
7017. PRODUCTOS ALIMENTICIOS ELABORADOS CON HARINA DE FRUTILLA OBTENIDA POR DESHIDRATACIÓN DEL FRUTO

Ciappini, María Cristina; Salas, Florencia; Bogado, Diana B.; Lucero, Héctor

Centro de Investigación en Desarrollo y Tecnología en Alimentos (CIDTA). Universidad Tecnológica Nacional, Facultad Regional Rosario. Rosario, Santa Fe, Argentina.

e-mail: cidta@frro.utn.edu.ar

RESUMEN

En el contexto actual, el desperdicio de alimentos representa un desafío global en términos de sostenibilidad y seguridad alimentaria. Hasta un 23 % de las frutas y hortalizas se pierden debido a deterioros microbiológicos y fisiológicos. En el caso de las frutillas, pérdidas mayores al 5 % de humedad hacen que la fruta no conserve la supervivencia comercial, al afectar la apariencia y la textura del fruto. Estos cambios suceden después de tres horas de la cosecha, pero son más notorias a partir del tercer día. Las frutas pierden su consistencia y frescura características, requeridas no solo para el consumo directo sino también para la elaboración de pulpas y jugos. Con el fin de encontrar una solución a este problema, se deshidrataron los frutos que ya no se encontraban en condiciones de ser consumidos como frescos, pero aún eran aptos para el uso alimenticio. En ensayos previos, se estableció que la temperatura más adecuada para el secado era igual a 70 °C y la velocidad, de 0,7 m/s. Las frutillas se presentaron en láminas de entre 1 y 2 mm de espesor y, una vez secas, se molieron en un molino de cuchillas, obteniendo una harina que conservó el sabor y la coloración de la fruta. En promedio, el contenido de proteínas de la harina deshidratada fue igual a $7,6 \pm 0,8$ g/100 g y el de fibra alimentaria, igual a $15,1 \pm 1,3$ g/100 g. El objetivo del presente trabajo fue explorar el uso potencial de la harina de frutilla, como una alternativa innovadora para aprovechar al máximo este valioso recurso, capaz de aportar importantes beneficios a la salud humana. Se estudió la viabilidad del uso de la harina de frutilla en diferentes matrices alimentarias, incorporándola a distintos sustratos. Se observó compatibilidad de esta harina con las matrices proteicas y grasas, en las que se desarrolló un color rojizo más o menos intenso, de acuerdo a la cantidad de harina en la mezcla, y un olor y sabor agradables. En leche (pH = 6,6), la mezcla presentó un color violáceo; la acidez del jugo de limón (pH = 2,3) puso de manifiesto el color rojo óptimo de las antocianinas, responsables del color de las frutillas; mientras que en agua, (pH = 7,2), se desarrolló un color marrón desagradable. Con estos antecedentes, se prepararon una mouse, crema chantilly saborizada, panificados salados, como pan y grisines, y dulces, como muffins, budín, galletitas y panqueques. En los panificados se desarrolló un color típico a chocolate, especialmente intenso en muffins y budines, lo que los convirtió en productos que podrían destinarse a consumidores que no pueden ingerir chocolate. Estas preparaciones fueron seleccionadas estratégicamente para abarcar distintas categorías de alimentos y así determinar el comportamiento de la harina de frutilla en cada una de ellas. Se dará continuidad a la preparación de otros productos, utilizando la harina de frutillas como ingrediente, colorante y/o saborizante, según corresponda.

Palabras clave: Frutilla, deshidratación, harina, ingredientes

1. Introducción

Las frutillas, deliciosas y nutritivas, son uno de los alimentos que tienen una muy corta vida útil, alrededor de 2 a 3 días posterior a la cosecha, lo que conduce a una gran cantidad de desperdicios (Becerra et al., 2013). Una posible solución a este problema es deshidratar y moler las frutillas, para obtener una harina apta para su uso como ingrediente alimentario.

En Argentina no existe aún un mercado desarrollado para esta harina y tampoco se encuentra una descripción de la misma en el Código Alimentario Argentino (CAA). No obstante, el artículo 703 del Capítulo IX, define a la *harina de banana* como “*el producto obtenido por la desecación y pulverización de los frutos maduros y pelados de diversas especies de bananas*”. Es probable que, por la similitud entre los procesos de obtención, el producto propuesto en este trabajo, podría incorporarse al CAA bajo la denominación de *harina de frutilla*.

Un producto muy común en Estado Unidos y varios países de Europa es la harina de frutilla liofilizada, utilizada ampliamente en preparaciones a base de agua y leche. También hay marcas chilenas, mexicanas, ucranianas y pakistaníes, que producen y comercializan este producto. Sin embargo, el mismo se obtiene por liofilización y difieren las recomendaciones de uso, con respecto a la harina que se propone utilizar es este trabajo. Para el liofilizado, se recomienda agregar una cucharada a jugos, licuados, batidos o yogurt.



Figura 1. Harina de frutilla de las marcas *Microingredientes*, *NatureRestore* y *Z Natural Foods*

En este trabajo se elaboró harina de frutilla a partir de frutillas que no estaban en óptimas condiciones para consumo directo, pero que aún eran inocuas y aptas para consumo humano, las que se deshidrataron y molieron. En la harina obtenida, se determinó el contenido de proteínas, fibras, antocianinas, grasas, hidratos de carbono y el aporte de calorías, con el fin de obtener información sobre las propiedades nutricionales que aporta el producto. Se estudió el comportamiento de la harina de frutilla en combinación con sustratos de distintas características y pH, para evaluar en

qué matriz presentaba una mayor afinidad, y se eligieron estratégicamente diferentes preparaciones alimenticias, para ensayar la aptitud de la harina de frutilla como ingrediente alimenticio.

2. Materiales y métodos

2.1. Obtención de la harina de frutilla

La harina de frutilla se elaboró en el Centro de Investigación y Desarrollo en Tecnología de Alimentos (CIDTA) a partir de frutillas (*Fragaria ananassa* variedad San Andrea), cosechadas en Coronda (Santa Fe) en diciembre de 2022. Las frutillas se lavaron y se cortaron longitudinalmente en láminas de entre 1 y 2 mm de espesor. Las láminas se colocaron en rejillas aptas para ingresar al secadero, con circulación forzada de aire, donde se deshidrataron a 70 °C y velocidad del aire de secado de 0,7 m/s. Estas condiciones se establecieron como óptimas en ensayos previos (Bonaldi et al., 2021). El tratamiento térmico se aplicó hasta obtener peso constante y tuvo una duración aproximada de 420 minutos. El producto deshidratado (Fig, 2a) se molió en un molino de cuchillas hasta obtener una granulometría inferior a $400 \pm 25 \mu\text{m}$ (malla 40 ASTM, Fig. 2b) y se conservó a $-18 \pm 2^\circ\text{C}$, hasta su utilización.

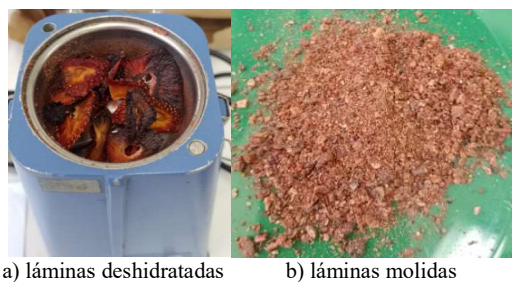


Figura 2. Láminas de frutillas desecadas a) previo a ser trituradas b) molidas

2.2. Caracterización de la harina de frutilla

Para caracterizar la harina de frutilla obtenida, se determinó el contenido de grasas totales, proteínas, cenizas, humedad, fibra alimentaria, hidratos de carbono y antocianinas. Los métodos utilizados para las determinaciones fueron:

- Grasas totales: Método AOAC. 948.22
- Proteínas: Método AOAC. 960.52
- Cenizas: Método AOAC. 923.03
- Humedad: Método AOAC. 925.10
- Fibra alimentaria: Método AOAC. 2011.25
- Hidratos de carbono: por diferencia entre los demás componentes (CAA)

- Antocianinas: Di Stefano et al. (1989), expresadas como mg equivalentes de malvidin-3-glucósido cada 100 g de harina [mg de MGE/100 g de harina].
- Determinación del color: Se utilizó el software ImageJ (National Institutes of Health, Bethesda, MD, USA), una cámara digital calibrada para la captación de las imágenes, en una cabina de medición de color GTIMini Matcher (GTI Graphic Technology, NY, EEUU), que permitió establecer las condiciones de iluminación requeridas. Esto permitió obtener imágenes en coordenadas CIE-L*a*b*, siendo L*, luminosidad (0 = negro y 100 = blanco); a* y b*. También se calculó el valor de $\Delta E = \sqrt{(L^* - L^{*0})^2 + (a^* - a^{*0})^2 + (b^* - b^{*0})^2}$, que se usa para expresar la magnitud de la diferencia de color entre las muestras y una muestra de control, en este caso las frutillas frescas (Pathare et al., 2013).

2.3. Estudio del comportamiento de la harina de frutilla en combinación con diferentes sustratos

Para evaluar el comportamiento de la harina de frutilla en matrices de diferentes características y analizar su desempeño, se combinaron 2 g de harina de frutilla con 55 ml de jugo de limón, leche, crema de leche, agua y suero de leche y con 20 g de claras de huevo batidas a nieve.

2.4. Uso de la harina de frutilla como ingrediente en preparaciones alimenticias

Para evaluar el potencial que tiene la harina de frutilla obtenida para ser utilizada como ingrediente en distintas preparaciones alimenticias, se ensayó su uso en recetas estratégicamente elegidas, según los resultados obtenidos en la evaluación del comportamiento en distintas matrices. En la Tabla 1 se detallan las recetas utilizadas.

3. Resultados y discusión

La composición nutricional de la harina de frutilla obtenida se muestra en la Tabla 2. En comparación con la fruta fresca, se diferencia principalmente en el contenido de agua y en el de antocianinas, donde produjeron disminuciones de 90 a 10 g y de 80 a 60 mg MGE cada 100 g de harina, respectivamente (Luisetti et al., 2022).

La composición nutricional obtenida se corresponde aproximadamente, con las tablas nutricionales informadas por *Z Natural Foods*, *NatureRestore* y *Microingredients*, en sus harinas de frutilla liofilizadas comercializadas.

Tabla 1. Ingredientes y modos de preparación de las recetas empleadas con harina de frutilla

Mousse de frutilla	
Ingredientes	1 clara de huevo; 75 ml de crema de leche; 25 g de azúcar; 31 ml de jugo de ½ limón; 20 g de harina de frutilla
Preparación	Mezclar la harina de frutilla con el jugo de limón. Batir la crema de leche a punto firme. Colocar el azúcar y las claras en un bowl apto para baño maría. Llevar ambos ingredientes al fuego y batir para que las claras no coagulen. Calentar hasta que los gránulos de azúcar se disuelvan. Retirar del fuego y colocar en la batidora, hasta lograr un pico firme pero flexible. Unir las claras batidas a nieve junto con la mezcla de harina de frutillas y el jugo de limón, con movimientos envolventes y en tres partes. Agregar la crema de leche batida, de la misma forma. Colocar en copas y llevar a la heladera o freezer.
Crema chantilly de frutilla	
Ingredientes	50 ml de crema de leche; 1 cucharada sopera de azúcar; 10 g de harina de frutilla
Pasos	Batir a velocidad media la crema de leche en un recipiente, para permitir la incorporación de burbujas de aire y lograr una buena estructura. Añadir de a poco el azúcar y continuar batiendo, hasta la formación de picos firmes o hasta obtener la consistencia deseada. Incorporar la harina de frutillas en forma de lluvia y con espátula hasta lograr la homogeneidad.
Panqueques	
Ingredientes	30 g de harina de frutilla; 1 taza de harina de trigo; 1/3 taza de azúcar; ½ cucharada de polvo para hornear; 1 pizca de sal; 1/6 taza de aceite; 1 huevo; 1 taza de leche
Pasos	Mezclar en un recipiente la harina de frutilla con el polvo para hornear. Agregar todos los ingredientes secos (harina de trigo, azúcar y sal) y mezclar. En otro recipiente mezclar los ingredientes húmedos (aceite, huevo y leche). Hacer una corona en los ingredientes secos e ir incorporando de a poco la mezcla húmeda. Mezclar hasta que quede suave. Cocinar cada panqueque en una plancha por 1 minuto cada vuelta.
Galletitas	
Ingredientes	85 g de manteca; 5 cucharaditas de harina de frutilla; 1 taza de harina de trigo; ¼ taza de azúcar.
Pasos	Colocar la manteca y el azúcar en un recipiente y mezclar con batidora o mixer. Incorporar la harina de frutilla y mezclar. Agregar la harina de trigo por partes y mezclar para evitar grumos. Amasar hasta que quede una masa suave. Envolver la masa en papel film y refrigerar por 2 horas. Estirar la masa con palo de amasar y cortar en la forma deseada. Colocar en placa de horno y hornear por 10 minutos.
Budín y muffins	
Ingredientes	1 taza de harina de trigo; ¾ taza de azúcar; 1 cucharadita de bicarbonato de sodio; 1 cucharadita de sal; 2 huevos; 10 cucharaditas de harina de frutilla; 1/6 taza de leche
Pasos	Mezclar en un recipiente la harina de trigo, el azúcar, el polvo para hornear y la sal. En otro recipiente, mezclar la manteca con la harina de frutilla. Agregar la mezcla del primer recipiente al segundo y mezclar. En otro recipiente, mezclar los huevos y la leche. Agregar en 3 partes los ingredientes secos al recipiente de los ingredientes húmedos, mezclando entre medio. Colocar la mezcla en los recipientes de muffins y budín. Hornear por 20 minutos
Pan	
Ingredientes	200 g de harina de trigo; 10 g de levadura; 10 g de manteca; ¼ cucharadita de azúcar; ¼ cucharadita de sal; agua cantidad necesaria; 20 g de harina de frutilla
Pasos	Mezclar las harinas con el azúcar y formar una corona. En el centro, agregar la manteca, la levadura y, de a poco, el agua tibia mezclada previamente con sal. Dejar leudar por 30 minutos, hasta que duplique su volumen. Separar la masa en bollitos pequeños y colocarlos en placa para horno. Hornear hasta que se doren
Grisines	
Ingredientes	200 g de harina de trigo; ½ cucharadita de sal; 20 g de manteca; 6 g de levadura fresca; ½ taza de agua tibia; 25 g de harina de frutilla
Pasos	Colocar en un recipiente las harinas y sal. Agregar la manteca y mezclar con las manos hasta integrarla a la harina. Aparte, diluir la levadura en agua tibia e incorporarla a la mezcla. Amasar lo necesario como para unir todo y formar una masa sedosa y lisa. Dejar leudar el bollo por 30 minutos en un recipiente ligeramente enharinado. Estirar la masa con rodillo en forma rectangular hasta que tenga 1 cm de espesor aproximadamente. Cortar tiras y enrollarlas dando la forma característica de los grisines. Colocar la placa para horno y cocinar en horno a 200°C durante 15 min

Tabla 2. Composición de la harina de frutilla cada 100 g.

Energía	335,1 ± 1,5 kcal
Hidratos de carbono x4	51,4 ± 1,25 g
Fibra alimentaria x4	15,1 ± 1,3 g
Cenizas	11,6 ± 1,8 g
Humedad	9,9 ± 0,5 g
Proteína x4	7,6 ± 0,8 g
Grasas totales x9	4,3 ± 0,3 g
Antocianinas	60 ± 0,8 mg MGE

La Tabla 3 muestra los valores de las variables colorimétricas obtenidas, para la fruta fresca y para la harina de frutillas tratadas. Para la frutilla fresca, la bibliografía informa valores similares, aunque algo mayores.

Tabla 3. Variables colorimétricas obtenida para la frutilla fresca y para la harina deshidratada a 70 °C

	L*	a*	b*	ΔE
Fresco	25,62 ± 4,62 ^a	28,85 ± 1,02 ^a	17,74 ± 1,03 ^a	-
70°C	38,89 ± 6,63 ^b	21,65 ± 2,20 ^b	24,33 ± 2,55 ^b	16,47







Letras minúsculas diferentes dentro de la misma columna indican diferencias significativas (p<0,05) entre tratamientos

En los trabajos publicados sobre secado por convección de frutillas, se informaron modificaciones en el color, probablemente producidos por la pérdida de antocianinas, que son compuestos inestables (Krzykowski et al., 2020; Levate-Macedo et al., 2021). Se encontraron diferencias significativas ($p < 0,05$) para los tres parámetros entre la muestra sin tratar y las deshidratadas. Estas presentan mayores valores de L* que las frutillas frescas, lo que indicaría que la reacción de pardeamiento enzimático o no-enzimático no ha ocurrido excesivamente (Mierzwa y Kowalski, 2016). Este comportamiento coincidió con lo informado por algunos autores (Askari et al., 2009; Sadilova et al., 2007), mientras que otros obtuvieron una disminución en el valor de este parámetro (Núñez-Mancilla et al., 2013). Méndez-Laguna et al. (2017) reportó un aumento del 7 % en el valor de L*, cuando calentó un extracto de frutillas a 95 °C y pH 3,5, durante 6 h.

Las diferencias en el color perceptible se pueden clasificar como muy distintas ($\Delta E > 3$), distintas ($1,5 < \Delta E < 3$) y pequeñas diferencias ($1,5 < \Delta E$) (Pathare et al., 2013). Según estos antecedentes, los resultados obtenidos en este trabajo pueden clasificarse como “muy distintos”.

En la Tabla 3 se indican los resultados obtenidos en las experiencias de la combinación de la harina de frutilla en los diferentes sustratos.

Tabla 3. Resultados de las experiencias de combinar la harina de frutilla con distintos sustratos.

Sustrato		Resultados
Jugo de limón pH = 2,3		<ul style="list-style-type: none"> ▪ Aroma a frutilla muy agradable ▪ Se percibe e identifica un intenso sabor a frutillas y limón, combinados sinérgicamente ▪ Color rojo/rosado intenso
Leche pH = 6,6		<ul style="list-style-type: none"> ▪ Aroma poco agradable, no identificable ▪ Sabor a frutilla muy débil ▪ Color violáceo pálido
Agua pH = 7,2		<ul style="list-style-type: none"> ▪ Aroma débil y agradable a frutilla ▪ Sabor débil y agradable a frutilla ▪ Color opaco/amarronado
Crema de leche pH = 6,4		<ul style="list-style-type: none"> ▪ Aroma débil a frutilla ▪ Sabor suave a frutilla ▪ Color rosado pálido
Suero de leche pH = 6,4		<ul style="list-style-type: none"> ▪ Aroma “raro” (no desagradable, nota medicinal) ▪ Sabor aguado, desagradable ▪ Color pálido grisáceo/amarronado
Claros de huevos batidas a nieve pH = 5,8		<ul style="list-style-type: none"> ▪ Aroma a frutilla intenso y muy agradable ▪ Sabor a frutilla agradable ▪ Color rosa ▪ Se disuelve con facilidad ▪ Aireado

Las antocianinas, antioxidantes responsables del color de la frutilla, modifican su color de acuerdo al pH del medio en el que se encuentran disueltas. A pH 2,0, posee un color rojo cereza; a pH 3,0, rosa amarillento; a pH 5,0, un morado-rojo como la uva y a pH 8,0, la mayoría se convierte incoloro (Zoric et al., 2014). Esto explica las tonalidades resultantes de disolver la harina de frutilla en las matrices ensayadas. En la crema de leche la harina de frutilla probablemente se dispersa, sin disolverse.

Tabla 4. Resultados obtenidos de utilizar la harina de frutilla como ingrediente de distintas preparaciones alimenticias.

Preparación	Resultados
Mousse de frutilla	 <ul style="list-style-type: none"> ▪ Sabor a frutilla y limón ▪ Gusto ácido y fresco ▪ Consistencia espumosa y aireada ▪ Presencia de gránulos de harina de frutilla, imperceptibles en la boca ▪ Color blanco con pintas rosas/bordó ▪ Aroma intenso a frutilla
Crema chantilly de frutilla	 <ul style="list-style-type: none"> ▪ Sabor a frutilla intenso ▪ Sabor muy agradable ▪ Textura suave y cremosa ▪ Aroma a frutilla ▪ Color violáceo con pintas de color rosa/bordó
Panqueques	 <ul style="list-style-type: none"> ▪ Se percibe un mínimo aroma a frutilla ▪ Se percibe un mínimo sabor a frutilla ▪ Color oscuro intenso ▪ Esponjosidad y brillo
Galletitas	 <ul style="list-style-type: none"> ▪ Sabor agradable ▪ Se percibe sabor a frutilla ▪ No se percibe aroma a frutilla ▪ Color grisáceo/marrón
Budín	 <ul style="list-style-type: none"> ▪ Consistencia esponjosa y húmeda ▪ Color oscuro intenso ▪ Se percibe poco sabor a frutilla, casi imperceptible ▪ No se percibe aroma a frutilla
Muffins	 <ul style="list-style-type: none"> ▪ Se percibe aroma y sabor a frutilla ▪ La frutilla confiere un color oscuro intenso ▪ Sabor más intenso que en el budín ▪ Presenta un brillo intenso en la superficie
Pan	 <ul style="list-style-type: none"> ▪ Consistencia aireada, propia del pan ▪ Se percibe aroma a frutilla ▪ Color grisáceo/violáceo/marrón ▪ Sabor metálico recién cocinado, que desaparece al enfriarse
Grisines	 <ul style="list-style-type: none"> ▪ Se perciben aroma y sabor a frutilla ▪ Sabor agridulce ▪ Se observa que la harina de frutilla se unificó correctamente a la mezcla ▪ Color grisáceo oscuro ▪ Interior esponjoso y exterior crocante

Los resultados obtenidos a partir de las preparaciones alimenticias realizadas, utilizando a la harina de frutilla como un ingrediente de las mismas, se detallan en la Tabla 4. La harina de frutilla resultó ser muy versátil y puede ser utilizada tanto en preparaciones que no llevan cocción, tal como la mousse y la crema chantilly, confiriéndoles una coloración rojiza propia de la frutilla y un sabor y aroma a frutillas intenso, como también en preparaciones que llevan horneado. En este último caso, se observa una mejor performance en preparaciones dulces, a las que les confiere un color marrón oscuro, por lo que su uso podría orientarse a la preparación de alimentos destinados a personas que no pueden consumir chocolate. En preparaciones saladas, no se observó un aporte significativo en las propiedades sensoriales del producto final.

4. Conclusiones

La harina de frutilla producida a partir del fruto conserva sus propiedades para ser utilizada como alimento. Se observó mayor compatibilidad de la harina de frutilla con matrices proteicas y grasas (claras de huevo y crema de leche), un pH ácido (jugo de limón) y en preparaciones horneadas dulces.

Se dará continuidad a la preparación de otros productos, tales como batidos o licuados, utilizando la harina de frutillas como ingrediente, colorante y/o saborizante, según corresponda.

Si bien en este trabajo preliminar se ensayaron recetas culinarias domésticas, el uso de la harina de frutillas podría extenderse a aplicaciones industriales. Para ello, será necesario evaluar las condiciones de almacenamiento, especialmente para proteger al producto de la humedad y asegurar la disponibilidad de un producto “*free flowing*”. Las frutillas contienen gran cantidad de monosacáridos, que pueden absorber humedad y generar dificultades tales como el apelmazamiento.

5. Agradecimientos

Los autores agradecen a la Universidad Tecnológica Nacional la financiación del presente trabajo realizado en el marco del Proyecto UTI5530TC y la beca EVC-CIN de D. B. Bogado.

6. Referencias

A.O.A.C. (2019). *Official Methods of Analysis*. Association of Official Analytical Chemists. 21^a Ed., Washington DC.

Askari, G. R., Emam-Djomeh, Z. y Mousavi, S. M. (2009). An investigation of the effects of drying methods and conditions on drying characteristics and quality attributes of agricultural products during hot air and hot air/microwave-assisted dehydration. *Dry. Technol.*, 27, 831–841. doi.org/10.1080/07373930902988106

- Becerra, C., Robledo, P. y Defilippi, B. (2013). Cosecha y poscosecha de frutilla [en línea]. Chillan: *Boletín INIA* - Instituto de Investigaciones Agropecuarias 262. Disponible en: <https://hdl.handle.net/20.500.14001/7626>
- Bonaldi, E., Stoppani, F., Lucero, H., Luisetti, J. y Ciappini, M.C. (2021). Condiciones operativas de secado de frutillas para la obtención de harinas con compuestos bioactivos. *Memorias del Encuentro Argentino y Latinoamericano de Ingeniería: 2021: Tomo I / compilación de Luis Fernández Luco ...* [et al.]. - 1ª Ed. - Ciudad Autónoma de Buenos Aires: Luis Fernández Luco, 2022. ISBN 978-987-88-7243-8. pp 758-763.
- Código Alimentario Argentino (2023). Ley 18824. <https://www.argentina.gob.ar/anmat/codigoalimentario>
- Di Stefano, R., Cravero, M. C. y Gentilini, N. (1989). Metodi per lo studio dei polifenoli dei vini. *L'Enotecnico*, 5, 83-90.
- Fresh Strawberry Shortbread Cookies. (2023). *The view from great island*. <https://theviewfromgreatisland.com/strawberry-shortbread-cookies-recipe/>
- Krzykowski A., Dziki, D., Rudy, S., Gawlik-Dziki, U., Janiszewska-Turak, E. y Biernacka B. (2020). Wild Strawberry *Fragaria vesca* L.: Kinetics of Fruit Drying and Quality Characteristics of the Dried Fruits. *Processes*, 8, 1265. doi:10.3390/pr8101265
- Levate-Macedo, L., Jefferson, L., Gomes-Correa, L., da Silva-Araújo, C., Costa-Vimercati, W. y Petri, I. (2021). Convective Drying with Ethanol Pre-treatment of Strawberry Enriched with Isomaltulose, *Food and Bioprocess Technology*, 14, 2046–2061. doi.org/10.1007/s11947-021-02710-2
- Luisetti, J., Lucero, H., Stoppani, F. y Ciappini, M.C. (2022). Estudio de la cinética del secado de frutillas (*Fragaria ananassa*). *Memorias CLICAP*. Compilación de Mónica Beatriz Barrera ... [et al.]. - 1ª Ed. - San Rafael: Facultad de Ciencias Aplicadas a la Industria de la Universidad Nacional de Cuyo. ISBN 978-987-46333-3-0. p 939.
- Méndez-Lagunas, L., Rodríguez-Ramírez, J., Cruz-Gracida, M., Sandoval-Torres, S. y Barriada-Bernal, G. (2017). Convective drying kinetics of strawberry (*Fragaria ananassa*): Effects on antioxidant activity, anthocyanins and total phenolic content. *Food Chemistry*, 230, 174–181. doi:10.1016/j.foodchem.2017.03.010
- Mierzwa, D. y Kowalski, S. J. (2016). Ultrasound-assisted osmotic dehydration and convective drying of apples: Process kinetics and quality issues. *Chemical and Process Engineering – Inżynieria Chemiczna i Procesowa*, 37(3), 383–391. doi: 10.1515/cpe-2016-0031
- Núñez-Mancilla, Y. N., Pérez-Won, M., Uribe, E., Vega-Gálvez, A. y Di Scala, K. (2013). Osmotic dehydration under high hydrostatic pressure: Effects on antioxidant activity, total phenolics compounds, vitamin C and colour of strawberry (*Fragaria vesca*). *LWT Food Sci. Technol.*, 52, 151–156. doi:10.1016/j.lwt.2012.02.027
- Organic Strawberry Powder, 12 Ounces. (2023). *Micro Ingredients*. https://www.microingredients.com/products/organic-strawberry-powder-8-oz?_pos=1&_psq=strawberry&_ss=e&_v=1.0
- Pancitos Caseros. (2016). *Cookpad*. <https://cookpad.com/ar/recetas/776545-pancitos-caseros>
- Pathare, P. B., Opara, U. L. y Al-Said, F. A. J. (2013). Colour measurement and analysis in fresh and processed foods: A review. *Food and Bioprocess Technology*, 6(1), 36–60. doi:10.1007/s11947-012-0867-9
- Pink Strawberry Cupcakes. (2020). *Recipe Girl*. <https://www.recipegirl.com/pink-strawberry-cupcakes/>
- Receta de grisines caseros, masa básica. (2023). *Solo panes*. <https://www.solopanes.com/receta-grisines-caseros-masa-basica/>
- Sadilova, E., Carle, R. y Stintzing, F. C. (2007). Thermal degradation of anthocyanins and its impact on color and in vitro antioxidant capacity. *Molecular Nutrition & Food Research*, 51(12), 1461–1471. doi: 10.1002/mnfr.200700179
- Strawberry pancakes. (2023). *Dance around the kitchen*. <https://dancearoundthekitchen.com/strawberry-pancakes/>
- Strawberry Powder. (2023). *Nature Restore*. <https://naturerestore.com/products/strawberry-powder>
- Strawberry Powder – Organic Freeze Dried. (2023). *Z Natural Foods*. <https://www.znaturalfoods.com/products/strawberry-powder-organic-freeze-dried?variant=34368994246793>
- Zoric, Z., Dragovic-Uzelac, V., Pedisic, S., Kurtanjek, Z. y Garofulic, I. E. (2014). Kinetics of the degradation of anthocyanins, phenolic acids and flavonols during heat treatments of freeze-dried sour cherry marasca paste. *Food Technology and Biotechnology*, 52(1), 101–108.