

Obtención de tacos de adobo a base de zanahoria (*Daucus carota*)

J.A. Caudillo-Corona¹, C.S. Chávez-Gaytán¹, C.P. Núñez¹, C. Ortiz-Canchola¹, E. Díaz-Cervantes y M.R. Abraham-Juárez*¹

¹ Departamento de alimento, División de Ciencias de la Vida, Campus Irapuato-Salamanca, Universidad de Guanajuato, Ex-Hacienda El Copal, Carretera Irapuato-Silao km 9, 36500, Irapuato, Gto., México.

*mabraham@ugto.mx

RESUMEN

Las verduras contienen vitaminas, minerales y fibra; formando parte de una dieta saludable. La zanahoria es una buena fuente de betacaroteno, que nuestro organismo convierte en vitamina A o retinol y una materia prima de bajo costo. Por lo que el objetivo de este trabajo fue desarrollar un adobo para simular el uso de la carne, sacando provecho de su contenido de fibra y sabor, presentado en tacos acompañada de una salsa que diera mejor aceptación. La metodología contempló las siguientes variables: en el caso de la tortilla su peso, grosor y tamaño, siendo la tortilla de 25 g de tres prensados con 0.1cm de grosor y 10.4 cm de largo la que tuvo mejor presentación; respecto al adobo se realizaron escaldados de 5, 10 y 15 minutos, siendo el de 10 minutos quien proporcione una textura suave y poco crujiente a la zanahoria para luego ser sometida a un marinado de 24 horas, posteriormente se monitoreo su pH antes y después de saltearse, obteniendo así una imitación de carne de pastor marinada; para la salsa el grado de acidez respecto a su vida útil, consiguiendo una mejor aprobación la salsa con mediano grado de picor.

Palabras clave: Zanahoria, adobo, sustituto, tortilla, salsa.

ABSTRACT

Vegetables contain vitamins, minerals and fiber; as part of a healthy diet. Carrot is a good source of beta-carotene, which our body converts into vitamin A or retinol and a low-cost raw material. Therefore, the objective of this work was to develop a marinade to simulate the use of meat, taking advantage of its fiber content and flavor, presented in tacos accompanied by a sauce that would give better acceptance. The methodology contemplated the following variables: in the case of the tortilla, its weight, thickness, and size, with the 25 g three-pressed tortilla, 0.1 cm thick and 10.4 cm long, having the best presentation; Regarding the marinade, scalding of 5, 10 and 15 minutes was carried out, being the one of 10 minutes who provided a soft and slightly crunchy texture to the carrot to then be subjected to a marination of 24 hours, later its pH was monitored before and after sauté, thus obtaining an imitation of marinated shepherd's meat; for the sauce, the degree of acidity with respect to its useful life, obtaining a better approval for the sauce with a medium degree of spiciness.

Keywords: Carrot, marinade, substitute, tortilla, sauce.

INTRODUCCIÓN

La obesidad infantil, es un enorme problema de salud pública donde México ocupa el primer lugar a nivel mundial y el segundo en obesidad en adultos, superado por Estados Unidos, es uno de los problemas más graves del siglo XXI y ha ido aumentando en los últimos años de forma alarmante, el problema empieza desde la edad preescolar (ISSSTE, 2017). Concentrándonos en los infantes mexicanos es preocupante la dieta que les acostumbran a consumir, donde es evidente el prácticamente nulo consumo de frutas y verduras, pues de acuerdo con el artículo “Consumption of fruits and vegetables and health status of Mexican children from the National Health and Nutrition Survey 2012” solo 3 de cada 10 niños mexicanos cumplen con la ingesta de frutas y verduras recomendada por la OMS. Tenemos en cuenta que el buen funcionamiento de nuestros órganos, el crecimiento y el desarrollo que deberíamos tener desde nuestro nacimiento es por la calidad de los alimentos que consumimos; el plato del buen comer, es una guía alimentaria que es parte de la Norma Oficial Mexicana (NOM), ilustra cada uno de los grupos de alimentos; frutas y verduras, cereales y tubérculos, leguminosas y alimentos de origen animal, con el fin de que la población vea la variedad de alimentos que podemos consumir (SIAP, 2019). La zanahoria (*Daucus carota*) contiene una cantidad apreciable de hidratos de carbono, su vitamina que predomina es la A. Una zanahoria de tamaño medio cubre el 89% de las necesidades diarias de esta vitamina en hombres y el 112% en mujeres; Contiene también vitaminas C, B1, B2, B6 y ácido fólico; azúcares, como la levulosa y dextrosa, de asimilación directa; ácidos málico y silícico; inositol, también contienen pequeñas cantidades de minerales como hierro, yodo y potasio (EFSA, 2010). Favorece las funciones digestivas, contiene sustancias hipoglucemiantes que la hacen recomendable para los diabéticos, es depurativa y diurética por su riqueza en potasio, lucha contra el estreñimiento por su fibra insoluble, baja el colesterol y combate el cansancio crónico (Hortalizas, 2018). En México, hay más de 13 mil hectáreas destinadas para el cultivo de la zanahoria, se obtiene alrededor de 331 mil toneladas de zanahoria al año, se producen en 21 estados de la república mexicana, donde destacan Zacatecas, Puebla, Guanajuato, Sinaloa, Baja California, Jalisco y el Estado de México, siendo los tres primeros estados los mayores productores. Por otro lado, el 33% restante se obtiene de otros estados como Coahuila y Chiapas (Agricultura en México, 2017). En frutas y hortalizas la actividad de diversas enzimas tal como la peroxidasa ha sido relacionada con la aparición de efectos no deseados, tales como modificaciones en color, sabor y textura, así como en la producción de olores. Según lo anterior, es importante que los productos vegetales requieran de un tratamiento térmico con la finalidad de inactivar enzimas que causen efectos negativos y de esta manera evitar o minimizar los cambios de calidad en el producto durante el almacenamiento o procesamiento posterior (Ramírez-Becerra, 2009). El escaldado consiste en una primera fase de calentamiento del producto a una temperatura que oscila entre 70°C y 100°C. A esta etapa le sigue otra, que consiste en mantener el alimento durante un periodo de tiempo, que varía entre 30 segundos a 3 minutos, a la temperatura deseada. El último paso es realizar un enfriamiento rápido (choque térmico) (Gimferrer-Morató, 2009). La enzima peroxidasa es utilizada como enzima indicadora para comprobar la eficiencia de un proceso de escaldado, ya que al ser desactivada durante el tratamiento térmico se asume que ha ocurrido la inactivación de otras enzimas deteriorativas. Esto se debe a que la peroxidasa presenta mayor resistencia térmica que el resto de las enzimas presentes (Ramírez-Becerra, 2009). El marinaje es una técnica que se suele emplear como método de conservación ya que se pone en remojo en un líquido aromático y condimentado durante un tiempo determinado a un alimento, normalmente a carnes antes de ser cocinadas. Por lo general no se debe de marinar más de veinticuatro horas bajo refrigeración

(Clemente, 2013). La cocción de los alimentos consiste en aplicar un tratamiento térmico para hacerlos consumibles. El objetivo principal es el desarrollo de las características organolépticas del producto: mejorar el sabor, olor, color y textura (Chavarrías, 2013). El pH mide el grado de acidez o alcalinidad de una disolución, donde el grado de acidez reduce la aparición de microorganismos patógenos en los alimentos poniéndolo como un método de conservación (Torres-Caraballo y Pájaro-Salgado, 2021). Tomamos en cuenta métodos de conservación para cada uno de los subproductos que realizamos, con el fin de aumentar su vida de anaquel con la debida inocuidad: marinado, escaldado, la cocción (en este caso se utilizó para el adecuado consumo) y pH. Es necesario puntualizar que un mexicano promedio consume 90 kilogramos de tortilla al año, siendo un alimento que no puede faltar en la mesa, así mismo el consumo de salsa es de 8 a 17 kg al año y el adobo de tipo “pastor” es uno de los guisados más consumidos en los tacos, donde 5 de cada 10 mexicanos consumen tacos al menos una vez por semana, poniendo esto a un consumo de 54.14 veces al año (Rodríguez, 2021). Por todo ello, el objetivo general de este proyecto fue desarrollar un adobo, una tortilla y una salsa a base de zanahoria acompañado, para simular el adobo a base de carne, y promover una alimentación sana con el consumo de esta verdura.

MATERIALES Y MÉTODOS

Elaboración de Tortilla

Se emplearon 178 g de zanahoria desinfectada, a la que se le cortó las puntas. Se hizo uso de 187.5 g de harina de maíz (Maseca), 62.5 g de harina de trigo, 4 g de sal, 10 g de ajonjolí tostado y 1 g de mejorana.

Obtención de la masa para tortilla: se procedió a rayar la zanahoria, para ser molida con 70 mL de agua. En un recipiente se colocó la harina de maíz, la harina de trigo, sal, el ajonjolí y la mejorana. Paulatinamente se fue adicionando la zanahoria y se fue mezclando hasta obtener la consistencia adecuada. Se probaron tres métodos: se realizaron bolitas de 20, 25 y 35 g con 1, 2 y 3 prensados para luego ser sometidas a un tiempo de cocción de calor directo de 1 minuto por cada lado de la superficie de la tortilla.

Preparación del Adobo

Se utilizaron 300 g de zanahoria desinfectada y rayada en tiras delgadas con cortes similares a carne de pastor. Se utilizaron diferentes especias en pequeñas cantidades y chiles de diferentes especies (15 g de ajo, 0.84 g de pimienta gorda, 1.5 g de pimienta, 1.8 g de laurel, 0.5 g de orégano, 1.5 g de sal, 2.4 g de clavo, 8.25 g de cubo de pollo, 18 g de chile pasilla, 30 g de chile ancho y 84 g de chile guajillo) y 200 g de piña en madurez comercial picada en cubos.

Obtención de la mezcla para simular la carne al pastor. Se probaron tres métodos. Se utilizaron 500 mL de agua que se calentaron hasta ebullición, se divide en 3 alícuotas y a cada una se le agregan 100 g de zanahoria para cocción por periodos de 5, 10 y 15 minutos, respectivamente.

Obtención de salsa para adobo: Se realizaron tres pruebas de salsa para cada tiempo de cocción. Para cada una se agregó lo siguiente: 6 g de chile pasilla desvenado, 10 g de chile ancho y 28 g de chile guajillo y se cocieron en agua para inmediatamente enfriar para alcanzar 25 °C, licuar agregando 0.28 g de pimienta gorda, 0.5 g de pimienta negra, 0.6 g de laurel, 2 pizcas de orégano, 5 g de ajo, 0.5 g de sal, 0.8 g de clavos de comer, 2.75 g de cubo de pollo y 35 mL de agua.

Obtención de marinado de la salsa: se añadió la salsa para adobo a 3 muestras de zanahoria, incorporando 66 g de piña para cada una, se reservaron por 24 horas en refrigeración.

Freído del adobo: se realizó durante 5 minutos para cada muestra.

Elaboración de la Salsa

Se utilizaron 342 g de zanahoria desinfectadas, se retiraron los extremos de cada zanahoria. Además, se emplearon otras verduras y especias para darle el sabor (3.5 g de chiles del árbol, 198 g de chiles guajillos, 70 g de cebolla, 12 g de sal y 12 g de ajo) y 360 mL de agua.

Preparación de salsa: Los chiles, la cebolla y el ajo se sometieron a cocción por 35 minutos, transcurrido el tiempo se retiró la placenta de los chiles, se probaron 3 formulaciones para la obtención de 3 salsas con diferente grado de picor, todas contaron con una base igual (62.6 g de chiles guajillo, 110 g zanahorias, 23.3 g de la cebolla, 4 g de ajo, 3 g de sal y 120 mL de agua), y para la primera formulación no se le añadieron chiles de árbol, a la segunda únicamente 1.10 g y la tercera contiene 2.20 g, cada mezcla de ingredientes se licuó y envasó.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Evaluación de características físicas de la tortilla al número de veces de prensado.

En la Tabla 1, se muestran los resultados obtenidos.

Tabla 1. Características físicas de las tortillas con distinto peso y prensado.

Condición de la Muestra	Peso (g)			Tiempo de cocción por lado (min)
	35	25	20	
1 Prensada	Muy gruesa Quebradiza	Gruesa Quebradiza	Ligeramente gruesa Quebradiza	1
Grosor	0.3 cm	0.2 cm	0.1 cm	
Largo	10.5 cm	8.6 cm	8.1 cm	
2 Prensadas	Ligeramente gruesa Se despedaza un poco	Grosor uniforme Difícilmente se despedaza	Tamaño adecuado No se despedaza	
Grosor	0.10 cm	0.30 cm	0.10 cm	
Largo	10.90 cm	9.80 cm	8.70 cm	
3 prensadas	Mas uniforme el grosor No se despedaza	Tamaño adecuado No se despedaza Se puede enrollar	Delgadas, uniforme el tamaño No se despedaza	
Grosor	0.10 cm	0.10 cm	0.05 cm	
Largo	11.90 cm	10.40 cm	9.6 cm	



Podemos observar que el número de veces de prensado nos ayuda a tener la tortilla con las mejores características físicas para nuestro fin. La tortilla de 25 g con 3 prensadas, fue la que más gusto al consumidor por el tamaño y la consistencia que permite hacer el taco tradicional, tiene un diámetro mayor y su grosor es menor, lo que la asemeja al estándar de una tortilla comercial, tiene una mayor flexibilidad, su tiempo de cocción es 1 minuto de cocción por cara, por lo que es con la que nos quedaremos para la presentación del producto.

Preparación del Adobo

Se utilizaron tres tiempos de cocción a los 5, 10 y 15 minutos, los cuales fueron medidos para obtener 3 variables: el sabor, color y el sabor y textura de acuerdo con el análisis organoléptico de aceptabilidad. Lo que se buscaba era obtener la textura parecida a la de la carne en este tipo de guiso, buscando un color amarillo-naranja y un sabor ligeramente dulce. Y debido a ello, con la cocción se desactivó la enzima peroxidasa para evitar la oxidación de la zanahoria, y poder garantizar una apariencia atractiva en el producto final.

Podemos observar en la Figura 1, los resultados obtenidos de la evaluación sensorial para los tiempos de cocción a los 5, 10 y 15 minutos. El tiempo de cocción si influyó en estos atributos (sabor, color y textura). Se determinó que el tiempo de cocción de 10 minutos fue el que expuso los atributos mencionados para ser preferido por el consumidor.

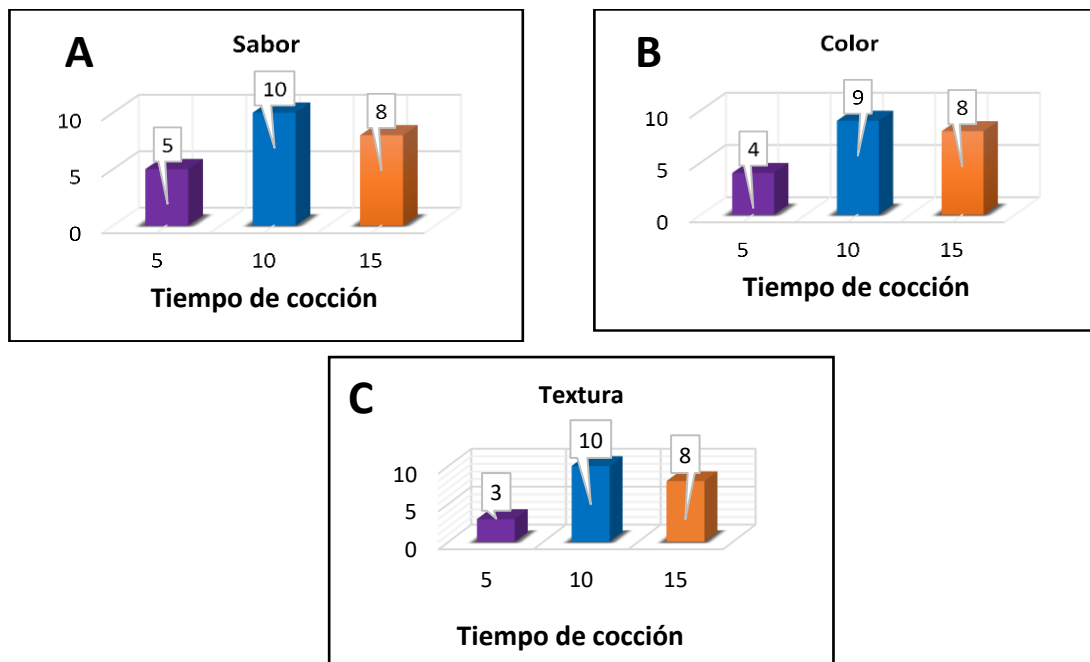


Figura 1. Aceptabilidad en base al tiempo de cocción de la zanahoria rayada en relación a la textura, color y sabor del adobo. A. Sabor. B. Color. C. Textura.

Determinación de pH de la zanahoria marinada

Antes de marinar se llevó a cabo la determinación de pH por triplicado, así como a las 24 horas de marinado y después del freído. Los valores graficados son el promedio de cada una de las determinaciones de pH en distintas etapas del proceso. Podemos observar al graficar los resultados en la Figura 2 que el aceite y la temperatura de freído influyen, presentándose un incremento en el pH después de cada condición. Esta información es importante ya que influye en el sabor del producto final y en la vida de anaquel del mismo. Lo que nos da pauta a controlar los tiempos del proceso para obtener el mejor sabor y consistencia.

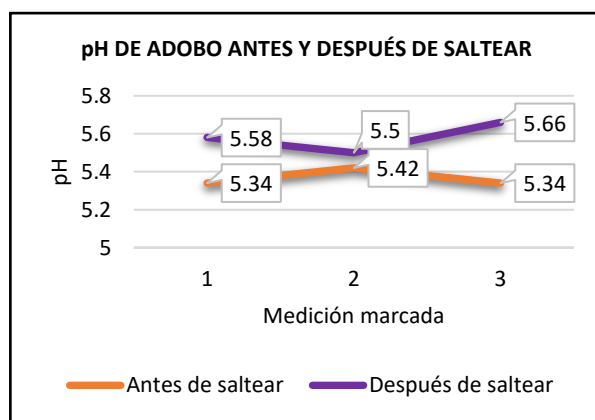


Figura 2. Determinación de pH antes de marinar, a las 24 horas de marinado y después del freído.

Salsa de zanahoria

Determinación de pH de la salsa de zanahoria

Se determinó el pH por triplicado en las tres salsas con distinta formulación, se promediaron las repeticiones y se graficaron los resultados determinando que la formulación más estable es la que cuenta con 1 chile de árbol, presentándose una acidificación de forma gradual, en comparación con la formulación que contiene 2 chiles donde su pH incrementa, la formulación con 0 chiles presenta una recta lo que nos indica que el aumento de pH también es estable, estas mediciones pH de toman de forma simultánea a la determinación de vida de anaquel que fue de 7 días preservando sus características en color, olor, y textura. Se concluye a mayor contenido de chiles más bajo será su pH.

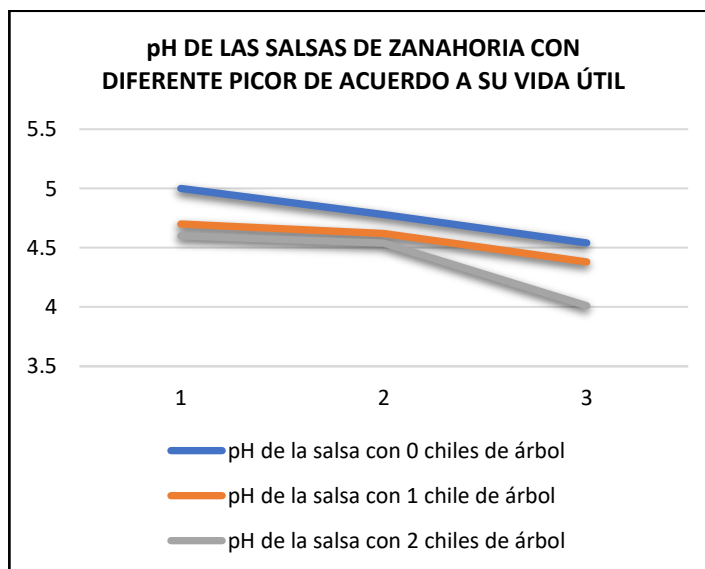


Figura 3. Determinación de pH en las salsas según su grado de picor respecto a su vida útil.

Adobo en salsa de zanahoria (*Daucus carota*) como sustituto de carne

En la Figura 4 podemos ver el desarrollo finalizado. Un adobo a base de zanahoria donde el tiempo de cocción fue una variable importante para la apariencia y aceptabilidad del consumidor, como se mencionó anteriormente. El adobo presentado en la Figura 4B fue el que tuvo una mejor aceptabilidad por parte del consumidor ya en combinación con la tortilla de 25 gramos y tres prensadas.

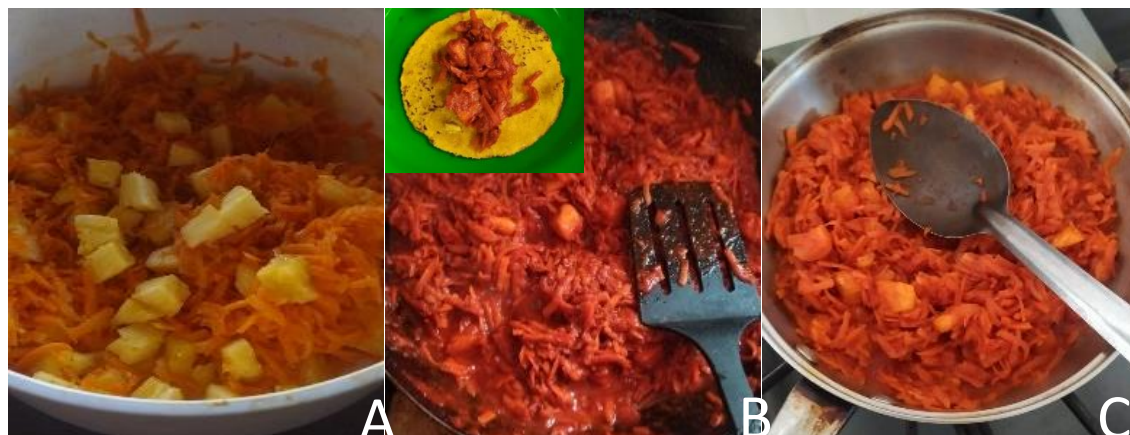


Figura 4. Presentación final del adobo marinado preparado a base de zanahoria. A. Adobo con zanahoria cocida por 5 minutos. B. Adobo con zanahoria cocida por 10 minutos. C. Adobo con zanahoria cocida por 15 minutos.

CONCLUSIÓN

Se cumplió con el objetivo general de este proyecto al desarrollar un adobo, una tortilla y una salsa a base de zanahoria, para simular el adobo a base de carne, y promover una alimentación sana con el consumo de esta verdura. Como producto final, se obtuvo un taco de 25 g con 3 prensadas teniendo un espesor de 10 mm y 10.40 cm de largo, para el tiempo de cocción se determinó a usar el de 10 minutos, con un marinado a 24 horas con una dilución de chiles y la formulación que contiene un chile de árbol. Podemos decir que es un producto relativamente fácil de costear para familias de países en desarrollo, al no usar la carne como ingrediente principal.

BIBLIOGRAFÍA

- A.M. (2017). *Zanahorias mexicanas reconocidas a nivel mundial*. hidroponia.mx. Recuperado el 28 de mayo de 2022, disponible en <https://hidroponia.mx/zanahorias-mexicanas-reconocidas-a-nivel-mundial/>
- Chavarrías, M. (2013). *Conservar alimentos mediante calor*. <https://www.consumer.es/>. Recuperado el 29 de mayo de 2022, disponible en <https://www.consumer.es/seguridad-alimentaria/conservar-alimentos-mediante-calor.html#:~:text=La%20cocci%C3%B3n%20de%20los%20alimentos,%2C%20olor%2C%20color%20y%20textura>
- Gimferrer-Morató, N. (2009) *Escaldado de alimentos para mayor inocuidad*. <https://www.consumer.es/>. Recuperado el 29 de mayo de 2022, disponible en <https://www.consumer.es/>

- <https://www.consumer.es/seguridad-alimentaria/escaldado-de-alimentos-para-mayor-inocuidad.html>
- H. (2018). *Zanahoria Carrot Daucus Carota L.* Recuperado el 28 de mayo de 2022, disponible en <https://www.fen.org.es/MercadoAlimentosFEN/pdfs/zanahoria.pdf>
- I.S.S.S.T.E. (2017). *Sobrepeso y obesidad infantil.* www.gob.mx. Recuperado el 28 de mayo de 2022, disponible en: <https://www.gob.mx/issste/articulos/obesidad-infantil>
- Ramírez-Becerra, C. A. (2009) *Estudio experimental de la desactivación de la Enzima Peroxidasa Durante el Proceso de Escaldado de Papas (Solanum tuberosum) y el Almacenamiento a -18°C.* Recuperado el 29 de mayo de 2022, disponible en <http://cybertesis.uach.cl/tesis/uach/2009/far173e/doc/far173e.pdf>
- Rodríguez, A. (2021). *5 de 10 mexicanos consumen taquitos una vez por semana.* www.elfinanciero.com.mx. Recuperado el 28 de mayo de 2022, disponible en <https://www.elfinanciero.com.mx/nacional/2021/03/31/5-de-10-mexicanos-consumen-tacos-al-menos-una-vez-a-la-semana/>
- S.I.A.P. (2010). *El plato del bien comer.* www.gob.mx. Recuperado el 28 de mayo de 2022, de <https://www.gob.mx/siap/es/articulos/el-plato-del-bien-comer?idiom=es>
- Torres-Caraballo, S., Pájaro-Salgado, K. (2021). *Escaldado en alimentos [Diapositivas].* idoc.pub. <https://idoc.pub/documents/escaldado-en-alimentos-ylyxkrreyqnm>