



ESTUDIO PRELIMINAR SOBRE EL DESPERDICIO DE ALIMENTOS EN LA CAFETERÍA DE LA FACULTAD DE CIENCIAS BIOLÓGICAS

/// SÁMANO-PÉREZ, C., FARIÁS-
BUITRÓN, M., LU-MARTÍNEZ,
A.A., BAUTISTA-VILLARREAL, M.,
GALLARDO-RIVERA, CLAUDIA T.

RESUMEN

En esta investigación se estimó el desperdicio de alimento, generado por una población (1000 personas) constituida por estudiantes y profesores de la Facultad de Ciencias Biológicas (FCB) de la Universidad Autónoma de Nuevo León (UANL). Este desperdicio corresponde al residuo de comida rápida y residuos de platos generados de la comida buffet, estimado según lo señalado por la población (durante su estancia en la universidad), a través de un cuestionario diseñado y aplicado en línea utilizando la plataforma SIASE (Sistema Integral para la administración de Servicios educativos de la UANL). El estudio tuvo como objetivo conocer las características del consumidor (según edad, poder adquisitivo e índice de masa corporal), sus hábitos de consumo y el residuo que genera, según su tipo y cantidad. Los resultados muestran que el 70% de los estudiantes tiene un peso corporal normal (IMC=25), la mayoría (96%) de ellos se encuentra en el rango de edad entre 18 a 28 años y más de la mitad (55%) destina entre 20 y 50 pesos para comprar alimentos. Estos datos, sugieren que la población estudiantil tiene un presupuesto limitado para alimentarse en la universidad, lo cual es congruente con su baja frecuencia de consumo por semana (2 o 3 veces). Lo anterior refiere que el poder adquisitivo influye en la preferencia que tienen los estudiantes por alimentos económicos como: galletas, pan, chilaquiles, *hot dog*, tacos, tortas, papas fritas con queso y bebidas embotelladas (refresco y jugos). Respecto a la población de profesores el 61% posee un IMC>25, gasta entre \$50 a \$100 en la compra de alimentos y genera residuos de platos tales como: carne, pollo o pescado (10%); arroz o pastas (10%); además, ensalada o verduras (20%), pan o tortillas (15%) y bebidas gaseosas (>20% de su volumen). Con base en los resultados del cuestionario, adicionalmente se diseñaron menús económicos (\$18.00-\$30.00 pesos) que contienen subproductos de alimentos producidos durante su preparación, con el fin de promover hábitos de alimentación más saludables en los estudiantes e implementar una estrategia de reducción del desperdicio, resultados que no evaluamos en esta investigación. Este estudio preliminar de estimación de desperdicios alimentarios esboza algunos de los factores requeridos para determinar en futuras investigaciones, la magnitud de los desperdicios alimentarios y cuantificar sus efectos en el ámbito económico, social y ambiental. El conocimiento de esta magnitud podría utilizarse como referencia para proponer la estrategia de reducción de los residuos de alimentos.

ABSTRACT

This research estimated the waste food generated by a population (1,000 people) of students and teachers from the Faculty of Biological Sciences (FCB) of the Autonomous University of Nuevo León (UANL). This waste corresponds to the waste food of fast food and buffet type, which was estimated applying an online questionnaire to the population using the SIASE platform (Comprehensive System for the Administration of Educational Services of the UANL). This allowed to know the characteristic of the consumers (according to their age, purchasing capability and body mass index), their consumption habits, and waste, according to its type and quantity. The results show that 70% of the students have a normal corporal weight (BMI=25), most of them are in the age range between 18 and 28 years, and more than a half spend between 20 and 50 Mexican pesos to buy food. These data suggest that the student population has a limited budget to eat at the university, which is consistent with its low frequency of consumption per week (2 or 3 times). This indicates that purchasing capability influences the preference of students for cheap foods such as cookies, bread, chilaquiles, hot dogs, tacos, cakes, cheese fries, and bottled beverages (soft drinks and juices). Regarding teachers, 61% have a BMI >25, spend between \$50 and \$100 pesos in food and generate a waste of meals as meat, chicken or fish (10%), rice or pasta (10%), salad or vegetables (20%), bread or tortillas (15%) and carbonated drinks (> 20% of their volume). Based on the results of the questionnaire, economic menus (\$18.00-\$30.00 pesos) were designed based on by-products generated during preparation of meals in order to promote healthier eating habits in the students and to implement a waste reduction strategy; these results were not shown in this research. This preliminary study of estimating food waste outlines some of the factors required to determine in a future research the impact of food waste and to quantify its effect in the economic, social, and environmental fields. Knowledge of this impact could be used as a reference to propose a strategy of reducing food waste.



Palabras clave: Desperdicio de alimentos, Estimación del desperdicio, Hábitos de consumo

Keywords: Food waste, Estimation of waste, Consumption habits

INTRODUCCIÓN

El desperdicio de alimentos representa uno de los problemas más relevantes a nivel mundial, se ha estimado que un tercio de la comida producida es desperdiciada y corresponde a 1300 millones de toneladas/año; su impacto, es tal, que este producto podría ser suficiente para alimentar a 842 millones de personas en condición de pobreza (FAO, 2017a). A pesar de que son alimentos nutritivos y seguros para el consumo humano, el residuo alimentario se genera durante las etapas de producción, distribución, comercio y el servicio de alimentos. Dichas etapas constituyen el sistema alimentario, donde las pérdidas de alimentos provienen de los productos agrícolas o pesqueros, que no se consumen, debido a la disminución de su cantidad o calidad, misma que se refleja en su valor nutricional, económico o seguridad. Los desperdicios son originados durante el consumo de alimentos y son descartados, ya sea porque se hayan dañado o caducaron por descuido (FAO, 2015). De esta manera, las pérdidas y desperdicios de alimentos (PDA) impactan en forma negativa en la sostenibilidad del sistema alimentario, lo que puede causar un problema social cuando se reduce la disponibilidad de los alimentos. Además, generan impacto económico, debido al costo de los recursos naturales utilizados para su producción; tan solo los alimentos desperdiciados consumen el 24% del total del agua usada para la agricultura y las tierras utilizadas para su obtención son aproximadamente del tamaño de México (198 millones de hectáreas/año). Así mismo, las PDA producen impacto ambiental debido a la emisión de gases invernadero (dióxido de carbono, CO₂), que corresponden a 3300 millones de toneladas métricas a nivel mundial; imaginando que los residuos de alimentos fueran un país, estarían entre los tres principales países emisores de gases después de China y Estados Unidos. Frente a estos desafíos, es necesario alcanzar un sistema alimentario sostenible, que provea a las personas de alimentos seguros, nutritivos y en cantidad adecuada para garantizar una vida saludable (Acuña et al., 2018; Morales, 2017; Jurgilevich et al., 2016; FAO, 2013; Naciones Unidas, 2017). En el mundo, los costos económicos de las PDA equivalen a 1.9 mil millones de dólares por lo que es pertinente su estimación. En Europa y América del Norte las PDA se reportan entre 280 y 300 kg/persona/año, mientras que, en África (Sudáfrica) y Asia meridional y sudoriental representan entre 120 y 170 kg/persona/año. Por su parte, en lo que corresponde a los desperdicios de alimentos *per cápita* su valor se encuentra entre 95 a 115 kg/año en Europa y América del Norte (Acuña et al., 2018 p. 14; Banco Mundial, 2017).

Debido al efecto de las PDA en el ámbito económico, social y ambiental, surgieron programas y proyectos a nivel global, como es el caso del Programa SaveFood impulsado por la FAO (Food and Agriculture Organization), en el que se promovieron iniciativas sobre la reducción de las pérdidas y el desperdicio de alimentos (Gustavsson et al., 2011). La importancia de las PDA destaca en el objetivo 12 de la Agenda 2030, el cual hace referencia al desarrollo sostenible que consiste en "Garantizar Modalidades de Consumo y Producción Sostenibles"; en

su Meta 12.3 establece que para el 2030 el desperdicio de alimentos *per cápita* mundial debe reducirse a la mitad debido a mejoras en la venta al menudeo, consumo y reducción de las pérdidas de alimentos en su producción y posteriores a la cosecha (Naciones Unidas, 2017). En Europa, los proyectos FUSIONS (Food Use for Social Innovation by Optimising Waste Prevention Strategies) han contribuido a estandarizar el monitoreo del desperdicio, realizar innovación social y una política en común del desperdicio. Por su parte, REFRESH (Resource Efficient Food and Drink for the Entire Supply Chain) ha realizado proyectos alineados a la meta 12.3, enfocados en reducir los costos de manejo de desperdicios e incrementar su valor en el sistema alimentario. Así mismo, la organización WRAP (Waste and Resources Action Programme, UK) se ha enfocado en la reducción del desperdicio de alimentos en la etapa de consumo (hogares, relleno sanitario), comercios o cadenas comerciales para realizar acuerdos en relación con el servicio de alimentos y para analizar la permanencia de los productos (WRAP, 2016). Los estudios más recientes de Champions 12.3 demuestran que la mejor inversión que pueden hacer los países es reducir las PDA, ya que por cada \$1 invertido en su disminución se ahorran \$14.00 (Morales, 2017; Hanson y Mitchell, 2016).

En particular, México enfrenta la realidad del desperdicio en todas las etapas del sistema alimentario. Los primeros estudios muestran que el 37% de la producción agropecuaria es desperdiciada y con su rescate se podría alimentar a 7.4 millones de personas en pobreza extrema, que es un objetivo planteado por la Cruzada Nacional contra el Hambre, CNCH (Yaschine et al., 2014; Gobierno México, 2013). Un estudio más reciente proporciona una idea de los costos ambientales, económicos y sociales de las PDA, indicando que el aspecto legal puede contribuir a facilitar la donación de alimentos recuperados y establece una referencia para continuar con la investigación a una escala mayor. Sus resultados muestran que alrededor de 72% de las PDA ocurren antes de la cosecha (incluida la distribución) y el 28% está asociado con la venta al menudeo, donde destaca la influencia del hábito de los consumidores. Se estimó el desperdicio alimentario y su impacto ambiental con respecto al uso de agua y energía, para ello se seleccionaron 79 alimentos representativos de la dieta de los mexicanos. Los desperdicios calculados alcanzan los 20.4 millones de toneladas de alimentos, los cuales generan 36 millones de toneladas de dióxido de carbono; cuyo volumen es similar al que producen 15.7 millones de vehículos anualmente. El agua usada en la producción de los alimentos desperdiciados ascendió a más de 40 billones de litros, lo que corresponde al agua consumida por todos los mexicanos en un periodo de 2.4 años; se tiene reporte que el impacto económico de estos desperdicios es alrededor de 491 millones de pesos.

Para hacer frente al desperdicio de alimentos en el país, es necesario que la población realice prácticas de consumo consciente en relación con la alimentación (Banco Mundial, 2017). La etapa de consumo corresponde al último eslabón del sistema alimentario, etapa que representa un reto para el estudio de los desperdicios de alimentos, debido a la influencia de los hábitos de consumo en el servicio de alimentos en

escuelas, hospitales, restaurantes y hogares. El servicio de alimentos comprende la preparación del alimento en cocina, el servicio (alimento preparado en exceso que no se consume) y los restos de platos. Se ha reportado, que los residuos de platos pueden representar entre un 26 a 56% de los desperdicios generados por empresas, restaurantes, hospitales, hogares, y comedores entre otros (Stancu, Haugard y Lähteenmarki, 2017; Ericksson et al., 2017; FAO, 2017b; WRAP, 2016; Silvennoinen et al., 2015). En países como Europa, Estados Unidos, Asia y Australia los desperdicios derivados del consumo contribuyen entre 38 a 57% respecto a su producción de alimento anual. La influencia de los hábitos de consumo ha promovido el desarrollo de programas de concientización, que incluyen el reuso del desperdicio, siguiendo la jerarquía de utilización del desperdicio, generada en Reino Unido por WRAP, para la industria de alimentos y bebidas, como lo muestra la Figura 1 (Pinstrup-Andersen y Gitz, 2014).

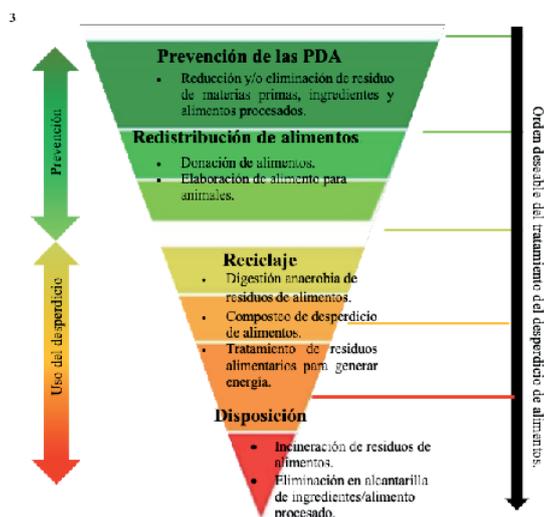


Figura 1. Jerarquía de utilización del desperdicio para la industria de alimentos y bebidas (Adaptada de Pinstrup-Andersen y Gitz, 2014).

ESTIMACION DE LOS DESPERDICIOS ALIMENTARIOS

la estimación del desperdicio alimentario se realizó con información obtenida de los estudiantes y profesores que utilizan las instalaciones del comedor de la Facultad de Ciencias Biológicas (FCB) de la Universidad Autónoma de Nuevo León (UANL). Para realizar este estudio, se aplicó primeramente un cuestionario en línea (Plataforma Google Form, No Registro: 03-2018-030212091600-01) a la población universitaria, quien tuvo oportunidad de contestarlo por un periodo de un año en la plataforma SIASE (Gallardo, 2018). Este cuestionario se elaboró tomando en cuenta la información de estudios científicos en escuelas de educación básica, media y superior, hospitales y centros de apoyo comunitario de países de Europa, para poblaciones de 300 a 1000 personas. También incluyó la revisión de documentos emitidos por organismos internacionales como FAO y WRAP (FAO, 2017a; 2017b; WRAP, 2013a; WRAP, 2012), que señalan la relación del incremento del desperdicio (27% a 31%) con el índice de masa corporal IMC (entre 27 a 31); y toman en cuenta la actitud frente al desperdicio, donación o reuso como parte de los hábitos de consumo (Stancu, Haugard y Lähteenmarki, 2017; Aschermann-Witzel et al., 2015; Falasconi et al, 2015). Estos estudios han destacado por aplicar el análisis del desperdicio alimentario en el horario de desayuno y/o comida, donde se ha observado que los alimentos más desperdiciados en el mundo son: bebidas (20-40%), cereales y derivados (15-25%) frutas y verduras (10- 20%) y proteínas (10%) (FAO, 2017a; WRAP, 2013b). Con los resultados del cuestionario, se estima el desperdicio de alimentos y la relación con los hábitos de consumo de la población que se caracteriza por: la edad, el índice de masa corporal (IMC) y el poder adquisitivo. Los hábitos de consumo se asocian con el poder adquisitivo y el tipo de alimento consumido, así como la actitud del consumidor ante el desperdicio que se refleja en la cantidad de residuos de alimentos. Finalmente, tomando en cuenta la información obtenida de los estudiantes, y las investigaciones de otras universidades, se desarrollaron menús que incluyen subproductos de alimentos generados durante

Figura 1. Jerarquía de utilización del desperdicio para la industria de alimentos y bebidas (Adaptada de Pinstrup-Andersen y Gitz, 2014).

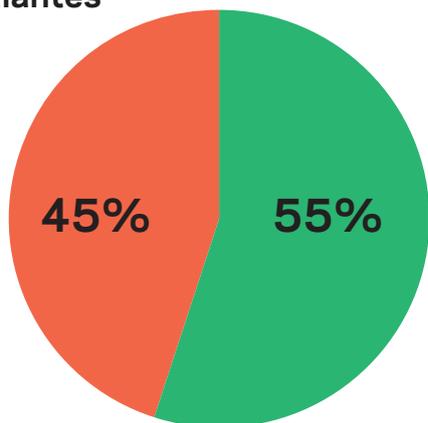
su preparación, pero que sugieren la implementación de una estrategia para la reducción de los desperdicios alimentarios y para promover en los estudiantes hábitos más saludables en el consumo de alimentos, resultados que no fueron evaluados en este documento.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Los resultados muestran como características de la población estudiantil, que el 70% tiene un peso corporal normal (IMC=25), el 24% presenta sobrepeso (IMC>25) y el 6% padece obesidad (IMC). De esta población, el 55% de los estudiantes destinan entre 20 a 50 pesos diarios para comprar alimentos (2 a 3 veces por semana) que consumen en el desayuno y/o comida (ver Figura 2). El 61% de los profesores presentan sobrepeso (IMC >25) y reserva entre 50 a 100 pesos/día para la compra alimentos, mientras el 39% lleva lonche. Estos datos son congruentes con los obtenidos de investigaciones internacionales, donde a medida que el valor de IMC se incrementa (27-31) se observa un mayor poder adquisitivo (7 a 12 euros/día), el cual, facilita en ocasiones la compra de alimentos todos los días de la semana (Ann et al., 2015; WRAP, 2013a; Fox et al., 2009; Bergman et al., 2004).

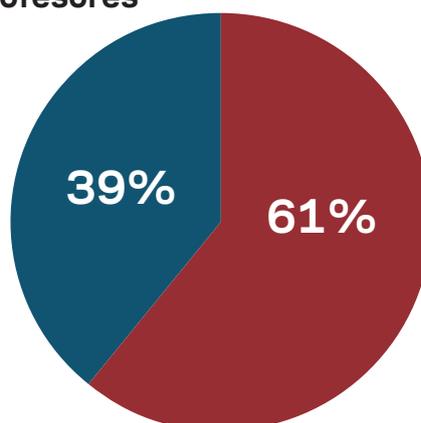
La población estudiantil (65%) prefiere comer papas fritas, burritos, chilaquiles, sándwich, galletas y pan, acompañado de bebidas como refresco, jugo, café o agua; y el 35% acostumbra a llevar comida hecha en casa. Aunque en el horario de comida destaca el consumo de chilaquiles (49%), café, refresco o bebida azucarada, entre clases, es la compra de galletas (paquete de 6), frituras (45%) y agua (vol. menor a 235mL). Diversos autores han coincidido que la comida rápida es preferida por los estudiantes (Papargyropoulou et al., 2016; Betz et al., 2015; Correa-Burrows et al., 2015), situación que difiere de los profesores (67%) quienes compran comida tipo buffet como: carne, pescado o pollo; ensalada y verduras; pan ó tortillas y una bebida (refresco, agua o agua de sabor); sin embargo, existe un 33% de ellos que acostumbra a llevar lonche (ver Fig. 3). El consumo de alimentos de la población universitaria evidencia la relación del hábito de consumo con el poder adquisitivo y la frecuencia de consumo, la cual es semejante a la encontrada por la organización WHO (World Health Organization, 2006), cuyos estudios se han destacado por promover hábitos de consumo adecuados para evitar efectos negativos en la salud.

Estudiantes



- Población que compra alimentos con un costo de \$20.00 a \$50.00.
- Población que lleva lonche.

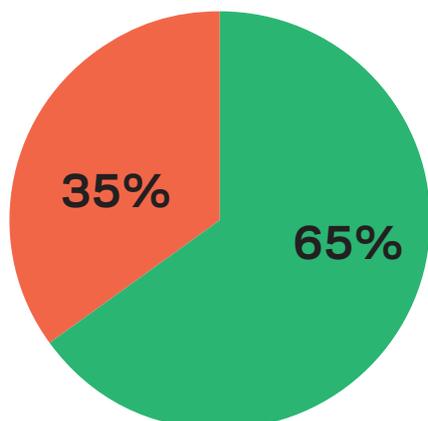
Profesores



- Población que compra alimentos con un costo de \$50.00 a \$100.00.
- Población que lleva lonche.

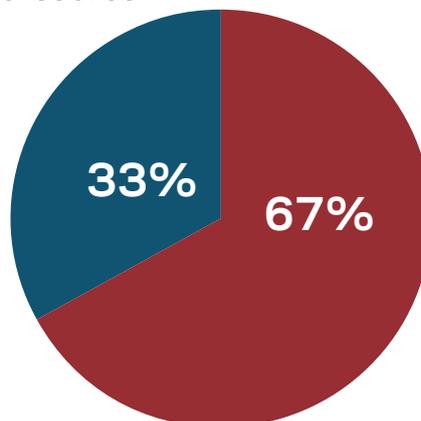
Figura 2. Características de la población de la FCB según su capacidad adquisitiva y hábito de consumo de alimentos (Sámamo, 2019).

Estudiantes



- Comida rápida (papas fritas, burritos, chilaquiles, sandwich, galletas, pan y bebida azucarada)
- Comida elaborada en casa: lonche

Profesores

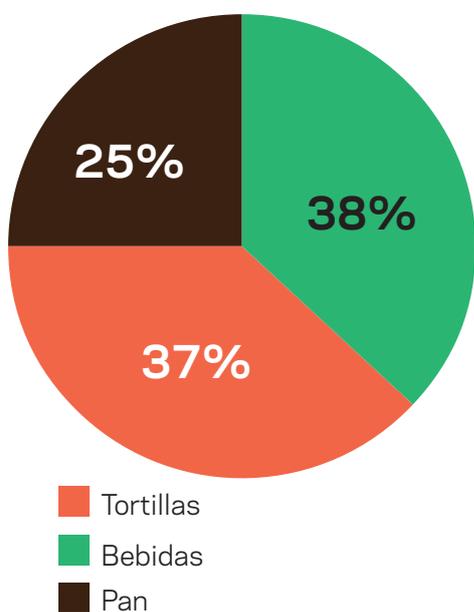


- Población que compra alimentos con un costo de \$50.00 a \$100.00.
- Población que lleva lonche.

Figura 3. Alimentos que consumen los a) estudiantes y b) profesores de la FCB (Sámamo, 2019).

En este estudio, el desperdicio de alimentos generado por la población universitaria, conformada por estudiantes y profesores, se destaca: en el horario de desayuno, por residuos de pan (menos del 20% de la porción), tortillas (30% de las piezas) y bebidas (>20% de su volumen), mientras que en el horario de comida, por alimentos no perecederos equivalentes a 100g, residuos de alimentos perecederos entre 100 y 250 g; no obstante, una pequeña porción de la población refiere que éstos últimos pueden ser mayores a 300 g; los residuos de platos que provienen de la comida buffet (adquirida por los profesores 60%) corresponden a: 10% de la porción de carne, pollo o pescado, 10% de la ración de pan o tortillas y 20% de la ensalada y verduras (ver Fig.4). Estos resultados son similares a los estimados para el desperdicio de alimentos por WRAP (WRAP, 2013b; Engström y Carisson-Kanyawa, 2004).

A)



B)

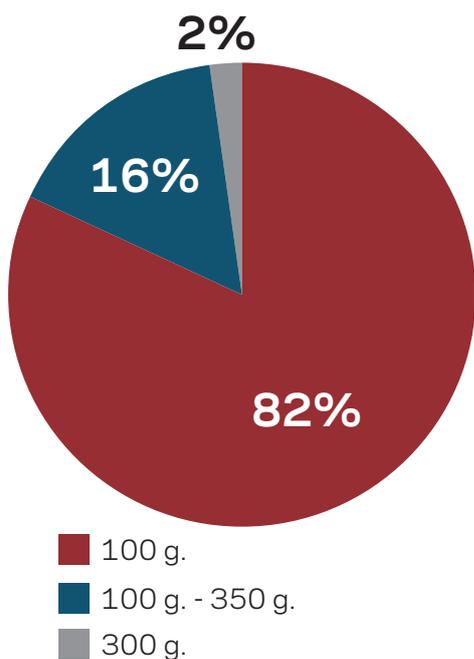


Figura 4. Desperdicio de alimentos producidos por la población universitaria a) horario de desayuno. b) horario de comida (Sámano, 2019).

Una de las causas del residuo alimentario en la universidad, podría estar relacionada con el tamaño excesivo de la porción ofrecida a la población universitaria (según el 37%). Ante esta situación, el 49% de los encuestados tiene la actitud de compartir el alimento, 37% guarda el producto para consumirlo después y el resto tira los residuos (14%), tal como lo muestra la Figura 5. En este caso, la actitud de compartir el alimento es un comportamiento atípico, ya que, en universidades internacionales generalmente desechan el producto (Chenchen et al., 2019; WRAP, 2013b).

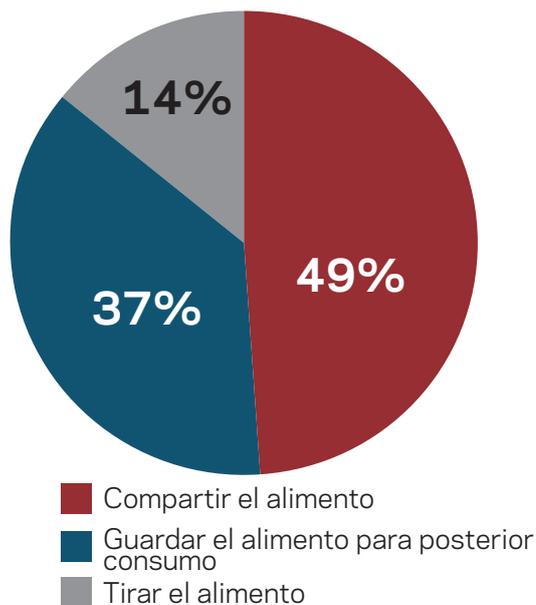


Figura 5. Actitud de la población universitaria respecto del desperdicio (Sámano, 2019).



La sensibilidad de la mayoría de la población universitaria (77%), con respecto al desperdicio, se ve reflejada en los pequeños residuos de comida (< 100 g), sin embargo, existe una porción de estudiantes (14%) que desconoce el tema y para un porcentaje menor (9%) es irrelevante (WRAP, 2013c). No obstante, la mayor parte de los encuestados refiere que le gustaría profundizar en el conocimiento del tema y su impacto.

Adicionalmente, considerando los hábitos de consumo de los estudiantes y su bajo poder adquisitivo, se desarrollaron menús que incluyen el uso de subproductos de alimentos generados durante su preparación (fondos de caldos, cáscaras de frutas y fibra contenida en tallos de verduras) cuyo uso no fue implementado (Tabla 1). Para ello, se tomó en cuenta el costo (\$18.00 a \$30.00 pesos), la edad de la persona (18-30 años), sexo (masculino y femenino), el IMC y las porciones propuestas según la Secretaría de Salud Pública (Arévalo, 2016; Lebersorger y Scheneider, 2016). La Figura 6 ejemplifica algunos de los menús cuya implementación sugiere una estrategia de reducción del desperdicio, resultados que ya no fueron evaluados en este estudio.

CONCLUSIÓN

El presente estudio muestra un panorama preliminar en la FCB del desperdicio alimentario estimado, mediante

la aplicación de un cuestionario en línea. A partir del mismo, se determinó la preferencia de la población universitaria (1000 personas) por el consumo de comida rápida y comida tipo buffet, así como la relación de los hábitos de consumo de la población respecto al poder adquisitivo, que se ve reflejada en el tipo de alimento consumido y frecuencia de compra. Se identificó, que la cantidad de los residuos de alimentos generados (100-300g) aumenta según el tipo de alimento (empacado, no empacado) y sus propiedades, lo que impacta en la viabilidad de su conservación y la actitud de los encuestados frente al desperdicio. En este sentido, se distinguió en los estudiantes (49%) muestran un comportamiento atípico respecto al desperdicio, ya que, prefieren compartir el alimento en lugar de tirarlo, lo que es coherente con las pequeñas cantidades de residuos (<100g) de alimentos no perecederos que generan.

AGRADECIMIENTOS

Se agradece a la Facultad de Ciencias Biológicas de la Universidad Autónoma de Nuevo León, por albergar a la estudiante Celia Sámano Pérez, durante sus estudios de Licenciatura en esta Facultad. Al Dr. Antonio Guzmán Velazco, por su apoyo en la realización de este proyecto, así como a la Red 12.3, para Disminuir y Valorizar las Pérdidas y Desperdicios de Alimentos por su contribución para el desarrollo de este estudio.

| Menús para estudiantes | |
|---|--|
| Mujer 1,900 kcal/día (18-30 años) | Hombre 2,250 Kcal/día (18-30 años) |
| Desayuno | Desayuno |
| Sandwich de champiñones con frijoles y queso. 2 rebanadas de pan integral, ½ taza de champiñones guisados, ½ taza de frijoles molidos, 50 g de queso panela, 1 taza de lechuga, ½ tomate en rebanadas, ¼ de aguacate (opcional). | Sandwich de calabacita asada con frijoles y queso. 2 rebanadas de pan integral, ½ taza de frijoles cocidos, 1 calabacita en rebanadas asada, 30g de queso panela, 1 taza de ensalada fresca. |
| Comida | Comida |
| Caldillo de lentejas con verduras y arroz. Fondo de caldo de pollo, ½ taza de lentejas guisadas, 1/2 tomate en cubos, ½ taza de arroz cocido, 1 taza de verduras (coliflor, zanahoria, calabacita). | Caldo de pollo con verduras y arroz. 2 pz de muslos de pollo, 1 taza de verdura (papa, zanahoria, repollo, chícharo), ½ taza de arroz cocido, sal y pimienta al gusto. Agua de piña: 1 taza de piña, 1 ramito de alfalfa, 1 litro de agua. |

Figura 6. Menús diseñados para estudiantes que incluyen residuos de alimentos generados durante su preparación (Sámano, 2019).



LITERATURA CITADA

- Acuña Reyes, D. Domper Rodríguez, A. Eguillor Recabarren, P. González Gonzalez, C. (2018). Manual de Pérdidas y Desperdicios de Alimentos. Ministerio de Agricultura Santiago de Chile.
- Ann, C. Wilkie, E. Cornejo, G. y Cornejo, C. (2015). Food Waste Auditing at Three Florida Schools. *Sustainability* 7,1370-1387. doi:10.3390/su7021370
- Arévalo, O. (2016). Análisis del desperdicio de alimentos en el almuerzo escolar del Colegio Distrital Ciudadela Educativa, una Mirada desde las dimensiones de la seguridad Alimentaria y Nutricional. (Tesis de Maestría) <http://bdigital.unal.edu.co/55898/7/oswaldoarevaloporras.2016.pdf>
- Aschermann-Witzel, J. De Hooge, I. Amani, P. Bech-Larsen, T. y Oostindjer, M. (2015). Consumer-Related Food Waste: Causes and potential for Action. *Sustainability* 7, 6467-64577. doi:10.3390/su7066457
- Banco Mundial (2017). Pérdidas y desperdicios de alimentos en México una perspectiva económica, ambiental y Social. Versión Borrador. Noviembre del 2017.
- Bergman, E. Buerger, N. Englund, T. Ciem, A. Hansen, E. Kutrich, L. y Wiseley, L. (2004). Elementary students eat more and waste less when recess is scheduled before lunch. *Journal of the Academy of Nutrition and Dietetics* 104, 45. doi.org/10.1016/j.jada.2004.05.130
- Betz, A. Buchli, J. Göbel, C. Muller, C. (2015). Food waste in the Swiss food service industry—Magnitude and potential for reduction. *Waste Management*, 35, 218-226. doi.org/10.1016/j.wasman.2014.09.015
- Chenchen, Z. Chloe, M. GradDip M1; Kira, B. Boushey, C. Byker, C. Ahmed, S, Chen, S. Serrano, E. Zee, J. Fialkowski, M. Banna, J. (2019). Plate waste in School Lunch. Barrier Motivators and Perspectives of SNAP- Eligible early adolescents in the US. *Journal of nutrition Education and Behavior*, 51, 967-975. doi.org/10.1016/j.jneb.2019.05.590
- Correa-Burrows, P. Burrows, R. Orellana, Y. Ivanovic, D. (2015). The relationship between unhealthy snacking at school and academic outcomes: A population study in Chilean schoolchildren. *Public Health Nutr* 18, 2022-2030. doi: 10.1017/S1368980014002602
- Engström R. y Carisson-Kanyawa, A. (2004). Food losses in Food Service Institutions examples from Sweden. *Food policy* 29, 203-213. doi.org/10.1016/j.foodpol.2004.03.004
- Eriksson, M, Persson, O. Malefors, C. Björkman, J. y Eriksson E. (2017). Quantification of food waste in public catering services – A case study from a Swedish municipality. *Waste Management* 61. 415-422. doi.org%2F10.1016%2Fj.wasman.2017.01.035
- FAO (2017a). El Estado Mundial de la Agricultura y la Alimentación. Aprovechar los sistemas alimentarios para lograr una transformación rural inclusiva. Recuperado de <http://www.fao.org/3/a-l7658s.pdf>.
- FAO (2017b). Pérdidas y Desperdicios de Alimentos Hambre Cero: Diseño metodológico para la estimación del desperdicio de alimentos en la Argentina en las etapas de distribución y comercio minorista y consumo en el hogar Buenos Aires Recuperado de <http://www.fao.org/3/a-i7152s.pdf>
- FAO (2015). SAVE FOOD: Iniciativa Mundial sobre la Reducción de la Pérdida y el Desperdicio de Alimento, Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura. Recuperado de <http://www.fao.org/save-food/es/>
- FAO (2013) Food wastage footprint: Impacts on Natural Resources. Summary Report. Recuperado de <http://www.fao.org/3/i3347e/i3347e.pdf>
- Falascioni, L. Vittuari, M. Politano, A. y Segré, A. (2015) Food and Waste in School Catering: An Italian Case Study. *Sustainability* 7, 14745-14760. doi: 10.3390/su71114745
- Fox, M. Dodd, A. Wilson, A. y Gleason, P. (2009). Association between school food environment and practices and body mass index of US public school children. *Journal of the American Dietetic Association* 109(2 Suppl), S108-117. doi:10.1016/j.jada.2008.10.065
- Gallardo, C. (2018). Identificación de las causas del desperdicio de alimentos en el sector educativo. Certificado de Registro Público de derecho de autor. No. Registro: 03-2018-030212091600-01.
- Gobierno México (13 de Noviembre 2013). Recuperado de <https://www.gob.mx/bienestar/prensa/se-desperdician-mas-de-diez-mil-toneladas-de-alimentos-cada-ano-en-mexico>
- Gustavsson, J. Cederberg, C. Sonesson, U. Sonesson, A. (2011). The methodology of the FAO study: Global Food Losses and Food Waste—Extent, cause and prevention. Recuperado de <http://www.diva-portal.org/smash/get/diva2:944159/FULLTEXT01.pdf>

- Hanson, C. y Mitchell, P. (2017). The Business Case for Reducing Food Loss and Waste: Un report on behalf of champions 12.3. Champions 12.3 1-24. Recuperado de https://champions123.org/wp-content/uploads/2017/03/report_business-case-for-reducing-food-loss-and-waste.pdf
- Jurgilevich, A. Birge, T. Kentala-Lehtone, J. Korhonen-Kurki, K. Pietikäinen, J. Saikku, L. y Schösler, H. (2016). Transition towards Circular Economy in the Food System. Sustainability 8, 69. doi:10.3390/su8010069
- Lebersorger, S. y Schneider, F. (2016). Food loss rates at the food retail, influencing factors and reasons as a basis for waste prevention measures. Waste Management, 34, 1911-1919. doi.org/10.1016/j.wasman.2014.06.013
- Morales Castro, J. Comunicación Personal, 2017.
- Naciones Unidas, (2017). Objetivos de desarrollo sostenible. Recuperado de <http://www.un.org/sustainabledevelopment/es/sustainable-consumption-production/>
- Papargyropoulou E., Lozano R., Steinberger J., Wrigth, N. Bin Ujang, Z. (2016). The food waste hierarchy as a framework for the management of food surplus and food waste. Journal of cleaner production, 76, 106-115. doi.org/10.1016/j.jclepro.2014.04.020
- Pinstrup-Andersen, P. y Gitz, V. (2014). Las pérdidas y el desperdicio de alimentos en el contexto de sistemas alimentarios sostenibles: Un informe del grupo de expertos en seguridad alimentaria y nutrición. CSA HLPE, Recuperado de <http://www.fao.org/3/a-i3901s.pdf>
- Silvennoinen, K. Heikkilä, L. Katajajuuri, J. y Reinikainen, A. (2015) Food waste volume and origin: Case studies in the Finnish food service sector. Waste Management. 46. 140-145. doi: 10.1016/j.wasman.2015.09.010.
- Stancu V. Haugard, P. Lähteenmarki, L. (2017). Determination of consumer food waste behavior: Two routes to food waste. Appetite. 96(1), 7-17. doi.org/10.1016/j.appet.2015.08.025
- WHO (2006). Food and nutrition policy for schools. A tool for the development of school nutrition programs in the European Region. Recuperado de http://www.euro.who.int/_data/assets/pdf_file/0019/152218/E89501.pdf
- WRAP (2016). Food and Drink: Case studies Recuperado de <http://www.wrap.org.uk/food-waste-reduction>.
- WRAP (2013a). Overview of Waste in the UK Hospitality and Food Service Sector. Recuperado de <https://www.wrap.org.uk/sites/files/wrap/Overview%20of%20Waste%20in%20the%20UK%20Hospitality%20and%20Food%20Service%20Sector%20FINAL.pdf>
- WRAP (2013b). Waste in the UK Hospitality and Food Service Sector- Full Technical Report. Versión de Noviembre del 2013
- WRAP (2013c). Overview of waste in the UK Recuperado de <https://www.wrap.org.uk/sites/files/wrap/Overview%20of%20Waste%20in%20the%20UK%20Hospitality%20and%20Food%20Service%20Sector%20FINAL.pdf>
- WRAP (2012). Household Food and Drink Waste in the United Kingdom 2012. Recuperado de <http://www.wrapcymru.org.uk/sites/files/wrap/hhfdw-2012-main.pdf>
- Yaschine, I. Ochoa, S. Hernández, C. (2014) Cruzada Nacional contra el Hambre: Análisis de su diseño desde su enfoque de seguridad alimentaria. Recuperado de <http://www.pued.unam.mx/export/sites/default/archivos/documentos-trabajo/010.pdf>

