

## **Desarrollo y evaluación de chocolates rellenos, a base de frutos no convencionales como aguacate (*Persea americana*), ciruela (*Prunus domestica*) y nanche (*Byrsonima crassifolia*)**

Durán-Lugo R.<sup>1</sup>, Dorado-Campos L.<sup>1</sup>, Báez González J.G.<sup>2</sup>, Leal-Martínez Ma. G.<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Tecnológico de Estudios Superiores de Chimalhuacán C. Primavera S/N Col. Santa María Nativitas, Chimalhuacán Estado de México, C.P. 56330.

<sup>(2)</sup> Universidad Autónoma de Nuevo León, Facultad de Ciencias Biológicas, departamento de Alimentos, Av. Universidad S/N, San Nicolás de los Garza N.L. C.P.66455.  
[reydl\\_30@yahoo.com.mx](mailto:reydl_30@yahoo.com.mx)

### **RESUMEN**

Los chocolates rellenos son un alimento funcional que ingerido en cantidades adecuadas ofrece beneficios para la salud, incluso reduce el riesgo de padecer enfermedades. El objetivo de este trabajo fue desarrollar chocolates rellenos a base de frutos no convencionales que puedan aportar en conjunto con el chocolate beneficios al consumidor cuidando los niveles nutricionales. Se diseñaron tres formulaciones (ganache de aguacate, mermelada de ciruela con vino tinto y crema de nanche). Los productos se sometieron a un análisis sensorial, y una comparación con chocolates comerciales, evaluando atributos de aroma, color, sabor y textura. Los chocolates rellenos presentaron un peso total por pieza de 11 gramos (5 g de chocolate y 6 g de relleno). Los resultados de la prueba hedónica indicaron que el chocolate relleno con mayor aceptación es el de mermelada de ciruela representando el 94.71%, relleno de crema de nanche 83.71% y la ganache de aguacate un 83%, mientras que las muestras comerciales oscilan con porcentajes del 38.28% al 50%. Recordando que la ingesta máxima recomendada de chocolate en conjunto de otros ingredientes es de 30 gramos, por lo que se comprueba que los productos se encuentran dentro de los rangos nutricionales para desplegar beneficios en la salud.

**Palabras clave:** análisis sensorial, alimento funcional, prueba hedónica, ganache.

### **ABSTRACT:**

Stuffed chocolates are a functional food that is ingested in adequate amounts and offers health benefits, even reducing the risk of disease. The objective of this work was to develop chocolates filled with unconventional fruits that can bring together with chocolate benefits to the consumer taking care of nutritional levels. Three formulations (avocado ganache, plum jam with red wine and nanche cream) were designed. The products underwent sensory analysis, and a comparison with commercial chocolates, evaluating attributes of aroma, color, taste and texture. The stuffed chocolates had a total weight per piece of 11 grams (5 g of chocolate and 6 g of filling). The results of the hedonic test indicated that the most accepted stuffed chocolate is plum jam representing 94.71%, filled with 83.71% nanche cream and avocado ganache 83%, while commercial samples range from 38.28% to 50%. Remembering that the maximum recommended intake of chocolate in conjunction with other ingredients is 30 grams, so it is verified that the products are within the nutritional ranges to deploy health benefits.

**Key words:** sensory analysis, functional food, hedonic test, ganache

**Área:** Alimentos funcionales

## INTRODUCCIÓN

Las principales enfermedades crónicas que afectan al ser humano y que causan la mayoría de muertes incluyen enfermedades cardiovasculares, cáncer y diabetes. Los efectos de estas enfermedades pueden ser prevenidos o atenuados mediante una buena selección de los alimentos que conforman nuestra dieta (Clam, 1991). Basándose en la preocupación creciente sobre la salud del consumidor; la industria alimenticia ha avanzado durante estos últimos años en el desarrollo de lo que se denomina Alimentos Funcionales o Nutraceuticos (Valenzuela, 2014). El concepto de alimentos funcionales no es un término nuevo. Su primera aparición se dio en los años ochenta introduciéndose este nuevo concepto de alimentos que se desarrollaron específicamente para mejorar la salud y reducir el riesgo de contraer enfermedades mediante el uso de ingredientes que desempeñan una función específica en las ocupaciones fisiológicas del organismo humano y que va más allá del contenido nutrimental (Arai, 1996).

La industria de productos alimenticios funcionales se enfoca exclusivamente en alimentos enriquecidos y fortificados en su mayoría tales como lácteos, alimentos dietéticos, alimentos altos en fibra, alimentos enriquecidos, antioxidantes, etc.

Dentro del sector gastronómico, se han ligado los aspectos nutricionales al momento de diseñar un platillo, además de que otras áreas de la industria alimentaria también buscan generar alimentos que contribuyan a la salud y que realmente cumplan con las normatividades alimentarias para asegurar sus propiedades saludables (FAO, 2002).

El chocolate es una matriz alimenticia muy apreciada por el consumidor a través de la cual puede suministrar componentes benéficos para la salud. Asimismo, constituye un alimento funcional gracias a la presencia de compuestos antioxidantes llamados polifenoles (Jackson, 2009). Los flavonoides del cacao son una categoría de polifenoles que constituyen un potente antioxidante para las células y que podrían llegar a prevenir la aparición de determinados tipos de cáncer, retardar el envejecimiento a través de la reducción en la oxidación del colesterol bueno (Engler, 2007).

El chocolate, es mucho más que una golosina, se ha confirmado que su consumo regular, en cantidades adecuadas reduce el riesgo de padecer enfermedades (Salgado, 2011), es por ello que se realizó una exploración acerca de los alimentos funcionales enfocada principalmente a este ingrediente y a frutas como el nanche, aguacate Hass y ciruela negra, con el objetivo de presentar un producto que además de proveer nutrientes aporte un beneficio fisiológico gracias a las propiedades funcionales que poseen.

De esta manera se busca potencializar la rama de la confitería, apreciando las propiedades funcionales del chocolate, así como los frutos (nanche, aguacate hass y ciruela negra) a utilizar para la elaboración de los distintos rellenos y la relación existente entre los componentes, aprovechando las propiedades antioxidantes de los ingredientes para la mejora del bienestar y/o

la disminución de enfermedades.

Se evaluaron tres tipos de rellenos de diferentes frutos aguacate, ciruela y nache; los tratamientos fueron evaluados a través de pruebas químicas, sensoriales, nutricionales y productivas.

## MATERIALES Y MÉTODOS

### Materiales

La adquisición del aguacate Hass, las ciruelas negras, el nanche y los chapulines se dio en el Mercado de la Merced, ubicado en la Alcaldía Venustiano Carranza. De la misma manera, se ubicó del azúcar refinado dentro del mismo mercado, en un establecimiento encaminado a la venta de materias primas básicas destinadas a la repostería. Por otra parte, la crema para batir, la mantequilla sin sal, chocolate blanco, chocolate semiamargo, chocolate con leche, ácido cítrico y la pectina se compraron en una central abarrotera, “La Alpina”, ubicada en la colonia Portales en la Alcaldía Benito Juárez, Ciudad de México. Finalmente, el vino tinto (*Cabernet Sauvignon*) y el mezcal se compraron en “Bodegas Alianza”, cuya sucursal matriz se encuentra en la alcaldía Benito Juárez.

### Formulaciones y elaboración de los rellenos

Se diseñaron 3 distintos rellenos. Las cantidades presentadas son para elaborar una pieza de chocolate relleno con un peso de 11 g.

#### 1. Ganache de aguacate

El ganache de aguacate se elaboró triturando el aguacate con azúcar y la crema para batir. Se calentó la mezcla anterior hasta llegar a los 85°C, se vertió sobre el chocolate y se emulsionó (no sobre batirlo para evitar la separación de las materias grasas). Cuando la preparación alcance la temperatura de 35 – 40°C se añadió la mantequilla (a temperatura ambiente) y se mezcló hasta obtener una pasta homogénea. Los ingredientes empleados se muestran en la Tabla 1.

<b>Tabla 1. Insumos para preparar una porción de ganache de aguacate</b>		
<b>Chocolate relleno de ganache de aguacate</b>		
<b>Ingredientes</b>	<b>1 porción</b>	<b>% de ingrediente</b>
Pulpa de aguacate has	2.7 g	24.73%
Azúcar refinada	0.1 g	1.29%
Mantequilla	0.38 g	3.44%
Crema para batir	1.5 g	13.55%
Chocolate blanco	1.2 g	10.97%
Chapulín	0.5 g	4.09%
Chocolate semiamargo	5 g	41.94%
	11 g	100%

## 2. Mermelada de ciruela con vino tinto

Los ingredientes se indican en la Tabla 2. Se escaldaron las ciruelas, se les retiró la piel y hueso, posteriormente se cortó la pulpa en brunoise. Se colocaron las ciruelas en una cacerola y se maceraron con  $\frac{3}{4}$  partes del azúcar. El resto del azúcar se fraccionó en dos partes, una parte se mezcló con el ácido cítrico y la otra parte con pectina. Se llevó a fuego medio durante 25 min. (se añadió el azúcar que contiene el ácido cítrico). Transcurridos los 25 min. se agregó el azúcar con pectina en forma de lluvia para evitar formación de grumos y se removió hasta integrar. Se llevó la mezcla a 90°C o hasta obtener la consistencia adecuada. Con la mezcla fuera del fuego se incorporó el vino tinto.

<b>Tabla 2. Insumos para preparar una porción de mermelada de ciruela con vino tinto</b>		
<b>Chocolate relleno de mermelada de ciruela con vino tinto</b>		
<b>Ingredientes</b>	<b>1 porción</b>	<b>% de ingrediente</b>
Ciruela americana	3.8 g	34.63%
Azúcar blanca	1.5 g	12.12%
Vino tinto	0.75 g	6.93%
Ácido cítrico	0.01 g	0.09%
Pectina	0.01 g	0.09%
Chocolate con leche	5 g	46.23%
	11 g	100%

## 3. Crema de nanche

Para preparar la crema de nanche, se colocó a ebullición el fruto con el mezcal. Se licuaron los elementos hasta separar las semillas para retirarlas. Esta pulpa se pasó a una segunda molienda hasta que se obtuvo una mezcla tersa. Posteriormente se vertió sobre una cacerola junto con el azúcar y ácido cítrico, donde se llevó a fuego medio durante 25 min. o hasta que la mezcla redujera de manera considerable. Los insumos requeridos se especifican en la Tabla 3.

<b>Tabla 3. Insumos para preparar una porción de crema de nanche</b>		
<b>Chocolates rellenos de crema de nanche</b>		
<b>Ingredientes</b>	<b>1 porción</b>	<b>% de ingrediente</b>
Pulpa de nanche	3.2 g	28.15%
Mezcal	2.0 g	20.93%
Azúcar refinado	0.8 g	6.80%
Ácido cítrico	0.01 g	0.09%
Chocolate con leche	5 g	44.05%
	11 g	100%

### Procedimiento para realizar el moldeado

Es importante mencionar que se recomienda el uso de moldes de policarbonato, ya que aportan

brillo y se contraen más despacio que los chocolates facilitando el desmoldado. Adicionalmente, la limpieza adecuada de los moldes mejora la calidad visual del producto, para ello, convendrán limpiarse frotando las cavidades con un algodón procurando no dejar restos de pelusa.

**Atemperado del chocolate**

<b>Tabla 4. Proceso de atemperado del chocolate</b>				
		<b>Proceso</b>	<b>Tipo de chocolate</b>	<b>Temperatura</b>
<b>Atemperado de chocolate</b>	<b>Fundido</b>	Se fundió el chocolate en baño maría (evitando que tuviera contacto directo con el agua y/o vapor) u horno de microondas (en lapso inicial de 30 s, tiempo que disminuyo conforme se iba controlando la temperatura a alcanzar (se utilizó un termómetro láser o digital).	Chocolate semiamargo	45°C
			Chocolate con leche	
	<b>Pre cristalización</b>	Se vertieron 2/3 partes del chocolate fundido sobre una superficie (fría) lisa de mármol. Dejando el resto en el recipiente. Se extendió el chocolate y se mantuvo en constante movimiento. Se llevó al centro para verificar la temperatura, y se repitió el proceso hasta enfriar el chocolate a la temperatura requerida.	Chocolate semiamargo	29°C
			Chocolate con leche	27°C
	<b>Estabilización</b>	Se añadió el chocolate pre cristalizado en el recipiente con el chocolate caliente y se integró para subir la temperatura.	Chocolate semiamargo	31°C
			Chocolate con leche	29°C

*Fuente: Bleu, C. (2009). Le Cordon Bleu Chocolate Bible.*

**1. Encamisado**

Se vertió el chocolate en las cavidades del molde hasta los bordes. Se vibró el molde contra la superficie con la finalidad de que se eliminarán las burbujas de aire. Se volteo el molde sobre la mesa y se golpeó con la espátula para retirar el excedente del chocolate y se obtuvo un fino encamisado. Con ayuda de una espátula se golpeó el molde para eliminar el exceso. Se limpio la superficie y orillas del molde con una espátula. Finalmente se colocó el molde boca abajo sobre papel estrella hasta que el chocolate cristalizó.

**2. Rellenado**

Se vertieron los rellenos que estaban suaves y fluidos con una manga, a una temperatura mayor a los 28°C, ya que de lo contrario el relleno hará que se derrita el chocolate. Se rellenaron las cavidades, evitando que llegaran hasta el borde, se dejó una apertura de 1.5 mm por arriba, para

sellar correctamente las piezas de chocolate.

### 3. Sellado

Se atempero el chocolate nuevamente y se cubrió cada una de las cavidades en su totalidad. Se deslizo sobre la superficie con una espátula ancha para retirar el exceso de chocolate y se dejó cristalizar aproximadamente 20 minutos.

### 4. Desmoldado

Se golpeó ligeramente sobre una superficie y se colocó boca abajo el molde para retirar los chocolates rellenos.

### Análisis sensorial

Se aplicó una prueba de nivel de agrado, en busca de resultados se eligió aplicar una prueba hedónica, que consistió en una lista ordenada de posibles respuestas correspondientes a distintos grados de satisfacción equilibrada alrededor de un punto neutro. El consumidor marcó la respuesta que mejor reflejo su opinión sobre el producto (Pilgrim & Peryam, 1957). Este tipo de prueba involucra jueces imparciales que no han sido previamente entrenados para realizar un análisis sensorial.

La muestra de estudio estuvo conformada por 50 personas residentes en la Alcaldía Venustiano Carranza, con un rango de edad de 20 a 62 años.

Para evaluar la aceptación o rechazo del producto, se le solicitó al consumidor que valorara el grado de satisfacción general (liking) que le generó el producto empleando una escala de 7 puntos previamente diseñada, calificando: aroma, color y/o brillantez, sabor y textura. Cada uno de los 7 puntos cuenta con una descripción verbal sobre el grado de aceptación, tal y como se indica en la Tabla 6. (Ramírez-Navas, 2012)

<b>Tabla 5. Escala hedónica de 7 puntos</b>	
<b>Valor</b>	<b>Muestra de grado de aceptabilidad</b>
7	Me gusta mucho
6	Me gusta moderadamente
5	Me gusta poco
4	No me gusta ni me disgusta
3	Me disgusta poco
2	Me disgusta moderadamente
1	Me disgusta mucho

### Análisis estadístico

Los datos recopilados mediante el análisis hedónico de las formulaciones, se procesaron y graficaron mediante el software Microsoft Excel, así como del programa estadístico “Integre Big Data” o IBM SPSS Statistics, con el cual grado de aceptación se sometió a análisis de estadísticas descriptivas, empleando funciones como Tablas de frecuencia, media, moda y las

representaciones gráficas de los resultados obtenidos.

## RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Dentro de lo alcanzado, en la Tabla 7, se exponen las aportaciones nutrimentales y funcionales que los frutos empleados aportan:

<b>Tabla 6. Características nutrimentales y funcionales de los frutos</b>		
<b>Fruto</b>	<b>Propiedades nutrimentales (100 g)</b>	<b>Propiedades funcionales</b>
<b>Aguacate Hass</b>	233 kcal, vitamina A (12 ug), C (6 mg), B3 (1.42 mg), lípidos (23.59 g), carbohidratos, proteínas (1.88 g), calcio (12 mg) y hierro (0.49 mg).	Mejora la regeneración tisular, las grasas Mono insaturadas pueden proteger de afecciones cardiovasculares, contiene propiedades antiinflamatorias. Contiene antioxidantes que mantienen joven y sano el organismo, una piel más resistente y un sistema nervioso y cognitivo más eficaz. Contribuye al cuidado de la vista y de enfermedades degenerativas como pérdida de visión.
<b>Ciruela negra</b>	45 kcal, Vitaminas A, B, C, E Y K, carbohidratos (11 g), lípidos (0), proteínas (0), potasio (104 mg.), fósforo (17 mg), fibra (1.58 g.), vitaminas A (67.64 ug), B1 (0.07 mg.), B3 (1.31 mg.), B7 (0.10 ug.), vitamina C (5.40 mg), K (8.30 ug.)	Reduce el riesgo de enfermedades del corazón. De leve acción laxante, mejora el rendimiento físico e intelectual, alivia la retención de líquidos. Propiedades antioxidantes, expectorante, anti anémica y antitoxina, combate la tos, reduce la aparición de coágulos sanguíneos y controla hipertensión arterial, fortalece los huesos, la piel y el cabello.
<b>Nanche</b>	95 kcal, lípidos (1.28 g), carbohidratos (22.8 g), proteína (0), vitaminas C (10.8 g), vitamina B1 (0.01 mg), vitamina B2 (0.02 mg); sodio (8 mg), calcio (42 mg), potasio (194 mg.) y fósforo (7 mg.)	Disminución de la fiebre, astringente y consumido como medicamento para contrarrestar úlceras, mejora la digestión y alivia refriados. Alivia la diarrea, enfermedades en la piel (salpullido), fortalece a mujeres que han dado a luz y ayuda a la lactancia

### Análisis proximal nutricional

Para conocer la cantidad de nutrimentos aproximada que posee tanto el chocolate como cada uno de los rellenos elaborados se emplearon los valores establecidos por el Sistema Mexicano de equivalentes de Alimentos, en la Tabla 8 se muestra la cantidad de nutrientes totales que poseen las muestras.

**Tabla 7. Información nutrimental de los chocolates rellenos diseñados**

<b>Producto</b>	<b>Energía (kcal)</b>	<b>Proteína (g)</b>	<b>Lípidos (g)</b>	<b>Carbohidratos (g)</b>
<b>Chocolate relleno de ganache de aguacate</b>	50.54	1.63	3.31	4.40
<b>Chocolate relleno de mermelada de ciruela y vino tinto</b>	30.26	0.51	0.53	5.81
<b>Chocolate relleno de crema de nanche</b>	31.53	0.51	0.97	4.84

### **Análisis sensorial**

Cada muestra a degustar fue codificada (Tabla 9) para facilitar su identificación.

<b>Tabla 8. Códigos de las muestras evaluadas</b>	
<b>Código</b>	<b>Producto</b>
<b>713</b>	Chocolate relleno de ganache de aguacate con chapulín
<b>133</b>	Chocolate relleno de mermelada de ciruela con vino tinto
<b>314</b>	Chocolate relleno de crema de nanche
<b>716</b>	Chocolate relleno de crema de avellana
<b>932</b>	Chocolate relleno de cereza al licor
<b>196</b>	Chocolate relleno de relleno frutal

En la Tabla 10 se muestra la evaluación de los atributos de cada producto con respecto a la escala de 7 puntos, prescribiendo detalladamente los puntajes obtenidos (media estadística) por cada atributo (aroma, color, sabor y textura) de acuerdo a los chocolates rellenos diseñados (713, 133 y 314), así como los productos comerciales (716, 932 y 196) con los que fueron comparados, en correspondencia a los 7 puntos manejados en la ficha hedónica. Estos datos se encuentran plasmados en la Figura 1.

<b>Tabla 9. Valoración media de los atributos</b>						
<b>Atributo</b>	<b>713</b>	<b>716</b>	<b>133</b>	<b>932</b>	<b>314</b>	<b>196</b>
<b>Aroma</b>	5.82	2.9	6.68	3.84	6.06	2.86
<b>Color</b>	5.78	2.64	6.62	2.48	6.14	2.8
<b>Sabor</b>	6.12	3.04	6.64	3.88	6.12	2.24
<b>Textura</b>	5.54	3.22	6.6	3.82	5.12	2.82
<b>Total</b>	5.81	2.95	6.63	3.50	5.86	2.68

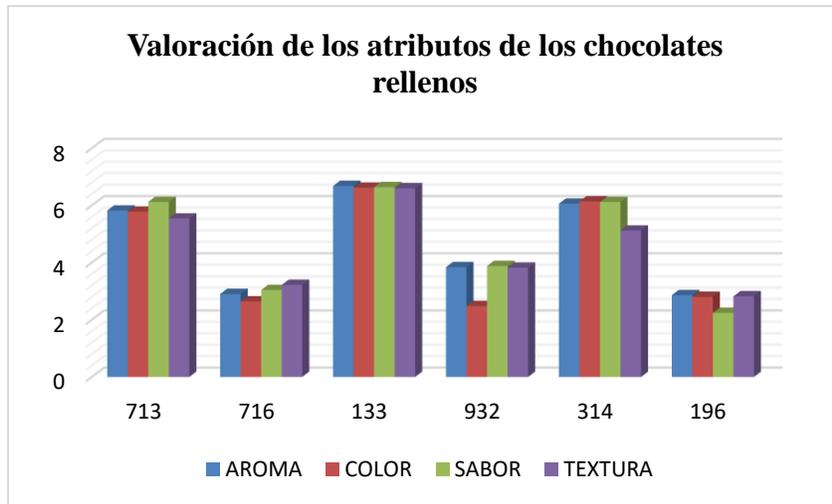


Figura 1. Valor promedio de evaluación de atributos sensoriales de chocolates rellenos

Conforme a lo analizado anteriormente, en la Tabla 11 se aprecia el promedio global obtenido por cada chocolate relleno evaluado (tanto de los productos diseñados para fines de este proyecto como aquellos disponibles a nivel comercial), con su respectiva gráfica (figura 2). De acuerdo al valor alcanzado por cada chocolate relleno, se estableció que de los chocolates diseñados (713, 133 y 932), el que presenta mayor grado de aceptabilidad es el codificado con el número 133 (chocolate relleno de mermelada de ciruela con vino tinto), seguido por el 314 (chocolate relleno de crema de nanche) y por último la muestra 713 (chocolate relleno de ganache de aguacate con chapulín).

Tabla 10. Promedio global de los chocolates rellenos						
Muestra	713	716	133	932	314	196
Media	5.81	2.95	6.63	3.50	5.86	2.68

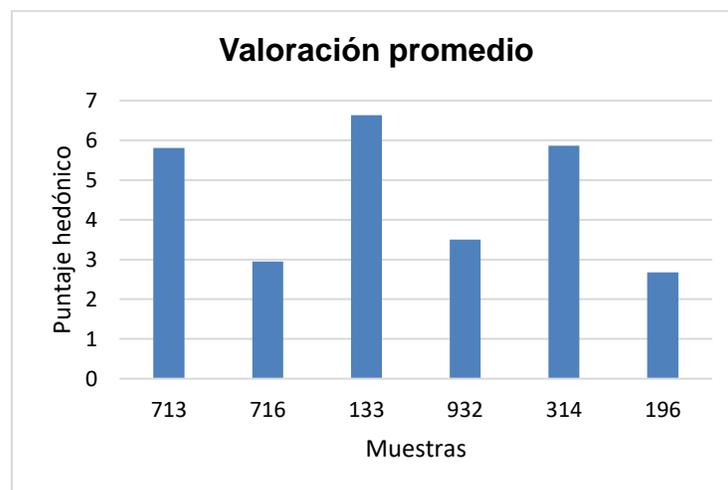


Figura 2. Promedio global de puntaje de acuerdo a escala hedónica de 7 puntos.

Por otra parte, los chocolates rellenos comerciales se encuentran por debajo del nivel de aceptación con puntaje debajo de 3.5. Aspectos relacionados al sabor artificial, excesivo uso de endulzantes, su semblante físico (cascos sin brillantez y rellenos muy sebosos o poco estables), concurrencia de ingredientes con texturas incómodas que al consumirlos no son agradables al paladar, influyeron en la baja aceptación de dichos chocolates.

### CONCLUSIÓN

En este trabajo se lograron desarrollar 3 chocolates rellenos empleando frutos no convencionales, los resultados obtenidos, muestran los niveles de aceptación del chocolate relleno de mermelada de ciruela con vino tinto tuvo el 94.71% de aceptación y con menor proporción, el chocolate relleno de ganache de aguacate con chapulín con el 83%. Complementariamente, el análisis hedónico contribuyó a conocer los puntos fuertes y débiles del producto a fin de entender la posición potencial del producto para poder mejorarlo y hacerlo más atractivo al consumidor, al mismo tiempo permitió recopilar información diagnóstica sobre las razones detrás de los gustos y disgustos del consumidor.

### BIBLIOGRAFÍA

Arai, S. (1996). Estudios de los alimentos funcionales en Japón. *Biosci Biotechnol Biochem*, 9-15. doi:10.1271/bbb.60.9

Bleu, C. (2009). *Le Cordon Bleu Chocolate Bible*. Barcelona: BLUME.

Cham B. (1991). Topical treatment of malignant and premalignant skin lesions by very low concentrations of a standard mixture (BEC) of solasodine 39 glycosides. *Cancer Lett.* 59: 183-192 (en línea). Consultado 2 de julio de 2009. Disponible en: [www.worldcocoafoundation.org/...research/research.../Stark05Flavor.pdf](http://www.worldcocoafoundation.org/...research/research.../Stark05Flavor.pdf)

Engler, H. 2007. Alimentos Funcionales en el Mundo Actual, *Functional Food* pp,190.

FAO. (2002). Alimentos inocuos y nutritivos para los consumidores. Obtenido de Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación: <http://www.fao.org/worldfoodsummit/sideevents/papers/y6656s.htm>

Jackson, K. (1988). In *Industrial Chocolate Manufacture and Use*; Beckett, S. T., Ed.; Blackie: London, U.K., pp 236- 258. Consultado 2 de julio de 2009. Disponible en: [www.worldcocoafoundation.org/.../Miller2006\(HumanNutritionAntioxidants191KB\)](http://www.worldcocoafoundation.org/.../Miller2006(HumanNutritionAntioxidants191KB)).

Pilgrim, F. (1957). Hedonic scale method of measuring food preferences. *Food Technology*, 9-14. Obtenido de <https://psycnet.apa.org/record/1959-02766-001>

Ramírez, J. S. (2012). Análisis sensorial: pruebas destinadas al consumidor. *ReCiTeIA*, vol. 20, pp. 91-97

Salgado, R. (2011). El chocolate es mucho más que un alimento o una golosina. *Food Science and Human Nutrition*, vol. 3 pp. 270-275

Valenzuela, A. (2014) Functional foods, nutraceuticals and foshu: are we going to a novel food concept?. *Rev Chilena Nutr Vol. 41, N°2*, pp. 198-204