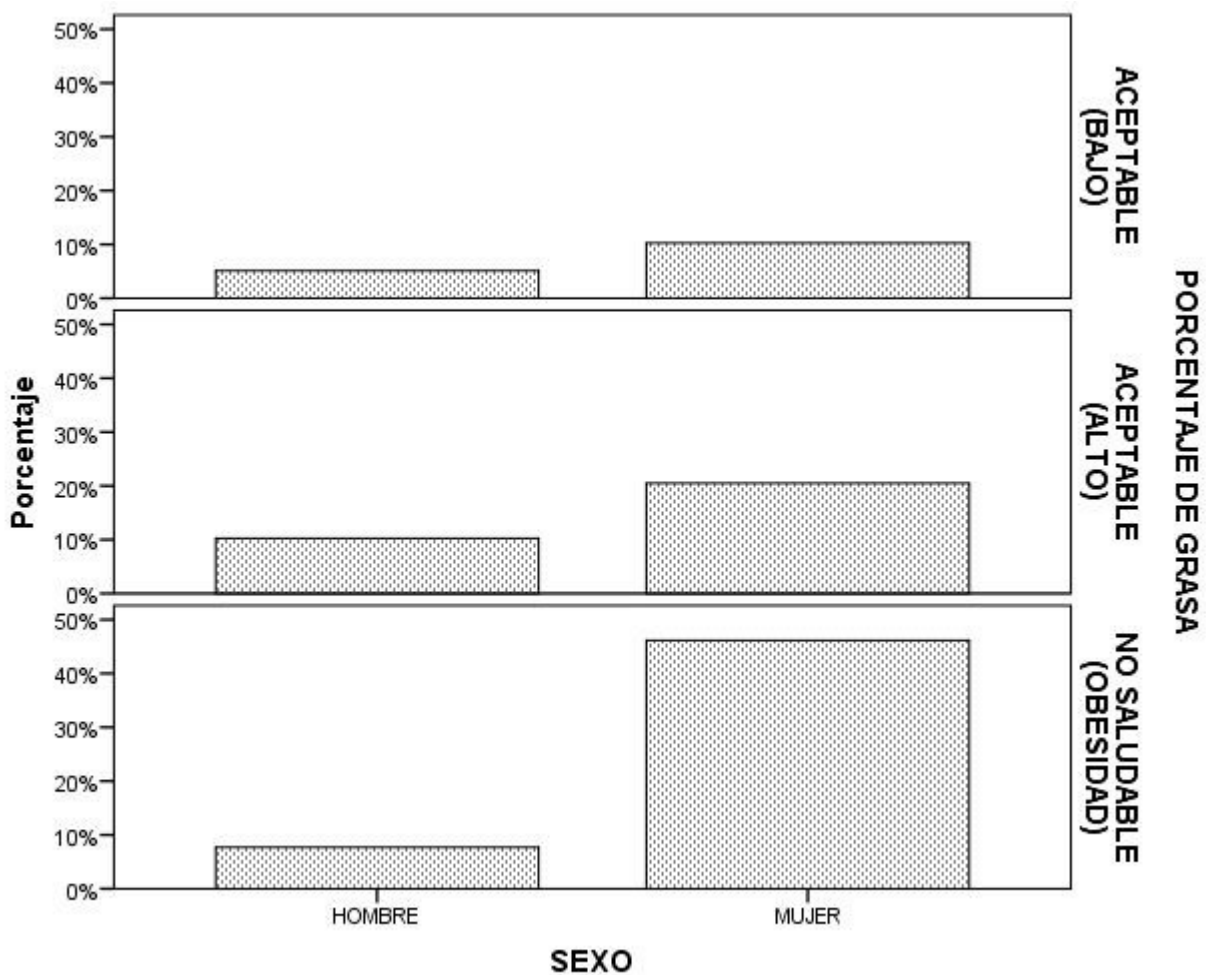


Tabla 3. Mediciones de peso, consumo de calorías entre semana y fines de semana, glucosa y glucosa postprandial en hombres y mujeres del Centro Universitario UAEN Atacomulco durante un periodo de un año.

		Primera medición (segundo semestre del año 1)		Segunda medición (después de vacaciones)		Tercera medición (primer semestre del año 2)		P
		Hombre	Mujeres	Hombre	Mujer	Hombre	Mujer	
Peso		62.92	60.05	64.71	61.93	65.70	62.77	0.05*
Diferencial de peso, con respecto al peso inicial				1.49 (3.6%)	1.88 (3.1%)	0.99 (4.41%)	0.84 (4.52)	
Consumo de calorías entre semana		1600	1396					0.05†
Consumo de calorías fin de semana		1775	1708					
Glucosa en ayunas		91	86	99	93	96	94	0.05*
Glucosa postprandial		127	120	137	127	129	130	0.05*

*Prueba de Friedman, †Prueba de rangos de Wilcoxon

Para una vida sedentaria se recomienda un consumo de calorías en hombres de 2100 y en mujeres 1600 entre los 19 y 30 años³¹

◇ Un nivel de glucosa sanguínea en ayunas por debajo de 110 miligramos por decilitro (mg/dl) se considera normal³²

◇◇ Menos De 130 mg/dl después de dos horas de consumo de alimento, se considera normal

Grafica 2. Concentraciones de glucosa posprandial en hombres y mujeres del Centro Universitario UAEN Atacomulco durante un periodo de un año.

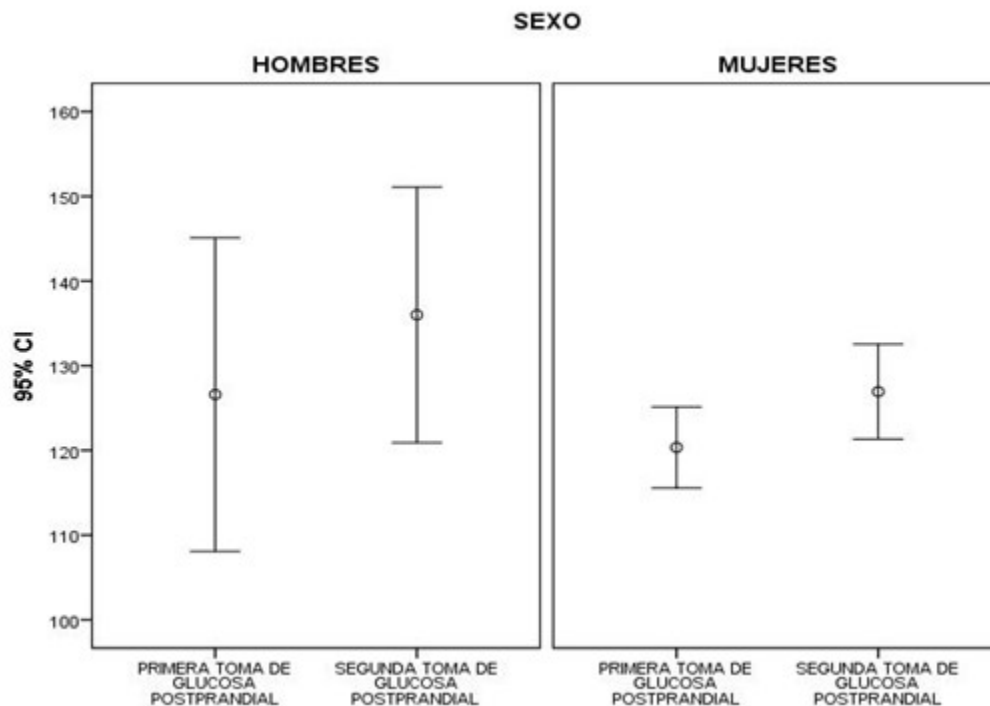


Tabla 4. Distribución del consumo de calorías a lo largo del día en mujeres y hombres universitarios del Centro Universitario UAEM Atlacomulco.

Consumo de calorías	Durante la mañana	Mediodía	Tarde/Noche	Total de calorías
Recomendadas	700	650	650	2000
Hombres	527	946	127	1600
	623	982	266	1775
Mujeres	371.7	558.7	465.6	1396
	497	902	309	1708

DISCUSIÓN

De acuerdo a los parámetros de Nieman,¹⁷ tanto los hombres como las mujeres de la licenciatura de psicología del Centro Universitario UAEM, presentaron un porcentaje de grasa no saludable desde el comienzo del estudio, lo que está de acuerdo a las estadísticas en México para adolescentes (15 a 20 años), que han aumentado la prevalencia de sobrepeso y obesidad: en mujeres de localidades rurales de 27.7% en 2012 a 37.2% en 2016, y en el caso de los hombres adolescentes también hubo un aumento en la prevalencia de sobrepeso en localidades rurales de 25.8% en 2012 a 32.7% en 2016,²³ aunque es importante señalar que los hombres incidieron menos que la media nacional para poblaciones rurales en obesidad, la muestra de hombres es pequeña para poder concluir algo al respecto. El aumento de grasa corporal y peso en nuestra población aumento significativamente en el primer año de estar cursando la licenciatura, esto puede deberse a que ya hay cambios en los hábitos alimentarios, el ambiente universitario, la modificación en la actividad física, el consumo de alcohol, el estrés asociado con temas académicos, etc.^{6,15}

En otros estudios se ha observado que la mayoría de los estudiantes (80.5%) preparan sus comidas, pero muy pocos (24.1%) cocinan con productos variados (arroz, carne, verduras y frutas) necesarios para una dieta equilibrada. La frecuencia de comer en restaurantes, tiendas de comida rápida y cafés se ha reportado relativamente baja, sin embargo, los que lo hacían presentaron un IMC, mayor en proporción con los que no lo hacían (43.5%), los sitios que visitaban los estudiantes con mayor obesidad eran las tiendas de comida rápida (17.2%) y cafés (10.3%). Hasta un 58.7% de los estudiantes prefirieron comer alimentos baratos a alimentos saludables / nutritivos. La mayoría (70,6%) comieron más cuando se sintieron estresados.^{15,24} En cuanto a la actividad física constante, solo 3.3% se ejercitaron diariamente, mientras que otros se ejercitaron de tres a cuatro veces por semana (22.1%), una o dos veces (36.6%) o raramente se ejercitaron (38.0%).²⁵ Además de estas características de

inadecuada calidad de la alimentación en los estudiantes universitarios, en nuestro estudio también podemos hacer referencia a los tiempos entre consumo y consumo y la cantidad, se resalta que el 95% de estudiantes presentó reducción en el consumo de calorías.

El presente estudio muestra evidencias entre una asociación entre las conductas alimentarias de bajo consumo de calorías con el riesgo al incremento en el porcentaje de grasa corporal en los adolescentes y aumento en las concentraciones de glucosa y glucosa postprandial, el bajo consumo de calorías encontrado en los estudiantes, refleja los estados de déficit hallados en otras poblaciones de estudiantes universitarios,²⁶ los bajos índices glucémicos son controversiales, porque aunque se tuviera una alimentación adecuada en otros macronutrientes, estos no se podrían aprovechar, ya que no se pueden sintetizar ácidos grasos ante la ausencia de NADPH +, producto de la vía pentosa monofosfato (shunt de las pentosas), parte del metabolismo de carbohidratos,²⁷ consecuentemente es común observar que los individuos con dietas bajas en carbohidratos producen pérdida acelerada de peso (masa grasa y muscular) pero no de grasa, que incluso se podría aumentar como en el caso de los estudiantes de nuestra muestra. Por lo anterior es posible considerar que la población estudiantil universitaria se encuentra en riesgo importante de desnutrición y requiere medidas que contribuyan con su mejoramiento y la prevención de esta situación.

CONCLUSIÓN

EL riesgo de enfermedades en el futuro debido a los inadecuados hábitos alimentarios, durante los estudios universitarios podría verse reflejada años después, debido a que la homeostasis de la glucosa depende del balance entre la secreción de insulina por las células pancreáticas y la acción de la insulina. La identificación de un incremento en la función de la célula beta mediante en los adolescentes obesos, podría indicar un posible riesgo de desarrollar

diabetes en el futuro, sabiendo que este incremento, unido a una disminución de la sensibilidad a la acción de la insulina, constituye la etapa que precede al agotamiento de la célula beta y la presentación clínica de la enfermedad.²⁸

Lo que se debe de ofrecer a los estudiantes es mejorar su subalimentación y su actividad física. Aunque no fue motivo de nuestro estudio, se sabe que otra posibilidad del aumento de peso y grasa corporal es el sedentarismo durante la vida universitaria, ya que se ha reportado en otros estudios que el 51.4% no cuenta con tiempo para hacer actividad física y el 68.5% no cuenta con espacios y oferta de actividades físicas y deportivas en la universidad,^{29,30} como es el caso del espacio universitario donde se realizó el estudio. Por lo que proponemos las siguientes recomendaciones generales de acuerdo con los requerimientos nutrimentales sugeridos por Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO)³¹ y criterios para la prevención de diabetes para adultos jóvenes³²:

1. Mantener el consumo de carbohidratos dentro de los límites recomendados, así como fraccionar su ingesta.
2. Consumir preferiblemente carbohidratos complejos provenientes de frutas, vegetales y cereales de grano entero, y limitar el consumo de carbohidratos simples y alimentos con mayor índice glicémico.
3. Derivado del presente estudio se puede recomendar que los estudiantes no dejen tiempos prolongados de consumo de alimento
4. No consuman tan poco alimento a lo largo de la semana escolar y lo compensen con atracones los fines de semana
5. Como se ha hecho en educación básica, se regule la venta de productos en las cafeterías universitarias

REFERENCIAS

1. García-Rodríguez JF, García-Fariñas A, Rodríguez-León GA, Gálvez-González AM, Dimensión económica del sobrepeso y la obesidad como problemas de salud pública. *Salud en Tabasco* 2010; 16(1): 891-896.
2. Encuesta Nacional de Salud y Nutrición ENSANUT 2012. <https://ensanut.insp.mx/encuestas/ensanut2012/informes.php>
3. Barquera-Cervera S, Campos-Nonato I, Rojas R, Rivera J. Obesidad en México: epidemiología y políticas de salud para su control y prevención. *Gaceta Médica de México*, 2010; 146:397-407.
4. Sánchez-Castillo C, Pichardo-Ontiveros C, López-R. P, Epidemiología de la obesidad. *Medigraphic* 2004; Artemisa en línea. Disponible en: <http://www.medigraphic.com/pdfs/gaceta/gm2004/gms042b.pdf>
5. Champagne CM, Bray GA, Nutritional Status: An Overview of methods for Assessment. En T. Wilson, G. A. Bray, N. J. Temple y M. B. Struble (Eds.), *Nutrition and Health: Nutrition Guide for Physicians* (pp. 227-239). USA: Humana Press. 2010
6. Ferrara C, The college experience: Physical activity, nutrition, and implications for intervention and future research. *Journal of Exercise Physiologyonline* 2009; 12(1): 23-35, 2009. Recuperado de https://www.asep.org/asep/asep/Ferrara12_1_23-35.pdf
7. Wengreen H, Moncur, C, Change in diet, physical activity, and body weight among Young-adults during the transition from high school to college. *Nutrition Journal* 2009; 8(32): 1-7.
8. Grooper S, Weight and body composition changes during the first three years of college. *Journal of Obesity* 2012; (2012). doi: 10.1155/2012/634048.
9. Meeuwsen S, Horgan GW, Elia M, The relationship between BMI and percent body fat, measured by electrical impedance in a large adult sample is curvilinear and influenced by age and sex. *Clinical Nutrition* 2010; 29(5): 560-566
10. Klesges RC, Klem ML, Bene CR. Effects of dietary restraint, obesity, and gender on holiday eating behavior and weight gain. *J Abnorm Psychol* 1989; 98:499-503. [PubMed: 2592685]
11. Hull HR, Radley D, Dinger MK, Fields DA. The effect of the Thanksgiving holiday on weight gain. *Nutr J.* 2006; 5:29. [PubMed: 17118202]
12. Jiang Y, Wang J, Wu S, Li N, Wang Y, Liu J, Xu X, He Z, Cheng Y, Zeng X, Wang B, Zhang C, Zhao M, Su Z, Guo B, Yang W, Zheng R. Association between Take-Out Food Consumption and Obesity among Chinese University Students: A Cross-Sectional Study. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 2019; 16(6):1071. <https://doi.org/10.3390/ijerph16061071>
13. Rangel CLG, Rojas SLZ, Gamboa DEM. Sobrepeso y obesidad en estudiantes universitarios colombianos y su asociación con la actividad física: Overweight and obesity in Colombian college students and its association with physical activity. *Nutrición Hospitalaria*, 2015; 31(2): 629-636.
14. Alkazemi D. Gender differences in weight status, dietary habits, and health attitudes among college students in Kuwait: A cross-sectional study. *Nutrition and Health.* 2019; 25(2): 75-84. doi:10.1177/0260106018817410
15. Genena DM, Salama AA. Obesity and Eating Habits among University Students in Alexandria, Egypt: A Cross Sectional Study. *World Journal of Nutrition and Health*, 2017; 5(3): 62-68. doi:10.12691/jnh-5-3-1
16. Niyaz Özge C. Eating habits and gender differences among Turkish agricultural engineering students: a cross-sectional study. *Progr Nutr [Internet]*. 2020 Jun. 12 [cited 2021 Jul. 30]; 22(2):568-76. Available from: <https://www.mattioli1885journals.com/index.php/progressinnutrition/article/view/8917>
17. INEGI. Encuesta Nacional de Ingresos y Gastos de los Hogares 2016 y 2018. <https://www.inegi.org.mx/programas/>

enigh/nc/2018/

18. CONAPO 2010 (Comisión Nacional de Población. <http://www.conapo.gob.mx/es/CONAPO/2010>)
19. Encuesta Nacional de Ingresos y Gastos de los Hogares, 2018. <https://www.inegi.org.mx/programas/enigh/nc/2018/>
20. Lohman TG, Roche AF, Martorell R, Anthropometric standardization reference manual. Human Kinetics Publishers. Illinois.1988.
21. Pérez LAB, Palacios GB, Castro BAL, Sistema mexicano de alimentos y equivalentes. Fomento de Nutrición y Salud. México, DF.2008.
22. Suverza, A, Haua, K, El ABCD de la evaluación del estado de nutrición. México: McGraw-Hill, 58.2010.
23. Shamah-Levy T, Cuevas-Nasu L, Gaona-Pineda EB, Gómez-Acosta LM, Morales-Ruán, M C, Hernández-Ávila M, Rivera-Dommarco JÁ, Sobrepeso y obesidad en niños y adolescentes en México, actualización de la Encuesta Nacional de Salud y Nutrición de Medio Camino 2016. Salud Pública de México 2018; 60(3), 244-253. <https://dx.doi.org/10.21149/8815>
24. Sameer Deshpande, Michael D. Basil & Debra Z. Basil (2009) Factors Influencing Healthy Eating Habits Among College Students: An Application of the Health Belief Model, Health Marketing Quarterly, 26:2, 145-164, DOI: 10.1080/07359680802619834
25. Yun TC, Ahmad SR, Quee DKS. Dietary Habits and Lifestyle Practices among University Students in Universiti Brunei Darussalam. Malays J Med Sci. 2018;25(3):56-66. doi:10.21315/mjms2018.25.3.6
26. Vargas-Zárate, Melier, Becerra-Bulla F, Prieto-Suárez E, Evaluación de la ingesta dietética en estudiantes universitarios. Bogotá, Colombia. Revista de Salud Pública 2010; 1(12):116-125, ene. 2010. ISSN 2539-3596. Disponible en: <<https://revistas.unal.edu.co/index.php/revsaludpublica/article/view/33102>>. Fecha de acceso: 20 mayo 2020 doi:<https://doi.org/10.1590/S0124-00642010000100011>.
27. Heilbronn L, Noakes M, Clifton P, The Effect Of High-And Low-Glicemic Index Energy Restricted Diets On Plasm ? Lipid And Glucose Profiles In Type 2 Diabetic Subjetects With Variting Glicemic Control. J Am College Nutr 2002;21(2),120-127
28. Caprio S, Bronson M, Sherwin RS, Rife F, Tamborlane WV. Coexistence of severe insulin resistance, and hyperinsulinemia in preadolescent obese children. Diabetologia,1996; 39:1489-97.
29. Varela MT, Duarte C, Salazar IC, Lema LF, Tamayo JA. Actividad física y sedentarismo en jóvenes universitarios de Colombia: prácticas, motivos y recursos para realizarlas. Colombia Médica. 2011; 42(3):269-77
30. Driskell JA, Meckna BR and Scales NE (2006) Differences exist in the eating habits of university men and women at fast-food restaurants. Nutrition Research 26(10): 524–530
31. WHO. Human energy requirements: report of a Joint FAO/WHO/UNU Expert Consultation. Food Nutr Bull 2005; 26(1): 166.
32. Rojas-Martínez R, Escamilla-Núñez C, Gómez-Velasco DV, Zárate-Rojas E, Aguilar-Salinas CA. Diseño y validación de un score para detectar adultos con prediabetes y diabetes no diagnosticada. Salud Publica Mex [Internet]. 7 de septiembre de 2018 [citado 28 de julio de 2021];60(5, sep-oct):500-9. Disponible en: <https://www.saludpublica.mx/index.php/spm/article/view/9057>