

Elaboración de harina para waffles reducida en azúcares

Preparation of waffle flour reduced in sugar

Castillo-Loredo, C. L.¹; Jasso-Soto, A. G.²; Flores-Cedillo, M. L.^{3*}

^{1,2} Tecnológico Nacional de México/Instituto Tecnológico Superior de San Luis Potosí, Capital. Estudiante de la División de Ingeniería Industrial. Carr. 57 Méx.-P.N. Tramo Qro-SLP Km 189.100 No. 6501; Villa de Pozos, S.L.P., México.

^{3*} Tecnológico Nacional de México/Instituto Tecnológico Superior de San Luis Potosí, Capital. Docente de la División de Ingeniería Industrial del Carr. 57 Méx.-P.N. Tramo Qro-SLP Km 189.100 No. 6501; Villa de Pozos, S.L.P., México. *

maria.flores@tecsuperiorlsp.edu.mx

RESUMEN

Este proyecto muestra el proceso de elaboración de una harina baja en azúcares que puede ser utilizada para la elaboración de waffles y otro tipo de postres, principalmente para personas con diabetes o quienes simplemente deseen comer de manera más saludable sin incrementar sus niveles de glucosa en sangre y con menos contenido calórico puesto que el consumo de alimentos con elevado contenido de azúcares deriva en graves problemas de salud. Con base en los resultados de los sujetos participantes en el estudio, mostraron un incremento no mayor a 8 mg/dl unidades de glucosa en sangre después de consumir los waffles preparados con esta harina elaborada principalmente con avena, frutas deshidratadas y frutos secos, lo que parece ser una alternativa viable que sustituya los ingredientes tradicionales que se utilizan en la realización del waffle y otros productos de panificación. Los consumidores destacaron su excelente sabor y consistencia por lo que lo recomendarían y desean seguirla consumiendo.

PALABRAS CLAVE

Harina reducida en azúcares, waffles, avena, postre.

ABSTRACT

This project shows the process of making a low-sugar flour that can be used to make waffles and other types of desserts, mainly for people with diabetes or those who simply want to eat healthier without increasing their blood glucose levels. and with less caloric content since the consumption of foods with high sugar content leads to serious health problems. Based on the results of the subjects participating in the study, they showed an increase of no more than 8 mg/dl units of blood glucose after consuming the waffles prepared with this flour made mainly with oats, dehydrated fruits and nuts, which It seems to be a viable alternative that replaces the traditional ingredients used in making waffles and other baking products. Consumers highlighted its excellent flavor and consistency, which is why they would recommend it and want to continue consuming it.

KEYWORDS

Reduced sugar flour, waffles, oatmeal, dessert.

INTRODUCCIÓN

El consumo elevado de azúcares se asocia con diversas patologías como sobrepeso, obesidad, diabetes, enfermedad cardiovascular, entre otras (Cabezas Zabala et al., 2016). El enfoque del presente trabajo abarca a la diabetes, que es una enfermedad grave que ocurre cuando el cuerpo no produce suficiente insulina o no puede utilizarla bien provocando que se acumulen altos niveles de glucosa en la sangre (Peralta-Álvarez et al., 2016), por lo que se ha convertido rápidamente en la epidemia del siglo XXI y en un reto de salud global (Partearroyo, 2013).

De acuerdo con estimaciones de la Organización Mundial de la Salud indican que existen más de 347 millones de personas con diabetes (OMS, 2023) y en México, casi 4 de cada 10 personas mayores de 15 años sufren de obesidad debido a los altos contenidos de azúcar en sus dietas (El País, 2023b).

Investigación y Desarrollo en Ciencia y Tecnología de Alimentos

En la Edad Antigua, los ingredientes típicos usados en repostería eran frutos secos, fermentos y miel; y la combinación de ellos dio lugar a diferentes opciones de repostería la cual nació de manera paralela al desarrollo del azúcar, pues los primeros registros de recetas dulces aparecen en las civilizaciones mesopotámica y egipcia, hace casi 7.000 años, con el uso de la miel (Leschziner & Dakin, 2014).

Los postres comúnmente tienen mala reputación puesto que tienden a tener un mayor contenido de azúcar y carbohidratos (El País, 2023a), si bien el azúcar puro y los carbohidratos refinados como la harina blanca hacen que el nivel de azúcar en la sangre se dispare, agregar otros nutrientes puede retardar la descomposición de la glucosa y mitigar esos efectos, por lo que si se tiene diabetes, lo ideal es buscar postres que contengan cereales integrales, proteínas o grasas (Clean Plates Editors, 2023). Otra opción es el uso de edulcorantes como una alternativa eficaz en las estrategias de control y prevención del sobrepeso y de la obesidad (Salud y Medicina, 2023).

En la Tabla I se muestra un comparativo de diversos postres que han sido seleccionados como los de mayor preferencia por parte de los consumidores, los cuales presentan características comunes como la elección de los elaborados con ingredientes saludables que sean bajos en azúcares, con frutos secos y semillas, sin gluten, con fibra y chocolate amargo o de cacao.

Marca	Características	Referencia
Sweedi®	Postres libres en azúcar elaborados con insumos bajos en calorías y endulzados con Stevia(R), está dirigido a personas que necesitan comer postres con características nutricionales especiales.	(Martel Bottger et al., 2018)
Snickfit®	Realizado con chocolate amargo al 70 % libre de azúcar y leche con cacahuates, avellanas, avena, aceite de coco y está endulzado con Stevia®.	(Velásquez, 2023)
Kahan®	Son alfajores de pistache con galleta de almendras, cubierta con chocolate al 70 % de cacao.	(Yáñez Santamaría et al., 2021)
Perucha®	Postre saludable y vegano bañado en chocolate rellenas de coco o cacahuete. Sin azúcar refinada añadida y libre de gluten.	(Navarro Palacios, 2021)
Snix Bars®	Barras nutritivas veganas libres de gluten y azúcares refinadas con cacahuete, almendras, avellana y granola.	(The Militant Baker, 2012)
Bite®	Postre sin azúcar refinada y sin gluten con chocolate.	(Hernández, 2023)
Guilt Free®	Utiliza materia prima natural especializada en productos KETO libre de azúcar, gluten, harinas refinadas y conservadores.	(Guilt Free, 2021)

Elaboración propia.

MATERIALES

La propuesta de esta harina es cambiar los ingredientes para la preparación de la masa del wafle convencional haciendo una masa original integrada por materias primas más saludables conformada por una base de yogurt natural elaborado artesanalmente sin grasa ni calorías, avena, papaya, fresa, arándanos, plátano, nuez y almendras.

METODOLOGÍA

Diseño experimental

El diseño experimental consistió de un estudio piloto con 5 personas mayores de edad, las cuales firmaron una carta de consentimiento informado para participar voluntariamente en el estudio. Se les midieron los niveles de azúcar antes y después de consumir el waffle elaborado con la harina baja en azúcar y 40 minutos después de su consumo empleando el equipo para medición del nivel de azúcar en la sangre mostrado en la Ilustración 1, el cual consiste en un glucómetro (marca Roche®, modelo Accu-Chek® Instant; Suiza) y las lancetas (marca Roche®, modelo Accu-Chek Softclix®; Polonia) y tiras reactivas (marca Roche®, modelo Accu-Chek® Instant; Suiza) previamente limpiando el dedo en el que se tomará la muestra con una torunda de algodón llena de alcohol de 70° G.L. (marca Dalux®, México).



Ilustración 1. Kit para la toma de muestras de glucosa.

El modelo estadístico para determinar diferencias significativas y comparar el antes y después del consumo del waffle se llevó a cabo mediante una prueba t de Student para comparar las medias entre los dos grupos. Se utilizó el software Minitab®, versión 2021.

El procedimiento de elaboración de la harina se muestra en la Ilustración 2 y consiste en los pasos que se mencionan a continuación:

a) mezcla y molienda de la avena con las frutas deshidratadas (papaya, fresa, arándanos, plátano) y frutos secos (nuez y almendras) hasta que se integren completamente; b) colado y cernido de la harina hasta tener una consistencia muy fina; c) se bate la mezcla de la masa con el yogurt natural; d) se pasa a una waflera eléctrica (marca Curran® Modelo HT2240, China) para formar el waffle por un tiempo estimado de 3 a 5 minutos alcanzando una temperatura de 185 °C y, por último; se puede acompañar al gusto del consumidor de distintos *toppings*. Se aprecia que con esta harina se obtiene una consistencia adecuada para elaborar waffles de 75 gramos, esta harina además permite elaborar otros productos de panificación.

Investigación y Desarrollo en Ciencia y Tecnología de Alimentos

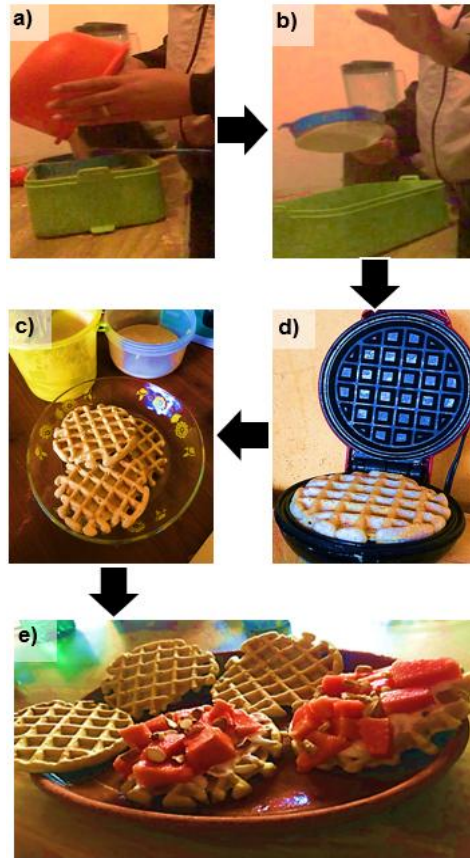
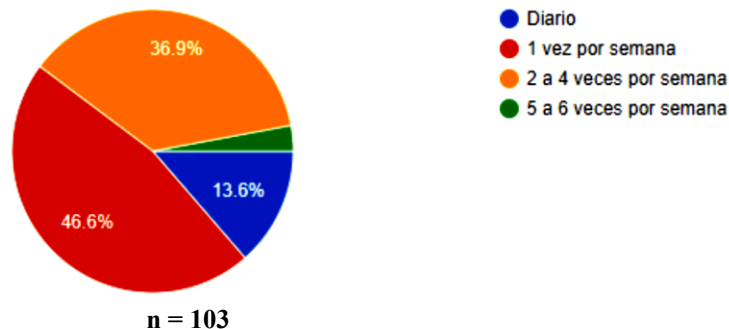


Ilustración 2. Flujo del proceso de elaboración de la harina baja en azúcar para waffles.

RESULTADOS

Se diseñó un instrumento de recolección de datos en el que se preguntó a 103 personas mayores de edad las preferencias de consumo de postres.

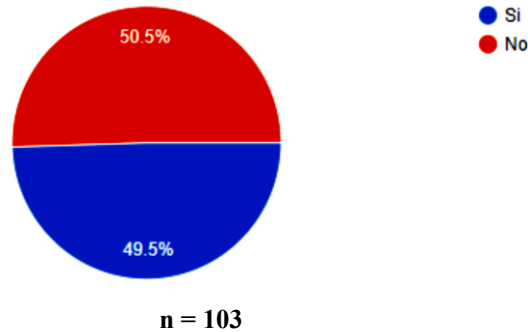
En la Gráfica 1 se observa que el 13.6 % consumen postres diariamente, el 46.6 % contestaron que consumen postres 1 vez por semana, 36.9 % contestaron que consumen postres de 2 a 4 veces por semana y 2.9 % consumen postres 5 o 6 veces por semana, por lo que se considera que la harina propuesta por su bajo contenido de azúcar puede favorecer a varios consumidores frecuentes.



Gráfica 1. Frecuencia de consumo de postres.
Elaboración propia.

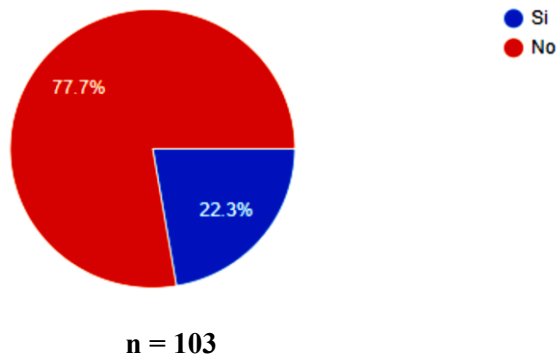
Investigación y Desarrollo en Ciencia y Tecnología de Alimentos

También se les preguntó si conocen la dieta recomendada para una persona con diabetes, a lo que prácticamente la mitad de los encuestados respondió que no (ver Gráfica 2).

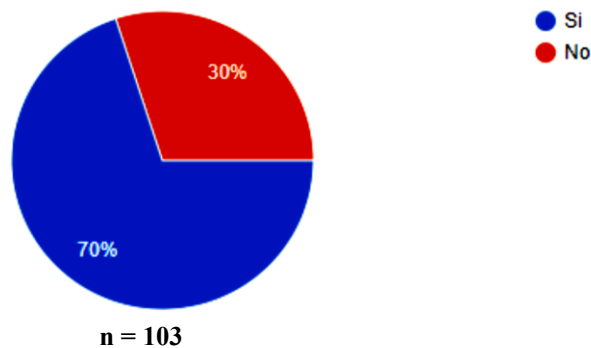


Gráfica 2. Conocimiento sobre la dieta que debe llevar una persona diabética.
Elaboración propia.

Otro dato interesante fue que, de las 103 personas encuestadas, una quinta parte aproximadamente tenían conocimiento de que padecían diabetes (ver Gráfica 3) o por lo menos tenía el 70 % de ellas un familiar o conocido con esta enfermedad (ver Gráfica 4).



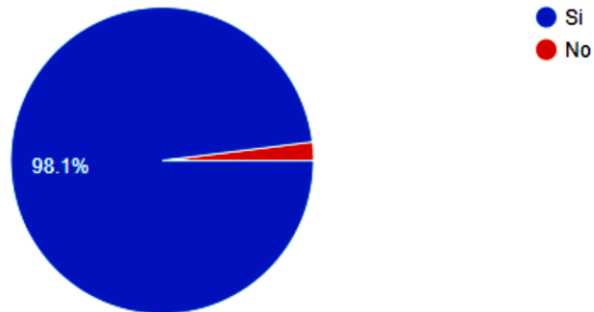
Gráfica 3. Personas encuestadas que tienen diabetes.
Elaboración propia.



Gráfica 4. Personas encuestadas que tienen un conocido o familiar con diabetes.
Elaboración propia.

Investigación y Desarrollo en Ciencia y Tecnología de Alimentos

De las personas encuestadas ya sea que tuvieran o no diabetes, el 98 % mencionó su preferencia por consumir un waffle que le permitiera mantener estables sus niveles de glucosa en sangre (ver Gráfica 5).



n = 103

Gráfica 5. Preferencia por el consumo de un waffle bajo en azúcares.
Elaboración propia.

En la Ilustración 3 se muestra la presentación final de la harina baja en azúcares preparada con sus *toppings* colocados de manera opcional.



Ilustración 3. Waffles preparados con la harina baja en azúcar.

Los datos obtenidos de los sujetos participantes en el estudio indicaron que después de consumir el waffle, el nivel de glucosa en la sangre no tuvo un incremento mayor de 8 mg/dl (ver Tabla II).

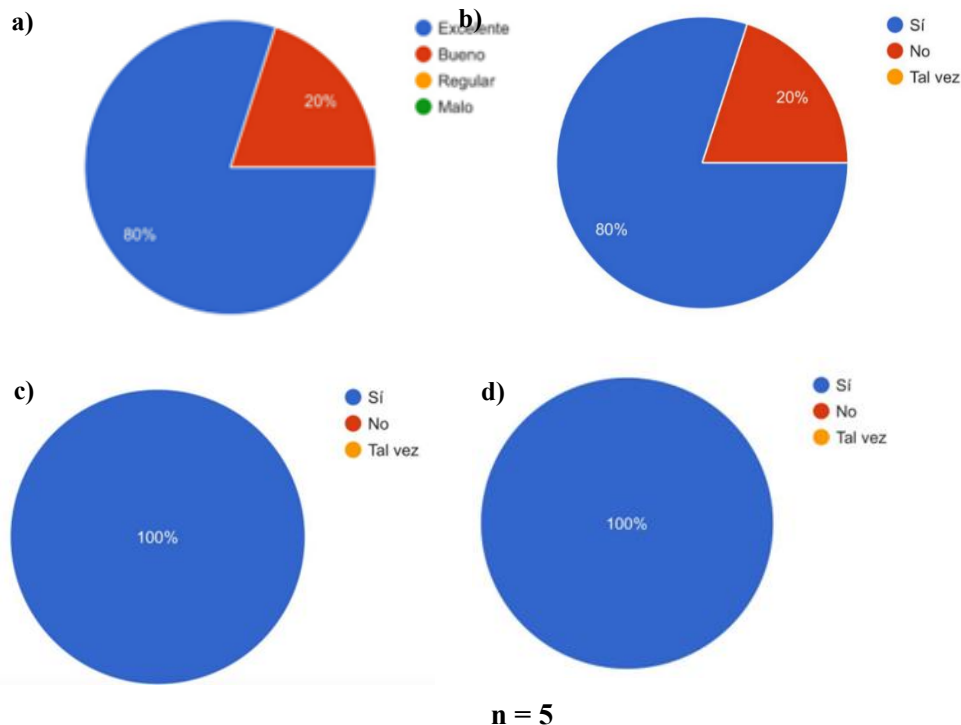
Tabla II. Resultados de niveles de glucosa en sangre antes y después del consumo del waffle elaborado con la harina reducida en azúcar.

Consumidor	Antes (mg/dl)	Después (mg/dl)	Diferencia (mg/dl)
1	100	108	+8
2	97	100	+3
3	126	132	+6
4	112	118	+6
5	117	125	+8

Elaboración propia.

Investigación y Desarrollo en Ciencia y Tecnología de Alimentos

Se aplicó una encuesta de satisfacción a los consumidores que probaron los waffles elaborados con la harina reducida en azúcar, obteniendo los resultados mostrados en la Gráfica 6 en a) se muestra que al 80 % le pareció excelente el sabor del waffle y al 20 % le pareció bueno su sabor; el 80 % considera que su sabor sí es distinto al del waffle convencional y el 20 % no lo percibió (ver Gráfica 6 b). Al 100 % de las personas encuestadas les pareció adecuada la consistencia del waffle elaborado con esta harina reducida en azúcares como se muestra la Gráfica 6 c). En la Gráfica 6 d) menciona que el 100 % de los encuestados sí recomendarían a otras personas el consumo de esta harina.



Gráfica 6. Respuestas de consumidores acerca del waffle elaborado con la harina reducida en azúcares: a) Percepción del sabor; b) Diferencia del sabor del waffle entre la harina y la baja en azúcares; c) Gusto por la consistencia del waffle con la harina y d) Recomendarían el consumo de esta harina. Elaboración propia.

CONCLUSIONES

Gracias a la combinación de ingredientes a base de avena, yogurt natural, frutas deshidratadas y frutos secos, se logró elaborar una harina reducida en azúcares y baja en calorías que podrá sustituir a la harina convencional ayudando a mantener estables los niveles de glucosa de los consumidores por lo que se recomendaría su consumo por personas diabéticas o simplemente por personas que deseen cuidar su salud ya que actualmente existe una tendencia por consumir alimentos con altos niveles de glucosa y exceso de calorías.

De acuerdo con las opiniones de los consumidores, el sabor les pareció excelente, además de que no se perciben diferencias notables con respecto a la harina de los waffles tradicionales, asimismo, la consistencia de la harina es la adecuada para un waffle apetitoso por lo que recomendarían su consumo.

Investigación y Desarrollo en Ciencia y Tecnología de Alimentos

Esta harina reducida en azúcares además de emplearse en la elaboración de waffles podría ser empleada en la preparación de otros productos de panificación para contribuir a que las personas que lo consuman tengan un menor riesgo de incrementar sus niveles de glucosa en sangre.

Se deben de realizar otros estudios para evaluar las propiedades nutrimentales de la harina, así como ampliar el tamaño de muestra de los consumidores para conocer otras áreas de oportunidad del producto.

REFERENCIAS

- Cabezas Zabala, C. C., Hernández Torres, B. C., & Vargas Zárate, M. (2016). Azúcares adicionados a los alimentos: Efectos en la salud y regulación mundial. Revisión de la literatura. *Revista de la Facultad de Medicina*, 64(2), 319-329. <https://doi.org/10.15446/revfacmed.v64n2.52143>
- Clean Plates Editors. (2023). 8 *Diabetic Desserts Low In Sugar But Still Super Tasty*. <https://cleanplates.com/recipes/diabetic-desserts/>
- El País. (2023a). *Los postres que elevan rápidamente la glucosa en la sangre*. <https://www.elpais.com.co/salud/los-postres-que-elevan-rapidamente-la-glucosa-en-la-sangre-0247.html>
- El País. (2023b). *México, el país con más casos de diabetes y el segundo en obesidad entre los miembros de la OCDE*. <https://elpais.com/mexico/2023-11-08/mexico-es-el-segundo-pais-con-mas-personas-obesas-de-la-ocde.html>
- Guilt Free. (2021). *Guilt Free | Productos keto, saludables, sin gluten, sin azúcar, vegan*. <https://guiltfree.com.mx/>
- Hernández, D. (2023). *Galletas tipo bites sabor chocolate: Disfruta de un postre crujiente con esta rápida receta*. <https://www.gastrolabweb.com/postres/2023/9/21/galletas-tipo-bites-sabor-chocolate-disfruta-de-un-postre-crujiente-con-esta-rapida-receta-40591.html>
- Leschziner, V., & Dakin, A. (2014). Hacia una teoría de la cocina desde el Medioevo hasta la Edad Moderna: Estructuras cognitivas, biología del gusto y convenciones culinarias. *Revista Colombiana de Sociología*, 37(1), 199-218.
- Martel Bottger, G. B., Ramírez Abello, P. C., & Yataco, J. A. (2018). *Postres saludables Sweedi*.
- Navarro Palacios, M. (2021). *La Perucha: Marca de postres veganos crecerá con “dark kitchens” y nuevos puntos de venta*. <https://gestion.pe/economia/empresas/la-perucha-marca-de-postres-veganos-crecera-con-dark-kitchens-y-nuevos-puntos-de-venta-noticia/>
- OMS. (2023). *Diabetes*. <https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/diabetes>
- Partearroyo, T. (2013). *El azúcar en los distintos ciclos de la vida: Desde la infancia hasta la vejez*. 40(43), 40-47.
- Peralta-Álvarez, D., Espinosa-Cristóbal, L. F., Carreón-Burciaga, R. G., Bologna-Molina, R., González-González, R., Gómez-Palacio-Gastelum, M., & Donohé-Cornejo, A. (2016). Evaluación de la enfermedad periodontal e hiperglucemia asociados con diabetes mellitus tipo 2 en pacientes del estado de Durango, México. *Revista Dental Mexicana*, 73(2), 72-80.
- Salud y Medicina. (2023). *Los expertos urgen a regular el azúcar que se añade a los alimentos*. <https://saludymedicina.org/post/los-expertos-urgen-a-regular-el-azucar-que-se-anade-a-los-alimentos>
- The Militant Baker. (2012). *Snix bars = Snickers + Twix + Awesome*. <http://www.themilitantbaker.com/2012/08/snix-bars-snickers-twix-awesome.html>
- Velásquez, G. V. C. (2023). Aporte nutricional y perfil sensorial del panetón enriquecido con almendras, pasas y arándanos deshidratados I. *Agronomía Mesoamericana*, 34(2), 1-14.
- Yáñez Santamaría, C., Flores Vega, A. V., & Gutiérrez Muñoz, O. (2021). *La gastronomía como extensión del conocimiento*. Clave Editorial.