



CARACTERIZACIÓN FÍSICOQUÍMICA DEL NÍSPERO JAPONÉS (*Eriobotrya japonica* Lindl.) Y FORMULACIÓN DE MERMELADAS

PHYSICOCHEMICAL CHARACTERISTICS OF JAPANESE LOQUATS (*Eriobotrya japonica* Lindl.) AND JAM PREPARATION

Lic. Claudia Fabiana Roxana MACHACA*; Lic. Silvia Alejandra SÁNCHEZ** y Lic. Fernando Josué VILLALVA***

*Licenciada en Nutrición; **Licenciada en Nutrición, Director de Tesis; ***Licenciada en Nutrición, Co-Director de Tesis

Contacto: Lic. Claudia Fabiana Roxana MACHACA E-mail: claudiamachaca9@gmail.com

RESUMEN

OBJETIVO: caracterizar físico-químicamente al níspero japonés (*Eriobotrya Japonica Lindl.*) y formular mermeladas.

METODOLOGÍA: se trabajó con nísperos en diversos estados de madurez, evaluando la aceptabilidad sensorial y preferencia de las mermeladas, analizando parámetros físico-químicos.

RESULTADOS: el níspero japonés en su estado verde claro, amarillo y naranja presentó peso 9,20; 13,72 y 14,15 g; porcentaje de pulpa 66,30; 73,32 y 74,48%, diámetro longitudinal 31,39; 34,85 y 35,02 mm, diámetro transversal 23,54; 26,72 y 27,10 mm, firmeza 3,40; 2,08 y 1,36 kg/cm², acidez titulable 2,35; 1,88 y 0,99% de ácido málico, sólidos solubles 9,24; 13,02 y 15,96 °Brix y un pH de 3,43; 3,89 y 4,82 respectivamente. El contenido de pectina en la fruta madura sin cáscara fue de 0,33 y con cáscara 0,47 g% de pectato de calcio, con un aporte de fibra total de 4,73 g/100 g%. El producto preferido fue la MNC con un pH 4,10; sólidos solubles totales 65,2 °Brix; consistencia 3,08 cm/g; humedad 48,53 g%; cenizas 0,46 g%; H de C 50,35 g%; fibra alimentaria total 5,46 g%, sodio 72,27 mg% y un VCT de 201 Kcal%.

CONCLUSIONES: el níspero japonés maduro presentó características físico-químicas adecuadas para la formulación de mermeladas logrando obtener un producto de buena aceptabilidad sensorial.

PALABRAS CLAVES: Níspero japonés, Caracterización, Formulación, Mermeladas.

ABSTRACT

OBJECTIVE: describe the physicochemical features of the Japanese loquat (*Eriobotrya japonica Lindl.*) and prepare jam.

METHODOLOGY: loquats in different levels of maturity were used to evaluate the sensorial acceptability and preference of jams by analyzing the physicochemical parameters.

RESULTS: the Japanese loquat in its light green, yellow and orange state had an average weight of 9,20; 13,72 and 14,15 g; pulp percentage 66,30; 73,32 and 74,48 %, longitudinal diameter 31,39; 34,85 and 35,02 mm, cross-sectional diameter 23,54; 26,72 and 27,10 mm, firmness 3,40; 2,08 and 1,36 kg/cm², titratable acidity 2,35; 1,88 and 0,99 % of malic acid, soluble solids 9,24; 13,02 and 15,96 °Brix and a pH of 3,43; 3,89 and 4,82 respectively. The amount of pectin in the ripe peeled-off fruit was 0,33 and with the peel of 0,47 g% of calcium pectates, with a total amount of natural fibre of 4,73 g/100g%. The favourite product was the MNC with 4,10 pH; 65,2 °Brix total soluble solids; consistency of 3,08 cm/g; humidity of 48,53 g%; ashes 0,46 g%; carbohydrates 50,35 g%: total dietary fibre 5,46 g%; sodium 72,27 mg% and a total calorific value of 201 Kcal%.

CONCLUSIONS: the ripe Japanese loquat presented suitable physicochemical characteristics to make a jam with a high level of sensorial acceptability.

KEY WORDS: Japanese loquat, characteristics, preparation, jam.



INTRODUCCIÓN

El níspero japonés (*Eriobotrya japonica Lindl.*) se encuentra en el grupo de frutas frescas con pepita. Posee diferentes formas (pera, oval o redondeada) según la variedad y su sabor puede ser dulce, ácido o semiácido (CAA, Cap. XI, Art. 888, 2016; Auris Luyo, 2013; Romero Escudero, 2011; López López, 2010).

Es un fruto asiático originario de China, con gran capacidad de adaptación a diferentes tipos de suelo. En Argentina se encuentra disponible como árbol ornamental y para su consumo en fresco (Morton, 1987; citado en López López, 2010; Delucchi y Keller, 2010).

La citada fruta aporta vitaminas, minerales, fibra alimentaria (López López, 2010; Sánchez Guzmán, 2005), fenoles, carotenoides y antioxidantes constituyendo una buena fuente de compuestos bioactivos (Ercisli et al., 2012).

En nuestro país no es habitual la comercialización de productos derivados del mismo. La elaboración de mermeladas sigue siendo uno de los métodos más utilizados para conservar una gran variedad de frutas. Considerando que el níspero es un alimento de estación y perecedero surge la necesidad de preservarlo, para lo cual es necesario conocer si éste posee características adecuadas para formular mermeladas, de forma que permitan potenciar su utilización.

OBJETIVO

Por todo lo expuesto anteriormente, el propósito del presente trabajo fue la caracterización fisicoquímica de la fruta y la formulación de mermeladas de níspero japonés con características sensoriales aceptables a fin de revalorizar éste alimento no tradicional y prolongar su disponibilidad en épocas fuera de estación.

MATERIAL Y MÉTODOS

El estudio fue de tipo Observacional-Descriptivo-Experimental. Se elaboraron mermeladas de níspero con y sin cáscara a partir de las siguientes materias primas: Níspero japonés (*Eriobotrya japonica Lindl.*), agua, azúcar, pectina, ácido cítrico y sorbato de potasio.

Clasificación de nísperos

Los nísperos se clasificaron de manera subjetiva según grado de maduración determinado visualmente por el color de la cáscara: verde claro, amarillo y naranja (Pinillos Villatoro, 2007). Para cada estado de madurez se trabajó

con 50 frutas seleccionadas al azar.

Caracterización física de la fruta según grado de madurez

- Peso
- Porcentaje de pulpa
- Tamaño
- Firmeza
- Color de cáscara y pulpa

Análisis físico-químico de la fruta según grado de madurez

Los nísperos se procesaron y homogenizaron, para realizar por triplicado los siguientes ensayos: Acidez Titulable (AT), Sólidos Solubles Totales (SST), pH, pectina y fibra alimentaria.

Criterios de selección de la fruta

En la selección de la fruta para la formulación de la mermelada se tuvo en cuenta el índice de madurez que determina el momento óptimo de la cosecha, considerándose los siguientes criterios: color de cáscara, color de pulpa, firmeza, como así también el contenido de sólidos solubles, acidez total y pectina, ya que éstos son los factores que definen la formación de un gel consistente y el grado de maduración apropiado para el fruto (CPML, 2012; Romero Escudero, 2011)

Conservación

El método de conservación aplicado, previo a la utilización del níspero fue la congelación. Los nísperos se escaldaron a 85 °C por 2 minutos (Auris Luyo, 2013), con el propósito de inhibir las enzimas que pudiesen originar alteraciones especialmente durante el almacenamiento. Se envasaron en bolsas plásticas impermeables con cierre hermético y se congelaron a -18 °C hasta su utilización, en donde se descongelaron lentamente en refrigerador a 4 °C por 48 horas.

Formulación y estandarización de las mermeladas con y sin cáscara

La estandarización de las mermeladas de níspero con y sin cáscara se efectuó por triplicado.

Para su elaboración se siguió la técnica de preparación de una receta básica de referencia adaptada al níspero.

Variables físicas de estandarización de las mermeladas

- Peso
- Temperatura
- Tiempo de preparación, cocción y total
- Rendimiento





Evaluación sensorial

Las mermeladas formuladas fueron evaluadas por las pruebas de aceptabilidad y preferencia con un panel de 100 consumidores no entrenados pertenecientes a la comunidad universitaria.

Prueba de aceptabilidad y de preferencia

Se evaluó la aceptabilidad global y por atributos (color, sabor, aroma y consistencia) de las mermeladas con y sin cáscara mediante la escala hedónica verbal de 9 puntos, categorizada desde "Me gusta muchísimo" hasta "Me disgusta muchísimo". Se utilizó la prueba de preferencia pareada.

Selección del producto óptimo

Para la selección del producto óptimo, además del criterio tecnológico (grado de madurez del fruto) se tuvieron en cuenta los criterios sensoriales que incluyen la aceptabilidad y preferencia de la mermelada y los nutricionales como el contenido de fibra alimentaria.

Determinaciones físico-químicas

Al producto preferido sensorialmente se le realizó las siguientes determinaciones analíticas efectuadas por triplicado: pH, sólidos solubles totales, consistencia, humedad, cenizas, hidratos de carbono, fibra alimentaria, sodio, V.C.T.

Diseño del rótulo

El modelo seleccionado para el rotulado nutricional de la mermelada fue el vertical A según lo estipulado en el C.A.A.

Análisis estadísticos

Los valores obtenidos en la caracterización físico-química de la fruta, estandarización de las formulaciones y los datos de aceptabilidad se expresaron en porcentajes, promedios y desvío estándar, presentándose la información en tablas y gráficos. Para determinar diferencias estadísticamente significativas, entre las muestras, se utilizó análisis de varianza (ANOVA) y Prueba de Tukey.

RESULTADOS

Caracterización física de la fruta

El peso y porcentaje de la pulpa del níspero japonés en estado verde claro fue de 9,20 g y 66,30%, en el amarillo 13,72 g y 73,32%, para el naranja 14,15 g y 74,48%. Se encontraron diferencias estadísticamente significativas ($p < 0,05$) entre el estado verde en relación al amarillo y naranja, esto podría deberse a la acumulación de agua y

sustancias hidrocarbonadas en la célula, luego de la multiplicación celular.

El diámetro longitudinal y transversal para el estado verde claro fue de 31,39 y 23,54 mm, para el amarillo 34,85 y 26,72 mm y el naranja 35,02 y 27,10 mm respectivamente, predominando la forma ovalada alargada, según la relación entre sus diámetros (Martínez Calvo et al., 2000). El fruto verde claro fue significativamente diferente ($p < 0,05$) con respecto a los otros estados. Esta variabilidad de tamaño, podría asociarse a los factores climáticos (temperatura, exposición solar, disponibilidad hídrica y de nutrientes) y las prácticas culturales (riego, fertilización, raleo temprano). La firmeza obtenida en la fruta fue de 3,40 kg/cm² (verde claro), 2,08 kg/cm² (amarillo) y 1,36 kg/cm² (naranja). Se encontraron diferencias estadísticamente significativas ($p < 0,05$) entre los tres estados. La disminución de la firmeza a lo largo de su desarrollo, podría deberse a un conjunto de factores como la despolimerización de la hemicelulosa y protopectina de la pared celular produciendo el ablandamiento de la pulpa (Campana, 2007; Martínez Calvo et al., 2000; Calderón Alcaraz, 1983).

En la cáscara, el parámetro L* tuvo un valor de 64,10; 70,67 y 73,07 para el níspero verde claro, amarillo y naranja respectivamente. La variable a* presentó una mayor tonalidad al verde en el primer estado (-13,97) y una coloración rojiza en el níspero amarillo (2,88) y naranja (4,54). En los diversos grados de madurez, la variable b* fue de 46,39 (verde claro); 50,92 (amarillo) y 55,29 (naranja) con mayor tono amarillo en el último estado. Según el análisis estadístico hubo diferencias significativas ($p < 0,05$) entre los estados. A lo largo de la maduración, la cáscara va tomando un color cada vez más anaranjado (Romero Escudero, 2011), esto podría deberse a la degradación de la clorofila acompañada por la biosíntesis de uno o más pigmentos, generalmente antocianinas o carotenoides (Campana, 2007; Calderón Alcaraz, 1983; Palacios, 1978). En la pulpa el parámetro L* fue de 68,77 (verde claro); 72,67 (amarillo) y 76,73 (naranja). En lo que refiere a la variable a* los datos adquiridos en los distintos grados de madurez fueron -4,21; 0,96 y 2,02 respectivamente. Así mismo en la variable b* hubo una mayor predisposición al color amarillo, obteniéndose para el verde claro 40,11; el amarillo 44,65 y el naranja 46,5. En función a los parámetros estudiados se hallaron diferencias estadísticamente significativas ($p < 0,05$) entre los diversos estados de madurez.





Análisis físico-químico de la fruta

La acidez total titulable varió de acuerdo a la madurez del fruto, de modo tal que el estado verde claro presentó un valor de 2,35%, el amarillo 1,88% y el naranja 0,99% de ácido málico. Así mismo hubo diferencias significativas ($p < 0,05$) entre los estados analizados. Esto podría atribuirse a la disminución de los ácidos orgánicos durante la c. Esto podría atribuirse a la disminución de los ácidos orgánicos durante la maduración a causa de su dilución provocada por la acumulación de agua en la pulpa y su utilización como sustratos respiratorios (Agustí, 2010; López López, 2010; Sozzi, 2007).

Formulación y estandarización de mermeladas con y sin cáscara

En la formulación final de la mermelada de níspero con cáscara (MNC) y sin cáscara (MNS) se utilizó: fruta 50 y 58%, cáscara 5%, agua 23 y 17%, azúcar 22 y 25%, ácido cítrico 0,02 y 0,06%, pectina 0,25 y 0,29% y sorbato de potasio 0,05% de la proporción total de ingredientes, respectivamente.

Variables físicas de estandarización de las mermeladas

El tiempo total de elaboración de la mermelada de níspero con cáscara fue de 2 horas y 35 minutos, con una cocción de 2 horas y 15 minutos, mayor a la mermelada de níspero sin cáscara que requirió un total de 2 horas y 31 minutos de preparación, cuya cocción se realizó durante 2 horas y 3 minutos, esta diferencia podría deberse a la cantidad de agua a evaporar, la presencia de cáscara y la concentración de azúcares en la mezcla.

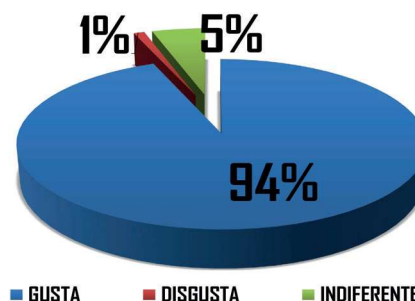
El rendimiento de la mermelada de níspero con cáscara en relación a su peso total fue de 2215 g y 110 porciones, mayor a la mermelada sin cáscara que rindió 2025 g y 101 porciones, esto puede deberse a la presencia de cáscara que contribuyó al peso final.

Evaluación sensorial

Mermelada con cáscara:

Al 42% ($n = 100$) de los consumidores le gustó mucho la mermelada con cáscara calificándola en el punto 8 de la escala hedónica, cuyo valor promedio fue de $7,51 \pm 1,0$ pertenecientes a la categoría "Me gusta moderadamente". El producto fue aceptado por el 94% de los evaluadores, el 5% restante manifestaron indiferencia y al 1% le disgustó (Gráfico N°1). Los puntajes promedios obtenidos para el color, sabor, aroma y consistencia de la mermelada fueron: 7,62; 7,55; 7,13 y 7,49, los cuales coinciden con el punto 7,

GRÁFICO 1: PORCENTAJE DE ACEPTABILIDAD GLOBAL DE LA MERMELADA DE NÍSPERO JAPONÉS CON CÁSCARA



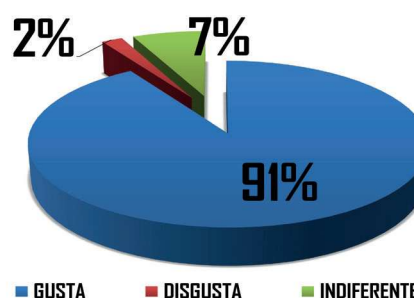
"Me gusta moderadamente". En relación a los atributos evaluados el color y el sabor fueron los más aceptados con un valor del 94%. El aroma y la consistencia resultaron agradables para el 83% y 92% respectivamente.

En general, la mayoría de los comentarios resaltaron el color atractivo del producto, su consistencia agradable por la presencia de pequeños trozos de frutas, con insuficiente aroma y un dulzor intenso.

Mermelada de níspero japonés sin cáscara:

En la escala hedónica el punto 8 registró la mayor concentración de juicios con un 37% de respuestas correspondiente a la categoría "Me gusta mucho", obteniéndose un valor promedio de $7,3 \pm 1,0$ que indica "Me gusta moderadamente". Analizando los resultados de aceptabilidad general al 91% de los degustadores le gustó el producto, el 7% lo considero indiferente y al 2% le disgustó (Gráfico N°2). El color, aroma y consistencia presentaron un valor promedio de 7 puntos equivalente a "Me gusta moderadamente" y el sabor obtuvo 8 punto correspondiente a la categoría "Me gusta mucho". A modo general, el sabor le agrado al 96%, el color al 91%, la consistencia al 90% y el aroma al 81% de los consumidores.

GRÁFICO 2: PORCENTAJE DE ACEPTABILIDAD GLOBAL DE LA MERMELADA DE NÍSPERO JAPONÉS SIN CÁSCARA





Los evaluadores manifestaron que el producto formulado ofreció un sabor dulce-ácido agradable que lo intensificaron con los trozos de frutas, color naranja atractivo y sugirieron mejorar el aroma y consistencia.

Evaluación de preferencia

Los resultados de la prueba de preferencia reflejaron que 51 consumidores de un total de 100 (51%), seleccionaron la mermelada elaborada con cáscara y según sus comentarios fue elegida por el color naranja fuerte, sabor dulce agradable y consistencia espesa con pulpas de frutas, mientras que el 49 restante (49%) optaron por la mermelada sin cáscara priorizando su sabor cítrico suave y color naranja brillante.

De acuerdo a las tablas binomiales de dos colas, no se encontró diferencia estadística ($p > 0,05$) entre las muestras, puesto que se requiere como mínimo 61 consumidores que prefieran la mermelada con cáscara para obtener una preferencia significativa ($p < 0,05$.) sobre la mermelada sin cáscara.

No obstante, la mermelada de níspero con cáscara fue seleccionada por su aceptabilidad y contenido de fibra alimentaria.

Análisis físico-químico de la mermelada de níspero japonés preferida

En la tabla N°1 se detallan los componentes del producto preferido. El valor de pH en la mermelada con cáscara fue de 4,10 considerándose un producto ácido (pH 3,7- 4,5) (Ministerio de Agricultura, Ganadería y Pesca, 2010), esto podría atribuirse al pH inicial de la fruta (níspero con cáscara 3,6) y a la cantidad de ácido cítrico agregado para ajustar el mismo y lograr la gelificación adecuada.

La mermelada elaborada con cáscara presentó un contenido de sólidos solubles de 65,2 °Brix, coincidente con lo requerido por el Código Alimentario Argentino (no menor al 65%).

El parámetro de consistencia registró un valor promedio de 3,08 cm/g en la mermelada con cáscara, lo cual podría relacionarse con el tipo y porcentaje de fruta utilizado, tiempo de cocción, agregado de cáscara y espesantes (Vera Retamal, 2012).

El contenido de humedad en la mermelada de níspero con cáscara fue de 48,53 g. Este factor podría influir en la estabilidad microbiológica del producto (Abozeid y Nadir, 2012).

El porcentaje de cenizas totales fue de 0,46% superior al reportado por Abozeid y Nadir (0,37%), esto podría deberse a la composición química del níspero empleado (Abozeid y Nadir, 2012).

El aporte de hidratos de carbono fue de 50,35 g/100 g, el cual depende de la variedad de níspero, cantidad de fruta y azúcar adicionada en la formulación (Abozeid y Nadir, 2012).

La cantidad de fibra alimentaria total aportada por la mermelada fue de 5,46 g/100 g, de los cuales 3,63 g corresponden a la fibra insoluble y 1,83 g a la fibra soluble, esto podría atribuirse a la cáscara adicionada en la formulación.

De acuerdo a lo establecido por el C.A.A puede considerarse un alimento fuente de fibra, puesto que el producto formulado posee una cantidad superior a la mínima requerida (3 g/100 g de producto listo para consumir) (ANMAT, CAA, Cap. V, Art. 235, 2013).

El aporte de sodio en la mermelada fue de 72,27 mg/100 g, según el C.A.A, puede considerarse un alimento bajo en sodio, ya que el mismo no contiene más de 80 mg de sodio por cada 100 g de producto listo para consumir (ANMAT, C.A.A, Cap. V, Art. 235, 2017).

TABLA 1: ANÁLISIS FÍSICO-QUÍMICO DE LA MERMELADA DE NÍSPERO JAPONÉS CON CÁSCARA

COMPONENTES	(A) MERMELADA DE NÍSPERO JAPONÉS CON CÁSCARA FORMULADA -X ± DE	(B) MERMELADA DE NÍSPERO JAPONÉS CON CÁSCARA FORMULADA -X ± DE
pH	4,10 ± 0,02	4,22 ± 0,21
Sólidos solubles °Brix	65,2 ± 0,07	76,3 ± 0,51
Consistencia (cm/g)	3,08	*
Humedad (g)	48,53 ± 0,38	11,2 ± 0,14
Cenizas (g)	0,46 ± 0,01	0,37 ± 0,15
Hidratos de carbono (g)	50,35 ± 0,54	70,21 ± 0,21
Fibra total (g)	5,46	*
Fibra soluble (g)	1,83	*
Fibra insoluble (g)	3,63	*
Sodio (mg)	72,27 ± 5,43	33
VCT (Kcal)	201	287

(*) No se registran datos

Fuente: (A) Machaca Claudia, 2017; (B) Abozeid y Nadir, 2012.



La mermelada de níspero con cáscara obtuvo un valor calórico total de 201,4 Kcal/100 g, menor que la formulada por Abozeid y Nadir, (287,13 Kcal/100 g), esto puede ser por de la cantidad de fruta y azúcar empleado en el producto final (Abozeid y Nadir, 2012).

CONCLUSIONES

- El níspero japonés maduro (*Eriobotrya japonica* Lindl.) cumplió con los criterios de selección tecnológicos, presentando un grado de madurez apropiado para la formulación de mermeladas.
- Fue factible la formulación de mermeladas de níspero japonés con y sin cáscara conservado por congelación, logrando obtener un producto de sabor dulce agradable, levemente ácido, color naranja brillante y consistencia adecuada con pequeños trozos de frutas.
- La aceptabilidad general en ambas mermeladas fueron superiores al 90%, siendo el color y el sabor los atributos que registraron mayor agrado.
- Si bien no se estableció preferencia significativa entre las muestras, la mermelada con cáscara fue seleccionada por su aceptabilidad y contenido de fibra alimentaria.
- La porción de mermelada de níspero con cáscara cubre el 2% del requerimiento calórico diario, siendo contribuidos principalmente por los hidratos de carbono.
- El producto cumple con lo especificado por el Código Alimentario Argentino para denominarse como “Fuente de fibra alimentaria” y “Bajo en sodio”.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- 1-Administración Nacional de Medicamentos, Alimentos y Tecnología Médica (ANMAT), 2013.** “Capítulo XI Alimentos vegetales” en Código alimentario argentino actualizado (C.A.A.). [En línea], Art. 887, Art. 888, disponible en: http://www.anmat.gov.ar/alimentos/codigoa/capitulo_xi.pdf [Acceso el día 20 de diciembre de 2015].
- 2-Auris Luyo, M.R., 2013.** Conservación de níspero (*Eriobotrya japonica* Lindl) variedad japonés en almíbar. [En línea] Trabajo monográfico para optar el título profesional de ingeniero en industrias alimentarias, Huacho-Perú, Facultad de ingeniería agraria, industrias alimentarias y ambiental, Universidad nacional José Faustino Sánchez Carrión, disponible en: <http://190.116.38.24:8090/xmlui/bitstream/handle/123456789/324/MONOGRAFIACONSERVACION%20DE%20NISPERO%200K.pdf?sequence=1> [Acceso el día 20 de diciembre de 2015].
- 3-Romero Escudero, M.M., 2011.** “Maduración del níspero japonés (*Eriobotrya japonica* Lindl.) cv. Algeria: carácter climático e índices de recolección”. [En línea] Universidad de Almería, Escuela Técnica Superior de Ingeniería, disponible en: <http://repositorio.ual.es:8080/jspui/bitstream/10835/524/1/Maduraci%C3%B3n%20del%20n%C3%ADspero%20japon%C3%A9s.pdf> [Acceso el día 24 de enero de 2016].
- 4-López López, E.A., 2010.** Caracterización bioquímica del níspero (*Eriobotrya japonica*): Cinética de la polifenoloxidasas e identificación de compuestos fenólicos. [En línea] Tesis para obtener el grado de maestro en ciencias en alimentos, México, Escuela Nacional de Ciencias Biológicas, Instituto Politécnico Nacional, disponible en: http://www.usfx.bo/nueva/vicerrectorado/citas/SALUD_10/Bioquimica/36.pdf [Acceso el día 1 de diciembre de 2015].
- 5-Morton, J., 1987.** “Loquat In fruits of warm climates”, pp. 103-108; citado en López López, E.A., (2010).

6-Delucchi, G. y H. Keller, 2010. “La naturalización del «níspero», *Eriobotrya japonica* (Rosaceae, Maloideae), en la Argentina” en *Bonplandia*. [En línea], Vol. 19, No. 1, pp. 71-77, disponible en: http://ibone.unne.edu.ar/objetos/uploads/documentos/bonplandia/public/19_1/71_77.pdf [Acceso el día 21 de enero de 2016].

7-Sánchez Guzmán, B.S., 2005. Caracterización fisicoquímica y funcional de la fibra dietética del fruto del níspero (*Eriobotrya japonica*) y de la cáscara de mango Obo (*Mangifera indica* L.). [En línea] Tesis para obtener el grado de ingeniero en alimentos. Oaxaca-México, Universidad Tecnológica de la Mixteca, disponible en: http://jupiter.utm.mx/~tesis_dig/9637.pdf [Acceso el día 5 de marzo de 2016].

8-Ercisli, S. et al., 2012. “Some physicochemical characteristics, bioactive content and antioxidant capacity of loquat (*Eriobotrya japonica* Thunb. Lindl) fruits from Turkey” en *Revista Scientia Horticulturae*. [En línea], Vol. 148, 4 de diciembre de 2012, pp. 185-189, disponible en: <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0304423812004785>. [Acceso el día 9 de abril de 2016].

9-Pinillos Villatoro, V., 2007. “Maduración del fruto en níspero japonés” en Hueso Martín, J.J. y J. Cuevas González. (Ed.), *Innovaciones en el cultivo del níspero japonés en Colección agricultura*. [En línea], Edita Fundación Cajamar y Universidad de Almería, disponible en: <http://www.publicacionescajamar.es/pdf/series-tematicas/centros-experimentales-las-palmerillas/innovacion-en-el-cultivo-del-nispero.pdf> [Acceso el día 14 de diciembre de 2015].

10-Martínez Calvo, J.; Badenes, M.L. y G. Liácer, 2000. “Descripción de variedades de níspero japonés” en *Serie divulgación técnica*. [En línea], No. 46, Editor Generalitat Valenciana: Consellería de Agricultura, Pesca y Alimentación, España, p.8-9, disponible en: www.nispero.com/wp-content/uploads/2012/12/nispero-variedades.pdf [Acceso el día 10 de enero de 2016]. Centro de producción más limpia de Nicaragua (CPML), (2012) Manual tecnológico para el proceso de mermelada de piña. [En línea]. Disponible en: <http://www.mific.gov.ni/Portals/0/Portal%20Empresarial/121130%20Manual%20tecnol%C3%B3gico%20Mermelada%20de%20Pina.pdf> [Acceso el día 5 de julio de 2017].

11-Auris Luyo, M.R., 2013. Conservación de níspero (*Eriobotrya japonica* Lindl) variedad japonés en almíbar. [En línea] Trabajo monográfico para optar el título profesional de ingeniero en industrias alimentarias, Huacho-Perú, Facultad de ingeniería agraria, industrias alimentarias y ambiental, Universidad nacional José Faustino Sánchez Carrión, disponible en: <http://190.116.38.24:8090/xmlui/bitstream/handle/123456789/324/MONOGRAFIA-CONSERVACION%20DE%20NISPERO%200K.pdf?sequence=1> [Acceso el día 20 de diciembre de 2015].

12-Campana, B.M.R., 2007. “Capítulo 21: índice de madurez, cosecha y empaque de frutas” en Sozzi, G.O., *Árboles frutales. Ecofisiología, cultivo y aprovechamiento*. Buenos Aires, Editorial Facultad de agronomía, pp. 707-725.

13-Calderón Alcaraz, E., 1983. El esfuerzo del Hombre. *Fruticultura General*. Segunda Edición, México, Editorial LIMUSA, pp. 173-189.

14-Palacios, J. 1978. *Citricultura moderna*. Argentina, Editorial Hemisferio sur S.A. pp. 289 y 293.

15-Agustí, M., 2010. “Capítulo 8: Maduración del fruto. Senescencia”, *Fruticultura*. Madrid, Segunda Edición, Editorial Mundi-Prensa, pp.149-152.

16-Sozzi, G.O., 2007. “Capítulo 9: Filosofía Del crecimiento de los frutos”, *Árboles frutales. Ecofisiología, cultivo y aprovechamiento*. Buenos Aires, Editorial Facultad de Agronomía, p. 316.

17-Ministerio de agricultura, ganadería y pesca, 2010. Guía de buenas prácticas para la elaboración de conservas vegetales. [En línea]. Disponible en: http://www.alimento-sargentinos.gov.ar/contenido/publicaciones/calidad/BPM/BPM_conservas_2010.pdf [Acceso el día 24 de junio de 2016].

18-Chasquibol, S.N.; Arroyo Benites, E. y J.C. Morales Gomero, 2008. “Extracción y caracterización de pectinas obtenidas a partir de frutos de la biodiversidad peruana” en *Revista Ingeniería industrial*. [En línea], No. 26, pp. 176-180, disponible en: <http://www.redalyc.org/pdf/3374/337428492010.pdf> [Acceso el día 25 de junio de 2016].

19-Vera Retamal, M.N., 2012. Elaboración de mermelada light de durazno. [En línea]. Tesis de pregrado para optar al título de ingeniero en alimentos. Santiago de Chile. Departamento de Ciencia de los Alimentos y Tecnología Química, Facultad de Ciencias Químicas y Farmacéuticas, Universidad de Chile, disponible en: <http://repositorio.uchile.cl/bitstream/handle/2250/112185/Elaboracion-de-mermelada-light-de-durazno.pdf?sequence=3&isAllowed=y> [Acceso el día 23 de julio de 2016].

20-Abozeid, W.M. y A.S. Nadir, 2012. “Physicochemical and organoleptic characteristics of loquat fruit and its processing” en *Nature and Science*. [En línea], Vol. 10, No. 6, p. 108-113, disponible en: http://www.sciencepub.net/nature/ns1006/016_9795ns1006_16_108_113.pdf [Acceso el día 9 de octubre de 2016].

21-Administración Nacional de Medicamentos, Alimentos y Tecnología Médica (ANMAT), 2013. “Capítulo V. Normas para la rotulación y publicidad de los alimentos” en Código alimentario argentino actualizado (C.A.A.). [En línea], Art. 235, Resolución GMC N° 47/03, disponible en: http://www.anmat.gov.ar/alimentos/codigoa/capitulo_v.pdf [Acceso el día 15 de febrero de 2016].





HOW TO CITE

MACHACA C.F.R; SANCHEZ S.A Y VILLALVA F.J "Physicochemical characteristics of Japanese Loquats (*Eriobotrya Japonica Lindl.*) and jam preparation", at *The Journal of The Faculty of Health Sciences (Arg)* 2018, Vol. 2, No. 12, (04-10).

COMO CITAR

MACHACA C.F.R; SANCHEZ S.A Y VILLALVA F.J "Caracterización fisico-química del Nispero Japonés (*Eriobotrya Japonica Lindl.*) y formulación de mermeladas. Salta Capital, año 2017" en *REV DE LA FCS (Arg)* 2018; Vol. 2 N° 12 (04-10).

Claudia Fabiana Roxana Machaca



El Artículo Actualiza

La investigación realizada demuestra las características físico-químicas del Nispero japonés (*Eriobotrya japónica Lindl.*) y la formulación de mermeladas. Éste fruto no se aprovecha adecuadamente, debido a la escasa información del Nispero presente en nuestra provincia, ausencia de promoción y difusión de su consumo, falta de disponibilidad en los centros de comercialización y al tener un período de vida corta tras su recolección conlleva a la necesidad de conservarlo. Por ello resulta de interés estudiar sus características físico-químicas para la elaboración de mermeladas con atributos sensoriales aceptables por la mayoría de los consumidores, a fin de revalorizar éste alimento no tradicional y prolongar su disponibilidad en épocas fuera de estación.

Claudia Fabiana Roxana MACHACA
indagan sobre

¿Es factible la formulación de mermeladas de nispero japonés (*Eriobotrya japónica Lindl.*) con características físico-químicas adecuadas y sensorialmente aceptables?

KEYWORDS

Japanese loquat,
Characteristics,
Preparation,
Jam

PALABRAS CLAVES

Nispero Japonés,
Caracterización,
Formulación,
Mermeladas

