



REVISTA DE INVESTIGACIONES

DE LA UNIVERSIDAD LE CORDON BLEU

VOLUMEN 6 / NÚMERO 01 / ENERO-JUNIO 2019

Cápsulas de **camu camu** Encapsulación de la pulpa con un alto contenido de vitamina C

V. Terry y O. Osso (p. 39)



Artículo original

Formulación de helados a base de pulpa de tamarindo enriquecidos con vitamina C

J. Bravo y N. Bravo (p. 7)

Artículo original

Obtención de jarabes glucosados a partir de cáscaras de plátano mediante hidrólisis enzimática de celulasas

A. Deheco (p. 65)

Artículo original

Actividad antimicrobiana del extracto hidroalcohólico de *Piper angustifolium* sobre *Proteus mirabilis*

G. Zavaleta, C. Zavaleta, J. Saldaña y A. Aguilar (p. 77)

“Aquellos que piensan que no tienen tiempo para una alimentación saludable tarde o temprano encontrarán tiempo para la enfermedad”.

Edward Stanley



Revista de investigaciones de la UNIVERSIDAD LE CORDON BLEU

Editado por el Centro de Investigación.
Av. Salaverry 3180
Magdalena del Mar.
Teléfono: (511) 617-8310 anexo 8515
Código postal: 15076
✉ : revista.cientifica@ulcb.edu.pe

ISSN: 2409-1537
Perú

Periodicidad:

La revista se publica con una periodicidad semestral, con dos números por año. El primero corresponde al periodo de enero a junio y el segundo corresponde al periodo de julio a diciembre.

Áreas:

La revista está orientada a la publicación de artículos científicos originales en las áreas de ingeniería, nutrición, ciencias de los alimentos, gastronomía, administración, ciencias sociales y ciencias experimentales.

Esta publicación ha sido creada con el propósito de contribuir al desarrollo de la investigación, la ciencia y la innovación científica en el Perú.

Y está dirigido a la comunidad académica y científica de nuestro país, principalmente a los que se encuentran vinculados a la alimentación, el turismo y la gestión empresarial y de servicios con un enfoque de desarrollo sostenible.

www.revistas.ulcb.edu.pe

TABLA DE CONTENIDOS

ARTÍCULO ORIGINAL: Formulación de helados a base de pulpa de tamarindo (<i>Tamarindus indica</i> L.) con hidrocoloides y enriquecidos con vitamina C Bravo, J. y Bravo, N.	07
ARTÍCULO ORIGINAL: Efecto del silicio orgánico en el rendimiento de maracuyá (<i>Passiflora edulis</i>), cultivada en Somate-Sullana Peña, R. y Galecio, M.	25
ARTÍCULO ORIGINAL: Encapsulación de la pulpa de camu camu (<i>Myciaria dubia</i>) y deshidratado de las cápsulas Terry, V. y Osso, O.	39
ARTÍCULO ORIGINAL: Evaluación comparativa de los museos de sitio de Pachacamac, Puruchuco y Huaca Pucllana, según la percepción de los estudiantes de turismo en Lima Metropolitana García, F. y Pizarro, P.	53
ARTÍCULO ORIGINAL: Obtención de jarabes glucosados a partir de cáscaras de plátano (<i>Musa paradisiaca</i> L.) mediante hidrólisis enzimática de celulasas Decheco, A.	65
ARTÍCULO ORIGINAL: Actividad antimicrobiana del extracto hidroalcohólico de <i>Piper angustifolium</i> (Piperaceae) sobre <i>Proteus mirabilis</i> Zavaleta, G., Zavaleta, C., Saldaña, J. y Aguilar, A.	77
ARTÍCULO ORIGINAL: Contenido de vitamina C en hojas de perejil (<i>Petroselinum crispum</i>) secado por flujo de aire a diferentes velocidades y temperaturas Manayay, D., Taramona, L. y Jordán, O.	87
ARTÍCULO ORIGINAL: Yogurt simbiótico con harina de maracuyá (<i>Passiflora edulis</i>) como apoyo nutricional en personas con hiperglicemia Osso, O. y Lazo, D.	101
ARTÍCULO DE REVISIÓN: Factores relacionados con la empleabilidad de egresados de la carrera universitaria de gastronomía en Lima, Perú Uribe, Y., Horna, E., Tamara, S., Tello, C. y Torres, G.	113
ARTÍCULO DE REVISIÓN: Percepción sobre seguridad ciudadana en el distrito de Magdalena del Mar, Lima 2018 Tamara, S., Uribe, Y., Tamariz, N. y Horna, E.	127
Instrucciones a los autores	136



REVISTA DE INVESTIGACIONES

DE LA UNIVERSIDAD LE CORDON BLEU

AUTORIDADES

Rector: Dr. Esteban Vicente Horna Bances

Vicerrector: Dr. Augusto Enrique Dalmau García-Bedoya

Gerente general: Lic. Patricia Dalmau de Galfré

DIRECTOR Y EDITOR CIENTÍFICO

Dr. Eduardo Menéndez Álvarez
Universidad Le Cordon Bleu. Lima, Perú.

✉ revista.cientifica@ulcb.edu.pe

DIRECTOR EDITORIAL

Mg. Julio César Navarro Falconí
Universidad Le Cordon Bleu. Lima, Perú.

✉ julio.navarro@ulcb.edu.pe

COMITÉ EDITORIAL

Dr. Augusto Enrique Dalmau García-Bedoya
Universidad Le Cordon Bleu. Lima, Perú.

✉ agosto.dalmau@ulcb.edu.pe

Mg. Lieve Coppin
Universidad Le Cordon Bleu. Lima, Perú.

✉ lieve.coppin@ulcb.edu.pe

Dra. Bettit Karim Salvá Ruiz
Universidad Le Cordon Bleu. Lima, Perú.

✉ bettit.salva@ulcb.edu.pe

Dr. Filiberto Fernando Ochoa Paredes
Universidad Le Cordon Bleu. Lima, Perú.

✉ fernando.ochoa@ulcb.edu.pe

COMITÉ ASESOR

Dr. Pedro José García Mendoza
✉ pejogam@gmail.com
Universidad de Sao Paulo. Estado de Sao Paulo, Brasil.

Dr. José Mostacero León
✉ jobryl990@yahoo.com
Universidad Nacional de Trujillo. Trujillo, Perú.

Dra. Hilda Mercedes Oquendo Ferrer
✉ hilda.oquendo@reduc.edu.cu
Universidad de Camagüey. Camagüey, Cuba.

Dr. Oscar Andrés Gamarra Torres
✉ osgat77@yahoo.com
Universidad Nacional Toribio Rodríguez de Mendoza. Chachapoyas, Perú.

Dra. Daymara Rodríguez Alfonso
✉ daymara02@yahoo.es
Universidad Agraria de La Habana. San José de las Lajas, Cuba.

Dr. Jesús Edilberto Espinola Gonzáles
✉ espinolj@gmail.com
Universidad Nacional Santiago Antúnez de Mayolo. Huaraz, Perú.

Dr. Dubiel Alfonso González
✉ dubielg@unah.edu.cu
Universidad Agraria de La Habana. San José de las Lajas, Cuba.

Dr. Juan Carlos Paredes Izquierdo
✉ jparedesi@usmp.pe
Universidad de San Martín de Porres. Lima, Perú.

Dr. Angel Cobo Ortega
✉ angel.cobo@unicam.es
Universidad de Cantabria. Santander, España.

Dr. Joel de León Delgado
✉ jdeleond@usmp.pe
Universidad de San Martín de Porres. Lima, Perú.

Dr. Alejandro Narváez Liceras
✉ narvaez1002@gmail.com
Universidad Nacional Mayor de San Marcos. Lima, Perú.

EDITORIA TÉCNICA

Lic. Roxana Cerda-Cosme
Pontificia Universidad Católica del Perú. Lima, Perú.

✉ rcerda@pucp.pe

DISEÑO Y DIAGRAMACIÓN

Oficina de Relaciones Públicas e Imagen Institucional.
Douglas Bejarano Cárdenas.

Nuestra revista publica artículos originales e inéditos realizados por investigadores nacionales y extranjeros, en idioma inglés o español, si usted está interesado en publicar con nosotros puede escribirnos al correo electrónico: revista.cientifica@ulcb.edu.pe

EDITORIAL

Estimados lectores:

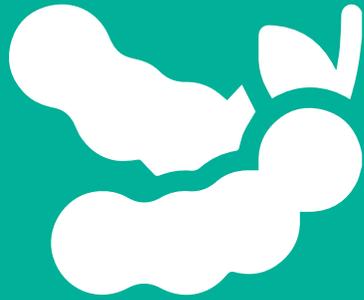
La Revista Científica de la universidad Le Cordon Bleu sale a la luz con su volumen 6 número 1, en el que se continúa con los cambios que paulatinamente nos ayudarán a cumplir con la aspiración de afianzarnos en las posiciones cimeras de las revistas de nuestra categoría. El formato digital de nuestra revista tiene el dinamismo necesario para permitir estos cambios cuando sean posibles y al mismo tiempo estar presente en las plataformas de libre acceso que, sin lugar a dudas, abren oportunidades de presencia tanto a autores como a visitantes y lectores de todas las latitudes.

En esta ocasión se presentan artículos de investigadores de nuestra universidad y otras universidades nacionales invitadas y colaboradoras en la investigación, que muestran el quehacer de cada día y los resultados alcanzados al final de un período más allá de la formación de nuestro alumnado. El presente número contiene diez artículos relacionados con temas novedosos como la encapsulación de productos de alto valor en la alimentación, la determinación de actividad antimicrobiana de plantas de nuestra rica flora, así como otros temas afines con las carreras de nuestra universidad: la industria alimentaria, la gastronomía y el patrimonio turístico.

Se pretende que esta revista constituya una herramienta en las manos de investigadores y estudiantes para las tareas de investigación.

A todos los que de una manera u otra han contribuido, mis agradecimientos.

EL EDITOR



Formulación de helados a base de pulpa de tamarindo (*Tamarindus indica* L.) con hidrocoloides y enriquecidos con vitamina C

*Formulation of ice cream based on pulp of tamarind (*Tamarindus indica* L.) with hydrocoloids and enriched with vitamin C*

 Juan Carlos Bravo Aranibar¹  y  Noemí Bravo Aranibar²

¹Universidad Le Cordon Bleu. Lima, Perú

²Universidad Nacional Mayor de San Marcos. Lima, Perú

Recibido: 25/01/2019

Revisado: 02/04/2019

Aceptado: 28/05/2019

Publicado: 30/06/2019

RESUMEN

Esta investigación se basa en la necesidad de desarrollar una nueva línea de producción de helados de fruta. Actualmente el tamarindo en el mercado nacional se puede encontrar en productos como en marcianos, cremoladas, ingrediente en la cocina, jaleas o como fruto. La propuesta del trabajo es innovadora, ya que se plantea la posibilidad de aprovechar la pulpa del fruto en helados como insumo industrial, debido a la alta concentración de ácido tartárico que se encuentra en la pulpa.

Para el helado se utiliza hidrocoloides (goma guar y goma xantana) para brindarle una textura típica de los helados de fruta con leche, además de ser enriquecido con ácido ascórbico como fuente de vitamina C. Se realizó tres formulaciones de helados que en sus últimas etapas de proceso de mezclado y congelado fueron maquilados en una planta industrial de helados artesanales para tener mejores características sensoriales.

Los helados fueron degustados y evaluados por medio de una encuesta para determinar el nivel de aceptación por medio de preguntas con medición de escala hedónica en relación con color, sabor, textura y apariencia general.

En la percepción de los encuestados se observó la reacción de la sensación del nuevo sabor del ácido tartárico del tamarindo que, en combinación con el ácido ascórbico, ácido láctico de la leche resaltaba aún más la acidez del helado y los hidrocoloides utilizados que les proporcionaron la textura típica de un helado.

Finalmente, el uso en diferentes proporciones de las gomas guar y xantana determinó que la tercera formulación con código 190 obtuvo el mayor nivel de aceptabilidad.

Palabras clave: Tamarindo, formulación, hidrocoloide, ácido tartárico, ácido ascórbico y ácido láctico.

ABSTRACT

This research is based on the need to develop a new production line for fruit ice cream. Currently, tamarind in the national market can be found in products such as marcianos, cremoladas, ingredients in the kitchen, jellies or as fruit.

The proposal of the work is innovative, since it raises the possibility of taking advantage of the pulp of the fruit in ice cream as an industrial input, due to the high concentration of tartaric acid found in the pulp. For ice cream, hydrocolloids (guar gum and xanthan gum) are used to provide a typical texture of fruit ice cream with milk, in addition to being enriched with ascorbic acid as a source of vitamin C.

Three ice cream formulations were made that in its last stage mixing and freezing processes were assembled at an industrial artisanal ice cream plant to have better sensory characteristics. Ice creams were tasted and evaluated by means of a survey to determine the level of acceptance by means of questions with hedonic scale measurement in relation to color, flavor, texture and general appearance.

In the perception of the respondents, the reaction of the sensation of the new flavor of tartaric acid of tamarind was observed, which, in combination with ascorbic acid, lactic acid of milk further highlighted the acidity of the ice cream and the hydrocolloids used that gave them the Typical texture of an ice cream. Finally, the use of in different proportions of guar and xanthan gums determined that the third formulation with code 190 obtained the highest level of acceptability.

Keywords: Tamarind, formulation, hydrocolloid, tartaric acid, ascorbic acid and lactic acid.

INTRODUCCIÓN

El helado es considerado un alimento con mucha aceptación por todos los grupos de edad en el mundo.

Es un producto de alto contenido calórico, debido a la cantidad de carbohidratos que utiliza para su elaboración, según sea el caso. Actualmente se han diseñado formulaciones de helados con usos diferentes de gelificantes como el caso de la goma guar, goma xantán, carboxil metil celulosa, etc.

Sin embargo, los productos que se han elaborado son a base de otras frutas o saborizantes de fresa, maracuyá, piña y otros. No obstante, aún no se ha desarrollado algún producto cuya base sea la fruta de tamarindo. Esto define que

no se cuenta una formulación para realizar helados de tamarindo. A este producto en la formulación se le enriquecerá con vitamina C al que se le incorpora ácido ascórbico de grado alimentario de 100 % de pureza, lo que incorpora niveles superiores a los encontrados en forma natural en la fruta de tamarindo.

El alimento enriquecido es la serie de productos alimenticios a los que se le ha incorporado e incrementado el componente del ácido ascórbico.

Características del Fruto

Barangano, M. (1980) describe al tamarindo con las siguientes características:

Nombre común: Tamarindo

Especie: *Tamarindus indica* L.

Familia: *Leguminosae*

Subfamilia: *Caesalpinaide*

El tamarindo es un fruto de sabor ácido y dulce cuando está maduro. El fruto en Perú proviene de la zona norte de Chiclayo y Piura. Nuestra industria nacional lo podría utilizar como un excelente ingrediente para preparar helados, jaleas, mermeladas.

En el caso de la gastronomía peruana lo podríamos utilizar en guisos, especialmente para preparar aderezos y salsas, así como en postres, panes, galletas y otros.

Los beneficios nutricionales del tamarindo son debido a que contiene un alto porcentaje de ácido tartárico, presenta minerales como magnesio, calcio, fósforo, azufre, también contiene vitaminas y azúcares saludables que aportan energía y tiene un alto porcentaje de contenido de fibra.

Escudero, J. (2008) indica que el tamarindo destaca por ser una de las frutas que concentra mayor cantidad de calcio, aproximadamente 74 mg, alto valor de hierro 2,8 mg y potasio 628 mg de concentración por 100 g de pulpa. Además, tiene propiedades benéficas para la salud como ser usado como laxante para ayudar a evitar el estreñimiento por el contenido, principalmente, de ácido tartárico.

Helados

Para soluciones prácticas, los helados son productos alimenticios que se llevan a estado sólido o pastoso por medio de la congelación.

Hernández, M. (2014) refiere que de acuerdo con Mataix J, Solanes E. y Rodríguez E. define que el helado es un alimento congelado

que se somete a un proceso de agitación, saborización, mezcla de estabilizantes, edulcorantes o azúcares para darle cuerpo al mismo.

Este es el resultado de una mezcla homogénea, pasteurizada, que dependiendo del producto final que se quiera obtener tendrá determinada cantidad de aire, porcentaje de fruta, agua, crema, grasa, azúcar, estabilizante, etc.

Hidrocoloides utilizados en helados

Ordoñez, J. (1998) menciona que bajo la denominación de gomas se incluye un amplio grupo de polisacáridos solubles en agua procedentes de vegetales terrestres o marinos o de origen microbiano y que poseen la capacidad de aumentar la viscosidad de una solución y de formar geles debido a su carácter altamente hidrófilo. Las gomas son muy utilizadas en la tecnología alimentaria como gelificantes y espesantes.

Goma xantana

Para poder emulsificar el helado, previamente se evaluó la ficha técnica de la empresa Xinjiang Meihua Amino Acid Co. Ltd. que describe las especificaciones técnicas de la goma xantana.

Dentro de estos parámetros técnicos las características de esta goma extracelular de ácido heteropolisacarido que es producido por la fermentación de bacterias *Xanthomonas campestris*, hecho de almidón y otro carbohidrato a través de procesos de cultivos, extracción, evaporación y molienda, esto es ampliamente usado en industrias de alimentos, aceites, minas, farmacia y textiles.

Tiene propiedades reológicas excepciona-

les, es muy efectiva como estabilizante de sistemas basados en agua y tiene numerosas aplicaciones en la industria de alimentos entre las cuales se encuentran: salsas emulsionadas, productos lácteos, productos bajos en calorías (Taherian *et. al.*, 2007).

Es muy utilizada en la industria alimentaria debido a las siguientes características: solubilidad en agua fría o caliente; alta viscosidad a bajas concentraciones; ausencia de cambios discernibles en la viscosidad de sus soluciones en el intervalo de 0 – 100 °C, lo que la hace única entre los hidrocoloides; solubilidad y estabilidad en sistemas ácidos; excelente compatibilidad con la sal; interacción con otros hidrocoloides; capacidad de estabilizar suspensiones y emulsiones; y buena estabilidad de las soluciones frente a la congelación / descongelación.

Es ideal para estabilizar dispersiones, suspensiones y emulsiones acuosas.

Esta goma está compuesta de fibra que es un polisacárido por lo cual no se metaboliza en el tubo digestivo, por ello es eliminado por las heces.

Goma guar

Para la textura del helado no solo es necesario el uso de una goma, es necesario incluir el uso de otro gelificante, se revisó la ficha técnica de la empresa Shree Vijaylaxmi Enterprises que describe las especificaciones técnicas de la goma guar de ser un polvo de alta pureza que es obtenido del endospermo de la semilla de la planta guar *Cyamopsis tetragonolobus*.

La goma guar es de peso molecular alto,

que tiene de base manosa y galactosa.

El promedio de proporción de estos azúcares es aproximadamente de 2:1. La goma guar es un vegetal natural que no requiere calor para desarrollar viscosidad alta.

Los beneficios y características son: soluble en agua fría, alta viscosidad, hidratación rápida y estabilidad en congelación y descongelación.

Las aplicaciones de la goma guar es en los siguientes alimentos: helados, tallarines, caramelos, sopas instantáneas, salsas y otros.

Mora, F. (2013) describe que la goma guar se encuentra en las semillas de la planta *Cyamopsis tetragonolobus* (originaria de India y cultivada en los Estados Unidos).

Este aditivo alimentario se utiliza para producir soluciones altamente viscosas que se pueden hidratar en agua fría. Las sales minerales no afectan su hidratación.

Este hidrocoloide se disuelve completamente en agua fría, produce soluciones no newtonianas de comportamiento pseudoplásticos. Esta goma no gelifica otorga cuerpo al producto.

Ácido ascórbico

La vitamina C en el reino vegetal del Perú se encuentra en muchas frutas y verduras. Se tiene una fruta con una concentración de vitamina C de manera excepcional como es el caso del camu camu que tiene aproximadamente de 2000 – 2780 mg de vitamina C. En verduras como el perejil alcanza concentración de 130 mg de vitamina C.

Kimball, D. (1999) indica que, para los ácidos, otro componente fundamental de los zumos de cítricos y las bebidas a base de zumo de cítricos, proporcionan el característico gusto estimulante de los cítricos.

Como el ion hidronio es el que imparte este gusto, se puede utilizar la mayoría de los ácidos. Sin embargo, no todos los ácidos están autorizados para uso alimentario.

Viscosidad

La densidad es la relación entre la masa y volumen. Quiere decir a mayor masa la densidad es mayor.

Muchos autores refieren que un kilo de algodón de azúcar es mucho menos denso que un kilo de carne, pues el primero ocupa mucho más volumen. La leche es más densa que el aceite. El único que tiene la masa y el volumen igual es el agua cuya densidad es de 1.000 g/cm³.

Overrun

Hernández, M. (2014) define que el término "overrun" se refiere al rendimiento o aumento de volumen al batido. Se define como el índice de aireación o cantidad de aire agregado a la mezcla en porcentaje sobre la misma en volumen.

Se cita a Saturnino, M. quien comenta que la introducción de aire al sistema provoca que se obtenga un producto trifásico (sólido, líquido y gas).

Este aire no interviene de manera importante en la transferencia de calor sobre la pared, pero si puede intervenir en una distribución del tamaño de cristales.

Población de estudio

El trabajo de investigación realizado en Lima

determina que una definición adecuada de población debe realizarse a partir de los siguientes términos: alcance, tiempo, elementos de muestreo.

La pregunta por realizar para conocer el tamaño de la muestra es de cuántos alumnos tendría que estudiar de una población de 114 alumnos desde el segundo al quinto ciclo de turismo y hotelería y gastronomía del instituto Latino para conocer la evaluación sensorial de la prueba de aceptabilidad de las diferentes formulaciones de helado a base de pulpa de tamarindo con hidrocoloides y enriquecido con vitamina C.

La seguridad = 95 %; precisión = 6 %; proporción esperada = asumamos que puede ser próxima al 50 % de éxito y 50 % de fracaso. Por tanto, la muestra es:

$$n = \frac{114 * 1.96^2 * 0.50 * 0.50}{(0.06)^2 (114-1) + 1.96^2 * 0.5 * 0.50} = 80$$

Los alumnos degustaron las tres formulaciones de helados quienes determinaron mediante una encuesta (escala hedónica) que helado fue el mayor en nivel de aceptabilidad.

Debemos tener en cuenta que la degustación de los helados se realizó en hora promedio de las once de la mañana. Hora propicia después de un tiempo alejado desde que ellos hayan ingerido su desayuno.

La observación cualitativa de parte de nosotros fue evidente en evidenciar las reacciones diferentes al nuevo sabor de ácido tartárico del tamarindo. Algunos de los encuestados preguntaban por el sabor nuevo de sus características.

MATERIALES Y MÉTODOS

Formulaciones realizadas de los helados de tamarindo

En la Tabla 1 se presentan las tres formulaciones de los helados a base de pulpa de tamarindo con hidrocoloides y enriquecidos con vitamina C.

Previamente se realizaron varias formula-

ciones para evaluar la percepción del sabor de las diferentes preraciones del helado en relación a la concentración de la pulpa de tamarindo debido a que el sabor característico de la fruta se debe por contener el ácido orgánico que es el tartárico que otorga una sensación en la boca de un sabor agridulce que se intensifica con la mezcla de otros ácidos orgánicos.

Tabla 1. Penas impuestas por la comisión de actos de corrupción

Número de formulación	Fórmula 1	Fórmula 2	Fórmula 3
	Código 150	Código 170	Código 190
Ingredientes	Porcentaje	Porcentaje	Porcentaje
Pulpa de tamarindo	26,43	26.43	26.43
Agua	29.23	29.23	29.23
Leche evaporada	23.56	23.56	23.56
Azúcar rubia	19.16	19.16	19.16
Lecitina de soya	0.88	0.88	0.88
Goma xantana	0.44	0.00	0.22
Goma guar	0.00	0.44	0.22
Ácido ascórbico	0.30	0.30	0.30
Total	100 %	100 %	100 %

Procedimiento de elaboración de los helados de tamarindo

1. Se contactó al proveedor de pulpa de tamarindo para que enviara las muestras de pulpa de tamarindo, proveniente la fruta de Piura. Fue adquirido en el Mercado Mayorista de Frutas de la Victoria.

El proveedor de la fruta de tamarindo dejó remojando 12 horas en agua cuya temperatura

inicial es de 100 °C y progresivamente decrece con el fin de extraer la pulpa. Luego del remojo la pulpa es dispuesta en una pulpeadora ubicado en la universidad La Unión.

2. Se compraron los ingredientes principales: goma guar, goma xantana, ácido ascórbico y lecitina de soya de la empresa Aromas del Perú.

La leche evaporada y el azúcar rubia se

adquirieron en una tienda comercial.

3. Se procedió a revisar las fórmulas originales del helado de tamarindo, que se hicieron previamente dos formulaciones anteriores para realizar la dosificación final por medio de una balanza analítica y tener la precisión de los pesos respectivos de acuerdo con el porcentaje correspondiente que totaliza el 100 %.

4. La base del helado se preparó un día antes de ser mezclado con la pulpa de tamarindo. La base consiste en la mezcla inicial de los sólidos como el azúcar, goma xantana, goma guar, lecitina de soya, posteriormente es unida con los líquidos a temperatura de aproximadamente 70 °C.

5. La base se sometió a batido para poder crear el overrun, el cual le confiere la consistencia y característica de helado de una textura agradable.

Luego se procedió a una pasteurización de temperatura a 70 °C por un tiempo de 30 minutos.

6. La base fue enfriada y se vertió en jarras con tapa para realizar la maduración del base mínimo se dejó en reposar por 6 horas de acuerdo a las técnicas aprendidas en la elaboración de helados por colaboradores de teorías de libros y tesis.

7. La base y la pulpa son transportadas hacia la empresa de helados donde se mezclan en una licuadora industrial por un tiempo de 30 segundos.

8. Seguidamente se agregó a la mezcla en una mantecadora industrial a una temperatura de -7 por un tiempo de 10

minutos.

9. El helado se envasó en moldes de 6 litros por cada tipo de formulación. Posteriormente los helados de cada formulación son almacenados en una congeladora a una temperatura de -18°C.

10. Se cogió una muestra de 500g de helado para ser llevado al laboratorio para su evaluación microbiológica y fisicoquímica.

11. El helado una vez congelado se envasó y se vertió en envases pequeños de 10 ml de acuerdo al tipo de formulación.

12. Los helados envasados en los pequeños recipientes son transportados al instituto Latino donde se realizó las pruebas de preferencia de análisis sensorial de una muestra de 80 alumnos.

Prueba microbiológica y fisicoquímica

Los ensayos microbiológicos y fisicoquímicos del helado de tamarindo se realizaron en el Laboratorio Certificaciones Alimentarias Hidrobiológicas y Medioambientales SAC (CAHM).

El producto se entregó en congelación. La fecha de ejecución de ensayos del 25/01/2019 al 30/01/2019.

RESULTADOS

Las pruebas microbiológicas se realizaron en base al análisis de recuento de microorganismos aerobios, coliformes, *Staphylococcus aureus*, *Listeria monocytogenes* y *Salmonella*.

Con estos resultados se accedió a la degustación de los productos. Estos datos se pueden observar en la tabla 2.

Tabla 2. Ensayos microbiológicos del helado de tamarindo

ITEM	Parámetros	Unidades	Resultados
01	Recuento de microorganismos aerobios	UFC/g	< 10 ⁽⁴⁾
02	Enumeración de coliformes	UFC/g	< 3
03	Recuento de <i>Staphylococcus aureus</i>	UCF/g	< 10 ⁽⁴⁾
04	Detección de <i>Listeria monocytogenes</i>	<i>Listeria monocytogenes</i> /25 g	Ausencia
05	Detección de <i>Salmonella</i>	<i>Salmonella</i> /25 g	Ausencia

Fuente: Laboratorio CAHM – Enero 2019

En relación con el análisis fisicoquímico, en la tabla 3, se describe la acidez del producto expresada en ácido tartárico.

Los grados brix que se muestran son altos, esto responde al sabor dulce del helado y

el pH estabilizado a 3.5, garantiza que el producto no podrá desarrollar bacterias.

En las normas alimentarias peruanas indica que el uso para proteger el alimento por acidez debe ser el pH de 4.6 como máximo.

Tabla 3. Acidez del helado de tamarindo

ITEM	Parámetros	Unidades	Resultados
01	Acidez (expresada en ácido tartárico)	%	0,52
02	Grados Brix	°Brix	32
03	pH	Unidad del 1-14	3,5

Fuente: Laboratorio CAHM – Enero 2019

Tabulación y análisis de la prueba de aceptación

Pregunta N°1

Según su evaluación, ¿Cómo calificaría

usted el color del helado de tamarindo de la formulación con código 190?

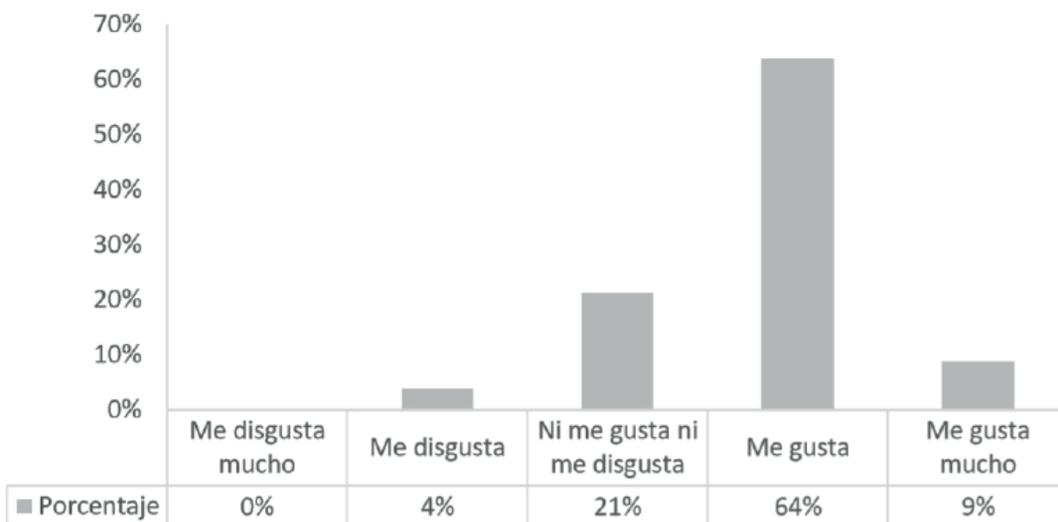


Figura 1. Color de helado de tamarindo 190.

En la figura 1 se observa, que el 9 % les gusta mucho el color del helado de código 190, 64 % de personas les gusta, 21 % respondieron de ni me gusta ni me disgusta, mientras que al 4 % de las personas les disgusta.

Pregunta N°2

Según su evaluación, ¿cómo calificaría usted

el helado de tamarindo respecto a la textura? Para ello, se realizó el análisis sensorial respectivo para las tres formulaciones elaboradas en el proyecto de investigación.

En la figura 2 se observa los resultados de la textura del helado 190.

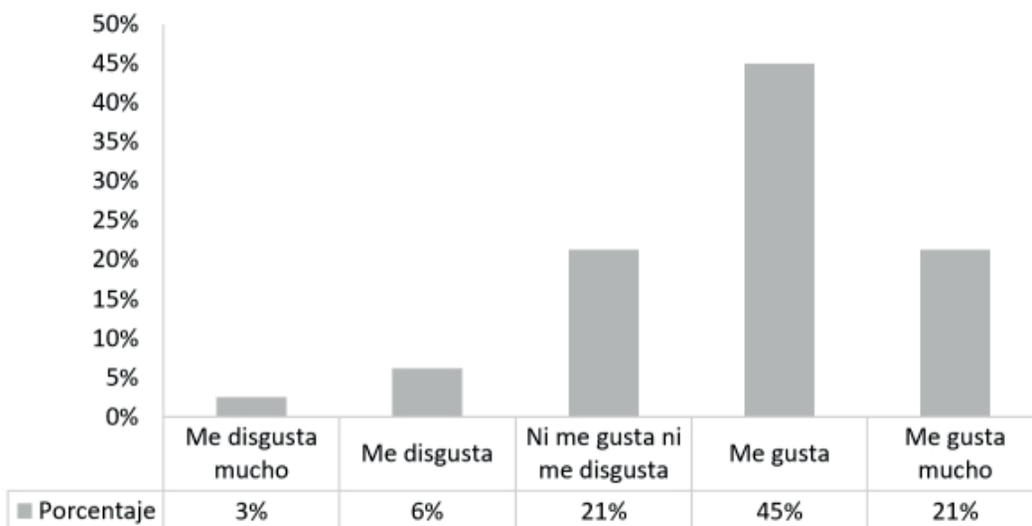


Figura 2. Textura del helado de tamarindo 190.

En la fig. 2 se puede observar que el 21 % les gusta mucho la textura del helado código 190, 45% de personas les gusta, 21 % respondieron de ni me gusta ni me disgusta, mientras que al 6 % de las personas les disgusta.

Así como al 3 % le disgusta mucho.

Pregunta N°3

Según su evaluación, ¿cómo calificaría usted el sabor del helado de tamarindo 190?

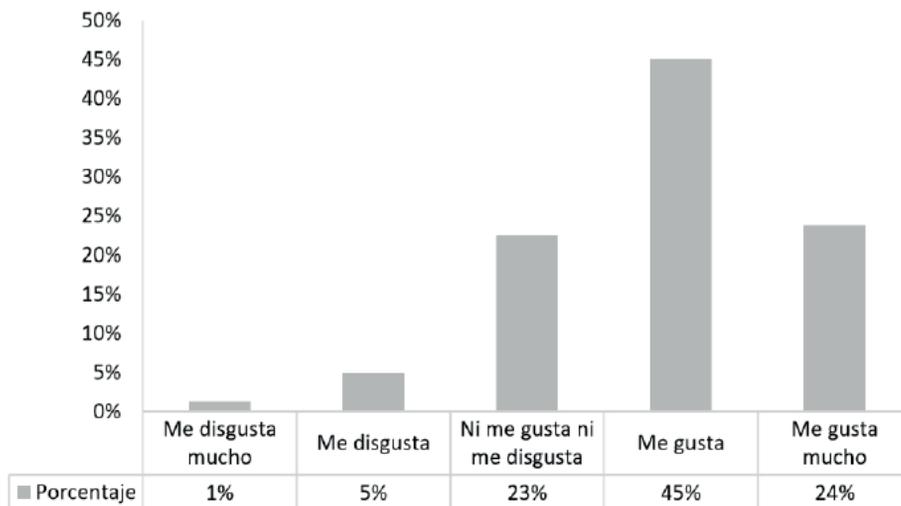


Figura 3. Sabor del helado de tamarindo 190.

La fig. 3, muestra que el 24 % les gusta mucho el sabor del helado código 190, 45 % de personas les gusta, 23 % respondieron de ni me gusta ni me disgusta, mientras que al 5 % de las personas les disgusta. Así como el 1 % le disgusta mucho.

Pregunta N°4

Según su evaluación ¿cómo calificaría usted la aceptabilidad general del helado?

En esta última pregunta se describe los resultados de las tres formulaciones de helado. En primer lugar iniciamos con el helado 150.

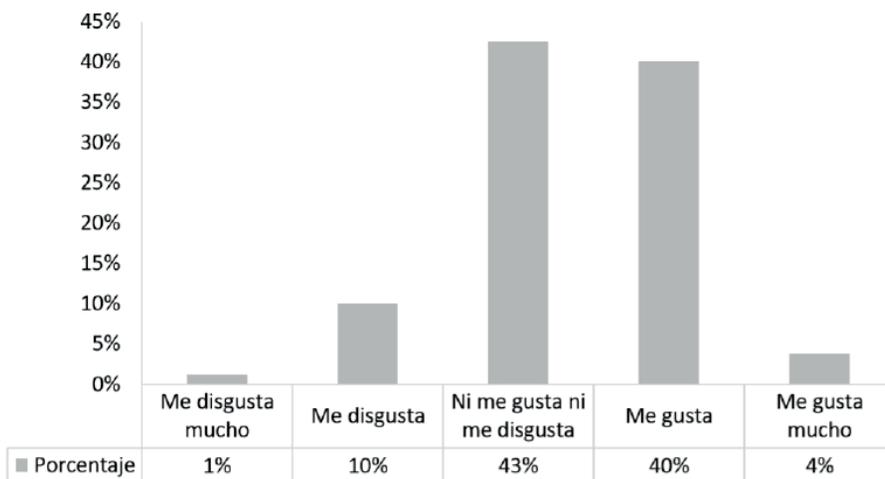


Figura 4. Aceptabilidad general del helado de tamarindo 150.

En la fig. 4 se puede observar que el 4 % de personas les gusta mucho la aceptabilidad general del helado código 150, el 40 % respondieron que les gusta, mientras el 43 % respondió que el helado ni me gusta ni me disgusta. El 10 % de las personas el helado

les disgusta y al 1 % le disgusta mucho.

La aceptabilidad general de la segunda formulación del helado de tamarindo código 170 referente a sus resultados de la encuesta se describen en la fig. 5.

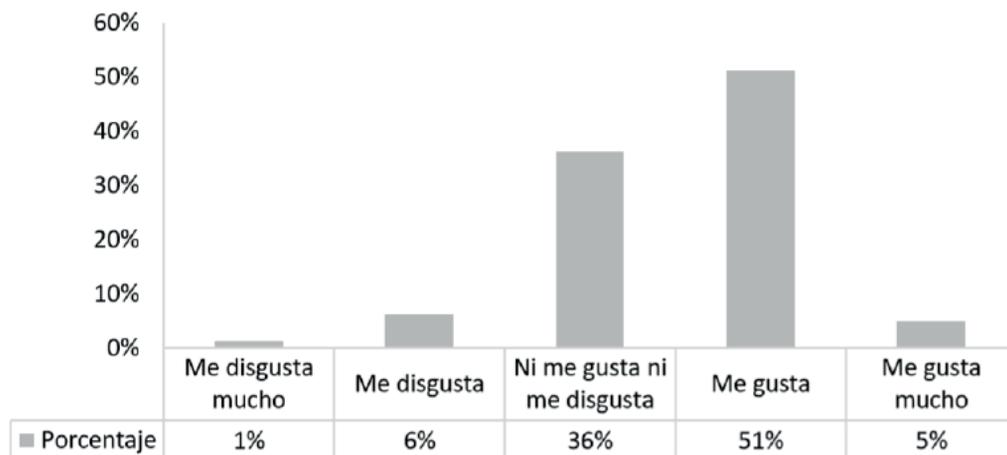


Figura 5. Aceptabilidad general del helado de tamarindo 170.

Se describe en la fig. 5 que la aceptabilidad general del helado de la segunda formulación código 170 es de 5 % que les gusta mucho, 51 % de personas les gusta, 36 % respondieron de ni me gusta ni me disgusta mientras que al 6 % de las

personas les disgusta. Así como al 1 % le disgusta mucho.

A continuación, se indica en la fig. 6 el nivel de aceptabilidad general del helado de tamarindo de la tercera formulación código 190.



Figura 6. Aceptabilidad general de helado de tamarindo 190.

La fig. 6 muestra que el 24 % les gusta mucho la aceptabilidad general del helado de la tercera formulación código 190, 43 % de personas les gusta, 29 % respondieron de ni me gusta ni me disgusta, mientras que al 3 % de las personas les disgusta.

Para poder definir que helado ha tenido la más alta preferencia en relación con el nivel de aceptabilidad general. Se realizó la comparación del helado de la tercera formulación código 190 con la primera formulación código 150 y con la segunda formulación código 170.

En la fig. 7 se describe la comparación del nivel de aceptabilidad general del helado con mayor preferencia. La escala hedónica que se utilizó para medir el nivel de aceptabilidad por parte de los consumidores fue adecuada ya que esta escala nos demostró de una manera fácil la formulación de helado que tuvo mayor aceptación.

Las fórmulas en la figura 7 evalúan la aceptabilidad general en comparación al color, sabor y textura de cada helado de tamarindo.

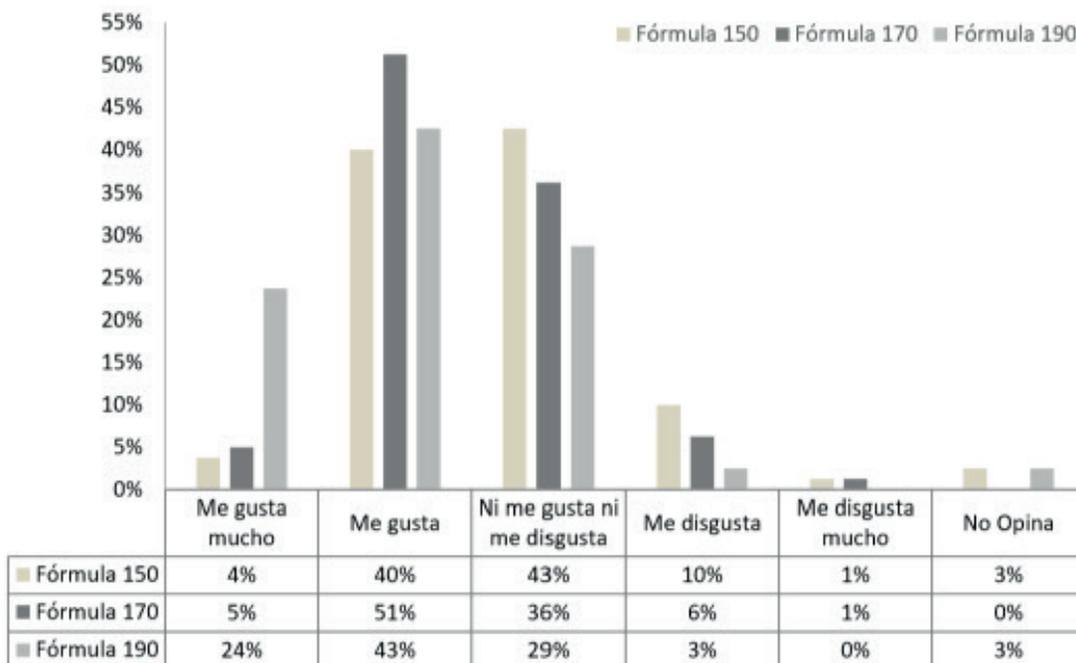


Figura 7. Comparación de aceptabilidad general de fórmulas.

En la práctica la “aceptabilidad general” representa un promedio, que el entrevistado percibe, de las variables color, textura y sabor que evalúa después de probar los tres tipos de helados; en tal sentido, al comparar los resultados en esta pregunta, observamos un cambio favorable en la respuesta “me gusta mucho” hacia la formulación 190 hasta en 20 puntos porcentuales y una reducción en las

respuestas negativas hacia esta formulación. Una mayor migración positiva en la fig. 8 se puede observar las preferencias por la tercera formulación de código 190, se observa que del 40,1 % que respondieron “me gusta” por la formulación 150, el 22,5 % también tiene la misma preferencia por la formulación 190, a un 8,8 % le gusta mucho, un 7,5 % le es indiferente y sólo un 1,3 % no opina. Del 42,7 % de los que eran

indiferentes a la primera formulación código 150 ahora el 16,3 % mantiene respuesta similar y un 13,8 % mejora su preferencia a “me gusta” e incluso un 11,3 % hacía “me gusta mucho” y solo un 1,3 % mantiene respuesta similar.

También el 10,1 % que no les gustaba la formulación 150, mejoró su percepción hacia la formulación 190, con un 1,3 % “le gusta mucho”, 5,0 % “le gusta” y el resto 3,8 % se manifiesta indiferente.

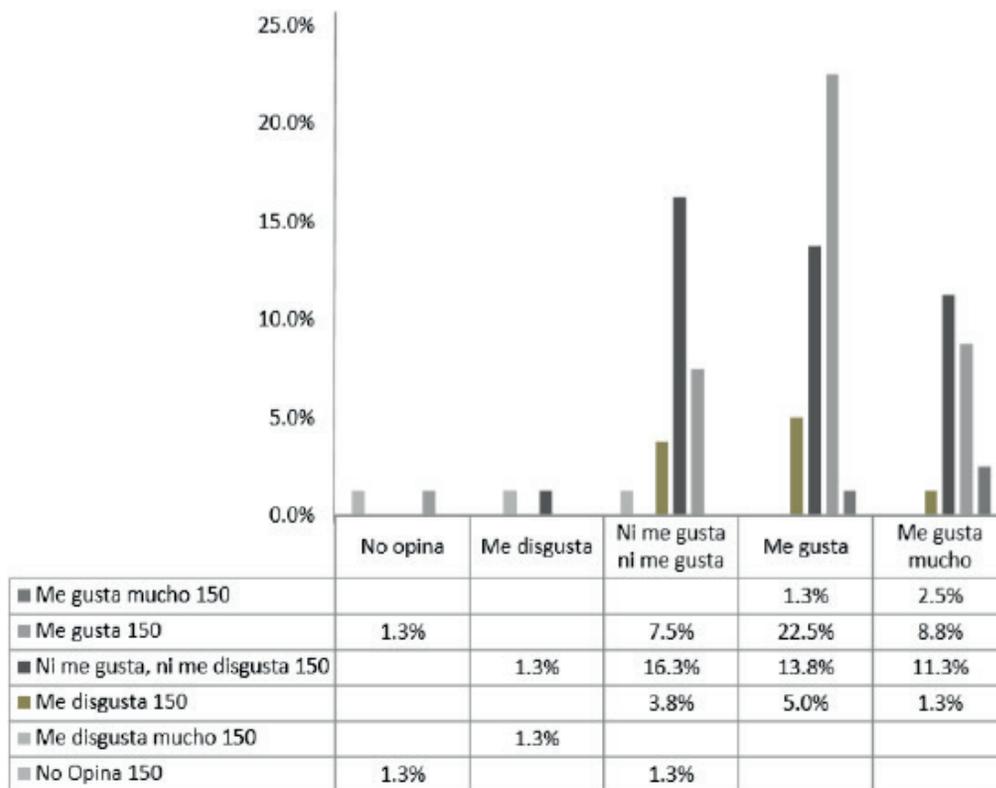


Figura 8. Composición de nivel de aceptabilidad general de helado 190 respecto al helado 150.

Se puede observar que en la fig. 9, la migración positiva a las preferencias por la formulación 190 ha sido mucho mejor, se observa que del 51,3 % que respondieron “me gusta” por la formulación 170, el 22,5 % también tiene la misma preferencia por la formulación 190, a un 15 % Le gusta mucho, un 10 % le es indiferente, y sólo un 1,3 % no le gusta.

Del 36,3 % de los que eran indiferentes a la formulación 170 ahora el 16,3 % mantiene

respuesta similar y un 15 % mejora su preferencia a “me gusta” e incluso un 5 % hacía “me gusta mucho”.

También el 6,3 % que no les gustaba la formulación 170, mejoró su percepción hacia la formulación 190, con un 2,5 % “le gusta mucho”, 2,5 % “le gusta” y el resto 1,3 % se manifiesta indiferente.

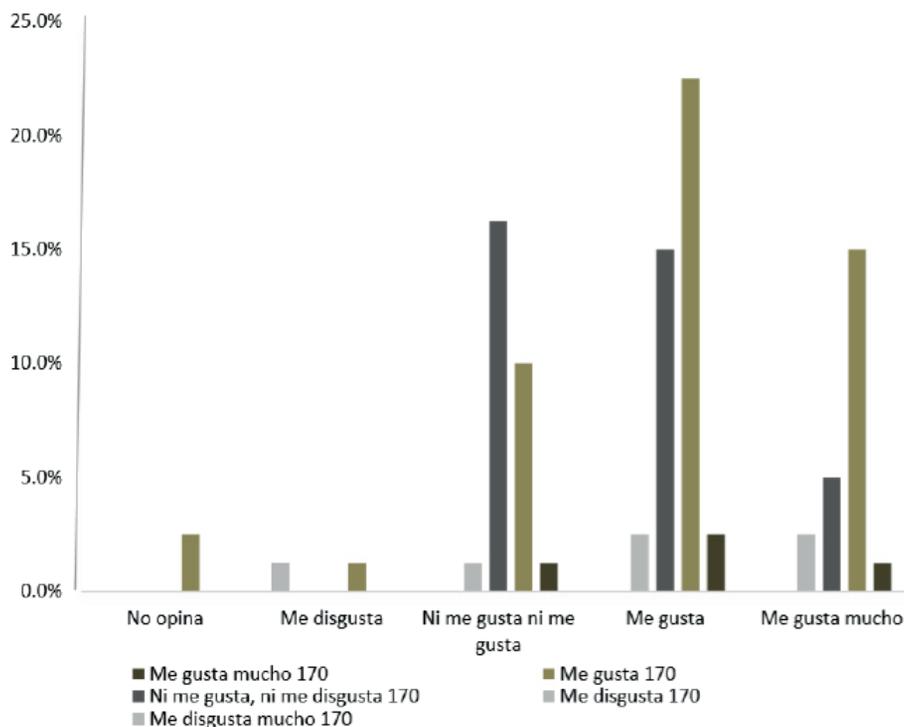


Figura 9. Composición de nivel de aceptabilidad general de helado 190 respecto al 170.

DISCUSIÓN

De acuerdo con la Resolución Ministerial 591-2008/Minsa. Norma sanitaria que establece los criterios microbiológicos de calidad sanitaria e inocuidad para los alimentos y bebidas de consumo humano, existen niveles máximos de microorganismos de aerobios, coliformes, *Staphylococcus aureus*, asimismo, define que las muestras de helados deben tener ausencia en una muestra de 25 gramos de helados de *Listeria monocytogenes* y en una muestra de 25 gramos debe tener también ausencia de *Salmonella*.

Por tanto, de acuerdo con la tabla 2 el helado de tamarindo cumple con los parámetros de análisis microbiológicos.

Los análisis fisicoquímicos cumplen también los parámetros en el cual la importancia debe

estar dada la acidez expresada en ácido tartárico en el producto fue de 0,52 %.

En el proyecto la “aceptabilidad general” representa un promedio, en el cual los entrevistados percibieron y midieron a las variables color, textura y sabor que evaluaron después de probar las tres formulaciones de helados; en tal sentido al comparar los resultados en esta pregunta, observamos un cambio favorable en la respuesta “me gusta mucho” hacia la formulación 190 hasta en 20 puntos porcentuales, principalmente de la percepción del helado de tamarindo y una marcada reducción en las respuestas negativas hacia esta formulación, en comparación con las formulaciones 150 y 170.

Ávila, F. y Sánchez, J. (2016) en su trabajo las mejores dosificaciones de goma para la

elaboración del néctar de tamarindo, fueron aquellas que se les incorporó goma Xanthan al 2 % y 3 %, esto en relación a la estabilidad y a la aceptación sensorial favorable; sin embargo, la dosificación del 4 % de goma Xanthan presentó una estabilidad mayor a todos los tratamientos porque no permitió la precipitación de los sólidos, pero obtuvo aceptación sensorial desfavorable.

En el caso de nuestro trabajo de helados como máximo se incorporó en combinación de 0.44 % de la goma xantana y guar.

Barandiaran, F. (2013) determinó que con el uso de 0,07 % CMC; 0,25 % goma guar y 0,68 % goma xantana como mezcla óptima para una salsa de alcachofa.

Estos porcentajes no supera las cantidades de hidrocoloides de 0.44 % usados en nuestros helados.

Hernández, M. (2014) para determinar el nivel de agrado de las formulaciones elegidos por los jueces consumidores.

Se utilizaron escalas de intervalo ya que ayudo a determinar el grado de satisfacción, preferencia o aceptabilidad de las formulaciones.

En nuestro trabajo el nivel de aceptabilidad de nuestros helados se determinó por medio de una escala hedónica.

El procesamiento de la información respondió a realizar tablas y gráficos, lo cual se efectuó mediante el empleo de hojas de cálculo excel con administración de la base de datos mediante tablas dinámicas, lo que permitió realizar los cruces y correlaciones pertinentes.

Por tanto, la hipótesis planteada en el proyecto que la tercera formulación de la mezcla de

goma xantana y goma guar en partes iguales seria la que tendría mayor nivel de preferencia es aceptada de acuerdo con la decisión de los panelistas.

CONCLUSIONES

Se desarrollaron tres formulaciones de helados a base de pulpa de tamarindo con hidrocoloides y enriquecidos con vitamina C.

En el caso de los hidrocoloides se utilizaron en la primera formulación goma xantana, en la segunda formulación goma guar y la tercera formulación la mezcla de las dos gomas en partes iguales. En el caso del ácido ascórbico se fortificó en la misma cantidad para las tres formulaciones.

De las tres formulaciones se muestreo al azar un helado, el producto cumplió con los requerimientos de análisis microbiológicos y fisicoquímicos de acuerdo con la Resolución Ministerial 591-2008/MINSA que aprueba la norma sanitaria que establece los criterios microbiológicos de calidad sanitaria e inocuidad para los alimentos y bebidas de consumo humano.

El helado de tamarindo que tuvo mayor nivel de aceptabilidad general fue la tercera formulación que fue degustado con el código 190. Esta formulación utilizó la mezcla de la goma xantana y goma guar en partes iguales.

El helado de tamarindo que tuvo menor nivel de aceptabilidad general fue la primera formulación que fue degustado con el código 150. Esta formulación utilizó solamente el hidrocoloide de la goma xantana.

El nivel de aceptabilidad en relación con el sabor en las tres formulaciones fue positivas debido a los sabores proporcionados de la pulpa de tamarindo que le confirió el

ácido tartárico; además del sabor del ácido ascórbico que se le agregó como ingrediente y el aporte del ácido láctico de la leche evaporada.

REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA

Ávila, F., y Sánchez, J. (2016). Influencia de estabilizantes Goma Guar y Goma Xantana en la calidad Físico – Química y Organoléptica del Néctar de Tamarindo (*Tamarindus indica* L.). Tesis para Título profesional de Ingeniero Agroindustrial. Escuela Superior Politécnica Agropecuaria de Manabí Manuel Félix López. Calceta. Recuperado de <http://repositorio.espam.edu.ec/bitstream/42000/551/1/TAI108.pdf>

Baragano, M. (1980). Technology of clarified tamarind juice. FAO. 2003. Food and Agriculture organization of United Nations. Tablas nutricionales de América Latina (Latin foods 1997).

Barandiaran, F. (2013). Efecto de la concentración de CMC, Goma Guar y Goma Xantana sobre la Sinéresis, características reológicas y consistencia sensorial en Salsa de Alcachofa (*Cynara scolymus* L.) variedad Imperial Star. Tesis para el Título profesional de Ingeniero en Industrias Alimentarias. Universidad Privada Antenor Orrego. Trujillo – Perú. Recuperado <http://repositorio.upao.edu.pe/handle/upaorep/196>

Braverman, J. (1990). Introducción a la Bioquímica de los Alimentos. México: El Manual Moderno, S.A. de C.V.

Casp, A. (2015). Tecnología de los Alimentos de Origen Vegetal. Volumen 2. España: Síntesis.

Cheftel, J., Cheftel, H., y Besancon, P. (1999). Introducción a la Bioquímica y Tecnología de los Alimentos. Volumen II. España: Acribia.

Escudero, J. (2008) Estudio e Investigación de la fruta de tamarindo (*Tamarindus indica* L.) y propuesta gastronómica. Tesis para Título profesional. de Administrador Gastronómico. Universidad Equinoccial. Quito - Ecuador. Disponible en <https://repositorio.ute.edu.ec>

FAO y Comisión del Codex Alimentarius (1992). Zumos (jugos) de fruta y productos afines, 2 edición. Roma: FAO, 1992. 121p.6

FAO/ Latin Foods (1997). Tabla de Composición de Alimentos de América Latina. Roma, Italia.

Hasan, S.K., y Ijaz, S. (1972). Tamarind review. Sci. Ind. (Karachi).

Hernández, M. (2014). Desarrollo de cuatro formulaciones de helados a base de agua con bajo contenido de azúcar y enriquecido con vitamina C. Tesis para el Título profesional de Licenciado en Nutrición. Universidad Rafael Landívar. Guatemala. Recuperado de <http://biblio3.url.edu.gt/Tesario/2014/09/15/Hernandez-Maria.pdf>

Hernández, F. (2016). Establecimiento de Cultivo "in vitro" de *Tamarindus indica* L. para la obtención de antioxidantes. Tesis para el Título profesional de Químico en Alimentos. Universidad Autónoma de México. Toluca. Recuperado de <http://ri.uaemex.mx/bitstream/handle/20.500.11799/65363/TESIS%20Tamarindo%20completa.pdf?sequence=3>

Kimball, D. (1999). Procesado de Cítricos. España: Acribia.

Lewis Y. J, Neelakatan, S., y Bhatia D.S. (1961). Organic acid metabolism in tamarind.

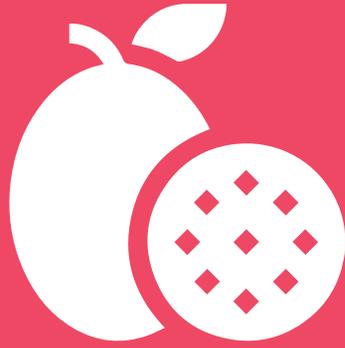
Ordoñez, J. (1998). Tecnología de los Alimentos. Volumen I. Componentes de los Alimentos y Procesos. España: Síntesis.

Resolución Ministerial 591-2008/MINSA. Norma sanitaria que establece los criterios microbiológicos de calidad sanitaria e inocuidad para los alimentos y bebidas de consume humano.

Singh, R., y Heldman, D. (1997). Introducción a la Ingeniería de los Alimentos. España: Acribia.

Sosa Ingredients. Texturizantes y nuevas Tecnologías de los Sabores. Disponible de https://www.sosa.cat/catalogues/texturizantes_nuevas_tecnologias_sabores.pdf. Soluciones Prácticas. Lima, Perú disponible en www.solucionespracticas.org.pe

Valdivia, J. (2017). Cambios Físico Químicos, Sensoriales y Nutricionales, debido a la evaporación de la Leche Fresca Entera. Tesis para Título profesional. UNALM. Lima, Perú. Recuperado de <http://repositorio.lamolina.edu.pe/bitstream/handle/UNALM/3101/valdivia-calixto-jorge-andres.pdf?sequence=3&isAllowed=y>



Efecto del silicio orgánico en el rendimiento de maracuyá (*Passiflora edulis*), cultivada en Somate-Sullana

Effect of organic silicon on the yield of passion fruit (*Passiflora edulis*), cultivated in Somate- Sullana

 Ricardo Antonio Peña Castillo   Miguel Ángel Galecio Julca

Universidad Nacional de Piura. Piura, Perú

Recibido: 27/05/2018

Revisado: 06/06/2019

Aceptado: 16/06/2019

Publicado: 30/06/2019

RESUMEN

La investigación se realizó en una plantación de maracuyá (*Passiflora edulis*) instalada en la localidad de Somate Alto - Sullana; previamente se hizo el análisis del suelo. El objetivo de este estudio fue evaluar el efecto de silicio orgánico en el rendimiento, calidad y rentabilidad económica, para lo cual se empleó el diseño Bloques Completos al Azar.

La unidad experimental estuvo conformada por 12 plantas, evaluándose las 4 centrales para los parámetros de rendimiento y 2 para los parámetros de calidad. Los tratamientos fueron: T0 (Testigo sin silicio), T1 T2, T3 y T4 con 25, 50, 75 y 100 kg.ha⁻¹ de silicio orgánico respectivamente. Las evaluaciones se realizaron hasta el quinto recojo de frutos con madurez comercial (tres primeros meses de cosecha); las conclusiones fueron:

- El mejor tratamiento para el rendimiento fue el T0 (testigo) con 10589,87 Kg.ha⁻¹ de fruta, sin embargo, el T0 se comportó estadísticamente igual al resto de tratamientos en el parámetro pH de jugo y sólo superó al T2 (50 kg.ha⁻¹ de silicio) en el volumen de jugo.
- Respecto a los sólidos solubles totales, el T0 fue superado estadísticamente por el resto de los tratamientos. - No existió diferencias significativas entre los tratamientos T3 (75 kg.ha⁻¹ de silicio), T4 (100 kg.ha⁻¹ de silicio) y T0 (testigo) en el peso de fruto y volumen de jugo. El Tratamiento testigo (T0), tuvo la más alta rentabilidad económica con una relación beneficio/costo de 1,41.

Palabras clave: Silicio, rendimiento, cultivo de maracuyá.

ABSTRACT

The investigation was carried out in a passion fruit plantation (*Passiflora edulis*) installed in the village of Somate Alto - Sullana; previously the soil analysis was performed. The objective of this study was to evaluate the effect of organic silicon on yield, quality and economic profitability, for which the Random Complete Blocks design was used.

The experimental unit consisted of 12 plants, evaluating the 4 plants for the yield parameters and 2 for the quality parameters. The treatments were: T0 (control without silicon), T1 T2, T3 and T4 with 25, 50, 75 and 100 kg.ha⁻¹ of organic silicon respectively. The evaluations were made until the fifth harvest of fruits with commercial maturity (first three months of harvest);

The conclusions were:

- The best treatment for yield was T0 (control) with 10589,87 Kg.ha⁻¹ of fruit, however, T0 behaved statistically equal to the rest of treatments in the juice pH parameter and only exceeded to T2 (50 kg.ha⁻¹ of silicon) in the volume of juice. - Regarding total soluble solids, T0 was statistically exceeded by the rest of treatments.
- There were no significant differences between treatments T3 (75 kg.ha⁻¹ of silicon), T4 (100 kg.ha⁻¹ of silicon) and T0 (control) in fruit weight and juice volume.
- The Control Treatment (T0), had the highest economic profitability with a benefit / cost ratio of 1,41.

Keywords: Silicon, yield, passion fruit cultivation.

INTRODUCCIÓN

En la actualidad se conocen más de 400 variedades de maracuyá, siendo el Perú uno de los centros de origen de esta planta; algunas variedades se consumen en fresco, mientras que otras son más apreciadas por la industria dado su mayor porcentaje de acidez (Amaya, J. 2009).

En el país se cultiva las maracuyás amarillas y púrpuras, siendo Piura una de las regiones donde el área de cultivo se viene incrementando, de esta manera, el cultivo de maracuyá se ha convertido en uno de los cultivos alternativos al sembrío de arroz, dado la escasez de agua por ser ésta una zona árida y ante los embates del cambio climático se hace necesario la reconversión de cultivos.

En la región Piura, existen alrededor de 100 hectáreas instaladas de este cultivo, principalmente en la zona de Tambogrande, Valle de San Lorenzo, Somate y aledaños (Infoagro, 2009); la mayoría de productores son pequeños agricultores, quienes instalan áreas de cultivo relativamente pequeñas, donde la tecnología es muy precaria, no se realizan fertilizaciones, podas y labores culturales de manera oportuna, causas que repercute indudablemente en bajos rendimientos, mala calidad de la fruta, por

lo que la rentabilidad es baja y el productor muchas veces opta por instalar otros cultivos.

Por otro lado, la extracción de nutrientes por parte de las cosechas, no se repone de manera adecuada y técnica, de tal manera que en los análisis de frutos se encuentran deficiencias nutricionales.

Al margen de los macro y micronutrientes comunes, la extracción de silicio activo de los suelos agrícolas por cada cosecha es, en promedio, de 40 a 300 kg.ha⁻¹ (Quero, 2008), de tal modo que la fertilización es uno de los aspectos más importantes del cultivo del maracuyá porque de ella dependen la productividad, la calidad de los frutos, los costos de producción y rentabilidad.

El nivel de nutrientes en el suelo puede ser el origen de muchos desórdenes fisiológicos, pudiendo llegar a alterar la tasa respiratoria de los frutos (Pereira, 2015).

La fertilización con silicio puede optimizar el aprovechamiento del agua de riego en un 30 a 40 % y ampliar los intervalos del riego sin efectos negativos sobre las plantas.

Además, el silicio incrementa la resistencia a la sequía en las plantas, adicionalmente al

sistema irrigación - drenaje, la fertilización con minerales de silicio activo, permite completar la rehabilitación de suelos afectados por sales, compactación y bajos niveles de pH (Quero, 2008); una vez aplicado al suelo reacciona con el agua transformándose en ácido monosilícico (H_4SiO_4) moviéndose rápidamente a través del xilema (AGROMIL, 2006), por otra parte, se encuentra presente en los tejidos de la planta en cuatro formas: mineral, orgánica, polimérica y cristalina, ésta última se encuentra en la superficie de las hojas, proporcionándole brillo y formando parte de la estructura de los tricomas y fitolitos (Quero, 2008), bases fundamentales que lo constituyen como un elemento importante en la producción de los cultivos.

De acuerdo a ello, se planteó esta investigación, donde se evaluaron diferentes dosis de silicio orgánico, para poder establecer la de mejor respuesta en el rendimiento, calidad y rentabilidad, y poder brindar al agricultor una alternativa de mejora del cultivo.

MATERIALES Y MÉTODOS

Análisis de suelos.

Se realizó previo a la siembra, para ello se tomaron muestras de suelo a una profundidad de 30 cm. de todo el campo experimental, luego se homogeneizaron y por la técnica del cuarteo se obtuvo una muestra representativa de un kilo.

El análisis físico - químico se realizó en el Laboratorio de Suelos de la Universidad Nacional de Piura.

Condiciones de cultivo y cosecha

Dosis/tratamientos

Los tratamientos al suelo se realizaron con el producto comercial INTENSO - SILICIO ORGÁNICO, el primer momento de aplicación fue a los 30 días después de la siembra en campo definitivo (30 % de la dosis), el segundo dos meses después (30 % de la dosis) y el tercero, dos meses después del segundo (40 % restante de la dosis). Ver Tabla 1.

Tabla 1. Tratamientos en estudio

N°	Tratamientos	Clave
1	Sin aplicación de silicio	T0
2	25 kg.ha ⁻¹ de silicio	T1
3	50 kg.ha ⁻¹ de silicio	T2
4	75 kg.ha ⁻¹ de silicio	T3
5	100 kg.ha ⁻¹ de silicio	T4

Análisis estadístico

Comprendió el análisis de Varianza (ANVA) para determinar la significación entre los tratamientos, además la prueba de Duncan al 0.05 de probabilidad.

Se empleó el diseño experimental Bloques Completos Al Azar (B.C.A). Se estudiaron 4 tratamientos con fertilizante Silicio orgánico más un testigo sin aplicación.

El número de repeticiones fue de 3, haciendo un total de 15 unidades experimentales. Cada unidad experimental estuvo conformada por 12 plantas, evaluándose las dos centrales para los parámetros de calidad y diámetro ecuatorial (6 plantas por tratamiento), mientras que para los parámetros que tienen relación directa con el rendimiento se evaluaron 4 plantas centrales por unidad experimental (12 plantas por tratamiento), además, un tratamiento estuvo separado de otro por dos hileras de plantas para evitar posibles interacciones entre ellos.

Parámetros de rendimiento

Se realizaron en el mismo campo experimental y fueron: Número de frutos por planta, peso de fruto (g), diámetro ecuatorial de fruto (cm) y rendimiento (kg/planta).

Indicadores de calidad

Se determinaron con los frutos de la quinta cosecha, para ello fueron trasladados al laboratorio de frutos y semillas del departamento académico de agronomía y fitotecnia de la universidad Nacional de Piura, se determinó: volumen de jugo (se extrajo las semillas más arilo, se separó el jugo mediante el uso de coladores de laboratorio y se midió en un vaso graduado en cc); pH (se usó el potenciómetro o peachímetro, mediante el método de ensayo: NMX-F-317-NORMEX-2013) y sólidos solubles totales (expresado en °Brix con refractómetro manual, método de ensayo NMX-F-103-NORMEX-2010).

RESULTADOS

Análisis del suelo del campo experimental

En la Tabla 2, se muestran los resultados del análisis físico - químico del suelo. Clase textural Franco Arcilloso, con 38 % de arena, 31 % de limo y 31 % de arcilla, es un suelo de textura media, adecuado para el cultivo de

maracuyá, conforme lo establece (Malavolta, 1994).

El maracuyá se desarrolla de la mejor manera en suelos con pH mayor a 5 (Navarro, 2003), esta afirmación coincide con nuestro resultado donde el pH es moderadamente alcalino, con un valor de 8,08 característico de los suelos de la zona de Somate Alto y que en términos generales no representa problema para el cultivo de maracuyá excepto, posiblemente, en la disponibilidad de algunos micronutrientes, sin embargo, no hubo problemas en cuanto a estos nutrientes. Respecto a la fertilidad del suelo, la materia orgánica con un valor de 0,42 %, se considera bajo de acuerdo con los valores de este parámetro; el nitrógeno, se registró con un valor muy bajo de 0,02 %; el fósforo disponible en un nivel medio con un valor de 9 ppm; por otro lado, el contenido de potasio asimilable fue de 180 ppm (nivel medio).

Considerando estos resultados, los niveles de nitrógeno y materia orgánica bajos son propios de los suelos calcáreos (FAO, 2019) es por ello que el productor realizó aplicaciones de urea de manera fraccionada durante la época de crecimiento de la vegetación para satisfacer la demanda de nitrógeno durante la época de crecimiento de la vegetación y fosfato diamónico al inicio del periodo vegetativo dada la lenta descomposición y poca movilidad del elemento debido a su inactividad en suelos alcalinos (Garrido. S, 1993).

La conductividad eléctrica, con un valor de 0,91 dS.m⁻¹, es baja y no representó problemas de salinidad para el cultivo.

La capacidad de intercambio catiónico (C.I.C) fue de 23,17 cmol (+). Kg⁻¹, se considera

como un valor medio a alto, lo que indica que el suelo tiene un gran potencial para retener e intercambiar nutrientes, esto motivado por la presencia de arcillas del suelo (INTAGRI, 2019).

El Calcáreo (CaCO_3) fue de 5,11 %, lo que se considera un nivel alto que puede traer deficiencias de microelementos como Zn, B y Fe (FAO, 2019); los mismos que fueron suplidos con la aplicación de abonos foliares por parte del productor. Los cationes Ca^{++} , Mg^{++} , Na^+

y K^+ , tuvieron valores de 19,40; 2,90; 0,43 y 0,44 cmol (+). Kg^{-1} respectivamente.

Estos valores nos permiten determinar un elevado porcentaje de saturación de bases, lo que indica que el suelo se encuentra saturado en bases y sus sedes de intercambio están siendo utilizadas (Garrido, S. 1993), la cantidad y disponibilidad de estos cationes intercambiables se encuentra asegurada en el suelo dado al nivel alto de capacidad de intercambio catiónico (INTAGRI, 2019).

Tabla 2. Resultados del análisis físico – químico del campo experimental

Determinación	Unidad	Método	Resultado
Clase textural		Bouyoucus	Franco Arcilloso
Arena	%		38,0
limo	%		31,0
Arcilla	%		31,0
pH (1:2.5)		Potenciómetro	8,08
Materia orgánica	%	Walkley y Black	0,42
Nitrógeno total	%	Estimado a partir de mat. orgánica	0,02
Calcáreo (CaCO_3)	%	Volumétrico	5,11
Fósforo disponible	ppm	Olsen	9,0
Potasio asimilable	ppm	Espectrofotometría	180,0
C.E *	dS.m^{-1}	Sumatoria de bases cambiables	0,91
C.I.C**	cmol (+). Kg^{-1}	Acetato de amonio	23,17
Ca^{++}	cmol (+). Kg^{-1}	Complejométrico	19,40
Mg^{++}	cmol (+). Kg^{-1}	Complejométrico	2,90
Na^+	cmol (+). Kg^{-1}	Complejométrico	0,43
K^+	cmol (+). Kg^{-1}	Complejométrico	0,44

*C.E: Conductividad eléctrica; **C.I.C: Capacidad de intercambio catiónico

Número de frutos por planta de maracuyá

Se determinó en frutos que alcanzaron el grado de madurez comercial durante las cinco primeras cosechas, el análisis de varianza, indica que para efectos de bloques existe alta significación estadística, no

existiendo diferencias significativas entre los tratamientos, el coeficiente de variación fue de 11,70 %.

Efecto de tratamientos

La prueba al 0,05 (Tabla 3), no detecta diferencias

estadísticas entre los tratamientos evaluados.

Los valores promedio para este parámetro, fluctúan entre 45,67 y 64,00 frutos por planta correspondientes a los tratamientos T1 (25 Kg Si.ha⁻¹) y T0 (sin aplicación) respectivamente.

Peso promedio de un fruto de maracuyá

El análisis de varianza, indica que existen diferencias significativas entre los tratamientos siendo el coeficiente de variabilidad de 5,98 %.

Tabla 3. Efecto de los tratamientos sobre el número de frutos/planta de maracuyá

Tratamiento	Promedio nº frutos/planta	Duncan 0,05
T0 (Sin aplicación)	64,00	a
T2 (50 Kg Si.ha ⁻¹)	55,83	a
T3 (75 Kg Si.ha ⁻¹)	52,83	a
T4 (100 Kg Si.ha ⁻¹)	52,00	a
T1 (25 Kg Si.ha ⁻¹)	45,67	a

Efecto de tratamientos

La prueba al 0.05 (Tabla 4), establece que los tratamientos T3 (75 Kg Si.ha⁻¹), T4 (100 Kg Si.ha⁻¹), T0 (Sin aplicación) y T2 (75 Kg Si.ha⁻¹) con peso de fruto

de 175,77, 169,33, 165,47 y 159,33 g., respectivamente, son estadísticamente iguales entre sí, pero sólo los tratamientos T3, T4 y T0 superan al tratamiento T1 (25 Kg Si.ha⁻¹).

Tabla 4. Efecto de los tratamientos sobre el peso de un fruto de maracuyá.

Tratamiento	Peso promedio frutos/planta (g)	Duncan 0,05
T3 (75 Kg Si.ha ⁻¹)	175,77	a
T4 (100 Kg Si.ha ⁻¹)	169,33	a
T0 (Sin aplicación)	165,47	a
T2 (50 Kg Si.ha ⁻¹)	159,33	ab
T1 (25 Kg Si.ha ⁻¹)	145,60	b

Rendimiento de maracuyá en Kg.ha-1

Tabla 5. Rendimiento de maracuyá en Kg. ha⁻¹.

Tratamiento	Nº de frutos/pta	Peso prom. De fruto (kg)	Peso frutos/pta. (kg)	Nº plantas/ha **	Rdto. (kg.ha ⁻¹)
T0 (Sin aplicación)	64,00	0,16547	10,58987	1000	10589,87
T1 (25 Kg Si.ha ⁻¹)	45,67	0,14560	6,64955	1000	6649,55
T2 (50 Kg Si.ha ⁻¹)	55,83	0,15933	8,89558	1000	8895,58
T3 (75 Kg Si.ha ⁻¹)	52,83	0,17577	9,28575	1000	9285,75
T4 (100 Kg Si.ha ⁻¹)	52,00	0,16933	8,80533	1000	8805,33

*Basado en frutos que alcanzaron madurez comercial, durante las cinco primeras cosechas.

**Calculado en base al distanciamiento: 4m entre plantas, 5 m entre surcos, dispuestos en surcos mellizos.

Diámetro ecuatorial en frutos de maracuyá

El análisis de varianza, reporta que no existen diferencias significativas para efectos de bloques, ni entre los tratamientos, referente a la observación diámetro ecuatorial de frutos de maracuyá; el coeficiente de variación fue de 5,15 %.

no existen diferencias significativas entre los tratamientos, los cuales se comportan estadísticamente igual.

Los valores promedio varían entre 6,97 y 7,33 cm., correspondientes a los tratamientos T4 (100 Kg Si.ha-1) y T0 (sin aplicación) respectivamente.

Efecto de tratamientos

La prueba al 0,05 (Tabla 6), establece que

Tabla 6. Efecto de los tratamientos sobre el diámetro ecuatorial en maracuyá.

Tratamiento	Promedio diámetro de fruto (cm)	Duncan 0,05
TO (Sin aplicación)	7,33	a
T2 (50 Kg Si.ha ⁻¹)	7,21	a
T1 (25 Kg Si.ha ⁻¹)	7,10	a
T3 (75 Kg Si.ha ⁻¹)	7,06	a
T4 (100 Kg Si.ha ⁻¹)	6,97	a

Volumen de jugo/fruto de maracuyá (ml)

El análisis de varianza indica que no existen diferencias significativas para efectos de bloques, mientras que, para los tratamientos en estudio si existe significación estadística; el coeficiente de variación fue de 12,61 %.

Efecto de tratamientos

La prueba al 0,05 (Tabla 7), establece que los tratamientos T3 (75 Kg Si.ha-1) con un promedio de volumen de jugo/fruto de 50,67 ml, se comporta estadísticamente igual a los tratamientos T4 (100 Kg Si.ha-1) y T0 (Sin

aplicación) con valores numéricos de 48,67 y 44,33 ml de jugo/fruto respectivamente, pero solo el tratamiento T3 supera estadísticamente al tratamiento T2 (50 Kg Si.ha⁻¹).

Tabla 7. Efecto de los tratamientos sobre promedio de volumen de jugo/fruto (ml)

Tratamiento	Prom. volumen jugo/fruto (ml)	Duncan 0,05
T3 (75 Kg Si.ha ⁻¹)	50,67	a
T4 (100 Kg Si.ha ⁻¹)	48,67	ab
T0 (Sin aplicación)	44,33	ab
T1 (25 Kg Si.ha ⁻¹)	30,33	bc
T2 (50 Kg Si.ha ⁻¹)	26,00	c

Sólidos solubles totales (°Brix)

El análisis de varianza, indica que no existen diferencias significativas tanto para efecto de bloques como para los tratamientos en estudio; el coeficiente de variación fue de 1,50 %.

Efecto de tratamientos

La prueba al 0,05 (Tabla 8), establece

que los tratamientos T4 (100 Kg Si.ha⁻¹), T1 (100 Kg Si.ha⁻¹), T3 (100 Kg Si.ha⁻¹) y T2 (100 Kg Si.ha⁻¹), se comportan estadísticamente igual, pero solo los tratamientos T4 y T1 superan al T0 (sin aplicación) con el que se obtuvo un promedio de 15,67 °Brix.

Tabla 8. Efecto de tratamientos sobre sólidos solubles totales, maracuyá (°Brix)

Tratamiento	Promedio sólidos solubles totales (°Brix)	Duncan 0,05
T4 (100 Kg Si.ha ⁻¹)	16,27	a
T1 (25 Kg Si.ha ⁻¹)	16,17	a
T3 (75 Kg Si.ha ⁻¹)	16,10	ab
T2 (50 Kg Si.ha ⁻¹)	16,00	ab
T0 (Sin aplicación)	15,67	b

Ph en fruta de maracuyá

El análisis de varianza, indica que existen diferencias altamente significativas para el efecto bloque, sin embargo, para los tratamientos en estudio no existen diferencias significativas; el coeficiente de variabilidad fue de 1,63 %.

Efecto de tratamientos

La prueba al 0,05 (Tabla 9), establece que no existen diferencias significativas entre los tratamientos. Los valores promedio varían entre 3,17 y 3,28, correspondientes a los tratamientos T4 (100 Kg Si.ha⁻¹) y T3 (100 Kg Si.ha⁻¹) respectivamente.

Tabla 9. Efecto de los tratamientos sobre el pH en fruta de maracuyá

Tratamiento	Promedio ph	Duncan 0,05
T3 (75 Kg Si.ha ⁻¹)	3,28	a
T2 (50 Kg Si.ha ⁻¹)	3,24	a
T1 (25 Kg S.ha ⁻¹)	3,22	a
T0 (Sin aplicación)	3,21	a
T4 (100 Kg Si.ha ⁻¹)	3,17	a

Análisis económico

De acuerdo a la Tabla 10, se deduce que tratamiento de más alta rentabilidad fue el T0 (testigo sin aplicación), con una relación beneficio - costo de 1,41, este tratamiento corresponde también al de mayor rendimiento en Kg.ha⁻¹, esto quiere decir que por cada sol invertido se obtienen 1,41 soles de utilidad.

En segundo lugar, se ubica el tratamiento T3 que corresponde a la aplicación de 75 kg.ha⁻¹

del producto comercial Intenso – silicio orgánico, con una relación beneficio-costo de 0,97. Este tratamiento tiene el segundo mejor rendimiento en Kg.ha⁻¹, lo que significa que por cada sol invertido se obtienen 0,97 soles de utilidad.

La menor relación beneficio - costo corresponde al tratamiento T1, que corresponde a la dosis de 25 kg del producto comercial Intenso – Silicio orgánico.

Tabla 10. Análisis económico para el cultivo de maracuyá.

Trat.	Costo silicio S/.	Costo producción S/.	Rendimiento kg/ha	Valor bruto S/.	Utilidad S/.	Relación b/c*
T0	0,00	3850,00	10589,87	9266.14	5416,14	1,41
T1	90,00	3940,00	6649,55	5818.36	1878,36	0,48
T2	180,00	4030,00	8895,58	7783.63	3753,63	0,93
T3	270,00	4120,00	9285,75	8125.03	4005,03	0,97
T4	360,00	4210,00	8805,33	7704.66	3494,66	0,83

- Costo de producción: S/. 3850,00
- Costo de saco de INTENSO -SILICIO ORGÁNICO S/. 90,00 sacox25 Kg.
- Precio de venta de maracuyá (sacox40kg) S/. 35,00
- Precio de venta de maracuyá (1 kg) S/. 0,875

* Relación beneficio/costo=Utilidad/costo de producción

DISCUSIÓN

En los parámetros de rendimiento, el tratamiento T0 (testigo sin aplicación) presentó el mayor número de frutos/planta y diámetro ecuatorial por fruto; numéricamente supera al resto de tratamientos, sin embargo, estadísticamente se comportan de manera similar.

Estos datos van a repercutir finalmente en el rendimiento, donde el tratamiento testigo reportó 10589,87 kg. de fruta de maracuyá por hectárea, seguido de cerca por el tratamiento T3 (75 Kg. Silicio/Ha) con 9285,75 kg.ha-1, esto último, probablemente se debe a que el silicio influye en ciertas características morfológicas tales como materia seca, lográndose incrementos altamente significativo hasta de 34,9 % para dosis de 100 mg.kg-1 de silicio y se asocia a un mejor índice de materia seca radicular (0,17) para la misma dosis respecto a la no aplicación de Si, lo cual implica una mayor capacidad de absorción de nutrientes (Borda, et al., 2007), así como mayor número de hojas, y la relación de crecimiento entre raíz, parte aérea y diámetro de tallo se ve muy favorecida (Caicedo y Chavarriaga, 2007).

Los efectos del sílice han sido relacionados con: eficiencia en el uso del agua, incremento en los rendimientos del cultivo y translocación del fósforo (Primavesi, 1984), de allí que Carlos, (2018) obtuvo rendimientos promedios de 10950,00 kg.ha-1 y rentabilidad de US\$ 3041,00 al aplicar silicio en mezcla con N+K+B+ácido giberélico, datos muy cercanos a los obtenidos con el tratamiento T3 (75 Kg Silicio.ha-1) en este estudio.

A pesar de que el testigo sin aplicación de silicio superó en rendimiento al resto de tratamientos, es el tratamiento T3, el que reporta numéricamente el mayor peso

promedio de un fruto en madurez comercial (175,77 gr/fruto), aunque estadísticamente se comporta igual con el control (165,47 gr/fruto).

En los parámetros de calidad; los frutos tratados con el T3 (75 Kg Silicio.ha-1), reportan el mayor volumen promedio de jugo con un valor de 50,67 ml de jugo/fruto, superando al testigo y resto de tratamientos incluso en los parámetros: sólidos solubles totales (16,27 °Brix) y 3,28 de pH de jugo de fruta, datos que son muy coincidentes con los obtenidos por (Rodríguez, et al., 2015) quienes obtuvieron 16,3 °Brix en frutos de maracuyá en madurez comercial, 4,30 de acidez titulable y 3,80 de pH; de igual manera (Barrientos, 2014) encontró 14,8 % de sólidos solubles, pH 3,25 y acidez 4,8 % en frutos de maracuyá al estado maduro.

Cabe indicar que la parcela donde se instaló el cultivo está ubicada dentro de una zona donde el agua de regadío vía canal retorna con intervalos de 20 días, periodo que se torna muy estresante para la plantación, dadas las elevadas temperaturas y niveles de evapotranspiración altos, es posible que la aplicación de silicio tenga repercusión en el volumen de jugo que reporta el tratamiento T3 (75 Kg Silicio.ha-1) respecto al testigo sin aplicación, dado que la fertilización con silicio puede optimizar el aprovechamiento del agua de riego en un 30 a 40 % y ampliar los intervalos del riego sin efectos negativos sobre las plantas, además, el silicio incrementa la resistencia a la sequía en las plantas (Quero, 2008).

CONCLUSIONES

El mejor rendimiento se obtuvo con el T0 - testigo sin aplicación (10589,87 Kg.ha-1 de fruta de maracuyá en madurez comercial

correspondiente a las cinco primeras cosechas), sin embargo, en pH de jugo se comportó estadísticamente igual al resto de tratamientos y sólo superó al tratamiento T2 (50 kg.ha⁻¹ de silicio) en volumen de jugo. Respecto a los sólidos solubles totales (°Brix), el T0 fue superado estadísticamente por el resto de tratamientos, mientras que para los parámetros peso de fruto y volumen de jugo no existió diferencias significativas entre los tratamientos T3 (75 Kg Si.ha⁻¹), T4 (100 Kg Si.ha⁻¹) y T0, siendo este último el tratamiento de más alta rentabilidad económica, con una relación beneficio/costo de 1,41, lo cual está relacionado directamente con el rendimiento de fruta e indica la poca influencia de la aplicación de sílice en los diferentes tratamientos.

REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA

Agribusines Asistencia Agroempresarial (1992). Manual técnico de maracuyá. Quito, Ecuador. 33 p.

AGROMIL (2006). Beneficio del Silicio para la Agricultura. Disponible en: <http://silicioagromil.com/site/2-uncategorised/49-linea-edafrica.html>. México.

Amaya, J. (2009). El cultivo del maracuyá (*Passiflora edulis* form. *Flavicarpa*). Gerencia Regional Agraria La Libertad, Trujillo-Perú. 2009, 30p.

Barrientos, N. (2014). Formulación, evaluación organoléptica y físico- química de una mermelada mixta a base de loche (*Cucurbita maxima* Dutch) y maracuyá (*Passiflora edulis*). Rev. Ingeniería: Ciencia, Tecnología e Innovación VOL 1/N° 2, ISSN: 2313 -1926/dic. 2014.

Borda, O., Barón, F., y Gómez, M. (2007). El silicio como elemento benéfico en avena

forrajera (*Avena sativa* L.): Respuestas fisiológicas de crecimiento y manejo. *Agronomía Colombiana*, v.25, n. 2, p. 273-279, jul. 2007. ISSN 2357-3732. Disponible en: <https://revistas.unal.edu.co/index.php/agrocol/article/view/14130>. Fecha de acceso: 22 abr. 2019.

Brady, N. (1992). *The nature and properties of soil*. 10 ed. New York: Macmillan Publishing. 750 p.

Caicedo, L., y Chavarriaga, W. (2007). Efecto de la aplicación de dosis de silicio sobre el desarrollo en almácigo de plántulas de café variedad Colombia. *Agron*. 15(1): 27 - 37, 2007. ISSN 0568-3076. http://www.nuprec.com/Nuprec_Sp_archivos/CAFE/CAFETO_archivos/Literatura%20Cafe/Silicio/Silicio%20en%20caf%C3%A9%20.pdf. Consultado el 22 de abril del 2019.

CAJAMAR, (2014). Parámetros de calidad interna de hortalizas y frutas en la industria agroalimentaria. *Negocio alimentario y cooperativo*, publicación N° 005. Disponible en: <http://chilorg.chil.me/download-doc/86426>

Carlos, J. (2018). Efecto de la aplicación de N, K, B, Si y GA3 sobre el rendimiento del fruto de maracuyá *Passiflora edulis* F.v variedad INIAP-2009 en el cantón Daule. Facultad de Ciencias Agrarias Universidad de Guayaquil.

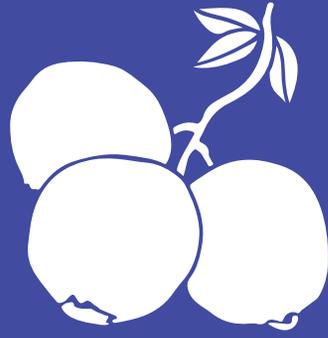
CENTRO INTERNACIONAL PARA LA AGRICULTURA TROPICAL - CIAT. (1985). *Química de los suelos inundados. Investigación y producción de arroz*. Cali: CIAT.

Deuman, y Ambiente, M. (2011). www.deuman.com. Recuperado el 24 de Julio de 2013.

- Dulanto, J., y Aguilar, M. (2011). Guía técnica: Manejo integrado de producción y sanidad de maracuyá en Piura. Universidad Nacional Agraria La Molina. P. 37
- Epstein, E. (1999). "Silicon". En: Annual Review Plant Physiology and Plant Molecular Biology. Vol. 50. pp. 641-64.
- FAO. (2019). El manejo de suelos calcáreos. Portal de suelos de la FAO, disponible en: <http://www.fao.org/soils-portal/soil-management/manejo-de-suelos-problematicos/suelos-calcareos/es/>
- Fernández, E. (2015). Uso de silicio e Inductores de Resistencia en Relación a Huanglongbing (HLB) en Limón Persa (*Citrus latifolia*) y limón mexicano (*Citrus aurantifolia*). Tesis que para Obtener el Grado de Maestro en Ciencias en Biosistemática y Manejo de Recursos Naturales y Agrícolas Zapopan - Jalisco Universidad de Guadalajara -México.
- Furcal, P., y Herrera, A. (1998). Efecto del silicio y plaguicidas en la fertilidad del suelo y rendimiento del arroz. Agron. Mesoam vol.24. Nº 2. San Pedro Jul./ Dec. 2013. On-line versión ISSN 2215-3608.
- Garrido, S. (1993). Interpretación de análisis de suelos. Hojas divulgativas Numero 5/93 HD. I.S.B.N.: 84-341-0810-0. N.L.P.O.: 253-94-007-5 - Depósito legal: M. 29.238-1994 (40.000 ejemplares). Imprime: Rivadeneyra, S. A. -Getafe (Madrid) - España.
- Horna, R. (2007). Silicio en la Producción Agrícola. Recuperado el 23 de Julio de 2013, de Silicio en la Producción Agrícola: www.uteq.edu.ec/eventos/2007/congreso_biotecnologia/832pdf
- INFOAGRO. (2009). Aumenta producción de maracuyá en Piura. Disponible en: https://www.infoagro.com/noticias/2009/5/9178_aumenta_produccion_maracuya_piura.asp.
- INTAGRI S.C., (2019). Capacidad de intercambio catiónico. Extraído de <https://www.intagri.com/articulos/suelos/la-capacidad-de-intercam-cat.-del-suelo>.
- Jalon, M., y Azcon, M. (2008). Fundamentos de Fisiología vegetal. Capítulo 29 Fisiología de las plantas y el estrés. 2da. Edic. Interamericana - Mc Graw - Hill Mdiel pp 577-597.
- Malavolta, E. (1994). Fertilizantes e seu impacto ambiental: Micronutrientes e metais pesados, mitos, mistificação e fatos. Ed. ProduQuímica. São Paulo, Brasil. 153 p.
- Martin, R. (2010). Agrositio Desecho o Aprovechamos el Silicio. Recuperado el 23 de julio de 2013, de Agrositio.
- Mondragón. (2004). Comportamiento de tres abonos orgánicos en el rendimiento y calidad del fruto. Alto Piura.
- Nilsen, D. (1996). Physiology of plants under stress In: Antibiotic factors. New York: Eds INC.
- Osterloh, A., Ebert G., Held W.H., Schulz H., y E. Urban. (1996). Lagerung von Obst und Südfrüchten. Verlag Ulmer, Stuttgart. 253 p.
- Pereira, V. (2015). Estudio a la aplicación de tres frecuencias y dos dosis de N-P-K más una fórmula de fertilizante foliar en el cultivo de maracuyá. Guayaquil- Ecuador.
- Primavesi, A. (1984). Manejo ecológico del suelo: la agricultura en regiones tropicales. 5 ed. Buenos Aires: Ataneo.

Quero, E. (2008). Cultivo de maracuyá. Recuperado el 24 de julio de 2013.

Rodríguez, L., López, L., y García, M. (2015). Determinación de la composición química y actividad antioxidante en distintos estados de madurez de frutas de consumo habitual en Colombia, mora (*Rubus glaucus* b.), maracuyá (*Passiflora edulis* S.), guayaba (*Psidium guajava* L.) y papayuela (*Carica cundinamarcensis* J.). Facultad de Ciencias Naturales, Ingeniería de Alimentos. Universidad Jorge Tadeo Lozano.



Encapsulación de la pulpa de camu camu (*Myciaria dubia*) y deshidratado de las cápsulas

Encapsulation of the pulp of camu camu (Myciaria dubia) and dehydrated capsules

 Víctor Manuel Terry Calderón  y  Oscar Osso

Universidad Le Cordon Bleu. Lima, Perú

Recibido: 12/04/2018

Revisado: 02/04/2019

Aceptado: 10/06/2019

Publicado: 30/06/2019

RESUMEN

El objetivo de este trabajo fue estudiar la formación del encapsulado de la pulpa de camu camu en una matriz de alginato de calcio utilizando el método de goteo por inmersión de una solución de alginato de sodio, seguido de una operación de secado por arrastre.

El proceso de gelificación externa ocurre con la difusión del ion calcio desde una fuente que rodea al hidrocoloide hacia la solución de alginato de pH neutro. La formación del gel se inicia en la interface y avanza hacia el interior a medida que la superficie se encuentra saturada de iones calcio, de manera que el ion sodio proveniente de la sal de alginato es desplazado por el catión divalente solubilizado en agua.

Este interacciona con los G-bloques de diferentes moléculas poliméricas, enlazándolas entre sí. Aunque, la fuente de calcio más usada ha sido el CaCl_2 debido a su mayor porcentaje de calcio disponible, existen otras sales empleadas con menor frecuencia tales como el acetato monohidratado y el lactato de calcio.

La pulpa de camu camu refinada y a un pH 3,3 neutralizada con bicarbonato de sodio hasta un pH 4,6 y utilizando la gelificación directa con alginato de sodio en una proporción de 1g/100g y aplicando la técnica del goteo en solución de cloruro de calcio 1g/100g Y después de varios ensayos se obtuvo la técnica para producir las esferas de camu camu las cuales fueron tamizadas y deshidratadas a una temperatura de 60 °C obteniéndose 7,40g/100g de pulpa de camu camu.

Palabras clave: camu camu, esferificación de camu camu, deshidratación del camu camu.

ABSTRACT

The objective of this work was to study the formation of the pulp of camu camu in a matrix of calcium alginate encapsulation using the drip method by immersion of alginate solution of sodium, followed by a drying operation by dragging the process of external Gelation occurs with the calcium ion diffusion from a source that surrounds the hydrocolloid towards neutral pH alginate solution. Gel formation begins in the interface and moves inside to the surface is saturated with calcium ions, so that from the salt of alginate sodium ion is displaced by the divalent cation solubilized in water.

 victor.terry@ulcb.edu.pe

 Esta obra está bajo licencia internacional [Creative Commons Reconocimiento 4.0](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/)

Rev. Investigaciones ULCB. Ene – jun. 6(1), 2019; ISSN: 2409 – 1537; 39 – 50.

DOI: <https://doi.org/10.36955/RIULCB.2019v6n1.003>

This interacts with the G- blocks of different polymer molecules, linking them together. Although, the most widely used source of calcium has been CaCl_2 due to its higher percentage of available calcium, there are other salts employed less frequently such as acetate monohydrate and calcium lactate.

Pulp of camu camu refined and at pH 3.3 neutralized with baking soda to pH 4.6 and using the direct gelling with sodium alginate in a proportion of 1g / 100 g and applying the drip technique in solution of 1g calcium chloride / 100 g. And after several trials was the technique to produce areas of camu camu which were sifted and dried at a temperature of 60 °C resulting in 7, 40 g / 100 g of pulp camu camu.

Keywords: camu camu, spherification of camu camu, dehydration of camu camu.

INTRODUCCIÓN

El proceso de gelificación externa ocurre con la difusión del ion calcio desde una fuente que rodea al hidrocoloide hacia la solución de alginato de pH neutro.

La formación del gel se inicia en la interfase y avanza hacia el interior a medida que la superficie se encuentra saturada de iones calcio, de manera que el ion sodio proveniente de la sal de alginato es desplazado por el catión divalente solubilizado en agua.

Este interacciona con los G-bloques de diferentes moléculas poliméricas, enlazándolas entre sí. Aunque, la fuente de calcio más usada ha sido el CaCl_2 debido a su mayor porcentaje de calcio disponible, existen otras sales empleadas con menor frecuencia tales como el acetato monohidratado y el lactato de calcio. Revista Venezolana de Ciencia y Tecnología de Alimentos (2008).

Los alginatos son reconocidos como inocuos y seguros según la Food and Drug Administration (FDA) de los Estados Unidos, están listados en el Codex y en la World Health Organization (WHO) de las Naciones Unidas donde se establece que la ingesta diaria para los humanos de 50 mg/kg de peso corporal. Avendaño C (2013)

Alginato sódico ($\text{C}_6\text{H}_7\text{O}_6\text{Na}$), también llamada algina, es un tipo de electrolito de macromolécula orgánica entre algas de tipos de algas marrones, tales como algas, como componentes principales de la membrana de la célula con otras sustancias.

Los componentes químicos de alginato de sodio pertenecen a los hidratos de carbono y que solo contiene carboxilo libre ($-\text{COONa}$) en contraste con el almidón y la fibrina.

Al mismo tiempo, es un tipo de macromolécula heteropolímero cadena tipo interpuesto por copolimerización entre el ácido manurónico y gulurónico.

Fórmula molecular: $\text{C}_6\text{H}_7\text{O}_6\text{Na}$ peso molecular: 216, Alginate Industry (2013).

El Camu-camu (*Myrciaria dubia* H.B.K.) es de gran importancia comercial por su alto contenido de vitamina C (ácido ascórbico), de aproximadamente 2800 mg/100g de pulpa fresca, concentración ostensiblemente superior al de otros frutos (naranja con 92 mg/100g de pulpa y limón con 44,2 mg/100 g de pulpa) y hortalizas del mundo, lo que le confiere gran potencial económico en la agroindustria, pues se sabe según Villachica (2008), que la vitamina

C interviene en la totalidad de nuestros metabolismos: síntesis del colágeno, síntesis hormonales, estimulación de la cicatrización y propiedades antioxidantes (Ramos *et al.*, 2005).

En nuestro país existen una gran variedad de alimentos funcionales que no son explotados, cuyo conocimiento para aplicación tecnológica son casi desconocidos, entre ellos se encuentra el *Myciaria dubia* "Camu camu" por tener un gran contenido de vitamina C, que crece en la zona amazónica del Perú, el fruto es de forma esférica de color rojiza y su parte comestible corresponde al mesocarpio (Pinedo y Armas, 2007).

Sin embargo, la inestabilidad de la vitamina en la actualidad es considerada el principal "problema" dentro de la cadena de producción de pulpa. Pues la vitamina C, es probablemente la menos estable de las vitaminas hidrosolubles. Durante los últimos años se ha observado un interés sobre las propiedades del alginato en la industria alimentaria (Gallegos, 2015).

Los alginatos son extraídos principalmente de tres especies de algas marrones; estas incluyen *Laminaria hyperborea*, *Ascorphyllum nodosum* y *Macrocystis pyrifera* (Avenidaño, López y Palou, 2013) Estos tienen propiedades para formar geles y soluciones altamente viscosas (Hernández *et al.*, 2011).

En cuanto a la capacidad gelificante de los alginatos, la formación del gel se inicia a partir de una solución de sal de alginato y una fuente de calcio externa o interna, donde el ion calcio se difunde hasta alcanzar la cadena polimérica y resultando un material sólido con características de un gel (Funami *et al.*, 2009).

Estas ventajas del alginato y las recientes tendencias tecnológicas se han fusionado en la técnica de encapsulación, resultando en un producto final que permite proteger a los compuestos encapsulados de factores adversos mejorando así su estabilidad y biodisponibilidad (Gallegos, 2015).

El presente trabajo de investigación tiene por objetivo evaluar la proporción del polímero orgánico requerido para realizar la esferificación de la pulpa *Myciaria dubia* "camu camu" y la tecnología apropiada para su deshidratación.

MATERIALES Y MÉTODOS

El trabajo fue realizado en el laboratorio de la universidad Le Cordon Bleu en la ciudad de Lima, durante los meses de marzo a diciembre del año 2018

Equipos

Balanza de precisión de 200 g a 3000 g; 0,001 g, Refinadora, pulpeadora.

- Refractómetro de 0 a 40 °Brix, secador de aire caliente, equipo de refrigeración y congelación, termómetro 0 a 20 °C.

Material de laboratorio

- Bureta de 50 ml (2), pipetas (3), Erlenmeyer de 250 ml (3), embudo, pipeta automática P-1000 y probeta de 100 ml.

Reactivos

- Alginato de sodio (Gelfin) con un código E-401, gelificante espesante de alginato de sodio. Cloruro de calcio, solución de Lugol, solución de vitamina C y solución de almidón soluble.

Determinación de la vitamina C por el método de iodometría.

RESULTADOS

Características de la materia prima:

La tabla 1 muestra el estado de madurez del fruto para su debida calificación.

Tabla 1. Estado de madurez sensorial del camu camu

Clase	Estado de madurez: Coloración de la cáscara	Secuencia fotográfica
1	100%	
2	75%	
3	50%	
4	25%	
5	0%	

Tabla 2. Características del estado de madurez del material

Estado de madurez	Color de la cáscara	Aspecto del mesocarpio	Sabor
Maduro	Rojo (75%)	Incoloro translúcido	Ácido

Relación peso de pulpa/peso de materia prima (kg/kg) se muestra en el siguiente cuadro:

Tabla 3. Las características del camu camu se muestran en el siguiente cuadro (Grados Brix, Concentración de vitamina C en la pulpa y pH)

N	kg de pulpa/kg de materia prima
1	0,467
2	0,397
3	0,406

Valor del pH, °Brix y contenido de vitamina C en la pulpa de camu camu:

Tabla 4. Características de pulpa de camu camu

N	° Brix	Concentración de vitamina C mg/ 100 ml	pH
1	6,7	1480,00	3,1
2	6,9	1520,00	3.7
3	5,9	1350,00	2.9
4	6,0	2133,00	3,18

Desarrollo de la tecnología de esferificación y deshidratación de la pulpa de camu camu

Se muestra la secuencia de operaciones para definir la tecnología de esferificación de camu camu deshidratados, después de varios ensayos este fue el resultado de

dichas investigaciones El camu camu fue recepcionado, pesado y lavado como se aprecia en la foto, donde el camu camu fue pulpeado y realiza la extracción de la pulpa (figuras 1, 2, 3 y 4).



Figura 1. Recepción de camu camu



Figura 2. Primera extracción de pulpa



Figura 3. Segunda extracción



Figura 4. Residuos del pulpeo

La pulpa separada de los residuos (fig. 5) es colocada en tubos de centrifugación (fig. 6) y

en la fig. 7 se aprecia la separación de la pulpa refinada en los tubos de centrifuga.



Figura 5. Pulpa sin refinar

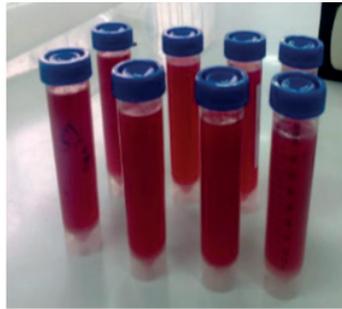


Figura 6. Pulpa a centrifugación

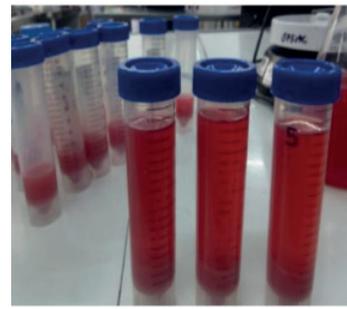


Figura 7. Pulpa refinada

En la figura 8, se observa la pulpa refinada y los residuos sólidos, en la figura 9 la pulpa refinada y pasteurizada

es colocada en envases flexibles y sometidos congelación para sus usos posteriores:



Figura 8. Pulpa refinada y residuos



Figura 9. Pulpa envasada y congelada a -5 °C

En la fig. 10 se muestran los reactivos utilizados para la esferificación, el Alginato de sodio, el cloruro de calcio y el acetato de sodio.

que permite que la mezcla de pulpa refinada de camu camu y Alginato de sodio pueda ser colocada gota a gota en el beaker que contiene cloruro de calcio, en la figura 12 se puede apreciar las esferas formada por la pulpa de camu camu.

En el figura 11 se observa el proceso de formación de esferas utilizando una bureta



Figura 10. Reactivos para la esferificación



Figura 11. Formación de esferas de la pulpa



Figura 12. Esferas de camu camu

Operación de esferificación de la pulpa de camu camu

Caracterización de la muestra y la base de cálculo para elaboración del producto

Tabla 5. Base de cálculo: 105,34 g

Peso de camu camu	105,34 g
Volumen	105,00 ml
pH	3,18
°Brix	6
Vitamina C	21,33 mg VitC/ g de pulpa de camu camu

Estando la pulpa con un pH bajo se hizo necesario la neutralización hasta un pH de 4,5 a 4,7:

Tabla 6. Resultado de la neutralización de la pulpa de camu camu

Peso total de bicarbonato de Na	0,9 g
pH	4,69
°Brix	6,5

El alginato de sodio al adicionarse en agua forma un coloide con las siguientes propiedades:

Tabla 7. Preparación de la Solución coloidal de alginato de sodio

Volumen	100 ml
Alginato de sodio	2 g/100 l
pH	7,84
Solidos solubles	2,00

A fin de forma la matriz de alginato y pulpa de camu camu se mezclan ambas soluciones:

Tabla 8. Adición del Alginato de sodio a la pulpa neutra de camu camu

Volumen total	200 ml
Solidos solubles	4,00
pH	4,99

La solución de cloruro de calcio que sirve para formar la película en torno a la esfera:

Tabla 9. Preparación de solución de cloruro de calcio

Volumen	200 ml
Cloruro de calcio	1g/ 200 ml
pH	5,96

Mezcla de cloruro de calcio y solución coloidal de cloruro de calcio con alginato de sodio:

Tabla 10. Esferificación del camu camu en solución con el alginato de sodio adicionado a la solución de cloruro de calcio

Peso del material encapsulado	135,12 g
Volumen residuos de cloruro de calcio	240 ml
% de sólidos de las esferas	6 %
% de agua de las esferas	94 %

Resultado de la deshidratación de las esferas de camu camu:

Tabla 11. Esferas de pulpa de camu cam deshidratado

Peso deshidratado	7,70 g
Vitamina C	71,08 mg de Vit. C/ g de esfera deshidratada

Determinación del contenido de vitamina C en el líquido residual:

Tabla 12. Contenido de vitamina C residual en la solución de cloruro de calcio

Volumen	240 ml
Vitamina C	6,66 mg Vit C / ml de solución Cl ₂ Ca

Secado de las capsulas al arrastre con aire. Temperatura de secado con aire caliente: 60°C, y HRE: 70 %:

Tabla 13. Record de deshidratación de las esferas de camu camu encapsuladas

Tiempo (t) h	Peso (W) g
0	135.12
1	85.40
2	50.30
3	35.11
4	23.75
5	13.48
6	7.72

En las figuras 13 y 14 las esferas fueron colocadas en un secado de arrastre de aire a una temperatura de 60°C y en la figura 15 se muestran ya las esferas deshidratadas.



Figura 13. Secado de la esferas



Figura 14. Esferas secadas



Figura 15. Esferas envasadas

La elaboración de la curva de secado de las cápsulas se realizó en un secador de aire caliente por arrastre a temperatura de 60 °C.

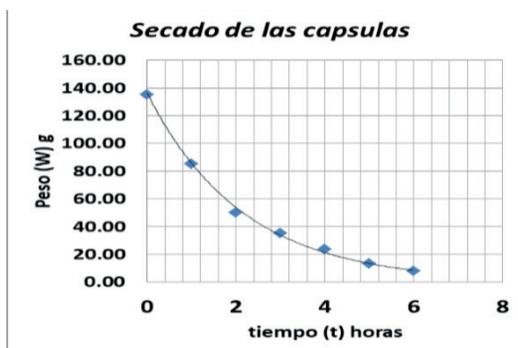


Figura 16. La curva de secado

Donde w : Peso (w) en gramos residual y t : el tiempo de secado en horas.

Por análisis de regresión se obtiene la siguiente expresión:

$$W = 136,5.e^{-0.465(t)}$$

Con un coeficiente de correlación $R^2 = 0,9958$ En el gráfico se puede observar que las dos primeras horas sigue un curso constante de pérdida de peso, que equivale a la pérdida de humedad y de acuerdo a la tabla tiene un valor de 84,82 gramos, en términos de porcentaje equivale a reducción en peso de 62,77 %.

Esta fase se conoce como secado a razón constante y está representado por una línea recta. , para posteriormente esta velocidad de pérdida de peso va siendo variable a partir de la segunda hora.

DISCUSIÓN

Según Gallegos (2015), la encapsulación es una técnica de obtención de una barrera que retarda las reacciones químicas con el medio que lo rodea promoviendo un aumento en la vida útil del producto, incluso facilitando su manipulación.

Las cápsulas pueden tener forma esférica o irregular, constituidas por una membrana simple, múltiples capas e incluso núcleos múltiples.

La forma de las cápsulas obtenidas fue esférica, utilizando el alginato sodio y cloruro de calcio para su formación, de esta manera se obtuvo zumo de camu camu (*Myciaria dubia*) encapsulado, logrando de esta manera una fácil manipulación de vitamina C el cual se encuentra en el zumo concordando de esta manera lo expuesto por el autor.

Según Madene et al., 2006, en cuanto a la técnica de deshidratación atómica el tamaño de partículas de los encapsulados varia de 0,3 a 10 mm, así como algunas ventajas de esta técnica son: permite una distribución de tamaños específicos, baja porosidad, altas velocidades de secado, optimas velocidades de transferencia de calor y masa, áreas más pequeñas de flujo, alta eficiencia térmica, bajo presupuesto y costos de mantenimiento, así como un fácil control.

La cantidad utilizada de alginato y cloruro de sodio fue de 1g/100g lo cual nos resultó aceptable a la textura y forma de la esfera de camu camu, nuestra cantidad utilizada no coincide con lo citado por los autores, lo cual nos indicaría que la cantidad de aditivos a utilizar para la esferificación depende también de la materia prima que se desea esterificar, y un factor importante fue el pH que debe tener un mínimo de 4,7.

CONCLUSIONES

El alginato es un polímero adecuado para la encapsulación por ser bio compatible, no tóxico y degradable.

En el trabajo de investigación la cantidad de 1g/ 100 g, pH 7,2 de alginato fue aceptada para la formación de la esferificación de camu camu. Utilizando como adyuvante de formación de esferas o cápsulas al cloruro de calcio a 1g/100 g, obteniéndose un material deshidratado de 7,7 gramos / 100 g de pulpa.

Diversas investigaciones demostraron que los compuestos encapsulados se encuentran biodisponibles y por tanto pueden mantener sus actividades funcionales durante el procesamiento y almacenamiento de los alimentos.

La tecnología definida en el presente trabajo con la deshidratación por secado de aire

caliente resultó el más adecuado y favorece la conservación del producto.

REVISIÓN BIBLIOGRAFICA

Avendaño C. (2013). Propiedades del alginato y aplicaciones en alimentos. Temas selectos de Ingeniería de los alimentos 7-1(2013):87-96 Puebla, México.

Alginate Industry (2013). Recuperado en el 15 diciembre 2018 de Propiedades del Alginato de sodio, <https://www.iroalginate.com/sp/Alginates/Sodium-Alginate.htm>

Funami, T., Fang, Y., Noda, S., Ishihara, S., Nakauma., Draget, K., y Phillips, G. (2009) Propiedades reológicas del alginato de sodio en un sistema acuoso durante la gelificación en relación con las estructuras supramoleculares y la unión de Ca^{2+} . Alimentos hidocoloides. 23 (7), 1746-1756.

Gallegos, G. M. (2015) Utilización de Alginato de Sodio para la encapsulación de complejo B. Revista de Ciencia y Tecnología. 6 (1), 1-20.

Hernández, Carmona. G., Rodríguez, M. Y., Arvizu, H. D., Reyes, T. R., Murillo, A.J., y Muñoz, O. M. (2011). Avances tecnológicos en la producción de alginatos en México. Scielo. (13), 52 – 55.

Madene, A., Jacquot, M., Sher, J., y Desobry, S. (2006). Encapsulación de sabor y liberación controlada, revisada en; International Journal of Food Science and Technology. 41: 1-21.

Pinedo, (2007). El camu camu y sus usos populares como planta medicinal. Revista de Agroecología. LEISA 23.3. Diciembre 2007. Universidad Nacional de la Amazonia Peruana – UANP, Iquitos, Perú

Ramos *et al.* (2005). Evaluación de factores de procesamiento y conservación de pulpa de *Myrciaria dubia* H.B.K. (camu-camu) que reducen el contenido de vitamina (ácido ascórbico). Revista Amazónica de Investigación Alimentaria, v.2 n°2 p. 89 - 99 (2002) Facultad de Ingeniería en Industrias Alimentarias UNAP, Iquitos, Perú.

Ramos, Z., Panduro, L., y Panduro, M. (2002). Evaluación de factores de procesamiento y conservación de pulpa de *Myrciaria dubia* h.b.k. (camu-camu) que reducen el 22 contenido de vitamina (ácido ascórbico). Revista Amazónica de Investigación Alimentaria. 2 (2), 89 – 99.

Salinas-Hernández (2007). Modelación del deterioro de productos vegetales frescos cortados. División Académica de Ciencias Agropecuarias. UJAT. (GAGA) Centro de Investigación en Alimentación y Desarrollo, A.C. Carretera a La Victoria 0,6 km. C. P. 83000, Hermosillo, Sonora, México. (MEP) Instituto de Tecnología de Alimentos-UNL, Argentina. (FUM) División Académica de Ciencias Básicas. UJAT.

Villachica (2008). El cultivo de camu camu en la Amazonia Peruana, tratado de Cooperación Amazónica, secretaria Pro Tempore, Lima, Perú. Pag 3-7.

Madene, A., Jacquot, M., Sher, J., y Desobry, S. (2006). Encapsulación de sabor y liberación controlada, revisada en; International Journal of Food Science and Technology. 41: 1-21.



Evaluación comparativa de los museos de sitio de Pachacamac, Puruchuco y Huaca Pucllana, según la percepción de los estudiantes de turismo en Lima Metropolitana

Comparative evaluation of the Pachacamac, Puruchuco and Huaca Pucllana site museums, according to the perception of tourism students in Metropolitan Lima

 Florisa García Chumioque  y  Pedro Pizarro Ramos

Universidad Le Cordon Bleu. Lima, Perú

Recibido: 17/04/2018

Revisado: 27/04/2019

Aceptado: 16/05/2019

Publicado: 30/06/2019

RESUMEN

En esta investigación se realizó una evaluación comparativa respecto a los museos en mención según la percepción de los estudiantes de turismo en Lima Metropolitana.

El objetivo de la presente investigación es “Elaborar una evaluación comparativa de los museos de sitio Pachacamac, Puruchuco y Huaca Pucllana según la percepción del visitante residente en la ciudad de Lima”. Para realizar este trabajo de investigación, se realizaron varias sesiones de debates entre los investigadores en donde se analizó la realidad situacional de los museos de sitio en la ciudad de Lima, concluimos que lo más oportuno sería desarrollar una evaluación comparativa de los principales museos de sitio que tiene Lima Metropolitana.

Una vez elegido el tema de investigación se realizó la búsqueda y recopilación de información pertinente a través del internet, repositorios, revistas especializadas, artículos, entre otras fuentes. Como parte de los resultados, la muestra estuvo conformada por participantes del sexo masculino y femenino. También estuvo conformada por grupos etarios los mismos que oscilan entre los “0 – 20”, “21 – 40”, “41 – 60” años. La muestra encuestada pertenece a la universidad privada A, universidad privada B, universidad nacional A, instituto A, instituto B, instituto C.

Por otro lado, el museo que ha venido mostrando mejoras respecto al paso de los años, es el museo de sitio de Pachacamac. Respecto a la evaluación del “diseño de la exhibición permanente”, los museos de sitio Pachacamac y Puruchuco obtuvieron la calificación de “muy satisfecho” y el museo de sitio Huaca Pucllana obtuvo la calificación de “satisfecho”.

Se concluye que los museos tienen una importancia vital en la formación de los futuros profesionales del sector turismo, garantizando así el sentido de pertenencia por parte de todos los peruanos y permitiendo elaborar una malla curricular acorde al contexto sociocultural peruano dentro de la globalización.

Palabras clave: Museo de sitio, Pachacamac, Puruchuco, Pucllana.

ABSTRACT

In this research, a comparative evaluation was carried out regarding the mentioned museums according to the perception of tourism students in Metropolitan Lima.

The objective of the present investigation is "To prepare a comparative evaluation of the museums of Pachacamac, Puruchuco and Huaca Pucllana sites according to the perception of the visitor resident in the city of Lima". To carry out this research work, several discussion sessions were held among the researchers where the situational reality of the Site Museums in the city of Lima was analyzed, we concluded that the most appropriate thing would be to develop a comparative evaluation of the main Site museums that has Metropolitan Lima.

Once the research topic was chosen, the search and compilation of pertinent information was carried out through the internet, repositories, specialized magazines, articles, among other sources.

As part of the results, the sample consisted of male and female participants. It was also made up of age groups that range between "0 - 20", "21 - 40", "41 - 60" years of age. The sample surveyed belong to the University Private A, University Private B, the National University A, the Institute A, the Institute B, the Institute C. On the other hand the museum that has been showing improvements over the years, is the Pachacamac Site Museum. Regarding the evaluation of the "Design of the Permanent Exhibition", the Pachacamac and Puruchuco Site Museums obtained the (Very Satisfied) qualification and the Huaca Pucllana Site Museum obtained the (Satisfied) qualification.

It is concluded that museums have a vital importance in the training of future professionals in the tourism sector, thus guaranteeing the sense of belonging on the part of all Peruvians and allowing the elaboration of a curricular mesh according to the Peruvian socio-cultural context within globalization.

Keywords: Museum of site, Pachacamac, Puruchuco, Pucllana.

INTRODUCCIÓN

El museo es una institución permanente, sin fines de lucro, al servicio de la sociedad y de su desarrollo, abierta al público y que efectúa investigaciones sobre testimonios materiales de la humanidad y de su medio ambiente, adquiridos, conservados, comunicados y, sobre todo, expuestos para fines de estudio, de educación y deleite.

El museo de sitio de Pachacamac, se sitúa en el distrito de Pachacamac y está ubicado al sur de la ciudad de Lima. Etimológicamente el nombre Pachacamac es un término de origen quechua, según el Inca Garcilaso de la Vega, el nombre es compuesto por: Pacha, significa mundo; Camac, que significa animar, así, Pachacamac significa el Dios que anima y vivifica el mundo.

Según el cronista Pedro Cieza de León, escribe lo siguiente: "El nombre de este demonio quería decir hacedor del mundo. Porque CAMAC quiere decir "hacedor" y PACHA "mundo" (Gobierno Municipal - Pachacamac).

El valor histórico de Pachacámac recae en el santuario arqueológico del mismo nombre. Se trata de un conjunto arquitectónico en el que se evidencia el paso de distintas culturas, desde la cultura Lima, en el año 200 d.C. hasta la expansión incaica por los años 1470, durante el gobierno de Inca Yupanqui, y posteriormente la invasión hispana (Gobierno Municipal - Pachacamac).

Su importancia radica en ser uno de los principales santuarios de la costa peruana cuya divinidad aparece en los re-

latos coloniales como “dios costeño soberano en todos los yungas durante el último milenio”.

Sus características en arquitectura y paisaje circundante le otorgan una belleza excepcional. A la llegada de los españoles, constituía el santuario más importante de la costa, espacio sagrado habitado por sacerdotes dedicados al culto del dios Pachacámac, al cual acudían peregrinos de distintas partes para pedir consejo y augurios.

Los incas establecieron en el lugar una importante capital provincial, donde destacaban el imponente templo del Sol y el Acllawasi (Ministerio de Cultura, 2010).

El museo de sitio de Puruchuco proviene del vocablo de origen quechua, según Arturo Jiménez Borja, fundador del museo de sitio de Puruchuco, significa casco emplumado, sombrero de plumas o algo semejante.

En 1988, Jiménez da referencias de otros nombres con los que se conocía al sitio arqueológico, “unas veces se le llama Pocerucha, Pocerucha, Pocerucho y Pocercho” en síntesis el autor concluye que es probable que Puruchuco bien pudo ser el nombre de alguna persona como “el señor del sombrero de plumas”.

El sitio arqueológico de Puruchuco data del Horizonte Tardío (entre 1438 y 1532) y fue la residencia de un líder local o curaca.

Como centro de distribución tuvo funciones de residencia y administrativas. Se ubica sobre las faldas del cerro Mayorazgo, en el antiguo fundo Vista Alegre por entonces propiedad del señor Alberto Isola, y ubicado a escasos 800 metros de la carretera central. En la actualidad esta

zona pertenece a la urbanización Los Portales de Puruchuco, distrito de Ate (Amoros, 2017).

El museo de sitio Huaca Pucllana fue inaugurado en 1984, tuvo su primera intervención en 1967 por la doctora Isabel Flores por invitación del alcalde de Miraflores, Juan José Vega, quien fuera elegido alcalde en el año 1967 y al poco tiempo renunciaría.

En 1981, con el compromiso del Instituto Nacional de Cultura y la Municipalidad de Miraflores en el “Forum Taller Miraflores al 2000” se inició el proyecto de investigación, conservación y puesta en valor de la Huaca Pucllana, en el cual se reubicó a los invasores del sitio arqueológico.

Según (Miraflores, 2018) el 6 de febrero de 1987 Huaca Pucllana fue declarada zona arqueológica intangible y en 1989 se reconoció el museo como entidad cultural integrante del sistema nacional de museos y doce años después, la Huaca Pucllana es declarada Patrimonio Cultural de la Nación.

Los museos de sitio, según señala Chirinos (2013), las definiciones de Moolman respecto al término museo de sitio se utilizó por primera vez en la década de los años 50 en Francia como *musée de site* para referirse al *trailside museum* de Estados Unidos de Norteamérica.

Douglas en 1955 indicó que “en los museos de sitio, el sitio es el elemento más importante en el museo y el edificio debe estar lo más cerca posible al mismo”.

Y Lewis en 1959 indica que “un museo de sitio es el que está estrechamente asociado con un lugar que tiene importancia

científica o histórica. El museo está ubicado en el sitio. Su ámbito de aplicación es la historia y el significado del sitio a los visitantes.

Las colecciones más perecederas se conservan en el sitio. Sus actividades se centran en el sitio. Se ofrecen las instalaciones necesarias para los estudiantes en el sitio, tales como colecciones de estudio, biblioteca y espacios de trabajo”.

“Un museo de sitio es un museo diseñado y construido para proteger los bienes naturales y culturales, muebles e inmuebles, in situ, es decir, que se encuentran en el lugar donde fueron creados o descubiertos. Pueden ubicarse en cualquier lugar” (Icom, 1982).

El concepto de museo ha evolucionado a lo largo del tiempo, han pasado a ser desde un lugar exclusivo e impersonal donde se exhibían colecciones diversas, especialmente arte, hasta nuestros días en los que se habla de un museo que no solo conserva, investiga y comunica sino que también educa, entretiene y relaja a sus visitantes (Sola, 1997).

Estas últimas funciones están relacionadas directamente con el público; si el museo no cumple con ellas, entonces deja de cumplir con su misión principal que es, justamente, el encuentro directo con el público (Hernández, 1994).

Una de las principales y más duras críticas al museo es que solo permitía un acercamiento pasivo del público, en actitud contemplativa, promoviendo un hábito de silencio y sacralización de lo exhibido.

Debido a los cambios en la sociedad

cada vez va cobrando más importancia la cultura y el deseo de ser parte activa en ella. Por consiguiente, los museos han debido convertirse en lugares abiertos a la interacción del público con la colección, a través de actividades cuyos fines básicos son el acercamiento a la colección y el disfrute del tiempo en el museo.

Uno de los riesgos que se presentan frente a esta realidad es que, por el afán de satisfacer al público o hacer crecer la demanda de visitantes, comience a primar el “espectáculo sobre el valor histórico y artístico del museo” (Alvarez, 2011), desdibujándose, de esta manera, la función comunicadora del mismo.

Los elementos de un museo deben ser considerados base para su análisis y reflexión sobre el rol que cumple el museo en la sociedad, los cuales son:

- El edificio
- Las colecciones
- El personal
- El público
- La conservación
- La restauración

MATERIALES Y MÉTODOS

El tipo de estudio que se realizó es descriptivo donde se han descrito todas las dimensiones de estudio, se expresó a través de una encuesta a los estudiantes de turismo de tres institutos de educación superior y tres universidades que imparten dicha carrera en su formación profesional, la encuesta aplicada fue validada a través de juicio de expertos.

La Población estuvo comprendida por 1861 estudiantes de la carrera de turismo de universidades (1354) e institutos

(507) en la ciudad de Lima Metropolitana. La Muestra estuvo conformada por 319 estudiantes de turismo de diversas instituciones educativas.

Las técnicas de recolección de datos fueron las encuestas conformadas por 14 preguntas dirigida a los estudiantes de tu-

rismo de las 3 universidades y 3 institutos de la ciudad de Lima y fueron analizadas a través de la herramienta Google forms.

Asimismo, logramos identificar las características de la muestra en función al género y grupo etario, tal como se muestra a continuación:

Tabla 1. Género

Género	Cantidad	Porcentaje
Masculino	120	37,6
Femenino	199	62,4
Total	319	100,0

Al respecto se detalla que el 37,6 % de los encuestados manifestaron pertenecer al género masculino, los mismos que estuvieron conformados por 120 participantes, mientras

que el 62,4 % de las encuestadas manifestaron pertenecer al género femenino, las mismas que estuvieron conformadas por 199 participantes.

Tabla 2. Edad de los estudiantes de turismo en la ciudad de Lima Metropolitana

Edad	Cantidad	Porcentaje
0 - 20	89	27,9
21 - 40	221	69,3
41 - 60	9	2,8
Más de 60	0	0,0
Total	319	100,0

Al respecto esta registra que los grupos etarios estuvieron conformados de la siguiente manera:

- El 27,9 %, los mismos que están conformados por 89 participantes oscilan entre los "0 – 20"

años. El 69,3 %, los mismos que están conformados por 221 participantes oscilan entre los "21 – 40" años. El 2,8 %, los mismos que están conformados por 9 participantes oscilan entre los "41 – 60" años.

RESULTADOS

Tabla 3. Régimen de visitas a los museos por parte de los estudiantes de turismo en la ciudad de Lima metropolitana pertenecientes al centro de formación profesional en turismo

Centro de formación	Total de encuestas	Pachacamac	Puruchuco	Pucllana
Universidad privada (A)	66	16	18	32
Universidad privada (B)	87	43	22	22
Universidad nacional (A)	48	21	15	12
Instituto (A)	19	7	4	8
Instituto (B)	36	12	12	12
Instituto (C)	63	21	22	20
TOTAL GENERAL	319	37,62 %	29,15 %	33,23 %

Al respecto esta registra el régimen de visitas a los museos por parte de los encuestados pertenecientes al Centro de Formación Profesional en Turismo el 22 % visitó Puruchuco, la Universidad privada (A) el 32 %, visitó el museo de sitio Huaca Pucllana, la universidad privada (B) el 43 %, visitó el museo de

sitio Pachacamac, la universidad nacional (A) el 21 %, visitó el museo de sitio Pachacamac, el instituto (A) el 8 %, visitó el museo de sitio Huaca Pucllana, el Instituto (B) el 12 %, visitó el museo de sitio Pachacamac, museo de sitio Puruchuco y el museo de sitio Huaca Pucllana.

Tabla 4. Mejoras acontecidas con el paso de los años a los museos de sitio Pachacamac, Puruchuco y Huaca Pucllana según la percepción de los estudiantes de turismo en la ciudad de Lima Metropolitana

Actividades	M. Pachacamac	M. Puruchuco	M. Pucllana
Exhibiciones	19	4	9
Salas	34	6	12
Edificios	5	6	8
Personal	6	2	6
Ubicación de áreas comunes	6	6	6
Tipos de visitantes	6	9	8
Uso de tecnología	2	15	5
Promoción de volantes	4	11	12
Promoción por internet	6	8	11
Promoción por redes	8	2	12
Talleres	2	6	17
Restaurantes	0	6	7
Cafeterías	0	2	8
Total encuestas	100	89	130
Total porcentaje	31,3 %	27,9 %	40,8 %

Al respecto esta registra las mejoras acontecidas con el paso de los años a los museos de sitio Pachacamac, Puruchuco y Huaca Pucllana:

- Respecto al museo de sitio Pachacamac. El 31,3 % de los encuestados manifestaron que se han experimentado mejoras respecto a los años anteriores.
- Respecto al museo de sitio Puruchuco. El 27,9 % de los encuestados, manifestaron que se han experimentado mejoras respecto a los años anteriores.
- Respecto al museo de sitio Huaca Pucllana. El 40,8 % de los encuestados, manifestaron que se han experimentado mejoras respecto a los años anteriores.

Tabla 5. Evaluación del “Diseño De La Exhibición Permanente” para los Museos de Sitio Pachacamac, Puruchuco Y Huaca Pucllana, por parte de los estudiantes de turismo de la Ciudad de Lima Metropolitana

Centro de Formación	Total de			
	Encuestas	Pachacamac	Puruchuco	Pucllana
Universidad privada (A)	66	6	6	6
Universidad privada (B)	87	7	6	5
Universidad nacional (A)	48	6	6	6
Instituto (A)	19	6	6	6
Instituto (B)	36	6	6	6
Instituto (C)	63	6	6	6
TOTAL GENERAL	319	6,17	6,00	5,83

Respecto a la evaluación del “Diseño de la exhibición permanente” para los museos de sitio Pachacamac, Puruchuco y Huaca Pucllana, por parte de los estudiantes de turismo de la ciudad de Lima metropolitana. El promedio ponderado producto de esta evaluación, resultó de la siguiente manera:

- Museo de Sitio Pachacamac: 6,17 muy satisfecho.
- Museo de Sitio Puruchuco: 6,00 muy satisfecho.
- Museo de Sitio Huaca Pucllana: 5,83 satisfecho.

Respecto a la evaluación de la “limpieza y mantención de la exhibición”, para los museos en estudio los estudiantes indicaron que la evaluación en el museo de sitio Pachacamac: 6,49 muy satisfecho; museo de sitio Puruchuco: 6,57 muy satisfecho; museo de

sitio Huaca Pucllana: 6,48 muy satisfecho.

Respecto a la evaluación de la “recepción, acogida y trato recibido de parte de los funcionarios del museo”, para los museos en estudio, los estudiantes indicaron museo de sitio Pachacamac: 4,89 medianamente satisfecho; museo de sitio Puruchuco: 4,86 medianamente satisfecho; museo de sitio Huaca Pucllana: 4,89 medianamente satisfecho.

Respecto al museo de sitio de Pachacamac, el 33,86 % de los estudiantes se encuentran “medianamente satisfechos”.

Respecto al museo de sitio de Puruchuco, el 40,13 % de los estudiantes se encuentran “medianamente satisfechos”. Respecto al museo de sitio Huaca Pucllana, el 26,02 % de los estudiantes se encuentran “medianamente satisfechos”.

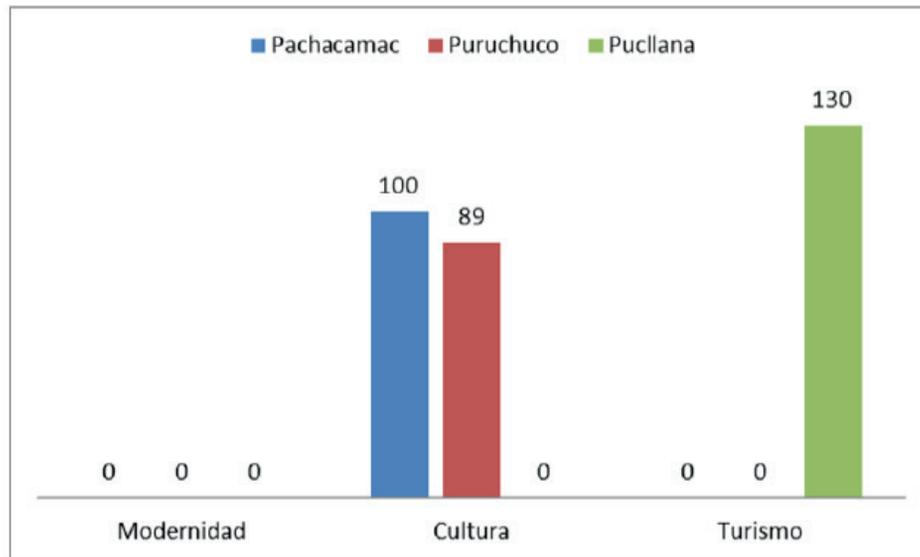


Figura 1. La Palabra más adecuada para relacionar a los museos de sitio Pachacamac, Puruchuco y Huaca Pucllana

El 62,70 % de los estudiantes manifestaron que la palabra más adecuada para relacionar a los museos de sitio Pachacamac, Puruchuco y Huaca Pucllana es “cultura”.

El 37,30 % manifestaron que la palabra más adecuada para relacionar a los museos de sitio Pachacamac, Puruchuco y Huaca Pucllana es “turismo”.

DISCUSIÓN

Consideramos conveniente abordar sobre la importancia de la museología para la educación, la identidad nacional y la formación de generaciones que en un corto tiempo serán los que lleven los destinos de la cultura y el turismo en nuestro país.

El museo ha estado ligado a la educación desde sus orígenes y eso parece estar muy claro para los estudiantes de la carrera de turismo y en ello se ha venido trabajando a tal punto que los museos de sitio Pachacamac, Puruchuco y Huaca Pucllana así lo han demostrado con esta investigación.

Sin embargo, no son pocas las investigaciones que señalan la necesidad de incrementar las cifras de visitantes hacia los museos con fines educativos, fue lo que llevó a algunos de los museos investigados a mejorar su gestión e innovar en el servicio y el buen trato, lo que requiere de un incremento presupuestal y los museos públicos no han sido ajenos a los presupuestos, las estadísticas, los mismos que a su vez han determinado en el éxito o el fracaso de cualquier actividad dentro de los museos.

Es de interés conocer la percepción que pueden tener los estudiantes de la carrera de turismo y los estudiantes en general, más aún a la administración del museo para evaluar las metas institucionales de los museos.

CONCLUSIONES

Es una oportunidad para identificar si los estudiantes de turismo realizan visitas a museos.

Es oportuno para revisar las mallas curriculares e identificar las actividades de campo

como visitas a los museos de la ciudad como parte de la formación profesional.

Es aplicable para conocer cuáles son los puntos fuertes y débiles de las condiciones de los museos y de las cosas que los motivan a ser visitados.

Los museos de sitio Pachacamac, y Huaca Pucllana han modificado sus productos con el paso de los años, principalmente en infraestructura y estrategias de muestra de colección.

Los estudiantes de turismo de la universidad privada (A), universidad privada (B), universidad nacional (A) y de los instituto (A), instituto (B), instituto (C) no conocen el museo de Puruchuco en su mayoría.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Alvarez, C. (2011). Museos pedagógicos: ¿Museos didácticos? España: Gazeta de Antropología.

Amoros, R. (2017). El Museo de sitio Arturo Jiménez Borja - Puruchuco, diagnóstico y lineamientos para mejorar su propuesta museográfica.

Chirinos, V. (2013). Propuesta museográfica para el museo de sitio Huaca Pucllana: Reflexiones sobre el vínculo entre el pasado y el presente de Lima Metropolitana.

Gobierno Municipal- Pachacamac. (sin fecha). Obtenido de Gestión de la Municipalidad-Pachacamac: <http://www.munipachacamac.gob.pe/limites.html>.

Hernández, F. (1994). El Museo como espacio de comunicación. Asturias: Ediciones Trea.

Icom. (1982). Revista de Patrimonio. Obtenido de <http://www.revistadepatrimonio.es/revistas/numero1/institucionespatrimonio/estudios/articulo3.php>.

Jimenez, A. (1988). Puruchuco. Lima: Serie Perulibros.

Ministerio de Cultura. (2010). www.mcultura.gob.pe. Obtenido de http://www.mcultura.gob.pe/documentosweb/c33f21060d2e-664f5af5c231d046c21a/Gaceta_39_OK.pdf.

Miraflores, M. D. (2018). <http://huacapucllanamiraflores.pe/historia-2/>.

Sola, T. (1997). La formación inicial y su incidencia en la educación especial. Madrid: Pirámide.



Obtención de jarabes glucosados a partir de cáscaras de plátano (*Musa paradisiaca* L.) mediante hidrólisis enzimática de celulasas

*Obtaining glucosed syrups from husks of Banana (*Musa paradisiaca* L.) by enzymatic hydrolysis of cellulases*

 Alicia Deheco Egúsquiza 

Universidad Le Cordon Bleu – Lima, Perú.

Recibido: 12/04/2018

Revisado: 21/04/2019

Aceptado: 03/06/2019

Publicado: 30/06/2019

RESUMEN

El objetivo fue determinar el efecto de la aplicación de la enzima Celulasa fúngica en las cáscaras de plátano de seda (*Musa paradisiaca*) para la obtención de jarabe glucosado. Se estudió la hidrólisis enzimática de las cáscaras de plátano de seda al 30 % (p/v) a una temperatura constante de 50 °C.

Las variables independientes para controlar fueron la concentración de la enzima Celulasa fúngica (0,5 %, 1 % y 1,5 % p/v) y el tiempo de hidrólisis (18, 24 y 30 horas). Las variables dependientes fueron el porcentaje de azúcar reductor y el porcentaje de equivalente de dextrosa (D.E.) de las muestras hidrolizadas enzimáticamente.

El diseño experimental fue completamente al azar con modelo factorial 32. Se obtuvo jarabes glucosados a partir de cáscaras de plátano de seda por la hidrólisis enzimática de la Celulasa fúngica. Los mayores porcentajes de azúcar reductor y de equivalente de dextrosa se presentaron en la concentración de Celulasa al 1,5 % (p/v) durante un tiempo de hidrólisis de 30 horas con valores promedio de 15,5 % de porcentaje de azúcar reductor y de 30,9 % de porcentaje de equivalente de dextrosa.

En la hidrólisis enzimática con Celulasa fúngica al 1,5 % (p/v) y 30 horas se obtuvo un producto de mayor valor agregado, se definieron las condiciones de operación y las etapas del proceso que deberían ser adaptadas para la producción de jarabe glucosado a partir de cáscaras de plátano (*Musa paradisiaca*).

Palabras clave: Cáscara de plátano, Lignocelulosa, Celulasa, Jarabes glucosados.

ABSTRACT

The objective was to determine the effect of the application of the fungal cellulase enzyme on the silk banana peels (*Musa paradisiaca*) to obtain glucosed syrup. The enzymatic hydrolysis of banana shells at 30% (w / v) was studied at a constant temperature of 50 ° C. The independent variables to be controlled were the concentration of the fungal cellulase enzyme (0.5%, 1% and 1.5% w / v) and the hydrolysis time (18, 24 and 30 hours). The dependent variables were the percentage of Reducer Sugar and the percentage of Dextrose Equivalent (D.E.) of the enzymatically hydrolysed samples.

The experimental design was completely randomized with factorial model 32. Glucosed syrups were obtained from silk plantain hulls by the enzymatic hydrolysis of the fungal cellulase. The highest percentages of Reducer Sugar and Dextrose Equivalent were presented in the Cellulase Concentration at 1.5% (w / v) during a hydrolysis time of 30 hours with average values of 15.5% of reducing sugar percentage and 30.9% of percentage of Dextrose Equivalent.

In the enzymatic hydrolysis with fungal cellulase at 1.5% (w / v) and 30 hours a higher value-added product was obtained, the operating conditions and the process steps were defined that should be adapted for the production of glucosed syrup from of banana peels (*Musa paradisiaca*).

Keywords: Banana peel, Lignocellulose, Cellulase, Glucose syrups.

INTRODUCCIÓN

Los residuos sólidos, semisólidos o líquidos pueden ser insumo para generar productos, obtener bioenergéticos y para reducir el impacto ambiental que ocasionan (Mejías-Brizuela *et al.*, 2016).

Una opción atractiva es utilizar residuos de la agroindustria como insumo de bajo costo y obtener sustancias químicas refinadas (Gil, 2008).

Por ello, se buscan opciones energéticas limpias y medioambientales sostenibles utilizando estos residuos (Conesa, 2017), de lo contrario serían un gran problema ambiental debido a su disposición final (Mejías-Brizuela *et al.*, 2016).

Es fundamental aprovechar los residuos generados y utilizar la materia prima residual para crear productos nuevos, colaborando en buscar el equilibrio sostenible del planeta. (Hernández *et al.*, 2015).

Estos residuos corresponden a biomasa lignocelulósica (Mejías *et al.*, 2016), que son biodegradables, renovables y su utilización es una opción sostenible y amigable con el medio ambiente (Arellano, 2015).

Se debe considerar que todos los desechos de frutas pueden ser usados en otros procesos, inclusive como biocombustibles (Monsalve *et al.*, 2006).

Las cáscaras de plátano son residuos sólidos que resultan al consumir directamente la fruta o al procesarlas para la obtención de mermeladas, chifles y conservas, y que ya no son útiles para el proceso que los generó, pero que pueden aprovecharse para obtener un producto con valor agregado económico, comercial y principalmente colaborar en reducir una fuente de contaminación del medio ambiente.

La cáscara está constituida principalmente por celulosa, hemicelulosa y lignina, las cuales la hacen no comestible para los humanos, pero potencialmente aprovechable para obtener otros productos de valor agregado (Swaroop y Krishna, 2004).

Para procesar la biomasa lignocelulósica se requiere las siguientes etapas: a) reducción de tamaño, si es necesario b) pretratamiento, c) hidrólisis de celulosa y hemicelulosa.

Estas etapas pueden llevarse a cabo mediante distintas configuraciones de proceso y dentro de cada una de ellas existe múltiples alternativas (Merino y Cherry, 2007).

La celulosa es un polímero de D-glucosa unida por enlaces glucosídicos β -1,4 que se estructuran en largas cadenas lineales (microfibrillas) unidas por puentes de hidrógeno y fuerzas de van der Waals intramoleculares, formando una estructura cristalina resistente a la hidrólisis y regiones amorfas susceptibles a la degradación enzimática (Ovando y Waliszewski, 2005).

La hemicelulosa es un polímero complejo de heteropolisacáridos formado por pentosas (D-xilosa y L-arabinosa) y hexosas (D-glucosa, D-manosa y D-galactosa) que forman cadenas ramificadas y los ácidos 4-O-metilglucurónico, D-galacturónico y D-glucurónico, los azúcares están unidos por enlaces β -1,4 y ocasionalmente por enlaces β -1,3 (Pérez *et al.*, 2002).

Las celulasas son una mezcla de tres enzimas que actúan simultáneamente en la hidrólisis de la celulosa: endoglucanasa, celobiohidrolasa y celobiasa (β -glucosidasa).

Las primeras dos enzimas actúan directamente en la celulosa. Los principales productos de reacción son la celobiosa y la glucosa; la celobiosa es entonces hidrolizada a glucosa por la celobiasa.

Las endoglucanasas y las celobiohidrolasas degradan a las celodextrinas solubles y a la celulosa amorfa); sin embargo, la celobiohidrolasa degrada a la celulosa cristalina de una manera más eficiente (Bohorquéz y Herrera, 2005).

Los jarabes de glucosa es uno de los productos de gran valor comercial que pueden sustituir a la sacarosa o azúcar de mesa, o pueden ser utilizados para la obtención de jarabes de fructosa.

Son soluciones concentradas y purificadas de sacáridos nutritivos obtenidos a partir de hidrólisis ácida o enzimática. (Madrid y Cenzano, 2001).

Por tal motivo, se pretende obtener jarabes glucosados a partir de una materia prima diferente a la convencional como es el maíz y utilizar en este caso la cáscara de plátano como única materia prima esencial del proceso y darle valor agregado a productos o subproductos que sería una opción para incrementar el nivel comercial de este insumo y disminuir los costos de la disposición de residuos y su efecto en el ambiente.

MATERIALES Y MÉTODOS

Muestra

Se trabajó con 10 kg de cáscaras de plátano de seda al 30 % (p/v) seleccionados aleatoriamente, para evaluar la hidrólisis de sus componentes por el método de hidrólisis enzimática.

Unidad experimental

Estuvo conformada por cáscaras de plátano de seda con pretratamiento físico, químico y térmico que se obtuvo en condiciones de laboratorio para tener suficiente cantidad para las pruebas de hidrólisis enzimática.

Procedimiento

Los diagramas de flujo del proceso de hidrólisis enzimática aplicado a cáscaras de plátano de seda al 30 % (p/v) para obtener el jarabe y las fotografías se muestran en la Figura 1 y 2.

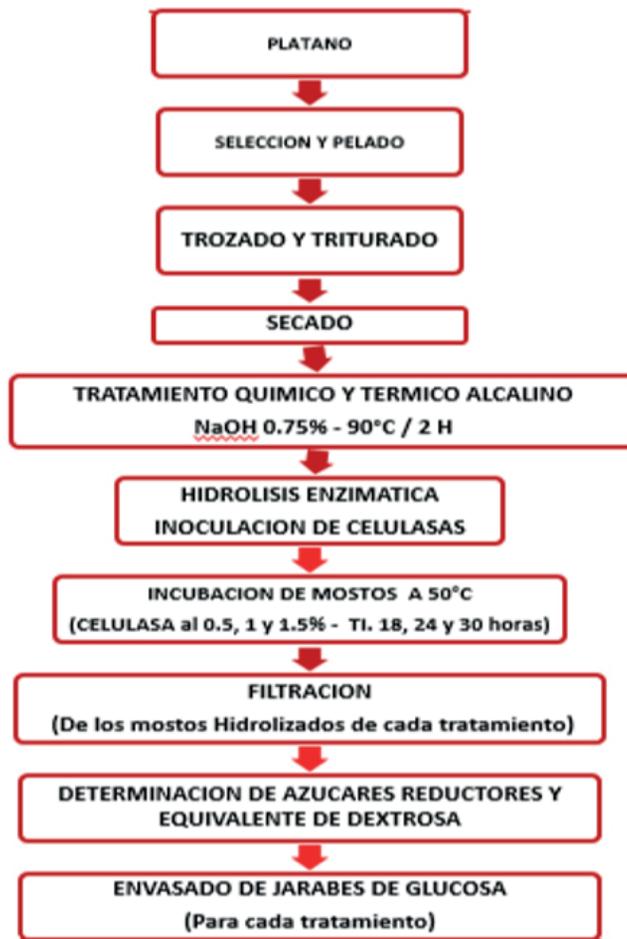
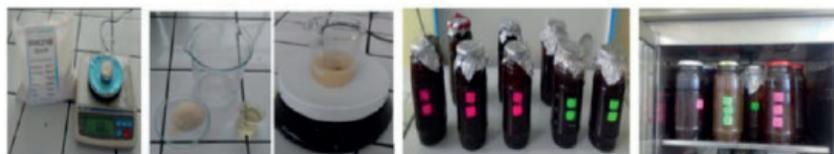


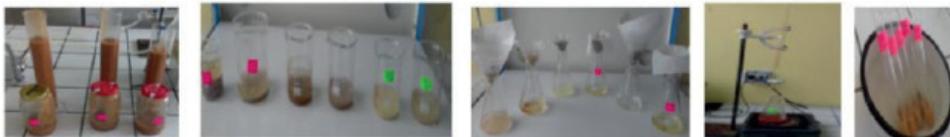
Figura 1. Diagrama del proceso de hidrólisis enzimática aplicado a las cáscaras de plátano

Etapa 1: Pre-tratamiento físico y químico de las cáscaras de plátano



Etapa 2: Hidrolisis enzimática de Celulasa al 0,5 %, 1 % y 1,5 % (p/v)



Etapa 3: Calidad del jarabe mediante evaluación de contenido de azúcares reductores**Figura 2.** Fotografías del desarrollo del proceso de hidrólisis de cáscaras de plátano

Las variables independientes estudiadas fueron la concentración de la celulasa fúngica al 0,5 %, 1 % y 1,5 % (p/v) y el tiempo de hidrólisis de 18, 24 y 30 horas. Las variables dependientes estudiadas fueron el contenido de azúcares reductores y equivalente de dextrosa (DE) de las muestras hidrolizadas enzimáticamente.

Prueba de determinación de porcentaje de azúcares reductores

Para la determinación cuantitativa del contenido de azúcares reductores se utilizó el método volumétrico de Eynon-Lane (INDECOPI NTP 203.002-1979 y INDECOPI NTP 208.102:2014).

Prueba de determinación de porcentaje de equivalente de dextrosa (ED).

La cuantificación de ED se realizó tomando como base los azúcares reductores y la cantidad en sustancia seca de la muestra de jarabe utilizada.

$$\text{E.D.} = \frac{\% \text{ Azúcares reductores (base seca)}}{\% \text{ Extracto seco (base seca)}} \times 100$$

Para obtener el porcentaje de extracto seco (% ES), de 100 se restó el porcentaje de humedad (INDECOPI. NTP 209.264. 2001) del jarabe, es decir:

$$\% \text{ ES} = 100 - \% \text{ humedad de la muestra de jarabe}$$
Análisis estadístico

Los resultados obtenidos se analizaron con el programa estadístico SPSS, versión 20, empleándose el diseño factorial, 3 x 2 con 3 repeticiones, así como la prueba de análisis de varianza (ANVA) y prueba de Duncan, para determinar si hubo un efecto significativo ($p < 0,05$) en los diferentes tratamientos de concentración de enzima y tiempo de acción de esta sobre el índice de dextrosa (ED).

RESULTADOS

Se determinaron los valores de sólidos solubles ($^{\circ}$ Brix), azúcares reductores (%), equivalente de dextrosa (%) cuyos resultados se ve en la Tabla 1.

En general, se pudo observar que los mayores porcentajes de azúcar reductor y de equivalente de dextrosa se presentaron en la concentración de celulasa al 1.5 % (p/v) durante 30 horas de hidrólisis con valor promedio de 15.5 % de porcentaje de azúcar reductor y de 30.9 % de porcentaje de equivalente de dextrosa.

Tabla 1. Relación entre la concentración de la enzima Celulasa y el tiempo de hidrólisis con el % azúcares reductores y el % equivalente de dextrosa de los jarabes

% Celulasa	Tiempo (horas)	% Azúcar reductor	% Azúcar reductor promedio	% Equivalente dextrosa	% Equivalente dextrosa promedio
0.5	18	2.8	3.1	7.0	7.2
0.5	18	3.1	3.1	7.2	7.2
0.5	18	3.3	3.1	7.5	7.2
0.5	24	6.5	6.9	13.8	14.9
0.5	24	7.0	6.9	15.3	14.9
0.5	24	7.2	6.9	15.5	14.9
0.5	30	7.6	7.6	17.4	17.5
0.5	30	7.7	7.6	17.8	17.5
0.5	30	7.5	7.6	17.2	17.5
1	18	8.1	8.3	17.6	18.2
1	18	8.3	8.3	18.2	18.2
1	18	8.5	8.3	18.9	18.2
1	24	11.0	11.0	20.3	20.3
1	24	10.6	11.0	19.5	20.3
1	24	11.3	11.0	21.1	20.3
1	30	12.0	11.5	23.2	22.5
1	30	11.7	11.5	22.6	22.5
1	30	10.9	11.5	21.7	22.5
1.5	18	9.2	9.4	19.1	19.5
1.5	18	9.7	9.4	19.9	19.5
1.5	18	9.4	9.4	19.5	19.5
1.5	24	12.8	13.1	25.6	25.8
1.5	24	13.4	13.1	26.0	25.8
1.5	24	13.2	13.1	25.9	25.8
1.5	30	15.7	15.5	30.6	30.9
1.5	30	14.9	15.5	29.5	30.9
1.5	30	15.8	15.5	32.6	30.9

Conforme disminuía la viscosidad de las soluciones, iba aumentando en forma creciente los grados Brix y formándose azúcares reductores en diferentes niveles de acuerdo con la concentración de la enzima: 0,5, 1 y 1,5 % (p/v) y los tiempos de hidrólisis de 18, 24 y 30 horas.

Al finalizar los tiempos de incubación para la hidrólisis enzimática con la celulasa al 0,5; 1 y

1,5 % (p/v) el líquido filtrado tenía una tonalidad marrón amarillenta.

La concentración enzimática de la celulasa de mejor rendimiento de la reacción de hidrólisis fue del 1.5 % durante una incubación de 30 horas puesto que se obtuvieron hidrolizados con mayores grados Brix y porcentajes de azúcares reductores (Figura 3 y 4).

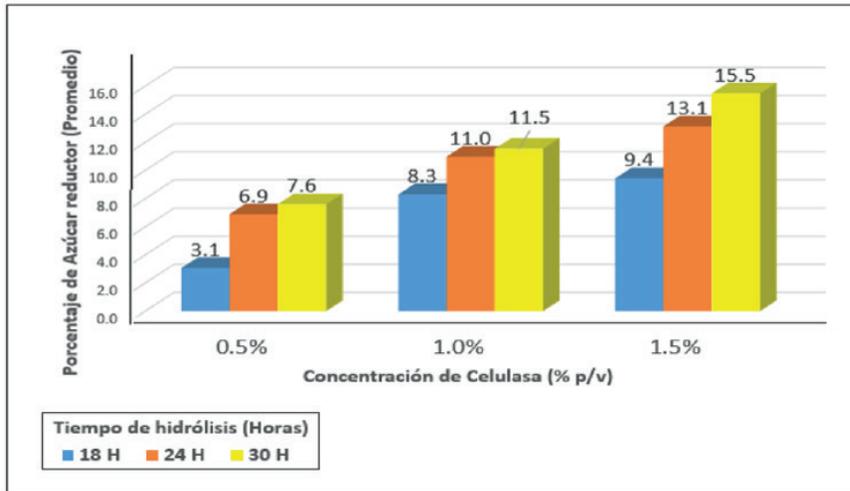


Figura 3. Relación entre la concentración de la enzima celulasa y el tiempo de hidrólisis con el % azúcares reductores (AR)

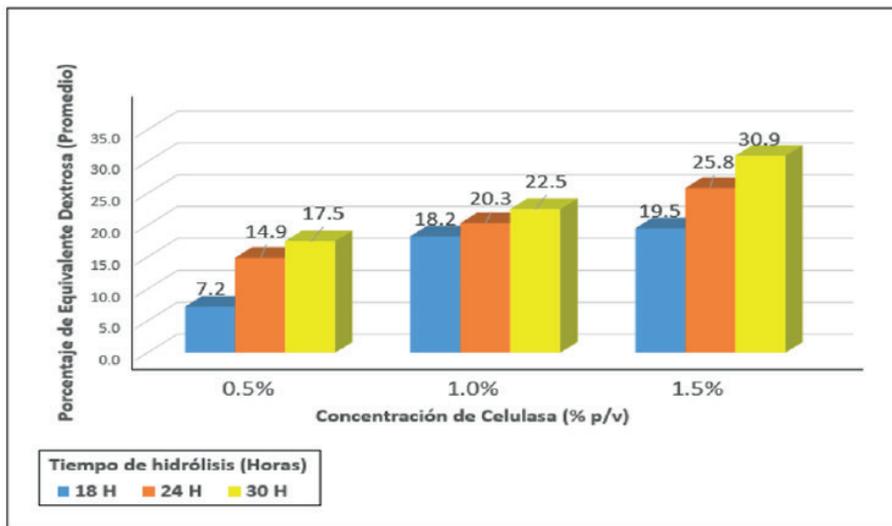


Figura 4. Relación entre la concentración de la enzima celulasa y el tiempo de hidrólisis con el porcentaje de equivalente de dextrosa

Los análisis estadísticos demostraron que existieron diferencias significativas entre la concentración de celulasa utilizada y los tiempos

de hidrólisis versus el porcentaje de azúcar reductor y el % de equivalente de dextrosa (Tabla 2).

Tabla 2. Análisis de varianza de la relación entre la concentración de celulasa y el tiempo de hidrólisis con el porcentaje de azúcar reductor y el porcentaje de equivalente de dextrosa

<i>Origen de las variaciones</i>	<i>Suma de cuadrados</i>	<i>Grados de libertad</i>	<i>Promedio de los cuadrados</i>	<i>F</i>	<i>Probabilidad</i>	<i>Valor crítico para F</i>
% Celulasa (p/v)	71.8	2.00	35.91	64.53	0.00*	6.94
Tiempo de hidrólisis	34.2	2.00	17.08	30.69	0.00*	6.94
Error	2.2	4.00	0.56			
Total	108.2	8.00				

AV del % equivalente de dextrosa

<i>Origen de las variaciones</i>	<i>Suma de cuadrados</i>	<i>Grados de libertad</i>	<i>Promedio de los cuadrados</i>	<i>F</i>	<i>Probabilidad</i>	<i>Valor crítico para F</i>
% Celulasa (p/v)	226.3	2.00	113.13	26.59	0.00*	6.94
Tiempo de hidrólisis	113.9	2.00	56.96	13.38	0.02*	6.94
Error	17.0	4.00	4.26			
Total	357.2	8.00				

Criterio estadístico: 95% de confianza

Se presentaron diferencias significativas (*)

DISCUSIÓN

Para el presente estudio se utilizó muestras de cáscara de plátano de seda al 30 % (p/v) y la enzima Gramozyme Celulasa fungal en diferentes concentraciones que provocó la hidrólisis del polisacárido celulosa de la cáscara a oligosacáridos de cadena corta que se evidenció por el aumento del porcentaje de azúcar reductor y el porcentaje de equivalente de dextrosa y la obtención de jarabes glucosados.

Al respecto, Krogh *et al.*, (2004); Wen *et al.*, (2005); Sehnem *et al.*, (2006), proponen el uso de enzimas segregadas por hongos filamentosos para la hidrólisis enzimática de residuos lignocelulósicos como son: las

celulasas, que engloban un conjunto de enzimas que hidrolizan la celulosa cristalina a pequeños oligosacáridos y posteriormente a glucosa; y las hemicelulasas, que hidrolizan la hemicelulosa a azúcares monoméricos.

Al respecto, Medina (2011), señaló que la hidrólisis enzimática ha cobrado mucha importancia ya que es un proceso poco agresivo para el material y para el medio en el que se trabaja y que el único requerimiento para una hidrólisis enzimática es ajustar las condiciones, como el pH y la temperatura para que el proceso enzimático se lleve a cabo adecuadamente.

Los jarabes que se obtuvieron de hidrólisis enzimática de acuerdo a BeMiller y Whistle (2009) fueron del tipo I que consisten principalmente de segmentos de peso molecular alto y dextrinas lineales.

Esta categoría obtenida se explica porque la hidrólisis enzimática de la celulasa fue limitante ya que no tuvo valores altos de azúcares reductores y equivalentes de dextrosa como se esperaba, esto es por la poca eliminación de la lignina que limitaba la acción de la enzima celulasa.

Al respecto, Martín y Manzanares, (1994) informan que la celulosa está muy bien protegida para el ataque por agentes químicos y biológicos.

Las moléculas se encuentran sólo dentro de las microfibrillas y rodeadas de una matriz de otros materiales reactivos. Esto supone la existencia de sucesivas barreras protectoras que dificultan el acceso de agentes químicos y enzimas a las cadenas de celulosa.

Esto concuerda con Han *et al.*, (2011) quienes mencionan que la conversión de biomasa lignocelulósica a otros productos es un proceso complejo debido a la estructura química de la pared celular de este material vegetal, por lo tanto, es necesario implementar un tratamiento previo el cual permita pasar de un complejo celulósico a azúcares fermentables que contengan principalmente glucosa.

Es importante continuar con estudios de evaluación de hidrolisis enzimática de la celulosa tomando en consideración diferentes factores que puedan regularla.

Los jarabes glucosados obtenidos, se pueden considerar aptos para su consumo adicionándolo en bebidas naturales,

energéticas o vitamínicas, de diferente composición, ricos en oligosacáridos de cadenas lineales cortas o maltodextrinas que pueden ser utilizados en la industria por sus propiedades funcionales.

CONCLUSIONES

Existieron diferencias significativas entre los porcentajes de Celulasa utilizados y los tiempos de incubación versus el porcentaje de equivalente de dextrosa.

En la hidrólisis enzimática con Celulasa fúngica al 1.5 % (p/v) y 30 horas se obtuvo un producto de mayor valor agregado, se definieron las condiciones de operación y las etapas del proceso que deberían ser adaptadas para la producción de jarabe glucosado a partir de cáscaras de plátano de seda.

Una mayor fluidez se observó en los hidrolizados obtenidos a una concentración de la enzima Celulasa al 1,5 % y con un tiempo de incubación de 30 horas.

Los hidrolizados obtenidos en la hidrólisis enzimática fueron poco viscosos, marrón amarillento y con brillo moderado.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Arellano Perales, C. (2015). Obtención de bioetanol a partir de materiales lignocelulósicos sometidos a hidrolisis enzimática. Tesis de Maestría en Ciencias en procesos biológicos. Universidad Veracruzana. Veracruz. México. Recuperado de: <file:///C:/Users/USER/Downloads/Dialnet-ProduccionDeBioetanolAPartirDeSubproductosAgroindu-3628225.pdf>

BeMiller, J., y Whistler, R. (2009). Starch Chemistry and Technology. USA. Food Science and Technology, International Series. Third Edition.

- Bohórquez, C., y Herrera, S. (2005). Determinación de las mejores condiciones de hidrólisis del banano verde de rechazo. Trabajo de Licenciatura. Universidad Nacional de Colombia. Medellín. Colombia.
- Conesa, D. C. (2017). Desarrollos tecnológicos para la mejora y control del proceso de obtención de bioetanol a partir de residuos agroalimentarios. Tesis Doctoral. Universitat Politècnica de Valencia. Valencia (España). Doi: 10.4995/Thesis/10251/861446.
- Gil-Horán, R. H., Domínguez-Espinosa, R. M., y Pacho-Carrillo J. D. (2008). Bioproducción de ácido láctico a partir de residuos de cáscara de naranja: Procesos de separación y purificación. *Tecnol. Ciencia Ed. (IMIQ)*. 23(2), 79-90.
- Han, M., Kim, Y., Kim, Youngran, Chung, B. y Choi, G. (2011). Bioethanol production from optimized pretreatment of cassava stem. *Korean J. Chem. Eng.*, January, Vol. 28, No.1: 119-125.
- Hernández N. G., Santamaría O. A., y Rubio T. M. (2015). Aprovechamiento concientizado de los residuos como materia prima para el diseño de nuevos productos. *Revista Iberoamericana de Ciencias*, 2(5), 71-81. Recuperado de URI: <http://hdl.handle.net/20.500.11799/58281>.
- INDECOPI. NTP 203.002-1979. Determinación del contenido de Azúcares reductores. Método de Eynon-Lane. 1979.
- INDECOPI. NTP 209.264. 2001. Determinación de Humedad. Método gravimétrico. 1ª Edición. 2001.
- INDECOPI. NTP 208.102:2014 CONFITERÍA. Determinación de Azúcares reductores y sacarosa. 1ª Edición. 2014.
- Krogh, K.B., Morkeberg, A., Jorgensen, H., Frisvad, J.C., y Olsson, L. (2004). Screening genus *Penicillium* for producers of cellulolytic and xylanolytic enzymes. *Appl Biochem Biotechnol*. 114, 389-401.
- Madrid, A. y Cenzano, J. (2001). Nuevo Manual de Industrias Alimentarias. España. Editorial Mundi-Prensa Libros. S.A.
- Martín, C. y Manzanares, P. (1994). Biomasa lignocelulósica. Polímeros constitutivos. Procesos biológicos de degradación de lignina. Centro de Investigaciones Energéticas, Medioambientales y Tecnológicas (CIEMAT 754 – ISSN 0214-087X). Madrid, España.
- Medina-Morales M., Lara-Fernández, L., Aguilar, C. N. y De La Garza-Toledo, H. (2011). Aprovechamiento de materiales lignocelulósicos para la producción de etanol como carburante. *Revista Científica de la Universidad Autónoma de Coahuila*. 3(6), 35- 41.
- Mejías-Brizuela, N., Orozco-Guillen, E., y Galán-Hernández, N. (2016). Aprovechamiento de los residuos agroindustriales y su contribución al desarrollo sostenible de México. *Revista de Ciencias Ambientales y Recursos Naturales*, 2, (6): 27-41. Recuperado de https://www.researchgate.net/publication/323959087_Aprovechamiento_dee_los_residuos_agroindustriales_y_su_contribucion_al_desarrollo_sostenible_de_Mexico
- Merino, S., y Cherry, J. (2007). Progress and Challenges in Enzyme Development for Biomass Utilization. *Adv Biochem Engin/ Biotechnol*. 108: 95-120. June.
- Monsalve G. J., Medina de Pérez, V., y Ruiz Colorado, A. (2006). Producción de etanol a partir de la cáscara de banano y almidón de yuca. *Dyna*. Año 73. 150, 21-27. Medellín, Noviembre ISSN 0012-7353. Recuperado

de <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=49615002>.

Ovando Chacón, S.L., y Waliszewski, K.N. (2005). Preparativos de celulasas comerciales y aplicaciones en procesos extractivos. *Universidad y Ciencia*. 21, 111-120.

Pérez J., Muñoz-Dorado A., De la Rubia, T. y Martínez, E. (2002). Biodegradation and biological treatments of cellulose, hemicellulose and lignin: an overview. *Int. Microbiol*. 5, 53-63.

Sehnem, N.T., Bittencourt, L.R., Camassola, M., y Dillon, A. J. P. (2006). Cellulase production by *Penicillium echinulatum* on lactose. *Appl Microbiol Biotechnol*. 72,163-167.

Swaroop Rani, R., y Krishna, N. (2004). Ensilage of pineapple processing waste for methane generation. *Science Direct*, 523–528.

Wen, Z., Liao, W., y Chen, S. (2005). Production of cellulase/ β -glucosidase by the mixed fungi culture *Trichoderma reesei* and *Aspergillus phoenicis* on dairy manure. *Process Biochem*. 40, 3087-3094.



Actividad antimicrobiana del extracto hidroalcohólico de *Piper angustifolium* (*Piperaceae*) sobre *Proteus mirabilis*

Antimicrobial activity of the hydroalcoholic extract of Piper angustifolium (Piperaceae) on Proteus mirabilis

 Gina Zavaleta-Espejo ,  Cristina Zavaleta-Castro,  José Saldaña-Jiménez,
 Anthony Aguilar-Sánchez

Universidad Nacional de Trujillo. Trujillo, Perú

Recibido: 14/04/2018

Revisado: 26/04/2019

Aceptado: 14/05/2019

Publicado: 30/06/2019

RESUMEN

El objetivo de la presente investigación fue determinar la actividad antimicrobiana de las diferentes concentraciones del extracto hidroalcohólico de hojas de *Piper angustifolium* "matico" sobre el crecimiento de *Proteus mirabilis* en condiciones de laboratorio. Para la obtención del extracto hidroalcohólico de hojas de *P. angustifolium* se empleó un equipo Soxhlet con alcohol etílico al 95 %, se hicieron diluciones con Tween 80 (10, 15, 20, 25 y 30 mg/ml).

Para evaluar la actividad antimicrobiana del extracto se empleó el método Kirby-Bauer con discos de papel Watman N° 4 de 0,7 mm, empleándose cinco discos para cada una de las concentraciones más un control positivo (Ciprofloxacina®) y un control negativo (Tween 80), las placas fueron incubadas a 37°C durante 24 horas, posteriormente fueron medidos los diámetros (mm) de los halos de inhibición.

Se obtuvo el mayor halo de inhibición (18,7 mm) a la mayor concentración, encontrando un efecto directamente proporcional entre la concentración del extracto y la actividad antimicrobiana. Los resultados evidenciaron diferencias significativas entre las diferentes concentraciones utilizadas.

Palabras clave: Extracto hidroalcohólico; *Piper angustifolium*; *Proteus mirabilis*; matico; inhibitorio.

ABSTRACT

The aim of the present investigation was to determine the antimicrobial activity of different concentrations of hydroalcoholic extract of *Piper angustifolium* "matico" leaves on the growth of *Proteus mirabilis* under laboratory conditions. To obtain the hydroalcoholic extract of *P. angustifolium* leaves, Soxhlet equipment with 95 % ethyl alcohol was used; dilutions were made with Tween 80 (10, 15, 20, 25 and 30 mg / ml).

To evaluate the microbial activity of the extract, the Kirby-Bauer method with 0.7 mm Watman No. 4 paper discs was used, using five discs for each of the concentration, using ciprofloxacin as a positive control and a negative control (Tween 80), the plates were incubated at 37 ° C for 24 hours, after which time the diameters (mm) of the inhibition zones were measured.

The highest inhibition halo (18.7 mm) was obtained at the highest concentration, finding a directly proportional effect between the concentration of the extract and the antimicrobial

activity. The results showed significant differences between the different concentrations used.

Keywords: Hydroalcoholic extract; *Piper angustifolium*; *Proteus mirabilis*; matico; inhibitory.

INTRODUCCIÓN

El Perú cuenta con una gran cantidad de plantas medicinales, las mismas que se convierten en la principal herramienta para tratar diversas enfermedades (Ruiz y Roque, 2009).

La Organización Mundial de Salud (OMS) plantea que las diversas especies vegetales son una de las mejores fuentes de fármacos para la humanidad (Zuta, 2014).

Las piperáceas contienen principios activos que se utilizan como agentes terapéuticos en el descubrimiento de fármacos (Mgbeahuruike *et al.*, 2017). La familia Piperaceae consta de 8 géneros y 3000 especies distribuidas en varias regiones del planeta (Oyemitan, 2017).

Las plantas del género *Piper* posee aceites esenciales, alcaloides, lignanos, terpenoides, flavonoides, saponinas entre otros (Pecková *et al.*, 2017) son ampliamente utilizados en la medicina tradicional para el tratamiento de diferentes enfermedades (Jiménez, 2011).

Las infecciones del tracto urinario comúnmente ocasionadas por ciertas bacterias que producen la mayoría de infecciones urinarias con frecuencia como: *Escherichia coli*, *Staphylococcus sp*, *Enterococcus sp*, *Klebsiella pneumoniae*, *Pseudomona aeruginosa*, *Enterobacter sp*, *Proteus mirabilis* (Varela, 2008).

El género *Proteus*, está muy difundido en la naturaleza, encontrándose en el suelo, agua,

aguas servidas, materiales de animales en descomposición, tracto intestinal del hombre, entre otros.

Es un patógeno oportunista perteneciente a la familia *Enterobacteriaceae*, tiene alta motilidad y puede generar diversos tipos de enfermedades infecciosas del tracto urogenital humano (Schaffer y Pearson, 2015).

Dentro del género *Proteus* las especies más importantes son: *Proteus mirabilis* y *Proteus vulgaris*. *P. mirabilis* es productora de ureasa, factor de patogenicidad en la producción de infecciones urinarias, esta enzima desdobra a la urea en amoníaco y dióxido de carbono.

El amoníaco es tóxico para las células produciendo irritación del epitelio urinario, desencadenando una reacción inflamatoria. La alcalinidad generada por la orina predispone a la litiasis urinaria (Chalán, 2014).

En la actualidad los antibióticos actúan interfiriendo en algún mecanismo específico del metabolismo celular para inhibir el crecimiento del microorganismo o destruirlo. Para mantener la especie, las bacterias han desarrollado resistencia a la acción de los antibióticos (Rice, 2018).

Recientemente se han reportado cepas clínicas de *P. mirabilis* resistentes a antibióticos betalactámicos como el carbapenem constituyendo un riesgo para la humanidad (Leulmi *et al.*, 2019).

El aumento de la resistencia antimicrobiana a los antibióticos es un problema de gran trascendencia en las últimas décadas, por lo tanto, surge la necesidad de encontrar nuevos antimicrobianos; por ello, la presente investigación tiene por objetivo determinar la actividad antimicrobiana de las diferentes concentraciones del extracto hidroalcohólico de hojas de *Piper angustifolium* "matico" sobre el crecimiento de *Proteus mirabilis* en condiciones de laboratorio.

MATERIAL Y MÉTODOS

Material biológico

Las hojas de *Piper angustifolium* "matico", se recolectaron en la provincia de Sánchez Carrión, distrito de Huamachuco.

Microorganismo

Proteus mirabilis fue donado por el laboratorio referencial de La Libertad.

Recolección y procesamiento del material biológico

Las hojas de *P. angustifolium* fueron depositadas en bolsas de malla, luego se procedió a identificar la especie de acuerdo con las directrices de la OMS sobre buenas prácticas agrícolas y de recolección de plantas medicinales (Organización Mundial de la Salud, 2003).

Posteriormente se lavó las hojas en agua con lejía al 1 % secándose en estufa con circulación 27 °C durante 24 horas.

Las hojas secas fueron obtenidas en un molino casero hasta obtener polvo.

El producto se almacenó en frascos de vidrio ámbar. Este material se utilizó para procesos de extracción (Calle y Ferreira, 2006).

Preparación de los extractos

Se colocó 38 g de matico en un equipo Soxhlet, para que los principios activos sean extraídos se usó una solución hidroalcohólica al 95 % por 2 horas, posteriormente, lo filtrado se colocó en una placa de Petri, procediéndose a secar con ventilador a temperatura menor a 40 °C, el secado duró aproximadamente 3 horas, lo obtenido del secado se pesó y se diluyó en 10 ml de Tween 80 (Sigma-Aldrich, EEUU) obteniéndose la solución madre (100 %).

A partir de esta se prepararon las diferentes diluciones (10, 15, 20, 25 y 30 mg/mL).

Reactivación de la cepa de *P. mirabilis*

Se empleó la cepa *P. mirabilis* por ser un agente patogénico común en infecciones de las vías urinarias. Para la reactivación se utilizó agar nutritivo sembrándose a esta bacteria mediante la técnica de siembra en estría, a partir de esta se preparó el inóculo.

Preparación del inóculo

Una vez obtenido las colonias de *P. mirabilis*, se tomó con un asa de 1 a 2 colonias con las mismas características morfológicas y se inoculó en un tubo con solución salina fisiológica hasta que alcance la turbidez del tubo N° 0,5 en la escala de McFarland (1x10⁸) (Sacsquispe y Velásquez, 2002).

Preparación de los discos con el extracto hidroalcohólico de *P. angustifolium*

Se empleó el método recomendado por el Sub Comité de Ensayos de Susceptibilidad del NCCLS (National Committee for Clinical Laboratory Standards), basado en el procedimiento descrito originalmente por Kirby-Bauer.

Se utilizaron discos de papel Watman N° 4 de 7 mm de diámetro en los cuales se colocó

30 µl de cada una de las concentraciones del extracto, luego fueron secados en estufa a 30°C.

Siembra del inóculo de *P. mirabilis*

A partir del inóculo de *P. mirabilis* a la concentración del tubo N° 0,5 de MacFarland se sembró 0,1 ml en cada placa.

Luego, se colocaron 5 discos por cada placa: tres discos con una misma concentración, más un control positivo (disco del antibiótico Ciprofloxacina) y un control negativo (disco con Tween 80) sobre la superficie de las placas sembradas, las mismas que fueron incubadas a 37 °C durante 24 horas, transcurrido este tiempo, se midieron los diámetros (mm) de los halos de inhibición.

Evaluación de los tratamientos

El efecto de las concentraciones del extracto hidroalcohólico de hojas de *P. angustifolium* fue determinado por el diámetro de los halos de inhibición que se obtuvieron por ausencia de crecimiento bacteriano alrededor del disco con el tratamiento colocado en cada placa. Para esto se fijaron tres categorías: sensible (S), intermedia (I) y resistentes (R) (Sacsquispe y Velásquez, 2002).

Las interpretaciones por regla general, fueron las siguientes: un diámetro de inhibición de 20 a 35 mm es indicativo de una cepa altamente sensible al tratamiento, mientras que diámetros de zona de inhibición entre 16 mm y 19 mm se considera intermedio y finalmente diámetros de inhibición inferiores a 15 mm son presentadas por las cepas resistentes.

Análisis estadístico

Con los datos obtenidos se estimaron los estimadores paramétricos, así mismo, se aplicó el análisis de varianza y la prueba de

comparación múltiple de Tukey ($p \leq 0,05$) para determinar diferencias y/o semejanzas significativas entre los tratamientos (concentración del extracto).

Se utilizó el programa INFOSTAT (versión libre para estudiantes) 2018.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Con relación a los resultados obtenidos en la Figura 1 podemos observar que el diámetro de los halos de inhibición formados por el extracto hidroalcohólico de las hojas de *P. angustifolium* fueron aumentando conforme se incrementó la concentración del extracto, obteniendo un halo de inhibición de hasta 10 mm a la menor concentración (10 mg/ml) y de hasta 18,7 mm a la mayor concentración (30 mg/ml); con respecto al grupo control positivo (Ciprofloxacina) con 29,3 mm y el control negativo que no tuvo ningún efecto, la acción antibacteriana probablemente se debe principalmente a la presencia los diferentes principios activos que han sido reportados en el extracto etanólico del género *Piper* tales como saponinas, taninos, alcaloides, flavonoides, aceites entre otros (Arroyo *et al.*, 2012).

Los principios activos presentes en las hojas de *P. angustifolium* que fueron extraídos con el solvente hidroalcohólico al 95 % mostraron una actividad antimicrobiana contra *P. mirabilis*.

Es preciso señalar que los diferentes solventes orgánicos como etanol, metanol, cloroformo, etc., usados en la extracción son muy importantes puesto que existen diferencias a nivel de la obtención de los diversos principios activos (Arroyo *et al.*, 2011).

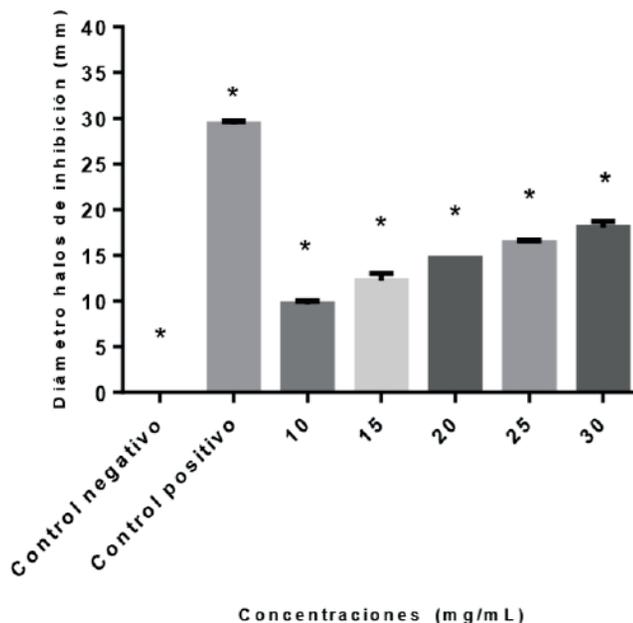


Figura 1. Diámetros promedio (mm) de los halos de inhibición de las concentraciones del extracto hidroalcohólico al 95 % de *Piper angustifolium* sobre el crecimiento de *P. mirabilis* a las 24 horas de incubación.

* Existen diferencias significativas con un $p \leq 0,05$.

Se han realizado estudios utilizando el extracto hidroalcohólico de *P. angustifolium* mostrando una alta actividad antibacteriana contra *Helicobacter pylori* obteniendo halos de inhibición de 16 a 20 mm de diámetro (Claros *et al.*, 2007); investigaciones reportaron alta eficacia de diferentes extractos del género *Piper* contra bacterias Gram negativas y positivas (Mateen *et al.*, 2010; Akthar *et al.*, 2014); es importante recalcar que se ha mostrado el efecto de otras especie del género *Piper* sobre el crecimiento de *P. mirabilis*, cuyos resultados difieren en los encontrados en la presente investigación, puesto que utilizaron diferentes tipos de solventes para la extracción de los principios activos, así como los lugares de procedencia de la planta, los órganos de la planta y el tipo de cepa entre otros (Guerrini *et al.*, 2009; Undensi *et al.*, 2012).

Se ha demostrado que los flavonoides del género *Piper* presentan una buena inhibición sobre las bacterias Gram negativas como por ejemplo *H. pylori* el cual se debería a la hiperacidificación en la interfase de la membrana plasmática de los microorganismos, o la acidificación intracelular, que resulta en la inhibición de la bomba $H^+ K^+ ATPasa$ necesaria para la síntesis de ATP y esto puede estar relacionado con la inactivación de enzimas celulares que causan cambios en la permeabilidad de la membrana de *H. pylori* (Arroyo *et al.*, 2013), todo ello afectaría las reacciones en cadena de las bacterias, culminando con una lisis bacteriana; por consiguiente es probable que un mecanismo similar se presente en *P. mirabilis*, puesto que el género *Piper* presenta una alta cantidad de flavonoide en sus hojas (Soto, 2015).

Todos los estudios encontrados corroboran lo hallado en esta investigación, donde *P. angustifolium* "matico" tiene actividad antimicrobiana contra *P. mirabilis*, según el análisis estadístico existen diferencias significativas (Figura 1) entre las diferentes concentraciones utilizadas contra el microorganismo ensayado; sin embargo, a pesar de que existen diversos trabajos sobre la acción antimicrobiana de *P. angustifolium*, se debería evaluar el efecto in vivo para así mejorar la eficacia del extracto sin causar ningún daño colateral en las personas.

En la actualidad, la resistencia de *Proteus mirabilis* a los antimicrobianos farmacéuticos disponibles tiende a incrementarse, por ende se mantiene la búsqueda de nuevos productos que se conviertan en alternativas terapéuticas para controlar las infecciones y superar los problemas de resistencia bacteriana.

Al respecto, García (2006) recomienda el uso de extractos vegetales y aceites esenciales como alternativa importante para el tratamiento de enfermedades bacterianas, debido a que ellas no han desarrollado mecanismos de resistencia en contra de los principios activos de las plantas (Zuta, 2014).

Las especies de *Piper* contienen alcaloides y otros compuestos bioactivos eso podría ayudar a combatir las infecciones y resolver el problema de aumentar resistencia microbiana a los antibióticos (Vadlapudi y Kaladhar, 2012).

El aislamiento de compuestos bioactivos de estas plantas podría ayudar a identificar nuevos compuestos y podría conducir al desarrollo de nuevos antibióticos naturales.

CONCLUSIONES

Las diferentes concentraciones del extracto hidroalcohólico al 95 % de hojas de *Piper*

angustifolium "matico", presentan actividad antimicrobiana sobre *Proteus mirabilis* en condiciones de laboratorio, observándose que a la concentración de 30 mg/ml se obtiene el mayor halo de inhibición.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Akthar, S., Birhanu, G., y Demisse, S. (2014). Antimicrobial activity of *Piper nigrum* L. and *Cassia didymobotrya* L. leaf extract on selected food borne pathogens, 4(2) ,911-919.

Arroyo, J., Bonilla, P., Moreno-Exebio, L., Ronceros, G., Tomas, G., Huamán, J., Raez, E., Quino, M., y Rodriguez-Calzado, J. (2013). Efecto gastroprotector y antisecretor de un fitofármaco de hojas de matico (*Piper aduncum*). Rev Peru Med Exp Salud Pública, 30(4), 608-615.

Arroyo, J., Bonilla, P., Tomás, G., y Huamán, J. (2011). Estudio fitoquímico del extracto etanólico y de las fracciones de las hojas de *Piper aduncum* "matico". Rev. Per. Quím. Ing. Quím, 14(1-2), 62-67.

Arroyo, J., Hañari, R., Tinco, A., Baca, D., Domínguez, L. y Buendía, J. (2012). Efecto antihipertensivo del extracto de *Piper aduncum* "matico" sobre la hipertensión inducida por L-NAME en ratones. Anales de la Facultad de Medicina, 73(4), 275-280.

Calle, J., y Ferreira, S. (1973). Estudio Fitoquímico del aceite esencial de *Piper lenticillosum* C. DC. Revista Colombiana de Ciencias Químico-Farmacéuticas, 2(3). 81-125.

Chalán, L. (2014). Resistencia bacteriana en bacilos Gram negativos de cultivos aislados de muestras clínicas en pacientes hospitalizados del Hospital "Manuel Ygnacio Monteros"

- durante el periodo octubre – noviembre 2013. (Tesis de pregrado). Universidad Técnica Particular de Loja, Loja, Ecuador.
- Claros, M., Bilbao, P., Damiani, E., Gonzáles, E., Estensoro, M., y Alvarez M. (2007). Actividad anti-*Helicobacter pylori* de *Plantago major*, *Clinopodium bolivianum*, *Calendula officinalis* y *Piper angustifolium* por el método de difusión de disco. *BIOFARBO*, 15(1), 37-42.
- García, C. (2006). Actividad Antibacteriana de extractos vegetales en cepas hospitalarias de *Staphylococcus aureus* con resistencia múltiple. (Tesis de doctorado). Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro, Torreón, Coahuilla, México.
- Guerrini, A., Sacchetti, G., Rossi, D., Paganetto, G., Muzzoli, M., Andreotti, E., Tognolini, M., Maldonado, ME., y Bruni, E. (2009). Bioactivities of *Piper aduncum* L. and *Piper obliquum* Ruiz and Pavon (*Piperaceae*) essential oils from Eastern Ecuador. *Environmental Toxicology and Pharmacology*, 27: 39-48.
- Jiménez, A., Pillco, A., Flores, N., Gonzáles, E., y Bermejo, P. (2011). Evaluación genotóxica del aceite esencial y el extracto etanólico de *Piper elongatum* Vahl. *BIOFARBO*, 19(2), 13-20.
- Leulmi, Z., Kandoulil, C., Mihoubi, I., Benlabeled, K., Lezzar, A., y Rolain, J. (2019). First report of blaOXA-24 carbapenemase gene, arm methyltransferase and aac(6)-Ib-cr among multidrug-resistant clinical isolates of *Proteus mirabilis* in Algeria. *Journal of Global Antimicrobial Resistance*, 16: 1285-129.
- Mateen, A., Ahmed, P., Gupta V., Ahmed, M., Uddin, A., Shamshul, A., y Janardhan, K. (2010). A Study of Antimicrobial Activity of Few Medicinally Important Herbal Single Drugs Extracted in Ethanol, Methanol and Aqueous Solvents. *Phcog.Net*, 2(10), 351-356.
- Mgbeahuruike, E., Yrjönen, T., Vuorela, H., y Holm. Y. (2017). Bioactive compounds from medicinal plants: Focus on Piper species. *South African Journal of Botany* 112, 54–69.
- Organización Mundial de Salud. (2003). Directrices de la OMS buenas prácticas agrícolas y de recolección (BPAR) de plantas medicinales. Ginebra.
- Oyemitan, I. (2017). African Medicinal Spices of *Genus Piper*. *Medicinal Spices and Vegetables from Africa*. <http://dx.doi.org/10.1016/B978-0-12-809286-6.00027-3>
- Pecková, R., Doležal, K., Sak, B., Květoňová, D., Kváč, M., Nurcahyo, W., y Foitová, I. (2017). Effect of Piper betle on *Giardia intestinalis* infection in vivo. *Experimental Parasitology*, 184, 39-45.
- Rice, L. (2018). Antimicrobial Stewardship and Antimicrobial Resistance. *Medical Clinics of North America*, 102(5), 805-818.
- Ruiz, Q., y Roque, A. 2009. Actividad Antimicrobiana de cuatro plantas del Nor-Oriente Peruano. *Ciencia e Investigación* 12(1): 41-47.
- Sacsquispe, C., y Velásquez, P. (2002). Manual de Procedimientos para la Prueba de Sensibilidad Antimicrobiana por el Método de Disco Difusión. Lima, Perú. Instituto Nacional de Salud.
- Schaffer, J., y Pearson, M. (2015). *Proteus mirabilis* and Urinary Tract Infections. *Microbiol Spectrum* 3(5) ,1-39.
- Soto, M. (2015). Estudio fitoquímico y cuantificación de flavonoides totales de las

hojas de *Piper peltatum* L. y *Piper aduncum* L. procedentes de la región Amazonas. Scientia, 7(2), 135-140.

Udensi, E., Odom, T., y Dike, C. (2012). Comparative Studies of Ginger (*Zingiber officinale*) and West African Black Pepper (*Piper guineense*) Extracts at Different Concentrations on the Microbial Quality of Soymilk and Kunun-zaki. Nigerian Food Journal, 30(2), 38-43.

Vadlapudi, V., y Kaladhar, D. (2012). Phytochemical evaluation and molecular characterization of some important medicinal plants. Asian Pacific Journal of Tropical Disease (2012) S26-S32.

Varela, C. (2008). Comparación de la resistencia al tratamiento de infecciones urinarias no complicadas a nivel internacional, con historias clínicas del servicio de urgencias del hospital San Ignacio del año 2007. Pontificia Universidad Javeriana, Bogota, Colombia.

Zuta, A. (2014). Actividad antibacteriana in vitro de extractos de *Piper angustifolium* (matico) y *Matricaria chamomilla* (manzanilla) en cepas de *Staphylococcus aureus* con resistencia múltiple (tesis de pregrado). Universidad Nacional del Callao, Callao, Perú.



Contenido de vitamina C en hojas de perejil (*Petroselinum crispum*) secado por flujo de aire a diferentes velocidades y temperaturas

*Vitamin C content in parsley leaves (*Petroselinum crispum*) dried by air flow at different speeds and temperatures*

 Damián Manayay Sánchez¹ ,  Luis Alberto Taramona Ruíz²,  Oscar Jordán Suárez²

¹Universidad Nacional del Santa, Chimbote, Santa. Ancash, Perú

²Universidad Le Cordon Bleu, Magdalena del Mar. Lima, Perú

Recibido: 03/05/2018

Revisado: 13/05/2019

Aceptado: 29/05/2019

Publicado: 30/06/2019

RESUMEN

Se evaluó el comportamiento del contenido de vitamina C en hojas de perejil liso después de su cosecha y desecado, los ramos frescos recolectados de los predios hortícolas de Chaclacayo, fueron deshojados, lavados, desinfectados en agua clorada, escurridos y secados con flujo de aire caliente a 1,0 y 1,5 m/s, y a temperaturas de 20, 25, 30, 35, 40, 45, y 50 °C; encontrándose que la reducción del contenido de vitamina C en las hojas secas fue de 22,92 y 25,75 % respectivamente, no se mostró diferencia estadística significativa de la interacción temperatura y velocidad del aire de secado, y las cinéticas de pérdida de agua en las muestras correspondieron a modelos exponenciales en todos los tratamientos.

Palabras clave: Secado de perejil, cinética de secado, secado de hojas de hortalizas, energía de activación.

ABSTRACT

The behavior of the vitamin C content in smooth parsley leaves after harvesting and artificial drying were determined. The fresh branches collected from the Chaclacayo horticultural farms were stripped, washed, disinfected in chlorinated water, drained and dried with air flow hot at rates of 1 and 1.5 m / s, and temperatures ranging from 20 to 50 °C; It was found that the reduction of the vitamin content in dry leaves were 22.92 and 25.75 % respectively, no statistically significant difference was shown in the interaction of temperature and air speed of drying, and the kinetics of water loss in the samples was ruled by exponential models.

Keywords: Drying of parsley, kinetics of parsley drying, drying of vegetable leaves, activation energy in dried parsley leaves.

INTRODUCCIÓN

El perejil es una fuente interesante de compuestos antioxidantes, dada la presencia de betacaroteno y vitamina C, compuestos que colaboran en la prevención de cáncer, problemas cardíacos, y enfermedades de la visión como las cataratas.

La vitamina C o ácido ascórbico es una sustancia necesaria para la supervivencia en los seres humanos, soluble en agua, y que es un donante de electrones, propiedad a la cual se le atribuye su potente capacidad antioxidante.

La vitamina C es también un agente antiinflamatorio de gran alcance, que explica su utilidad en condiciones tales como osteoartritis y artritis reumatoide, es necesaria para el correcto desempeño del sistema inmune, y puede también ser provechoso para prevenir infecciones o fríos recurrentes del oído.

Esto puede explicar por qué la gente que consume cantidades suficientes de alimentos que contienen vitamina C ha reducido los riesgos para todas estas condiciones.

Otro antioxidante importante encontrado en los alimentos es el betacaroteno; debido a su naturaleza lipofílica, trabaja en las áreas lipídicas del cuerpo. Las dietas con alimentos ricos en betacaroteno se asocian a un menor riesgo para el desarrollo y la progresión de condiciones como arterioesclerosis, diabetes, y cáncer de colon.

El betacaroteno es convertido por el cuerpo a la vitamina A, un nutrimento importante para un óptimo sistema inmune, y conocido como "vitamina anti infectante."

En este marco de bondades de la materia prima y las posibilidades permanentes de

desarrollar tecnología apropiada y óptima para la preservación de principios activos saludables.

Uno de los principales procesos postcosecha realizado con el fin de preservar la calidad de los productos agrícolas es el secado, que es definido como un proceso simultaneo de transferencia de calor y masa entre el producto y el aire de secado (Brooker *et al.*, 1992); este proceso permite eliminar parcialmente el agua libre contenida en el producto, facilitando su posterior almacenamiento disminuyendo el riesgo de deterioro.

Una vez que se realiza la cosecha de las plantas, se inicia un proceso natural de descomposición y con ello la degradación de los principios activos; este deterioro se debe a un aumento en la actividad enzimática; dicho esto, la conservación de productos agrícolas por medio del secado se basa en el hecho de que, al reducir la cantidad de agua presente en la planta, se reduce la actividad de agua y las reacciones químicas, es decir se disminuye la actividad enzimática, así como la proliferación de microorganismos.

El elevado contenido de agua presente en plantas (60 – 80 %), hace que el secado sea un proceso fundamental para evitar la degradación del material vegetal y preservar la calidad de los principios activos (Reis *et al.*, 2003).

El secado se debe realizar hasta que el producto tenga una humedad de 8 a 12 % según la especie vegetal (Farías, 2003); dentro de estos porcentajes la mayoría de las especies vegetales pueden ser almacenadas sin riesgos de deterioro (Silva y Casali, 2000).

El secado en plantas medicinales debe realizarse correctamente, considerando la

humedad relativa y la velocidad del aire de secado, así como la temperatura; un secado muy rápido puede llevar a la volatilización de los principios activos y un secado muy lento puede favorecer a la degradación del material vegetal y a la presencia de microorganismos (Silva y Casali, 2000).

La temperatura del aire de secado tiene efecto directo sobre la composición química de los principios activos en plantas medicinales (Melo *et al.*, 2004); demostrando que se pueden emplear temperaturas de aire de secado a partir de los 40 °C para el secado, indicando a su vez que se deben realizar más estudios en esta área con el fin de establecer temperaturas de secado diferenciadas para cada especie.

Existen referencias que por ejemplo, aplicando técnicas de deshidratación osmótica para el secado de hojas de perejil, a una temperatura de 60 °C demostraron que la muestra sin pre tratamiento es el más adecuado porque presenta el menor tiempo de secado para alcanzar la humedad de equilibrio (68 min), la menor actividad de agua (0,27) y contenido de humedad (4,3 %), y un menor efecto en la disminución del contenido de vitamina C (8,7 mg de vitamina C/100 g de perejil) y carotenos (36,9 mg de carotenos/100 g de perejil) (García *et al.*, 2010).

La cinética de secado para perejil en condiciones de secado solar, muestra que es notablemente significativa la influencia de la velocidad del aire en el comportamiento del secador ya que se traduce directamente en una disminución considerable de la velocidad de secado (Morsetto *et al.*, 2008); secado de hojas de chíá (*Salvia hispánica L.*), muestra que las hojas de este vegetal mantienen la integridad de sus tejidos y el color cuando se secan a temperaturas menores a 40 °C

(Quiroga *et al.* 2014); así mismo, en el secado de hojas de quinua variedad Salcedo INIA, el escaldado y temperatura del aire de secado influyen reduciendo significativamente los tiempos de secado, el proceso de secado es descrito por los modelos de Page y Midilli para las condiciones estudiadas, la mejor velocidad de secado se alcanza en muestras escaldadas a temperaturas de 70 °C, por consiguiente con mayor coeficiente de difusividad efectiva y disminución de la energía de activación, sin embargo, el mejor coeficiente de rehidratación se obtiene cuando se escalda en agua; el escaldado en una solución de NaCl retiene mejor los macronutrientes (Paquita, 2015).

En secado de Chamomilla recutita redujeron el tiempo de secado de 52 horas a 3,5 horas al aumentar la temperatura del aire de secado de 30 °C a 50 °C, mostrando que el contenido de aceite esencial se mantuvo en el rango del 15 al 25 % independientemente de la temperatura utilizada durante el secado (Müller y Mühlbauer, 1990); experimentando con secado de Taxus a 30, 40, 50 y 60 °C, para evaluar el rendimiento del principio activo taxol, siendo los tratamientos plantas enteras, hojas, tallos y muestras picadas en trozos pequeños, determinaron que el contenido de taxol conseguido a partir de tallos no se vio afectado por las diferentes temperaturas; mientras que para las muestras a partir de hojas, el rendimiento aumentó linealmente conforme aumento la temperatura; en las muestras de plantas enteras el contenido se mantuvo constante (0,014 %) a temperaturas de 40, 50 y 60 °C; sin embargo, no sucedió lo mismo para el secado a 30 °C donde el rendimiento disminuyó 0,08 %, justificando que dicha reducción pudo deberse al prolongado tiempo de secado que pudo favorecer la actividad enzimática en las muestras, causando la degradación del principio activo

(Hansen *et al.*, 1993); por su parte (Buggle *et al.*, 1999), secaron plantas de *Cymbopogon citratus* a temperaturas de 30, 50, 70 y 90 °C hasta alcanzar una masa constante, con el objetivo de evaluar la cantidad y calidad del aceite esencial determinando que el secado a 50 °C fue el tratamiento que mejor rendimiento proporcionó (1,43 % m/v) en relación al resto de tratamientos, puntualizando que si bien el secado a 30 °C proporcionó un rendimiento de 1,34% m/v, no es recomendable, ya que favoreció el desarrollo de hongos durante el proceso; para los tratamientos a 70 y 90 °C, los rendimientos obtenidos mostraron ser menores en comparación a los obtenidos a 30 °C y 50 °C; en el secado de *Cymbopogon winterianus* Jowitt, a 30, 40, 50, 60 y 70 °C se determinó que la temperatura de 60 °C, fue la que mostró mejores resultados, tanto en el rendimiento como en la calidad de aceite esencial (Rocha, *et al.*, 2000).

En el secado de "alecrim pimenta" (*Lippia sidoides* Cham) determinaron que los principios activos presentes en el aceite esencial p-cimeno y timol, no presentan una diferencia significativa con respecto a las temperaturas empleadas (40, 50, 60 y 70 °C), pero hubo un aumento apreciable en la concentración de cariofileno para las temperaturas de 50, 60 y 70 °C (Randüz *et al.*, 2001); al secar *Menta x villosa* Huds, a 40, 50, 60 y 70 °C, concluyeron que la temperatura de secado igual a 50 °C es la recomendable, al obtener mayor cantidad de aceite esencial y concentración de principios activos (Randüz *et al.*, 2006); experiencias de secado para fines comerciales de *L. alba* desde 40 hasta 80 °C concluyeron que no se altera la presencia de citral, el principio activo de interés (Barbosa *et al.*, 2006); se puede secar *Melaleuca alternifolia* Cheel a una temperatura de 80 °C sin alterar significativamente la calidad del aceite esencial (Lemos, 2008),

experimentos de secado de *Mikania laevigata* a temperaturas de 40, 50, 60, 70 y 80 °C, determinaron que el secado a 50 °C presentó los mejores resultados para la extracción de aceite esencial al obtenerse un mayor rendimiento con respecto al resto de tratamientos (Radünz *et al.*, 2010).

Por lo expuesto, se planteó evaluar el comportamiento del contenido de vitamina C en hojas de perejil liso después de su cosecha y desecado.

MATERIALES Y MÉTODOS

Material vegetal

Ramos frescos de perejil recolectados de predios hortícolas de Chaclacayo, Lima.

Procedimiento

El experimento consistió en las etapas de cosecha de ramos de perejil y transporte al laboratorio, deshojado, lavado y desinfección con agua clorada a 70 ppm, escurrido (en mallas), análisis inicial de vitamina C, secado y análisis de vitamina C.

El secado se desarrolló en una cabina de flujo de aire vertical aplicando 7 temperaturas (20, 25, 30, 35, 40, 45 y 50 °C) a 2 velocidades de secado (1 a 1,5 m/s), generando 14 tratamientos.

Determinación de vitamina C

La cuantificación de vitamina C se realizó por titulación empleando una solución de iodo (2 % m/v) y solución de almidón al 1 %.

RESULTADOS

Análisis del contenido de vitamina c

La Tabla 1 y la Figura 1, muestran los resultados de la concentración de vitamina C de perejil en estado fresco y a diferentes temperaturas y a dos velocidades de aire de secado.

Tabla 1. Concentración de vitamina C (mg/100g) en hoja fresca y seca.

Muestra	Temperatura (°C)	Velocidad del aire de secado (m/s)	
		1	1.5
Hoja fresca	20	37.52±0.6	37.52±0.60
	25	36.71±0.62	35.84±0.90
	30	34.62±0.50	34.44±1.40
	35	31.74±1.01	31.56±1.44
Hoja seca	40	31.02±0.80	30.18±0.10
	45	29.12±0.36	28.65±0.21
	50	28.92±0.21	27.86±0.12

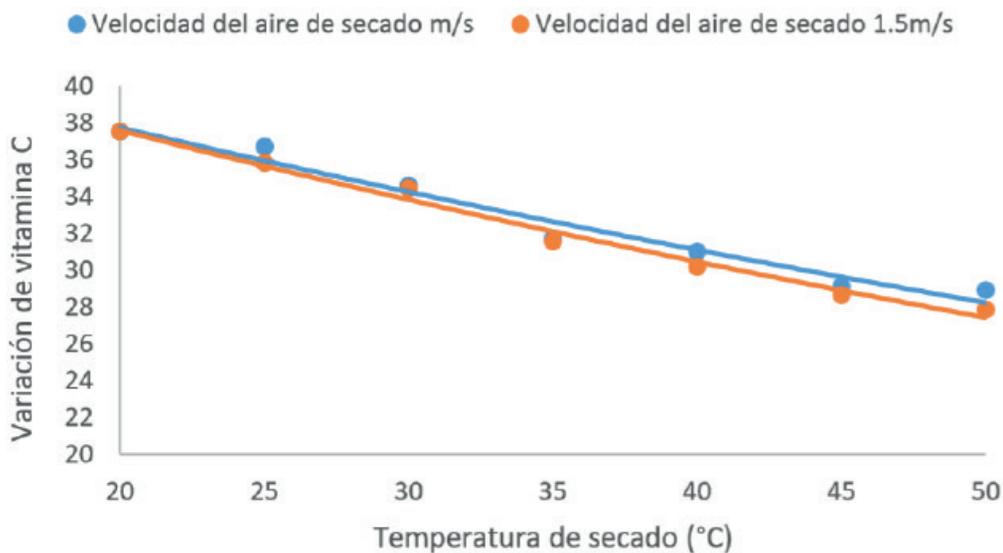


Figura 1. Variación del contenido de vitamina C de perejil a diferentes valores de Temperatura y velocidad del aire de secado.

En la Figura 2 se presenta el efecto de la temperatura y velocidad del aire de secado sobre el contenido de vitamina C.

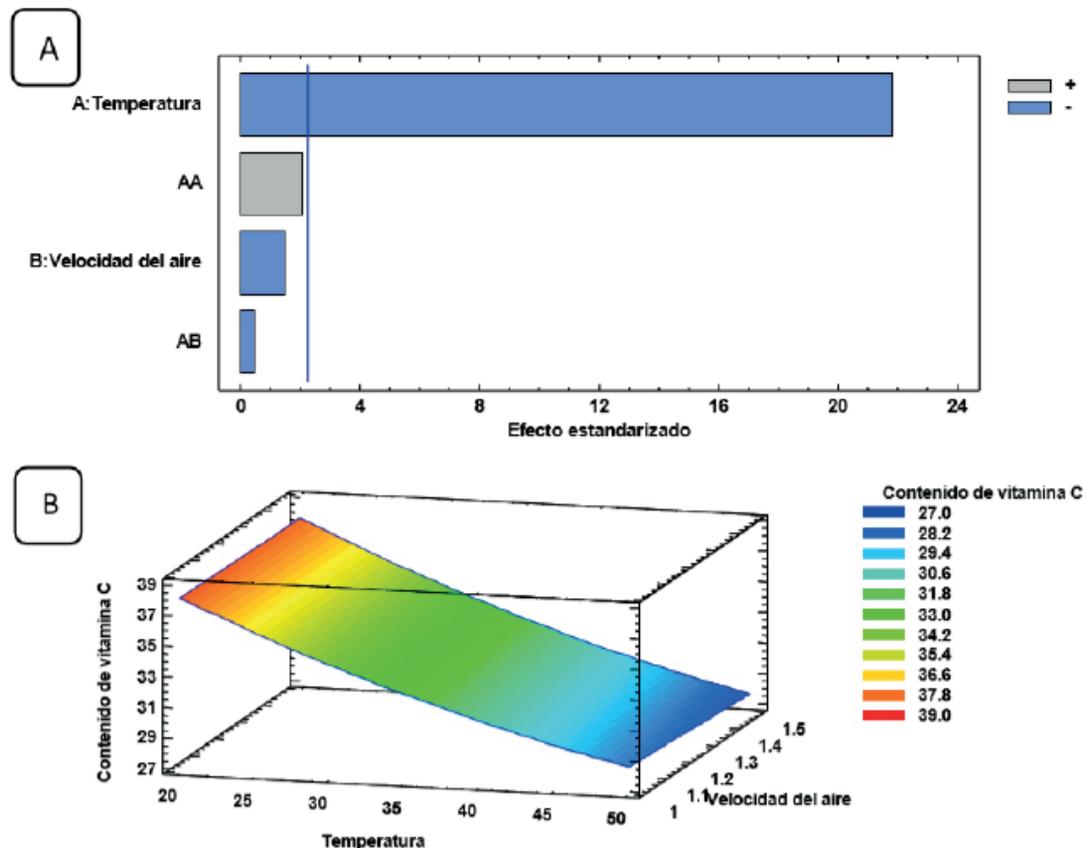


Figura 2. Análisis de Pareto para el comportamiento de medias de la variación de vitamina C durante el secado (A), y superficie de respuesta del contenido de vitamina C a diferentes temperaturas y velocidad del aire de secado (B).

Cálculo de la energía de activación de la degradación de vitamina C

A través la tabla 2 y las figuras 3 y 4, se muestra la determinación de los parámetros del modelo de Arrhenius para

el cálculo de la energía de activación de la cinética de degradación de la vitamina C en el secado de hojas de perejil, tanto para para 1 m/s y 1,5 m/s de velocidad de aire respectivamente.

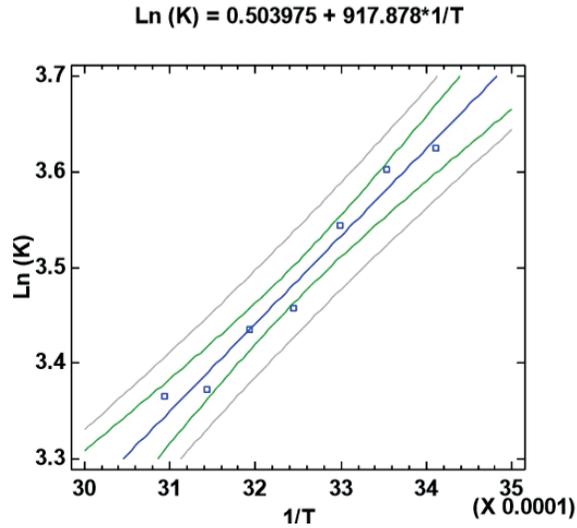


Figura 3. Gráfica de la ecuación de Arrhenius para el secado de hojas de perejil a diferentes temperaturas y a 1 m/s de velocidad del aire de secado.

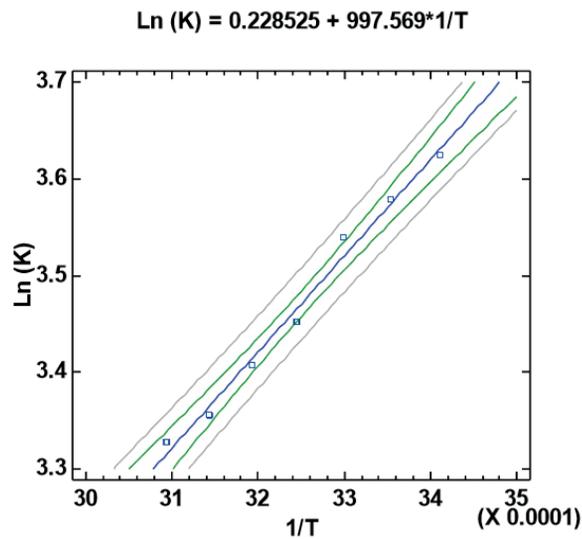


Figura 4. Gráfica de la ecuación de Arrhenius para el secado de hojas de perejil a diferentes temperaturas y a 1.5 m/s de velocidad del aire de secado.

Tabla 2. Parámetros de la ecuación de Arrhenius para secado de hojas de perejil

Velocidad de aire de secado (m/s)	A (min ⁻¹)	-E _a (J/mol)
1.0	1.66	7631.53
1.5	1.26	8294.10

Cinética de secado de hojas de perejil

A través de las tablas 3 y 4 se muestra los resultados de la variación de peso de las hojas

de perejil y mediante las figuras 7 y 8 se ilustra el comportamiento cinético de la pérdida de peso, respecto del tiempo de secado.

Tabla 3. Cinética de pérdida de peso de hojas de perejil en un secador de cabina con flujo de aire a 1 m/s de velocidad.

Tiempo (min)	TEMPERATURA (°C) / PESO (g)						
	20	25	30	35	40	45	50
0	400	400	400	400	400	400	400
30	390.53	360.23	320.19	296.52	265.76	259.74	253.68
60	354.62	289.31	267.21	265.91	231.65	231.46	229.61
90	342.26	278.29	252.32	232.93	189.58	192.95	189.93
120	301.25	256.19	242.34	186.44	142.81	149.45	142.09
150	274.36	249.36	221.5	153.27	110.91	121.32	112.19
180	254.21	187.52	165.12	101.43	89.35	92.98	89.43
210	223.23	125.42	120.2	87.93	68.89	61.87	59.19
240	195.54	97.33	91.67				
270	165.32	89.26	82.56				
300	135.12						
330	112.52						
360	96.87						
390	87.89						

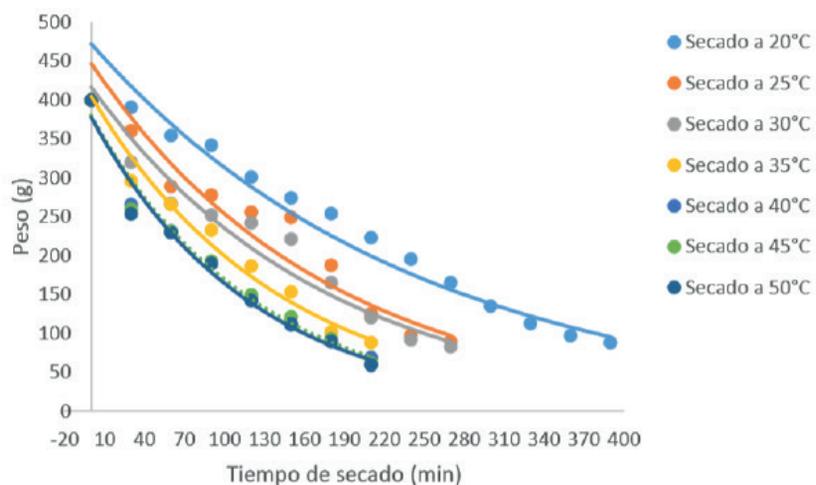


Figura 5. Cinética de pérdida de peso de hojas de perejil a diferentes temperaturas y una velocidad de 1 m/s del aire de secado.

Tabla 4. Cinética de pérdida de peso de hojas de perejil en un secador de cabina con flujo de aire a 1.5 m/s de velocidad

Tiempo (min)	TEMPERATURA (°C) / PESO (g)						
	20	25	30	35	40	45	50
0	400	400	400	400	400	400	400
30	388.24	359.56	316.16	284.82	280.38	275.2	261.43
60	348.23	286.68	279.43	256.78	246.64	225.31	202.22
90	339.13	269.79	258.72	237.39	227.23	204.13	168.47
120	298.89	250.42	241.26	219.35	189.95	176.19	136.33
150	267.45	220.29	179.48	179.22	158.54	139.28	97.43
180	249.32	193.36	143.89	137.35	110.65	98.34	62.54
210	219.78	123.21	110.73	98.81	89.29	73.55	42.87
240	192.45	89.49	84.44	76.29	58.3	44.87	
270	152.35	62.77	59.32				
300	126.34						
330	89.97						
360							

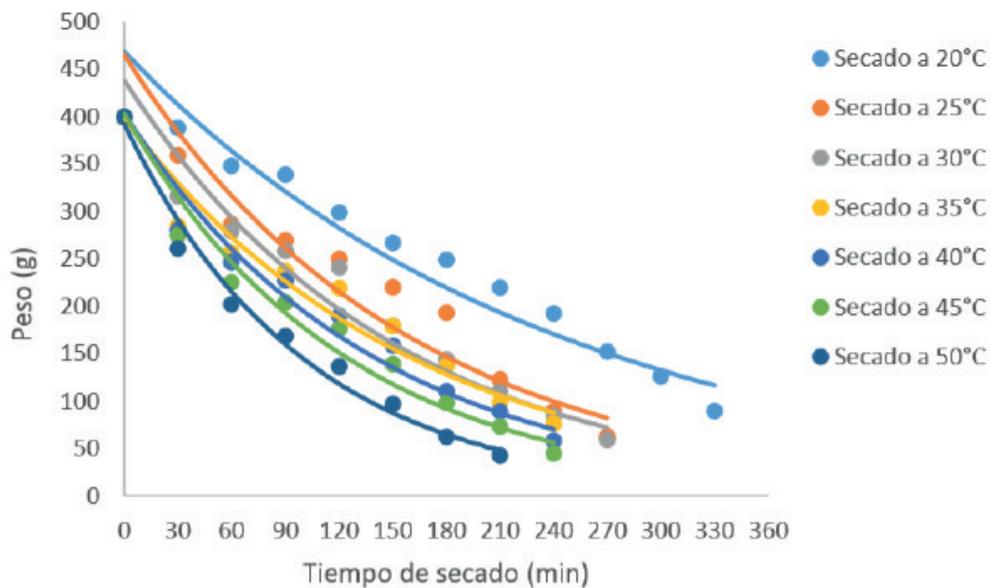


Figura 6. Cinética de pérdida de peso (g) de hojas de perejil a diferentes temperaturas y una velocidad de 1,5 m/s del aire de secado.

Velocidad de secado de hojas de perejil

Las figuras 7, 8, 9 y 10 muestran el comportamiento de la velocidad de secado de hojas de perejil a temperaturas de 30

y 50 °C y a las velocidades de 1 y 1,5 m/s respectivamente, similar comportamiento mostró para las demás temperaturas.

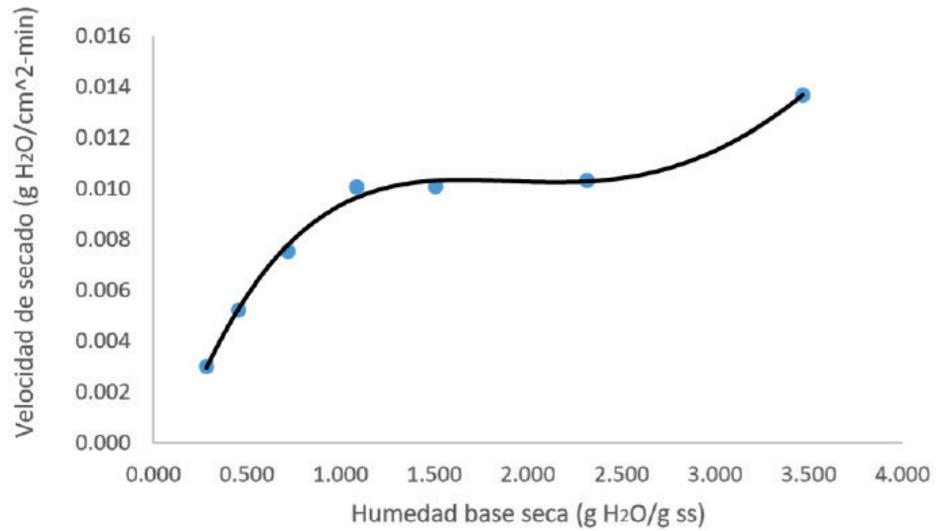


Figura 7. Velocidad de secado de hojas de perejil a 1 m/s y 30 °C de temperatura del aire de secado.

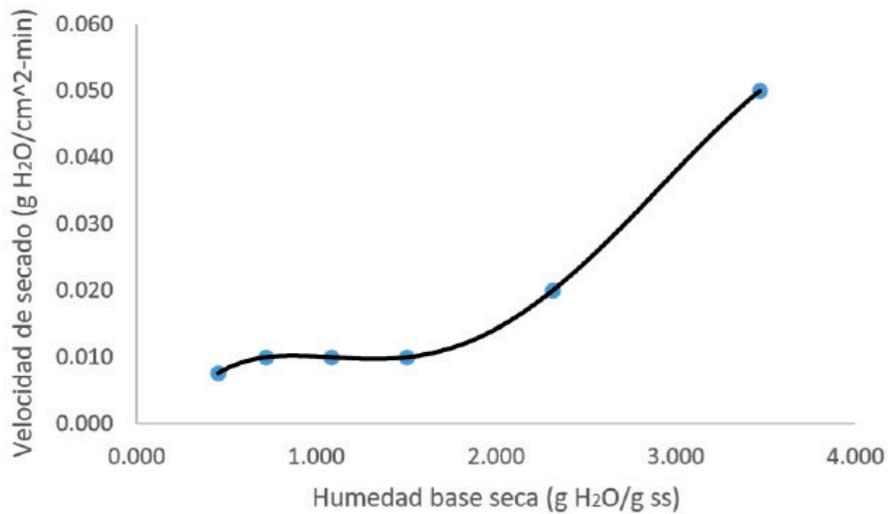


Figura 8. Velocidad de secado de hojas de perejil a 1 m/s y 50 °C de temperatura del aire de secado.

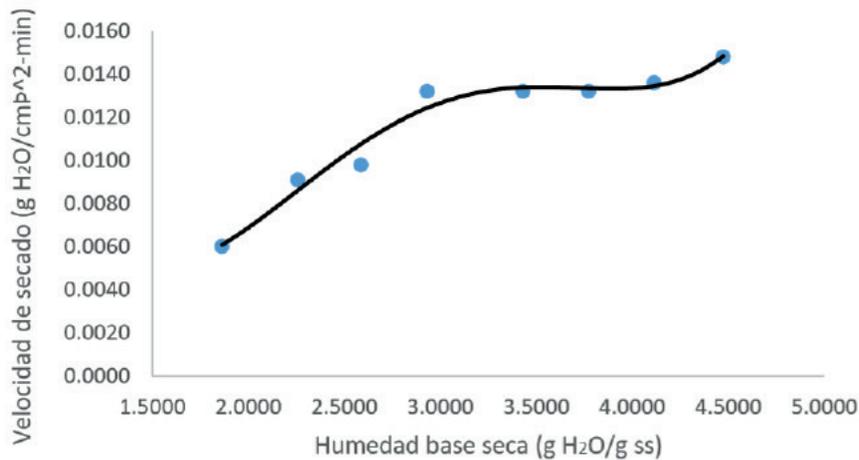


Figura 9. Velocidad de secado de hojas de perejil a 1.5 m/s y 30 °C de temperatura del aire de secado.

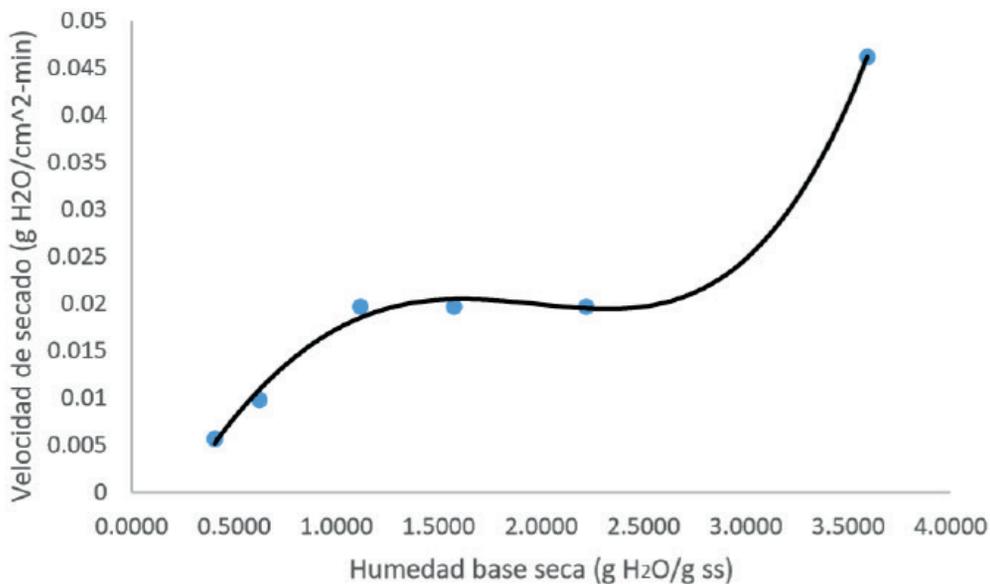


Figura 10. Velocidad de secado de hojas de perejil a 1.5 m/s y 50 °C de temperatura del aire de secado.

DISCUSIÓN

Tal como se observó en la tabla 1, el contenido de vitamina C en hojas de perejil secadas a diferentes temperaturas y a velocidades de aire de 1 m/s y 1.5 m/s, mostraron reducciones de 22,92 y 25,75 %, respecto de la concentración inicial (37,52 mg/100 g) respectivamente, resultado que permite explicar que tanto las temperaturas

y las velocidades del aire de secado no tienen mayor efecto en la destrucción de la vitamina C en el secado de hojas de perejil bajo las condiciones y equipo de secado utilizado en esta investigación.

La humedad promedio de las hojas de perejil y cilantro es de 84% según reporte de la literatura

(Akpinar *et al.*, 2006), en esta investigación se determinó que la humedad de perejil fue 82 %, equivalente a 4,56 g H₂O/g ss, se asume que pueda deberse a las condiciones climáticas y la época de cosecha, considerando que las muestras fueron adquiridas en Chaclacayo, zona donde la temperatura se mantiene por encima de lo que ocurre en todo Lima, en tanto que la humedad relativa está por lo general por debajo de lo normal en la capital.

El análisis estadístico bajo un diseño de experimento factorial de 7x2, correspondientes a siete niveles de temperatura y dos niveles de aire de secado, indicado en la tabla 3 y el diagrama de Pareto de la figura 3, muestran que los niveles de temperatura ($p < 0,05$) tienen efecto significativo en la velocidad de reacción de la vitamina C, no siendo así los niveles de velocidad del aire de secado ni la interacción temperatura x velocidad de aire de secado ($p > 0,05$), similar expresión muestra también la gráfica de superficie de respuesta (figura 2).

Respecto a la ecuación de Arrhenius, cuyos parámetros de frecuencia de las colisiones (A) y la energía de activación (Ea) se muestran en la tabla 2, mostró que para ambas velocidades de aire de secado los valores de A son menores a Ea, sin embargo, la energía de activación para la velocidad de 1,5 m/s es relativamente mayor indicando que aparentemente a una mayor velocidad de aire de secado, la muestra es mucho más sensible a los cambios de temperatura, aun cuando para ambos casos las pendientes de la ecuación de Arrhenius son muy pronunciadas, tal como se observó a través de las figuras 5 y 6.

En cuanto a la cinética de secado, en todos los casos, las velocidades de pérdida de peso en función del tiempo de secado correspondieron a cinéticas exponenciales

cuyos comportamientos se indican tanto en la figura 7 como en la figura 8, mientras que las curvas de velocidad de secado en todos los ejemplos mostrados en este reporte tienen un evidente comportamiento de dos períodos de secado, uno aunque relativamente corto, de velocidad constante donde la difusión del agua es mayor, y otro de velocidad decreciente donde la difusión del agua es menor.

CONCLUSIONES

- El contenido de vitamina C en hojas de perejil deshidratadas en un secador de cabina con flujos de aire de secado de 1 y 1.5 m/s, y a las temperaturas de 20, 25, 30, 35, 40, 45 y 50 °C, se reduce en un 22,92 % y 25,75 % respectivamente.
- No se encontró diferencia estadística significativa entre las interacciones de temperatura y velocidad del aire de secado.
- La energía de activación de la cinética de degradación de vitamina C, mostró que las hojas secadas a 1,5 m/s de velocidad de aire de secado es más sensible a los cambios de temperatura.
- La cinética de pérdida de peso de hojas de perejil, corresponden a un comportamiento de tipo exponencial, con curvas de velocidad de secado que muestran los períodos de velocidad de secado constante y decreciente.

REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA

Akpinar, E. K., Bicer, Y., y Ildiz, C. (2003). Thin layer drying of red pepper. *Journal of Food Engineering* 59, 99-104.

Barboza G, Cantero J, Núñez C, y Ariza Espinar L. (2006). *Flora Medicinal de la Provincia de Córdoba (Argentina)*. Ed. Museo Botánico. Córdoba, Argentina.

- Buggle, V., Ming, L.C., Furtado, E.L., Rocha, S.F.R y Marques, M.O.M. (1999). Influence of different drying temperatures on the amount of essential oils and citral content in *Cymbopogon citrates* (DC) Stapf. Poaceae. Acta Horticulture, n.500, p, 71-74.
- Brooker, D.B.; Baker-Arkema, F.W., y Hall, C.W. (1992). Oilseeds-Drying in: Drying and storage of grains and oil seeds. New York: AVI Book Pub. Cap. 3, 450p.
- García, M.M., Cortez, R.M., y Rodriguez, S.E. (2010). Evaluación del Secado de Perejil Aplicando Técnicas de Deshidratación Osmótica Como Pre tratamiento. Revista de la Facultad de Ciencias Agropecuarias, Medellín, Colombia. 63(2):5693-5705.
- Hansen, R.C., Keener, H.M., y Elohly, H.N. (1993). Thin layer drying of cultivated taxus clippings. Transactions of the ASAE, V.36, N.5, p.1387-1391.
- Lemos, D.H. (2008). Influencia da temperatura do ar de secagem no teor e na composição química do óleo essencial de *Melaleuca alternifolia* Cheel. 55f. Tesis (Maestría en Ingeniería Agrícola) – Facultad de Ingeniería Agrícola, Universidad Federal de Viçosa, Viçosa – Minas Gerais.
- Melo, E.C., Radünz, L.L. y Melo, R.C.A. (2004). Influência do processo de secagem na qualidade de plantas medicinais. Engenharia na Agricultura, Viçosa, MG, V.12, N.4, P.307-315.
- Morsetto, J., Lema, A., Potin, M., y Paisio, G. (2008). Estudio preliminar sobre la cinética de secado para perejil en condiciones de secado solar. Revista de la Asociación Argentina de energías renovables y ambiente (ASADES), Argentina.
- Müller, J. y Mühlbauer, W. (1990). Effects of drying on the essential oil of Chamomile recutita. In: International Joint Symposium of: Biology and Chemistry of Active Natural Substances. 1990, Bonn. Anais. Bonn, P.155.
- Paquita, N. R. (2015). Efecto del escaldado y temperatura en la cinético de secado de las hojas de quinua (*Chenopodium quinoa* willd), variedad salcedo INIA. Tesis de título profesional de Ingeniero Agroindustrial, Universidad Nacional del Altiplano, Puno, Perú.
- Quiroga, M., Echazú, R., Irazusta, M.I., Martín, D., Busilacchi, H., Di Sapio, O., Bueno, M., y Severín, C. (2014). Estudio experimental del secado de hojas de chía (*Salvia hispánica* L.). Revista de la Asociación Argentina de energías renovables y ambiente (ASADES), Argentina.
- Radünz, L.L., Melo, E.C., Machado, M.C., Santos, R.R, y Santos, R. (2001). Secagem em camada delgada de folhas de *Lippia sidoides* Cham. In: XXX Congresso Brasileiro de Engenharia Agrícola – CONBEA, 31 de julho a 03 de agosto de 2001, Foz do Iguaçu, Paraná.
- Rocha, S.F.R., Ming, L.C., y Marques, M.O.M. (2000). Influência de cinco temperaturas de secagem no rendimento e composição do óleo essencial de citronela (*Cymbopogon winterianus* Jowitt). Revista Brasileira de Plantas Mediciniais, V.3, N.1, P.73-78.



Yogurt simbiótico con harina de maracuyá (*Passiflora edulis*) como apoyo nutricional en personas con hiperglicemia

Symbiotic yogurt and flour of passion fruit (Passiflora edulis) as nutritional support in people with hyperglycemia

 Oscar Otilio Osso Arriz,  Dennis Lazo Ramos 

Universidad Le Cordon Bleu. Lima, Perú

Recibido: 29/04/2018

Revisado: 12/05/2019

Aceptado: 25/05/2019

Publicado: 30/06/2019

RESUMEN

El presente trabajo consiste en la elaboración de un yogurt simbiótico con harina de maracuyá (*Passiflora edulis*) como apoyo nutricional en personas con hiperglicemia tipo 2. A nivel metodológico, los métodos fueron un diseño experimental de corte longitudinal, ya que se desarrolló un proceso de evaluación frente a un fenómeno que se estaba realizando, no observando.

El monitoreo de la hiperglicemia se midió al inicio y mensualmente en dos grupos que se comparan: grupo de casos que se le administró una cantidad diaria de yogurt simbiótico con harina de maracuyá y dieta, mientras que al otro grupo (control) recibió solo dieta, ambos durante tres meses.

Los resultados fueron que el tratamiento con dosis de 500 ml por día produjo efectos positivos en la reducción entre el 8 y 9 % de los valores cuantitativos de la hiperglicemia, con variación significativa ($p < 0,05$) durante los tres meses de tratamiento, con mayor efectividad que en el grupo control ($p = 0,110 > 0,05$). El producto tiene buena aceptación comparado con el yogurt natural ($p = 0,194 > 0,05$).

Se puede afirmar que existe interacción de la dieta y la reducción de la hiperglicemia tipo 2 ($0,000 < 0,05$), sin embargo, se evidencia estadísticamente que es mayor cuando se asocia con el consumo de yogurt simbiótico con harina de maracuyá. Contribuye a una alimentación saludable complementaria a la dieta como apoyo nutricional en la hiperglicemia tipo 2.

Palabras clave: Yogur simbiótico, maracuyá harina, hiperglicemia tipo 2, diabetes.

ABSTRACT

The objective is that symbiotic yogurt can be elaborate with passion fruit (*Passiflora edulis*) flour as nutritional support in people with type 2 hyperglycemia. The methods were experimental design, longitudinal cut, because an evaluation process was developed against a phenomenon that was being carried out, not observing.

The monitoring of hyperglycemia was measured at the beginning and monthly in two groups that were compared: Group of cases that were given a daily amount of symbiotic yogurt with passion fruit flour and diet, while the other group (control) received only diet, both for 3 months.

The results were that the treatment with a dose of 500 ml per day produced positive effects in the reduction between 8 % and 9 % of the quantitative values of hyperglycemia, with significant variation ($p < 0.05$) during the 3 months of treatment, with greater effectiveness than in the control group ($p = 0.110 > 0.05$).

The product has good acceptance compared to natural yogurt ($p = 0.194 > 0.05$). The conclusions are that there is interaction of diet and the reduction of type 2 hyperglycemia ($0.000 < 0.05$), however, it is statistically shown that it is higher when it is associated with the consumption of symbiotic yogurt with passion fruit flour. Contributes to a healthy diet complementary to the diet as nutritional support in type 2 hyperglycemia.

Keywords: Symbiotic yogurt, flour passion fruit, type 2 hyperglycemia, diabetes.

INTRODUCCIÓN

La diabetes tipo 2 es una enfermedad conocida como diabetes mellitus, que representa entre el 90 y 95 % de todos los casos diagnosticados de diabetes.

En el Perú, un millón y medio de personas tienen diabetes tipo 2 y cada año se registran 100 mil nuevos casos, según el Ministerio de Salud (MINSA).

A nivel mundial cada seis segundos muere una persona a causa de la diabetes, cada tres se diagnostica un nuevo caso y cada veinte alguien sufre una amputación por complicaciones relacionadas a esta enfermedad (OMS, 2017).

En ese sentido, el término "probiótico", es utilizado para designar a las bacterias que

tienen efectos benéficos para los seres humanos y los animales (Metchnikoff, 1907), mientras que los "prebióticos" son componentes no digeribles de un alimento que al ingerirse promueven el crecimiento y establecimiento de gérmenes beneficiosos de la flora intestinal (Diplock A.T., 1999). Asimismo, se define como simbiótico a la mezcla de probióticos y prebióticos que generan un efecto en el huésped (Andersson H., 2001).

Contextualizando lo planteado y tomando en cuenta nuestra realidad, en el Perú, la cáscara de maracuyá se deshecha, donde se pierde abundante aporte de fibra dietética, que puede ayudar a mejorar la salud de las personas, por ello, en la presente investigación, se elaboró yogurt simbiótico con adición de harina de *Passiflora edulis*

(maracuyá) como apoyo nutricional en personas con hiperglicemia tipo 2.

Esto es con el fin de aprovechar los efectos del consumo de yogurt simbiótico y harina de maracuyá (*Passiflora edulis*) como apoyo nutricional en personas con hiperglicemia tipo 2, orientada a la prevención de enfermedades degenerativas asociadas a la diabetes II.

Ante esto, se plantea el siguiente problema: ¿Será un apoyo nutricional significativo el yogurt simbiótico y harina de *Passiflora edulis* en personas con hiperglicemia tipo 2? y cuya hipótesis general es “a mayor ingesta de yogurt simbiótico con harina de maracuyá, en personas que reciben dieta controlada (del grupo de casos), será mayor la reducción de los niveles de hiperglicemia tipo 2, que solamente reciben dieta controlada (grupo de controles)”.

MATERIALES Y MÉTODOS

Es un estudio experimental, en dos grupos de personas hiperglicemia tipo 2 que se comparan en un estudio de casos y controles, teniendo en cuenta los criterios de inclusión y exclusión. La selección fue aleatoria.

El trabajo corresponde a un diseño experimental, de corte longitudinal, porque las variables se midieron en cuatro momentos, con el fin de determinar la variación de los niveles de glicemia del grupo de casos (expuestos) y grupo de controles (no expuestos) durante cuatro meses.

Población: La presente investigación se realizó en personas con hiperglicemia tipo 2, de 50 a 65 años, en la ciudad de Lima distrito de Miraflores.

Muestra:

Selección de los grupos: Adultos expuestos

y no expuestos mayores de 50 años que presentaron hiperglicemia tipo 2, seleccionados según los criterios de inclusión. **Grupo experimental:** Quince (15) adultos mayores de 50 años hiperglicemia tipo 2 que consumieron yogurt simbiótico y harina de maracuyá con la dieta acostumbrada (del grupo de casos). Ellos fueron divididos en un grupo para la aplicación de la formulación elaborada.

Grupo control: Cinco (05) adultos mayores de 50 años hiperglicemia tipo 2 que solamente recibieron su dieta acostumbrada.

Técnicas de recolección de datos

a) Método de entrevista–interrogatorio: Aplicación de las encuestas.

b) Método de observación directa de los análisis bioquímicos de glucosa en sangre.

c) Fichaje durante el estudio y recopilación bibliográfica, según normas de la OMS.

Técnicas para el procesamiento de la información

Procedimiento de recolección: La autorización o permiso fue de la facultad de ciencias de los alimentos de la universidad Le Cordon Bleu. La autorización consentida se dio a los sujetos en estudio. El tiempo de recojo de la información, según el cronograma previsto, fue entre junio y octubre 2017.

Procesos: Seguidos durante el estudio. Entre octubre y diciembre del 2017, se invitaron a las personas a participar en el estudio.

Coordinación interna fue con el personal de apoyo para asegurar el cumplimiento del plan de recolección y para garantizar la validez y confiabilidad del estudio.

RESULTADOS

En primera instancia, podemos observar los resultados expuestos en la tabla 1:

Tabla 1. Análisis físico químico de la harina de maracuyá

Componentes	Resultados
Humedad g%	5,80
Cenizas g%	6,50
Grasa g%	0,75
Proteínas g%	6,60
pH	5,40
Acidez	0,97
Fibra soluble g%	3,50
Fibra insoluble g%	54,19
Glucosa	3,01
Sacarosa g%	7,54
Hidratos de carbono g%	22,66
Fenoles T. (mgEAG/g)	18,358 ± 0,384
Antocianos T. (mgEC3G/g)	0,091 ± 0.012

mgEAG/g. = mg equivalentes de ácido gálico/gramo de material seco

mgEC3G/g. = mg equivalentes a cianidina-3-glucósido por gramo de material seco

Por otro lado, en lo relacionado al análisis microbiológico, podemos indicar los siguientes resultados:

Tabla 2. Análisis microbiológico de la harina de maracuyá

Referencia	1 día	30 días	60 días	90 días
Numeración de aeróbios mesófilos viables (UFC/g = $V^{\circ}N^{\circ} 10^4 - 10^5$ *	<10	<10	<10	<10
Numeración de salmonellas (UFC/g) = $V^{\circ}N^{\circ} = <10^3$ *	0	0	0	0
Numeración de coliformes (NMP/g) = $V^{\circ}N^{\circ} = <3$ *	0	0	0	0
Numeración de hongos (UFC/g) = $V^{\circ}N^{\circ} = <10^3$ *	0	<10	<10	<10

UFC= Unidad formadora de colonia NMP = Número más probables

En la tabla 3, podemos ver el tratamiento con yogurt simbiótico y harina de maracuyá y dieta acostumbrada:

Tabla 3. Reducción de la hiperglicemia tipo 2 de la muestra, en el grupo de casos

Hiperglicemia	Inicio		Primer mes		Segundo mes		Tercer mes	
	Cantidad	%	Cantidad	%	Cantidad	%	Cantidad	%
Reducción	15	100	5	33,3	11	61,1	14	93,3

Por otro lado, podemos observar los resultados sin tratamiento con yogurt simbiótico y harina de maracuyá, solo dieta acostumbrada.

Tabla 4. Reducción de la hiperglicemia tipo 2 de la muestra, en el grupo control**

Hiperglicemia	Inicio		Primer mes		Segundo mes		Tercer mes	
	Cantidad	%	Cantidad	%	Cantidad	%	Cantidad	%
Reducción	15	100	2	40,0	2	40,0	3	60,0

Tabla 5. Estadísticos descriptivos de los niveles de glicemia en el grupo de casos

Tiempo	Media	Error típ.	Intervalo de confianza al 95 %	
			Límite inferior	Límite superior
Inicio	203,73 3	17,456	166,294	241,173
Primer Mes	146,66 7	11,336	122,354	170,980
Segundo Mes	110,66 7	9,076	91,201	130,132
Tercer Mes	95,600	7,857	78,749	112,451

N = 15

Se puede observar que la medida promedio de la glicemia de la muestra en el grupo de casos disminuyó en función directamente proporcional al tiempo de tratamiento con dosis de 500 ml por día de yogurt simbiótico y harina de maracuyá, como apoyo nutricional

a la dieta acostumbrada de personas con hiperglicemia tipo 2. Desde el primer mes se presentó efecto positivo siendo asimétrica hacia el límite superior con una dispersión de la reducción entre el 8 % y 9 % de la medida de los valores cuantitativos de la hiperglicemia.

Tabla 6. Prueba de contraste multivariado.

Efecto		Significación
Tiempo	Traza de Pillai	0,000
	Lambda de Wilks	0,000
	Traza de Hotelling	0,000
	Raíz mayor de Roy	0,000

Según la tabla de contraste multivariado, el comportamiento de los niveles de la glicemia por efecto de la ingesta de 500 ml/día de yogurt simbiótico y harina de maracuyá con respecto al tiempo de tratamiento en el grupo de casos,

muestran que existen diferencias significativas ($p < 0,05$) en los cuatro periodos donde se tomaron las medidas de la glicemia en personas con hiperglicemia tipo 2, evidenciándose una asociación entre estas dos variables.

Tabla 7. Modelos de optimización de medida de glicemia

Fuente	tiempo	Significación
tiempo	Lineal	0,000
	Cuadrático	0,000
	Cúbico	0,992

El análisis de regresión con la ecuación cuadrática ($p < 0,05$) obtenida a partir de los datos demuestra que existe una relación estadísticamente significativa entre las variables (tratamiento y efecto sobre la hiperglicemia tipo 2) y proporciona un mejor ajuste que lo obtenido con la ecuación cúbica ($p > 0,05$). Por tal motivo, esta expresión es recomendable para hacer estimaciones y predicciones de los valores de

la variable dependiente (porcentaje de personas que redujeron los niveles de hiperglicemia tipo 2) a partir de valores de la variable independiente (tiempo de tratamiento que consumieron la dosis de 500 ml de yogurt simbiótico y harina de maracuyá, siendo más eficaz para optimizar o realizar una proyección del nivel de glicemia en personas con hiperglicemia tipo 2).

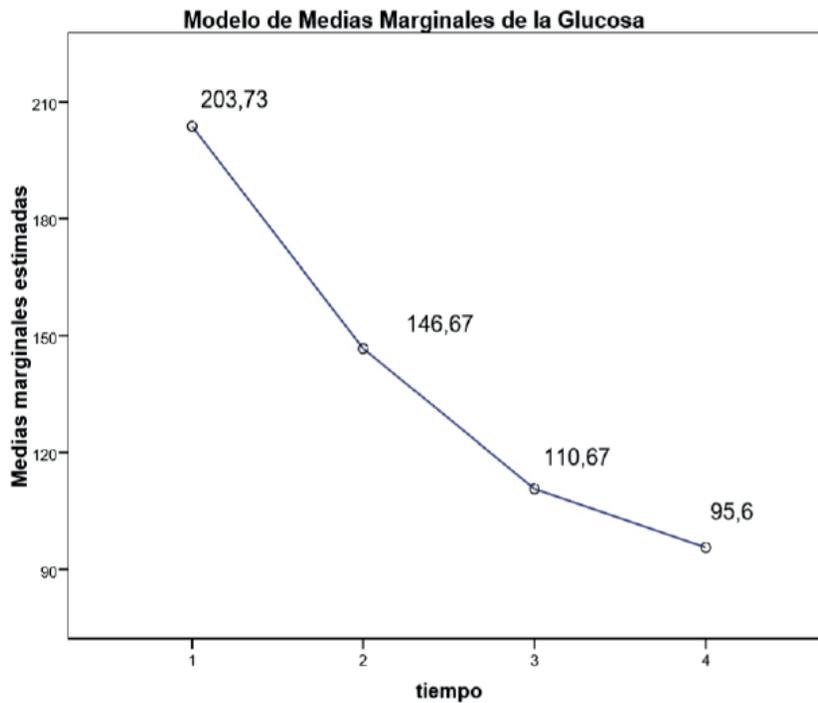


Figura 1. Comportamiento de los niveles de glicemia.

En la figura 1, se muestra que el comportamiento del modelo de regresión tiene tendencia cuadrática negativa. A su vez, evidencia cómo los promedios de los niveles de la glicemia

en personas con hiperglicemia tipo 2 ha disminuido con la ingesta de 500 ml/día de yogurt simbiótico y harina de maracuyá con respecto al tiempo de tratamiento.

Tabla 8. Prueba de igualdad de varianzas de los niveles de glicemia en el grupo control.

F	g.l.1	g.l.2	Significación
3,032	3	16	0,060

La prueba de Levene indica que los niveles de la glicemia en la muestra control con respecto al tiempo mostraron diferencias no significativas

($p > 0,05$) entre las varianzas muestrales, lo que indica que las varianzas entre los tratamientos son iguales.

Tabla 9. Pruebas de los efectos entre tratamientos

		Etiqueta del valor		N
Inicio	1	inicio		5
	2	mes 1		5
	3	mes 2		5
	4	mes 3		5

Tabla 10. Reducción de la hiperglicemia en grupo control

Fuente	Significación
Modelo corregido	0,110
Intersección	0,000
inicio	0,110
Total corregida	

La prueba de efectos entre tratamientos en el grupo control indica que existe una interacción entre los tratamientos ($0,000 < 0,05$), pero que las diferencias no son significativas en la reducción de la

hiperglicemia tipo 2 cuando se comparan los niveles de glicemia inicial con los observados en cada uno de los 3 meses que duró el tratamiento con yogurt simbiótico y harina de maracuyá ($0,110 > 0,05$).

Tabla 11. Medias de la glicemia marginales estimadas

			Intervalo de confianza al 95 %	
			Límite inferior	Límite superior
Inicio	Media	Error típ.		
inicio	183,400	20,179	140,622	226,178
mes 1	150,000	20,179	107,222	192,778
mes 2	135,400	20,179	92,622	178,178
mes 3	109,000	20,179	66,222	151,778

Los intervalos de confianza muestras que existe interacción entre las variables analizadas son: tratamiento (con 500 ml/día de yogurt simbiótico y harina de maracuyá, con dieta acostumbrada durante 3 meses) e Hiperglicemia (Reducción de los niveles de hiperglicemia tipo 2).

Tabla 12. Prueba de comparaciones múltiples de Duncan

Inicio	N	Subconjunto	
		1	2
mes 3	5	109,00	
mes 2	5	135,40	135,40
inicio	5	183,40	183,40
mes 1	5		150,00
Significación		0,192	0,130

La prueba de Duncan nos indica que a pesar de que la prueba inter sujetos nos indique que no hay diferencias, esta prueba nos muestra que sí existe, pero no significativamente,

es decir, el mes 1 se diferencia con el de la prueba de control, mes 2 y mes 3 (grupo 1) y que el mes tres se diferencia de la prueba de control, mes 1 y mes 2 (grupo 2).

Tabla 13. Prueba de rangos de calificación sensorial

	Rango promedio
Aroma	2.33
Color	2.47
Textura	2.60
Sabor	2.60

Tabla 14. Contrastación de hipótesis. Prueba de Friedman

N	15
Chi-cuadrado	4,714
g.l.	2
Sig. asintótica	0,194

La prueba de significancia ($0,194 > 0,05$) demuestra que no existen diferencias significativas en la aceptación del yogurt simbiótico con harina de maracuyá

comparado con el yogurt natural, sin embargo, el yogurt simbiótico elaborado tiene propiedades hipoglicémicas por la harina de maracuyá.

DISCUSIÓN

Según el análisis multivariante, el comportamiento de los niveles de la glicemia por efecto de la ingesta de 500 ml/día de yogurt simbiótico y harina de maracuyá con respecto al tiempo de tratamiento en el grupo de casos, muestran que existen diferencias significativas ($p < 0,05$) en los cuatro periodos donde se tomaron las medidas de la glicemia en personas con hiperglicemia tipo 2, evidenciándose una asociación entre estas dos variables.

Por otro lado, la prueba de efectos entre tratamientos en el grupo control indicó que si bien es cierto existe una interacción entre los tratamientos ($0,000 < 0,05$), las diferencias son no significativas en la reducción de la hiperglicemia tipo 2, comparados con los niveles de reducción de la hiperglicemia, observados en cada uno de los tres meses que duró el tratamiento con yogurt simbiótico y harina de maracuyá ($0,110 > 0,05$).

El efecto positivo guarda relación con lo reportado por Salgado, Bombarde, Mansi, Piedade y Meletti (2010) que realizaron ensayos con ratas Wistar con tres concentraciones (5, 10 y 15 %) de harina de cáscaras de maracuyá dentro de la dieta total. En ese estudio, encontraron una reducción de la tasa glucémica.

La dieta con un contenido del 5 % fue la que presentó los mejores efectos en las ratas al reducir los niveles de glucosa en sangre en un 59 % y un incremento en los niveles de glicógeno hepático del 71 %.

Esta situación demuestra el efecto de la cáscara de maracuyá en el metabolismo de los hidratos de carbono, lo cual influye positivamente en el control metabólico de la diabetes y ayuda en la prevención o el retraso

de algunas complicaciones asociadas con esta enfermedad.

CONCLUSIONES

La harina de maracuyá es un alimento funcional que aporta principalmente elevada cantidad de fibra dietaria (fibra soluble, 3,50 g % y 54,19 g % de fibra insoluble), y antioxidantes naturales ($18,358 \pm 0,384$ mgEAG/gs de fenoles totales y $0,091 \pm 0,012$ mgEC3G/gs de antocianos totales), los cuales contribuyen a una alimentación saludable complementarios a la dieta y propiedades hipoglucémicas.

El yogurt simbiótico con harina de maracuyá, según la prueba de significancia ($0,194 > 0,05$), demuestra que no existen diferencias significativas en la aceptación del yogurt simbiótico con harina de maracuyá comparado con el yogurt natural, ya que es del agrado de las personas adultas con hiperglicemia tipo 2.

El tratamiento con dosis de 500 ml por día de yogurt simbiótico y harina de maracuyá, como apoyo nutricional a la dieta acostumbrada de personas con hiperglicemia tipo 2 (grupo de casos), produjo efectos positivos en la reducción entre el 8 % y 9 % de los valores cuantitativos de la hiperglicemia.

De este modo, existen diferencias significativas ($p < 0,05$) durante los tres meses de tratamiento, evidenciándose una asociación entre estas dos variables (consumo de yogurt simbiótico y reducción de la hiperglicemia tipo 2).

Existe interacción de la dieta y la reducción de la hiperglicemia tipo 2 ($0,000 < 0,05$), sin embargo, con menor efectividad, cuando se comparan los niveles de glicemia inicial con

los observados en cada uno de los tres meses que duró el tratamiento con yogurt simbiótico y harina de maracuyá ($0,110 > 0,05$).

edulis) on the glicemic control in diabetic rat. *Ciencia y Tecnología de Alimentos*, 30(3), 784-789.

REVISIÓN BIBLIOGRAFÍA

Andersson, H. A. (2001). Health effects of probiotics and prebiotics: A literature review on human studies. *Scand J Nutr* 2001, 45, 58-75.

Diplock, A.T. (1999). Scientific concepts of functional food in Europe. Consensus document. *Br J Nutr*, 81, 1-27.

Dongowski, G., Drzikova, B., Senge, B., Blochwitz, R., Gebhardt, E., y Habel, A. (2005). Comportamiento Reológico de las preparaciones B-glucano de productos de avena.

Espin, J. C., Soler, C., Wichers, H. J., y García, C. (2000). Anthocyanin-based natural colorants: A new source of antiradical activity for foodstuff. *J. Agric. Food Chem*, 48(1), 1588-1592.

Metchnikoff, E. (1907). Lactic acid as inhibiting intestinal putrefaction. In: *The prolongation of life: Optimistic studies*. London: W. Heinemann, 161-83.

Oldenburg, B., y Pijl, H. (2001). Abdominal obesity: metabolic complications and consequences for the liver. *Ned Tijdschr Geneesk*, 145(27), 1290-4.

OMS. (2017). INFOBAE. Obtenido de <https://www.infobae.com/salud/2017/11/14/cada-seis-segundos-muere-en-el-mundo-una-persona-por-diabetes/>

Salgado, J., Bombarde, T., Mansi, D., Piedade S., y Meletti. L. (2010). Effects of different concentrations of passion fruit peel (*Passiflora*



Factores relacionados con la empleabilidad de egresados de la carrera universitaria de gastronomía en Lima, Perú

Employability related factors of gastronomy university school graduates in Lima, Peru

 Yrene C. Uribe Hernández¹,   Esteban V. Horna Bances²,  Stalein J. Tamara Tamariz³
 Carmen P. Tello Aguilar⁴ y  Gloria M. Torres Molina⁵

¹Universidad Nacional de Cañete. Lima, Perú

²Universidad Le Cordon Bleu. Lima, Perú

³Universidad Privada del Norte. Lima, Perú

⁴Universidad César Vallejo. Lima, Perú

⁵Servicio Nacional de Adiestramiento en Trabajo Industrial - SENATI. Lima, Perú

Recibido: 22/01/2018

Revisado: 01/03/2019

Aceptado: 12/05/2019

Publicado: 30/06/2019

RESUMEN

La investigación tuvo como objetivo Identificar los principales indicadores de percepción sobre seguridad ciudadana en el distrito del Magdalena del Mar. Se encuestaron 224 personas de 18 años hacia adelante. Se realizó una estadística descriptiva con intervalos de confianza para estimar las proporciones poblacionales de la variable en estudio "percepción". Como conclusión relevante fue que, se identificó que la principal causa de la inseguridad ciudadana en el distrito de Magdalena del Mar son los robos.

Los habitantes piden más organización social para sentirse más seguros en el distrito. Los habitantes califican como regular la eficiencia de los policías ante la presencia de diferentes actos de seguridad ciudadana. Más de la mitad de los encuestados piensa que la situación sobre la seguridad ciudadana en el distrito de Magdalena del Mar en los últimos doce meses no ha tenido cambios significativos. Más de un tercio de los habitantes piensa que el principal motivo por el cual se produce la inseguridad ciudadana es la falta de policías.

Menos del 50 % de los habitantes del distrito piensa que el ejercicio que realiza la policía y serenazgo es eficiente. Referente a la percepción sobre la seguridad ciudadana en el distrito de Magdalena del Mar, la gran mayoría de las personas encuestadas sienten la falta de seguridad por parte de las autoridades y que, en lugar de ir mejorando, va en aumento.

Palabras clave: Seguridad ciudadana, asaltos, normas viales.

ABSTRACT

The objective of the research was to identify the main perception indicators on citizen security in the Magdalena del Mar district. 224 people 18 years of age and older were surveyed. A descriptive statistic was carried out with confidence intervals to estimate the population proportions of the variable under study "perception". As a relevant conclusion, it was identified that the main cause of citizen insecurity in the Magdalena del Mar district is robbery.

The inhabitants ask for more social organization to feel more secure in the district. The inhabitants qualify as regulating the efficiency of the police in the presence of different acts of citizen security. More than half of the respondents think that the situation on citizen security in

the Magdalena del Mar district in the last twelve months has not had significant changes. More than a third of the inhabitants think that the main reason for citizen insecurity is the lack of police. Less than 50 % of the inhabitants of the district think that the exercise carried out by the police and municipal security agents is efficient.

Regarding the perception of citizen security in the Magdalena del Mar district, the vast majority of the people surveyed feel the lack of security by the authorities and that instead of improving, it is increasing.

Keywords: Citizen security, assaults, road regulations.

INTRODUCCIÓN

La gastronomía es una actividad que, como profesión, es de relativamente reciente creación. Nace en el Perú con la creación de la universidad Le Cordon Bleu (ULCB), bajo la forma de sociedad anónima cerrada, fundada y promovida bajo la administración del Consejo Nacional para la Autorización y funcionamiento de Universidades (CONAFU) con fecha 04 de mayo de 2009 y resolución N° 220-2009-CONAFU, para brindar servicios educativos de nivel universitario, mediante las carreras profesionales de administración de negocios turísticos y hoteleros; gastronomía y arte culinario; industrias alimentarias; y nutrición, salud y técnicas alimentarias.

Uno de los aspectos importantes a desarrollar son las investigaciones para saber las características que influyen en el desarrollo de las carreras en gastronomía, dentro de esto es indudable la creciente importancia que está cobrando la empleabilidad, característica que nos permite dirigir la mejora de los planes de estudios con la finalidad de que la ULCB mejore su oferta profesional.

En Valencia, España, se ha realizado una investigación para, por una parte, contrastar si mediante un mecanismo de reducción de la dimensión es posible sintetizar las

competencias en los siete conjuntos que plantea el Libro Verde de empleabilidad de los titulados universitarios de la comunidad valenciana; y, por otra parte, analizar el impacto de dichas competencias y de otras variables sociodemográficas y relacionadas con los estudios en el desempleo (Martín-González y Pérez, 2015).

Por otro lado, en la universidad de Oviedo, se desarrolló un estudio para conocer la empleabilidad y la mejora laboral que obtienen actualmente los egresados del máster profesionalizante en formación del profesorado de educación secundaria obligatoria, bachillerato y formación profesional.

Se analizaron las tendencias relacionadas con la ocupación, sueldo y tiempo que tardan en colocarse en el mercado laboral, así como la satisfacción con la formación recibida y la aplicación de los conocimientos adquiridos en el empleo obtenido (Pascual y Díaz, 2016).

También, se ha estudiado la empleabilidad de los estudiantes de las carreras de enfermería y psicología respecto a la búsqueda, obtención y expectativas de un trabajo en la universidad Autónoma del Estado de Morelos, Cuernavaca, México

(Paz-Rodríguez, Betanzos-Díaz y Uribe-Barrera, 2014).

Además, en Ecuador se ha caracterizado la situación actual de la empleabilidad de graduados universitarios en el contexto latinoamericano, ecuatoriano y en la carrera de administración de empresas de la universidad regional Autónoma de los Andes (UNIANDES) (Álvarez y Romero, 2015).

También, se ha estudiado al docente en España para conocer las demandas de formación del mercado laboral en términos de competencias para el aprendizaje a lo largo de la vida (LLL) a través de la importancia que egresados y empleadores les conceden y traducirlas en recomendaciones y propuestas de formación para el profesorado universitario (Jato, Cajidel, Muñoz y García, 2016).

La ULCB ha estado realizando últimamente estudios que le permita tener una visión más cercana de la percepción que tienen los actores de su accionar. Es así como se encuestó a representantes de 125 empresas vinculadas con las carreras profesionales que la ULCB oferta (Uribe *et al*, 2018).

La ULCB está enclavada en el distrito de Magdalena y Miraflores; considerado este último como el principal distrito turístico del Perú, y Magdalena del Mar como un distrito de grandes posibilidades de desarrollo.

Ambos poseen una amplia gama de empresas de servicios gastronómicos con los que están vinculados las carreras que oferta la ULCB.

Por estas razones, se ha realizado el presente estudio con el objetivo de determinar los factores relacionados con la empleabilidad de los egresados de la carrera universitaria de gastronomía ofertada por la universidad Le Cordon Bleu en Lima, Perú. Los resultados serán de suma utilidad para que la ULCB cumpla con sus funciones, y se convierta en la institución proveedora de soluciones científicas y tecnológicas a problemas gastronómicos y de profesionales adecuados a las necesidades de su zona de influencia y del país.

MATERIALES Y MÉTODOS

Tipo de estudio: El estudio fue correlacional, transversal y cuantitativo.

Muestra: La muestra se determinó al azar, de acuerdo con los datos poblacionales actualizados de la población o universo, en el caso de estudiantes y profesores de la universidad Le Cordon Bleu, a los que les correspondió una muestra de 114 estudiantes y 27 docentes respectivamente, y en el caso de egresados y empleadores una muestra irrestricta, pues la información se colectó de los que desearon participar en la encuesta.

Recolección de la información: Los datos se tomaron haciendo uso de encuestas en forma presencial para el caso de los profesores y estudiantes, y de encuestas virtuales para el caso de los egresados y empleadores.

Técnica y procesamiento de la información: La técnica para procesar la información fue mediante la estadística inferencial haciéndose uso del modelo de regresión logística. Se usó el software Excel para los análisis.

RESULTADOS

Percepción de los estudiantes sobre factores y capacidades relacionadas con su empleabilidad.

Se encuestaron 114 estudiantes de los dos últimos ciclos de la carrera de gastronomía y gestión empresarial, de ellos el 43 % pertenecían al género femenino y 57 % al masculino.

En líneas generales los mayores puntajes obtenidos bajo la percepción de los estudiantes fueron: casi siempre realizan

una actividad con buena disposición y siempre el creer que serpia un buen profesional si logra obtener un trabajo en su carrera.

Por otro lado, los factores individuales que influyen en la empleabilidad fueron siempre aceptas tu responsabilidad al cometer un error, le gusta mantener la armonía entre sus compañeros; en menor grado, acepta la crítica por parte de sus compañeros (fig. 1).

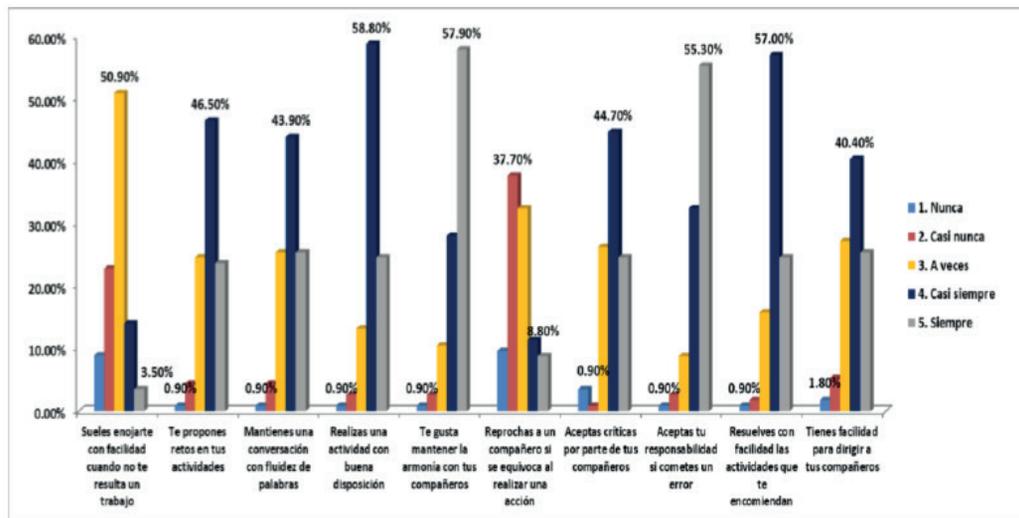


Figura 1. Factores individuales que influyen en la empleabilidad.

Las capacidades de adaptación con facilidad a los nuevos cambios tecnológicos y de aprender rápidamente una tarea encomendada siempre tuvieron la mayor incidencia para obtener empleo; y para casi siempre fueron tener buena

disposición y tomar las decisiones de forma acertada y ágil, saber negociar y resolver conflictos y saber maximizar los recursos que les brindan (fig. 2).

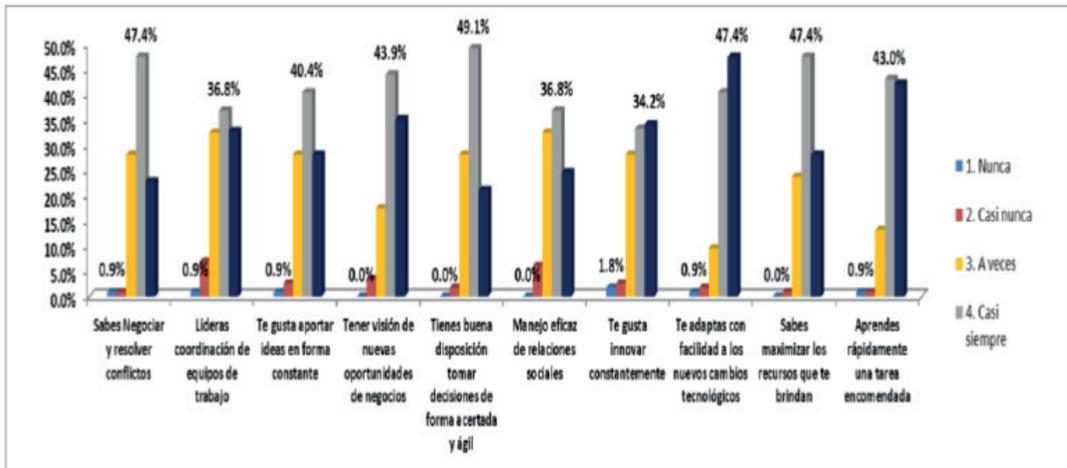


Figura 2. Capacidades para obtener un empleo.

De la misma manera, cuando se estudiaron las capacidades para mantener el empleo, las que tuvieron mayor valor al registrarse como siempre fueron el tener respeto por

la naturaleza y el tener respeto por el orden público y privado; y como casi siempre tener una rápida recuperación ante la frustración por cualquier falla o error (fig. 3).

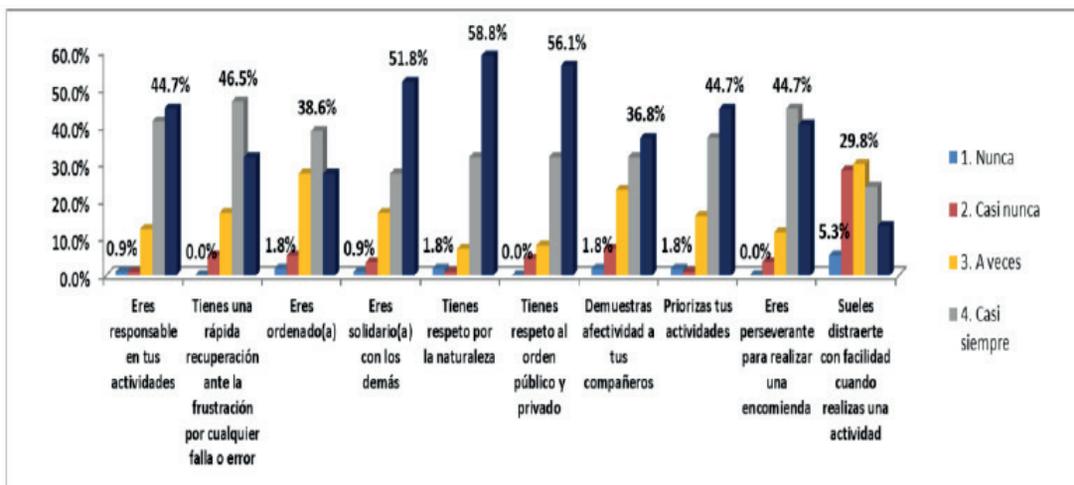


Figura 3. Capacidades para mantener un empleo.

También se buscó establecer la significación estadística entre las relaciones que pueden establecerse entre la percepción de empleabilidad y diferentes capacidades tales como la de obtener empleo, la de mantener empleo, la opinión sobre lo que se piensa que es calidad de un puesto de trabajo, así como percepción sobre capacidades de desempeño laboral y factores individuales para conseguir empleo, las actitudes para buscar empleo y los factores que influyen en un contrato laboral, el resultado fue que todas las relaciones mencionadas fueron significativamente estadísticas al obtener valores por debajo de 0,05 (tabla 1).

Tabla 1. Relaciones de percepción de la empleabilidad y diferentes capacidades.

Relación entre	Prueba	T aproximada	Significación aproximada
Percepción de empleabilidad y capacidad para obtener empleo	Correlación de Spearman	2,276	0,025
Percepción de empleabilidad y capacidad para mantener empleo	Correlación de Spearman	6,628	0,000
Percepción de empleabilidad y opinión sobre la calidad de un puesto de trabajo	Correlación de Spearman	2,276	0,025
Percepción sobre capacidades de desempeño laboral y factores individuales para conseguir empleo	Correlación de Spearman	6,724	0,000
Percepción sobre capacidades de desempeño laboral y actitudes personales para buscar empleo	Correlación de Spearman	4,596	0,000
Percepción sobre capacidades en el desempeño laboral y factores que influyen en un contrato laboral	Correlación de Spearman	4,863	0,000

Percepción de los egresados sobre capacidades adquiridas para empleabilidad

Por otro lado, los factores que los egresados

consideraron influyentes para acceder a un contrato laboral fueron en mayor medida el estado civil, los contactos que se puedan tener y la experiencia laboral (fig. 4)

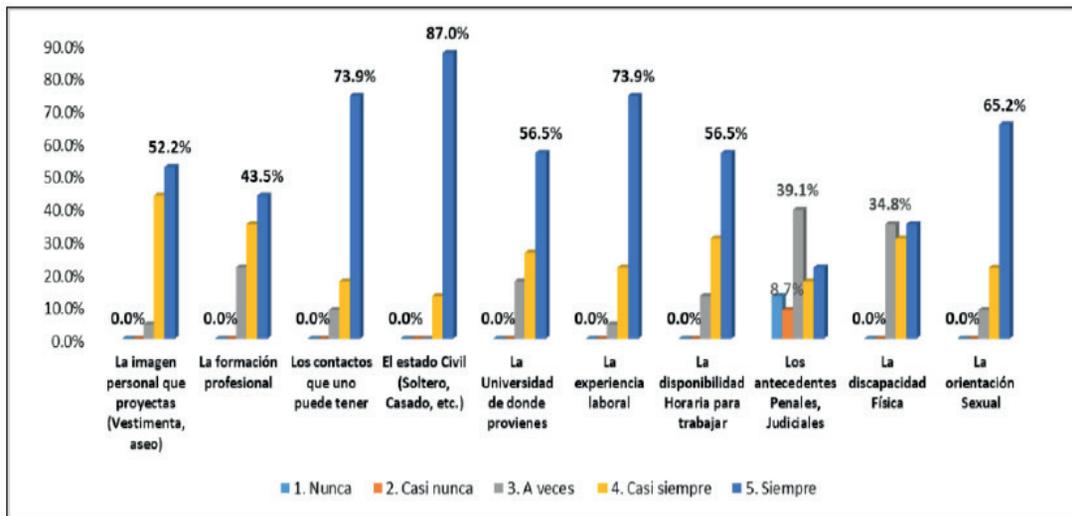


Figura 4. Factores externos que influyen en el acceso a un contrato laboral.

La principal capacidad que se consideró siempre para obtener empleo fue el saber negociar y resolver conflictos, seguido por aprender rápidamente una tarea

encomendada; para casi siempre, fue el saber maximizar los recursos que les brindan y tener buena visión de nuevas oportunidades de negocios (fig. 5).

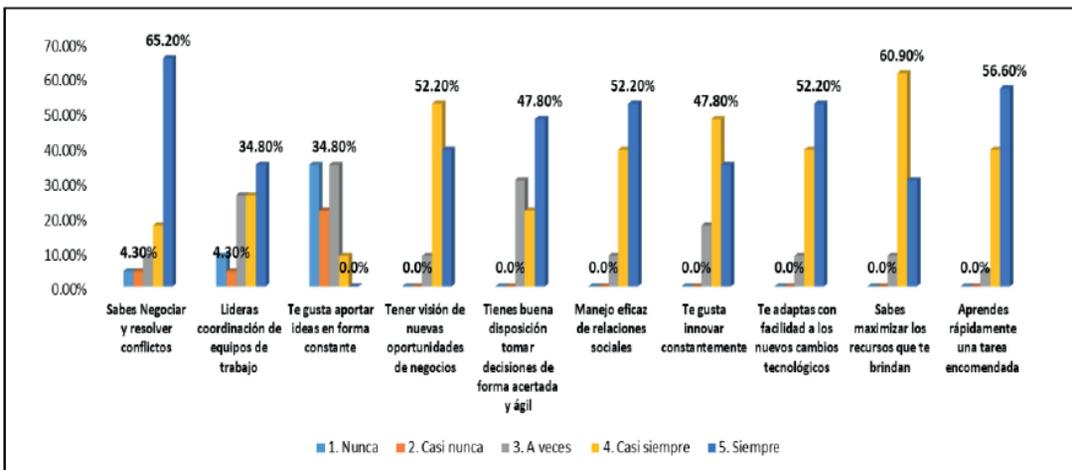


Figura 5. Capacidades para obtener un empleo.

Cuando de mantener el empleo se trató, las principales capacidades que se consideraron siempre como más importantes fueron demostrar afectividad a sus compañeros, tener respeto al orden público y privado y ser perseverante; para el caso de casi siempre

fueron ser responsable en sus actividades, tener una rápida recuperación ante la frustración por cualquier falla o error ser ordenado. Para el factor negativo de soler distraerse con facilidad el mayor valor fue para a veces (fig. 6).

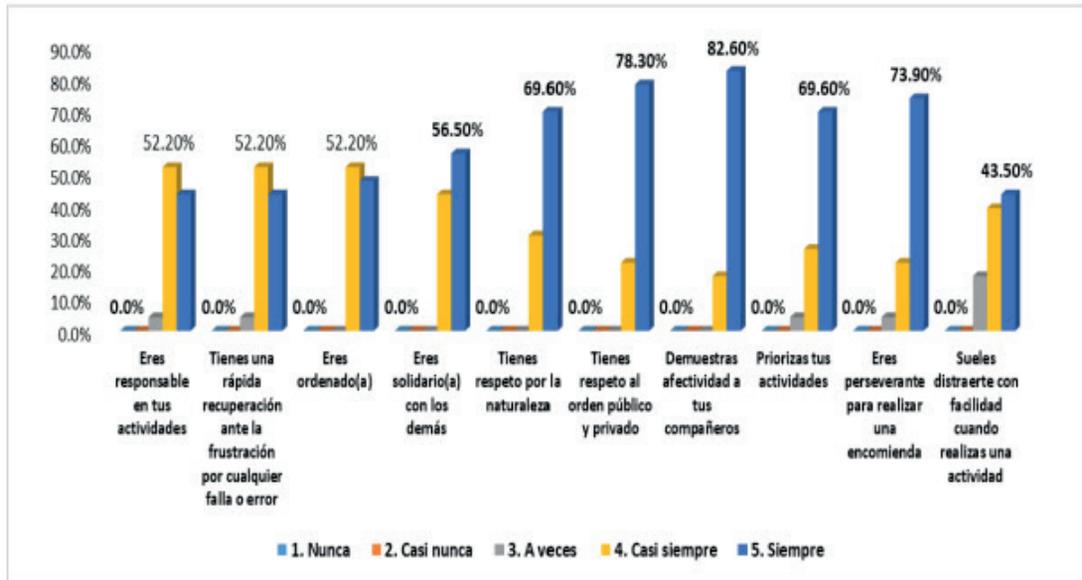


Figura 6. Capacidades para mantener un empleo.

Los factores individuales y las actitudes personales de los egresados incidieron significativamente en la capacidad de mantener un empleo. Según la tabla 1 de resumen de modelos, el 82,4 % de la variación en la capacidad de mantener el empleo es explicada por las actitudes personales y los factores individuales; la posibilidad de que la capacidad de mantener un empleo sea buena es mayor 19,842 veces si los factores

individuales fueran buenos y 40,298 veces si las actitudes personales disminuyeran.

Cuando se evaluó el nivel de satisfacción con los servicios prestados por la ULCB, la mejor respuesta fue para el nivel de la formación recibida, seguida por el sistema de seguimiento del egresado, donde consideraron que era mayormente bueno (fig. 7).

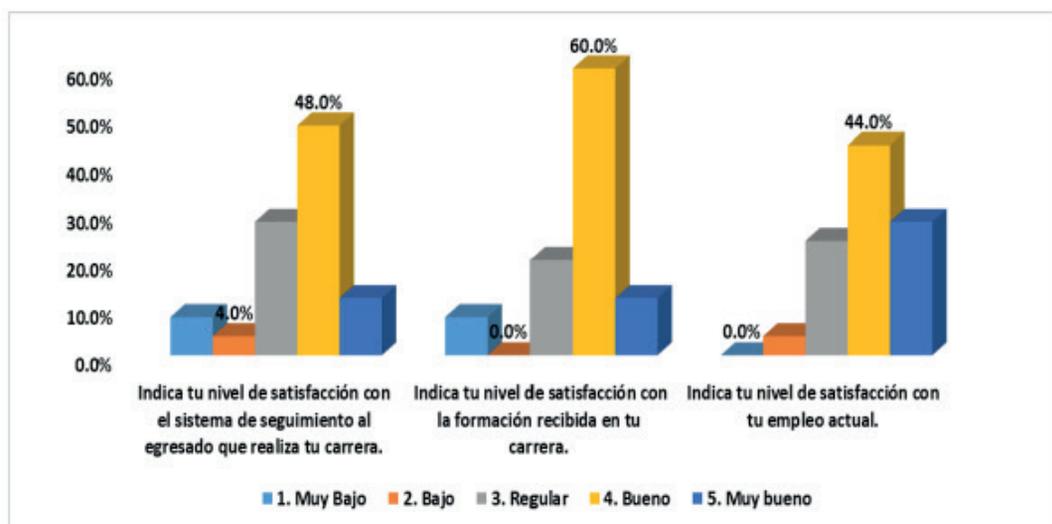


Figura 7. Nivel de satisfacción con servicios académicos de la ULCB.

Percepción de los docentes sobre capacidades adquiridas para la empleabilidad

Se midió el grado de satisfacción de los docentes con las capacidades adquiridas por los estudiantes que les permita conseguir trabajo. Los resultados muestran que la capacidad que tuvo un mayor registro como bueno fue el mostrar respeto por la autoridad

y en segundo lugar varias como tener perfil de líder, ser solidario con sus compañeros, mostrar manejo de emociones ante situaciones complicadas. Cuando se acumulan los valores muy bueno y bueno las capacidades relevantes fueron el ser solidario con sus compañeros de trabajo, el mostrar manejo de sus emociones ante situaciones complicadas y el mostrar respeto por el ambiente (tabla 2).

Tabla 2. Grado de satisfacción con capacidades obtenidas para conseguir trabajo.

Capacidad	Muy Bajo	Bajo	Regular	Bueno	Muy bueno
Capacidad para resolver problemas	11,1	7,4	33,3	25,9	22,2
Innovación y creatividad	3,7	14,8	25,9	33,3	22,2
Manejo de herramientas de trabajo manual (cocina)	11,1	14,8	14,8	40,7	18,5
Puntualidad	7,4	18,5	29,6	29,6	14,8
Nivel de responsabilidad en actividades encomendadas	11,1	11,1	22,2	40,7	14,8
Tiene perfil de líder	3,7	3,7	44,4	44,4	3,7
Elabora y redacta informes de acuerdo con criterios preestablecidos	3,7	14,8	44,4	29,6	7,4
Posee conocimientos científicos	11,1	11,1	40,7	33,3	3,7
Muestra respeto por la autoridad	7,4	11,1	29,6	25,9	25,9
Es solidario con sus compañeros de trabajo	3,7	14,8	14,8	44,4	22,2
Muestra manejo de sus emociones ante situaciones complicadas	7,4	11,1	18,5	44,4	18,5
Su desempeño le inspira confianza	18,5	7,4	25,9	40,7	7,4

Percepción de empleadores

Los empleadores que respondieron fueron 13 y en un 61,5 % pertenecían al género femenino, correspondiéndole el 38,5 % restante al masculino. Otra diferencia fue el que se desempeñaban en instituciones privadas en un 92,3 % y solo un 7,7 % en institución pública.

Cuando se estudió su grado de satisfacción por el desempeño del egresado de la ULCB, se obtuvo la tabla 3, nos muestra que, los porcentajes más bajos dentro

del rango positivo, que comprendería a bueno, muy bueno y excelente se adjudicaron a la categoría de excelente; por otro lado, los más altos porcentajes fueron obtenidos en la calificación de muy bueno para la característica de ser ordenado con sus actividades, y su desenvolvimiento durante presentaciones de trabajos encomendados; en el caso de la calificación de bueno, los más altos porcentajes se atribuyeron a la capacidad para resolver problemas y la posesión de conocimientos científicos.

Tabla 3. Percepción de los empleadores

Característica	Bajo	Regular	Bueno	Excelente
Capacidad para resolver problemas		69,2	30,8	
Cualidades de innovación y creatividad		53,8	30,8	15,4
Manejo de herramientas de trabajo manual (cocina)	7,7	30,8	46,2	15,4
Puntualidad		15,4	46,2	38,5
Nivel de responsabilidad en actividades encomendadas		30,8	53,8	15,4
Nivel de iniciativa ante situaciones nuevas		30,8	46,2	23,1
Escribe y habla idiomas extranjeros o lenguas nativas	7,7	23,1	53,8	15,4
Tiene perfil de líder	15,4	38,5	46,2	
Muestra respeto por la autoridad	7,7	23,1	30,8	38,5
Es solidario con sus compañeros de trabajo		15,4	46,1	38,5
Muestra manejo de sus emociones ante situaciones complicadas	7,7	30,8	53,8	7,7
Es ordenado en sus actividades		23,1	69,2	7,7
Muestra compromiso con centro laboral		23,1	53,8	23,1
Muestra deseos de superación	7,7	7,7	46,2	38,5
Muestra conformismo	46,2	23,1	15,4	7,7

Necesidad de capacitación del egresado:

El 61,5 % de empleadores consideraron que nuestros egresados sí tenían necesidad de capacitación y el 38,5 % que no. Las recomendaciones que hicieron los que consideraron que era necesaria la capacitación fueron: Trabajo en equipo, humildad, formalidad, cumplimiento de compromisos, comunicación asertiva, manejo de emociones y solución de problemas, más confianza en sí mismo y creatividad.

DISCUSIÓN

Nuestro trabajo ha cubierto varios aspectos relacionados con la empleabilidad de los egresados de la carrera de gastronomía de la ULCB.

Aun estaría pendiente el establecer sus porcentajes de empleabilidad, en qué tipo de trabajo se están desarrollando, entre otros. Si bien no se ha encontrado estudios similares para la carrera de gastronomía, se han realizado una serie de estudios en diferentes partes del mundo y estudiado diferentes carreras, como por ejemplo, el realizado en graduados de psicología en España para identificar los elementos que participan en la gestión de la carrera para el desarrollo de la empleabilidad, llegándose a las siguientes conclusiones:

Como puntos esenciales se debe: 1) es importante la generación de una red de contactos como posibilitadora de espacios de vinculación, así como el fomento de habilidades interpersonales, el involucramiento activo en la propia gestión de la carrera, la adaptación o habilidad para ajustarse fácilmente a los cambios y estar disponible constantemente, 2) debe potenciarse la capacidad de adaptación y el compromiso con la identidad, desarrollo y ética profesional, y 3) la autogestión de

la carrera profesional debe darse desde la formación inicial (Llanes, Figuera y Torrado, 2017).

Es de igual manera importante conocer la situación de los egresados empleados, ante la posibilidad de que no se estén desempeñando en espacios propios de su carrera y el subempleo; si bien no hemos diseñado nuestra investigación en esos términos, debería considerarse una investigación posterior e incluso proponer acciones que permitan evitarlo.

Una evidencia importante es el estudio realizado por Muñoz (2006) en México sobre los factores que intervienen en la determinación del desempleo de los egresados de educación superior y las políticas mediante las cuales se ha intentado evitarlo.

Se propusieron políticas alternas para abatir el subempleo estructural como: 1) modificar los currículos de estudios, 2) vincular su investigación con los programas educativos de una forma interdisciplinaria, y 3) vincularse más estrechamente con los diferentes actores educativos y sociales.

La ULCB, desde el 2014 ha estado realizando estudios que le permita tener una visión más cercana de la percepción que tienen los actores de su accionar, es así como se encuestó a representantes de 125 empresas vinculadas con las carreras profesionales que la ULCB oferta.

Los resultados más resaltantes fueron: 1) dentro de la formación profesional del empresario, la capacidad de innovación constante; 2) dentro del desarrollo empresarial, la realización de análisis periódicos de su organización; y 3) dentro del factor de éxito, la capacidad tecnológica y mejores costos.

CONCLUSIONES

- Bajo la percepción de los estudiantes a) el factor externo más influyente fue siempre los antecedentes penales y judiciales, b) la principal capacidad para obtener empleo fue siempre el adaptarse con facilidad a los nuevos cambios tecnológicos, c) la principal capacidad para mantener el empleo fue el respeto por la naturaleza.

- Bajo la percepción de los egresados a) el factor externo que más influye en la empleabilidad fue siempre el estado civil, b) la principal capacidad para obtener un empleo fue siempre el saber negociar y resolver conflictos, c) la principal capacidad para mantener un empleo fue el demostrar afectividad por sus compañeros.

- Bajo la percepción de los docentes fue mayormente bueno el respeto por el ambiente, el manejo de herramientas tecnológicas, tener perfil de líder, ser solidario y mostrar manejo de sus emociones ante situaciones complicadas.

- Bajo la percepción de los empleadores fue mayormente bueno el ser ordenado en sus actividades y el desenvolvimiento en las presentaciones de trabajos encomendados.

- En su mayoría, los empleadores consideraron que los egresados requerían capacitación y esta capacitación debería ser en habilidades blandas, comportamiento más eficiente en el área de trabajo, idiomas y capacidad de síntesis y análisis.

- Hubo relación estadísticamente significativa entre la percepción de empleabilidad y diferentes capacidades tales como la de obtener empleo, la de mantener empleo, la opinión sobre lo que se piensa que es calidad de un puesto de trabajo, así como la percepción sobre capacidades de desempeño

laboral y factores individuales para conseguir empleo, las actitudes para buscar empleo y los factores que influyen en un contrato laboral.

REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA

Álvarez, J., y Romero, A. (2015). La empleabilidad de graduados universitarios en el contexto latinoamericano. Realidad de UNIANDÉS, Ecuador. Atenas 4(32):01-15. Recuperado de: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=478047208001>

Jato, E.; Cajide, J., Muñoz, M., y García, B. (2016). La formación del profesorado universitario en competencias lifelong learning a partir de las demandas de empleadores y egresados. Revista de Investigación Educativa, 34(1), 69-85. DOI: <http://dx.doi.org/10.6018/rie.34.1.215341>

Llanes, J., Figuera, P., y Torrado, M. (2017). Desarrollo de la empleabilidad y gestión personal de la carrera de graduados en Pedagogía Revista Española de Orientación y Psicopedagogía, 28(2): 46-60. Recuperado de: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=338253221003>

Martín-González, M., Ondé D., y Pérez, C. (2015) El impacto de las competencias en la empleabilidad de los titulados universitarios de las universidades. Investigaciones de Economía de la Educación. 4(18):687-707.

Muñoz, C. (2006). Determinantes de la empleabilidad de los jóvenes universitarios y alternativas para promoverla. Papeles de población (49):75-89. CIAEP UAEM.

Pascual, M., Díaz, S., y Rodríguez, C. (2016). Empleabilidad y ocupación laboral de los egresados del Máster en Formación del

profesorado de Educación Secundaria obligatoria, bachillerato y formación profesional. *Enseñanza y Teaching*, 34(1):161-177. doi: <http://dx.doi.org/10.14201/et2016341161177>.

Suárez L., B. (2016). Empleabilidad: análisis del concepto. *Revista de Investigación en Educación* 14(1): 67-84. Recuperado de: <http://webs.uvigo.es/reined/>

Uribe, Y., Tamara, S., y Horna E. (2018). Relación Universidad-Empresa en restaurantes de tres distritos de Lima-Perú. En Chávez, C., y Garrido, C. (Coord.) *La vinculación Universidad-Empresa para el desarrollo integral con impacto social* (272-288). México, México: UDUAL y REDUE-ALCUE. ISBN 978-607-8496-08-02.



Percepción sobre seguridad ciudadana en el distrito de Magdalena del Mar, Lima 2018

Perception citizen security in the district of Magdalena del Mar, Lima 2018

 Stalein J. Tamara Tamariz¹✉,  Yrene C. Uribe Hernández²,  Nelly N. Tamariz Grados³ y  Esteban V. Horna Bances⁴

¹Universidad Privada del Norte. Lima, Perú

² Universidad Nacional de Cañete. Lima, Perú

³ Universidad Nacional José Faustino Sánchez Carrión. Lima, Perú

⁴ Universidad Le Cordon Bleu. Lima, Perú

Recibido: 20/04/2018

Revisado: 30/04/2019

Aceptado: 12/05/2019

Publicado: 30/06/2019

RESUMEN

Se realizó el presente estudio para determinar los factores relacionados con la empleabilidad de los egresados de la carrera universitaria de gastronomía ofertada por la Universidad Le Cordon Bleu en Lima, Perú. La población estuvo comprendida por 50 profesores, 300 estudiantes de los dos últimos ciclos de la carrera de gastronomía, 216 egresados y 83 potenciales empleadores en la ciudad de Lima. La muestra se determinó al azar: 114 estudiantes y 27 docentes, y egresados y empleadores en una muestra irrestricta.

Se aplicaron encuestas en forma presencial para el caso de los profesores y estudiantes, y virtual para el caso de los egresados y empleadores. Se concluyó que los principales factores fueron: 1) los factores bajo la percepción de los estudiantes son: que siempre le gusta mantener la armonía con sus compañeros, el creer que será un buen profesional si logra obtener un trabajo en su carrera, los antecedentes penales y judiciales, el adaptarse con facilidad a los nuevos cambios tecnológicos, el respeto por la naturaleza, y casi siempre la dependencia que la calidad de un puesto de trabajo tiene de la logística que brinda; 2) los factores bajo la percepción de los egresados fueron siempre la aceptación de su responsabilidad ante un error cometido, el tener un plan organizado para búsqueda de un trabajo, el estado civil, el saber negociar y resolver conflictos, el demostrar afectividad por sus compañeros, y la dependencia que la calidad de un puesto de trabajo tiene de la habilidad del trabajador; 3) los factores bajo la percepción de los docentes fue mayormente bueno en el respeto por el ambiente, manejo de herramientas tecnológicas, tener perfil de líder, ser solidario y mostrar manejo de sus emociones ante situaciones complicadas; 4) los factores bajo la percepción de los empleadores fue mayormente bueno el ser ordenado en sus actividades y el desenvolvimiento en las presentaciones de trabajos encomendados.

En su mayoría los empleadores consideraron que los egresados requerían capacitación y esta capacitación debería ser en habilidades blandas, comportamiento más eficiente en el área de trabajo, idiomas, y capacidad de síntesis y análisis.

Palabras clave: Factores de empleabilidad, gastronomía, percepción.

ABSTRACT

The present study was carried out to determine the factors related to the employability of graduates of the university gastronomy career offered by the Le Cordon Bleu University in Lima, Peru. The population was comprised of 50 professors, 300 students from the last two cycles of the gastronomy career, 216 graduates and 83 potential employers in the city of Lima. The sample was determined at random: 114 students and 27 teachers, and graduates and employers in an unrestricted sample. Surveys were applied in person in the case of teachers and students, and virtual in the case of graduates and employers.

It was concluded that the main factors were: 1) The factors under the students' perception are: that you always like to keep harmony with your classmates, believing that you will be a good professional if you get a job in your career, criminal records and judicial, adapting easily to new technological changes, respect for nature, and almost always dependence on the quality of a job has the logistics it provides; 2) The factors under the perception of the graduates were always the acceptance of their responsibility in the face of an error made, having an organized plan to find a job, marital status, knowing how to negotiate and resolve conflicts, demonstrating affection for their peers, and the dependence that the quality of a job has on the skill of the worker; 3) The factors under the teachers' perception were mostly good respect for the environment, management of technological tools, having a leader profile, being supportive and showing management of their emotions in complicated situations; 4) The factors under the employers' perception were mostly good to be ordered in their activities and the performance in the presentations of entrusted work. For the most part employers considered that graduates required training and this training should be in soft skills, more efficient behavior in the area of work, languages, and ability to synthesize and analyze.

Keywords: Employability factors, gastronomy, perception.

INTRODUCCIÓN

En el mundo a diario se observa a través de los noticieros muchos casos de violencia familiar, hacia la mujer, niños, ancianos, sumando a esto aparecen los casos de criminalidad, delincuencia, robos comunes y agravados; lo que antes solo era robo al paso, en estos últimos años los asaltos en su mayoría terminan con heridos o fallecidos no exento de ello puede ser algún pariente, amigo o vecino sin que poco o nada podamos hacer frente a esta barbarie popular que poco a poco nos está dejando aislados de la concurrencia social. Basombrio C. (2003), en su tesis Plan Nacional del Sistema de la Seguridad Ciudadana en Lima Perú – 2003, llega a la siguiente conclusión: En nuestro

país, según las conclusiones del informe, no existe una política de estado y un sistema de seguridad ciudadana que articula vínculos intersectoriales entre el poder ejecutivo, el poder judicial, las regiones, las municipalidades y la sociedad organizada para hacer frente a la criminalidad y violencia. Cuadra E. (2015), en Nicaragua, a través de una encuesta realizada por el Instituto de Estudios Estratégicos y Políticas Públicas sobre percepciones sobre seguridad ciudadana revelan un punto de inflexión en la percepción ciudadana respecto a la seguridad.

Se mantiene la tendencia de ubicar a la

seguridad en el tercer o cuarto lugar de importancia entre los principales problemas del país y con porcentajes bastante menores respecto a problemas relacionados con la situación económica.

Esta situación no es ajena a la realidad de nuestro país, donde vivimos una total incertidumbre, a partir de estos casos que se registran en las calles de cada ciudad; tal es así que sin irnos muy lejos el distrito de Magdalena del Mar, somos testigos del incremento de la delincuencia por gente de mal vivir, y como consecuencia el ciudadano de a pie que cuenta con menos recursos económicos y empresarios de la zona que se ven afectados por la inoperatividad de las autoridades de turno, la falta de estrategias, y desinterés del gobierno central en proponer reformas nacionales en el poder judicial, hace que perciban serios indicios de inseguridad en la parte urbana y marginal de esta ciudad.

Por tal motivo, la investigación tuvo como objetivo principal conocer la percepción sobre la seguridad ciudadana por parte de los habitantes del distrito de Magdalena del Mar, Lima.

MATERIALES Y MÉTODOS

Población: Varones y mujeres que radican en el distrito de Magdalena del Mar.

Muestra: 224 varones y mujeres (entre 18 a 65 años) que radican en el distrito de Magdalena del Mar.

Tipo de investigación: Descriptivo – cuantitativo.

Diseño de investigación: No experimental.

Metodología: Probabilística.

Instrumento: Cuestionario (validado por 4 expertos y aplicando la prueba de confiabilidad de alfa de Cronbach).

Técnica: Encuesta.

Procesamiento de la información: Se realizó una estadística descriptiva para las preguntas y e intervalos de confianza para estimar las proporciones poblacionales de la variable en estudio. Para el procesamiento de la información se usó el paquete estadístico Excel.

RESULTADOS

Percepción sobre la inseguridad ciudadana

El principal problema sobre la inseguridad ciudadana son los robos que se producen en el distrito con un 31 %.



Figura 1. Principal problema sobre seguridad ciudadana.

La percepción se mantiene igual sobre la seguridad ciudadana en los últimos 12 meses en el distrito de Magdalena del Mar con un 64,70 %.

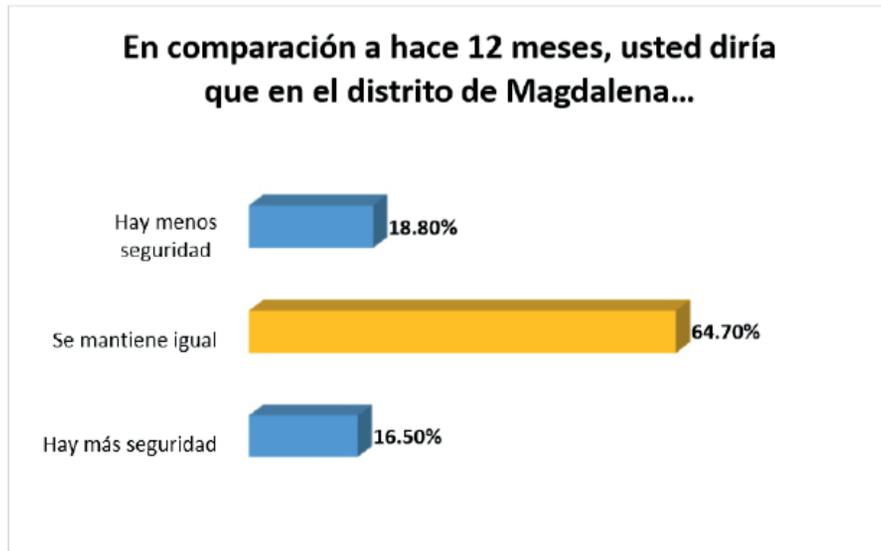


Figura 2. Comparación de la seguridad ciudadana (últimos 12 meses).

La principal causa por la que se produce la inseguridad ciudadana es la falta de policías en el distrito.

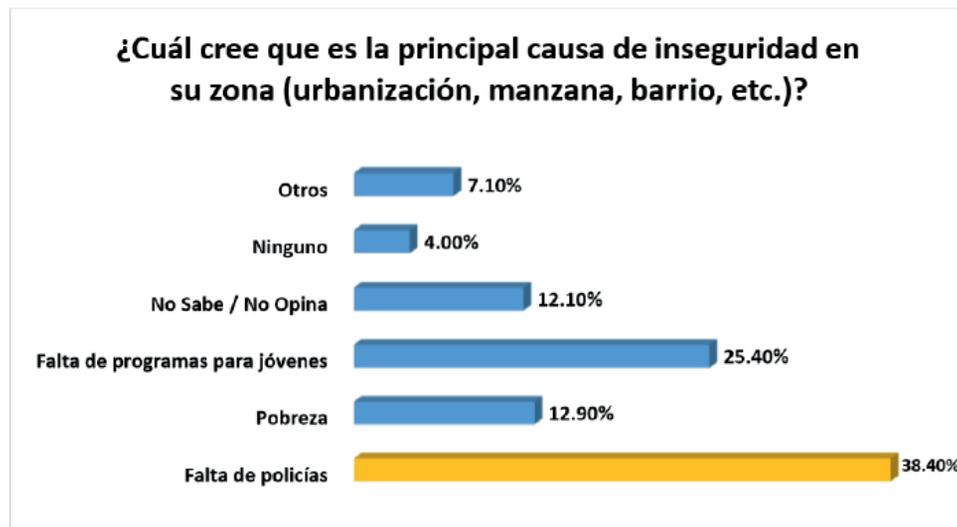


Figura 3. Motivos por el que se produce la inseguridad ciudadana.

El principal delito que ocurre en el distrito de Magdalena del Mar es el robo y tráfico de vehículos:

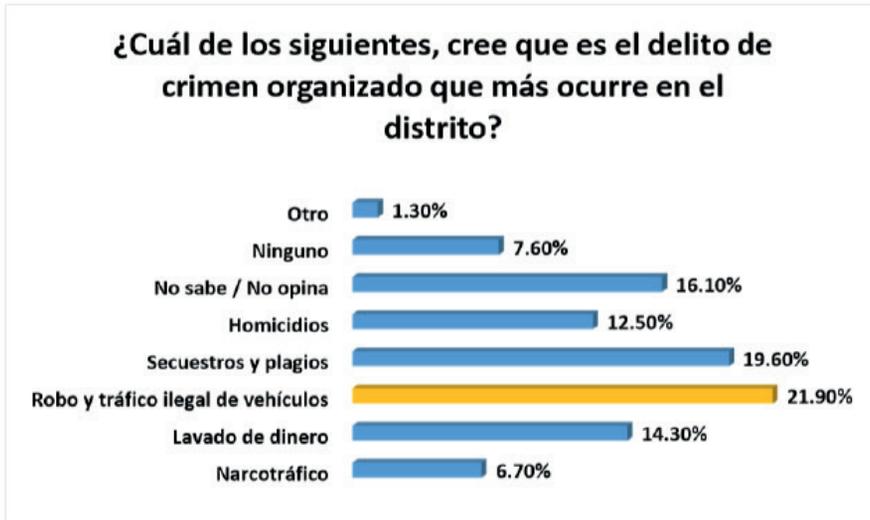


Figura 4. Principal delito de crimen organizado en el distrito.

Uno de los principales problemas sobre el comportamiento individual, en seguridad vial de los habitantes del distrito de Magdalena del Mar, es la falta de respeto a las normas viales.

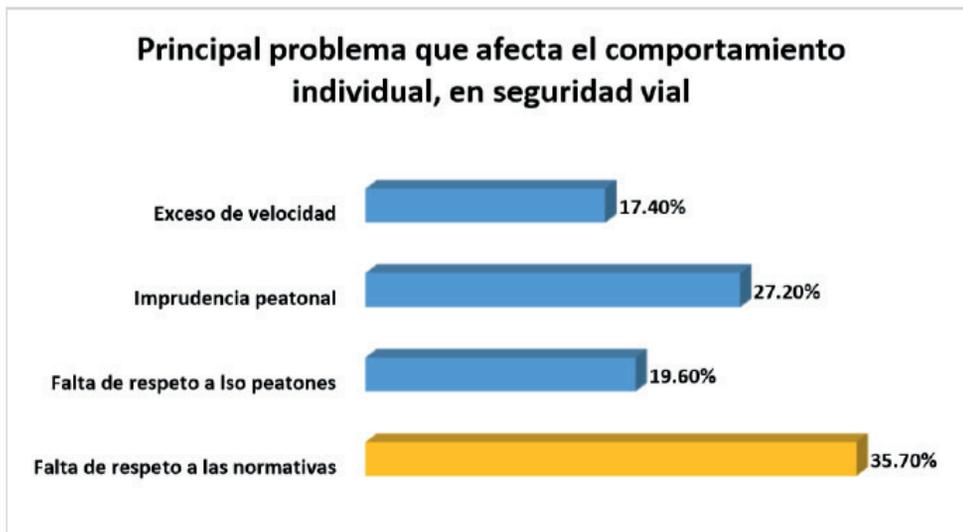


Figura 5. Comportamiento vial.

Tabla 1. Contrastaciones de las hipótesis

Ho: Menos de un cuarto de los habitantes de Magdalena del Mar afirman que la causa principal de la inseguridad ciudadana en el distrito es por el robo.			
Grados de libertad (gl)	Significación bilateral	Intervalo de confianza al 95 %	
		Inferior	Superior
223	0.000	25 %	37 %
Prueba de hipótesis (95 % de confianza)			
Muestra	Muestra proporcional	Prueba proporcional	Valor de significación
224	p>25 %	p=31.3 %	0.015
Ho: Menos del 50 % de los habitantes de Magdalena del Mar ante un acto de inseguridad llaman a la policía y/o serenazgo.			
Grados de libertad (gl)	Significación bilateral	Intervalo de confianza al 95 %	
		Inferior	Superior
223	0.000	50 %	63 %
Prueba de hipótesis (95 % de confianza)			
Muestra	Muestra proporcional	Prueba proporcional	Valor de significación
224	p>50 %	p=56.3 %	0.031
Ho: Más del 50 % de los habitantes de Magdalena del Mar piensa que la policía y serenazgo sean eficientes a la hora de responder ante un acto de seguridad ciudadana.			
Grados de libertad (gl)	Significación bilateral	Intervalo de confianza al 95 %	
		Inferior	Superior
223	0.000	32 %	44 %
Prueba de hipótesis (95 % de confianza)			
Muestra	Muestra proporcional	Prueba proporcional	Valor de significación
224	P<50 %	p=37.9 %	0.000
Ho: Menos del 1/3 de los habitantes de Magdalena del Mar piensan que la mayor causa de la inseguridad ciudadana es la falta de policías.			
Grados de libertad (gl)	Significación bilateral	Intervalo de confianza al 95 %	
		Inferior	Superior
223	0.000	32 %	45 %
Prueba de hipótesis (95 % de confianza)			
Muestra	Muestra proporcional	Prueba proporcional	Valor de significación
224	p>33.3 %	p=38.4 %	0.043
Ho: Menos del 50% de los habitantes de Magdalena del Mar piensan que la seguridad en el distrito de Magdalena se mantiene igual a comparación de un año atrás.			
Grados de libertad (gl)	Significación bilateral	Intervalo de confianza al 95 %	
		Inferior	Superior
223	0.000	58 %	71 %
Prueba de hipótesis (95 % de confianza)			
Muestra	Muestra proporcional	Prueba proporcional	Valor de significación
224	p>50.0 %	p=64.7 %	0.000

En la tabla 1 podemos observar que:

La proporción de habitantes del distrito de Magdalena de Mar que opina que el robo es la causa principal de la inseguridad ciudadana se encuentra entre el 25 % al 37 %.

Y a una significación de $0.05 > 0.015$ (rechazamos la hipótesis nula) podemos afirmar que más de un cuarto de los habitantes de Magdalena del Mar opina que la causa principal de la inseguridad ciudadana es el robo.

La proporción de habitantes del distrito de Magdalena de Mar ante un acto de inseguridad llaman a la policía y/o serenazgo se encuentra entre el 50 % al 63 %. Y a una significación de $0.05 > 0.031$ (rechazamos la hipótesis nula) podemos afirmar que más del 50 % de los habitantes de Magdalena del Mar ante un acto de inseguridad llaman a la policía y/o serenazgo.

La proporción de habitantes del distrito de Magdalena de Mar piensan que la eficiencia de la policía y serenazgo se encuentra entre el 32 % al 44 %. Y a una significación de $0,05 > 0,000$ (rechazamos la hipótesis nula) podemos afirmar que, menos del 50 % de los habitantes de Magdalena del Mar piensa que la policía y serenazgo sean eficientes a la hora de responder ante un acto de seguridad ciudadana.

La proporción de habitantes del distrito de Magdalena de Mar piensan que la inseguridad ciudadana se produce debido a la falta de policía se encuentra entre el 32 % al 45 %. Y a una significación de $0.05 > 0.043$ (rechazamos la hipótesis nula) podemos afirmar que, más del 1/3 de los habitantes de Magdalena del Mar piensan que la mayor causa de la inseguridad ciudadana es la falta de policías.

La proporción de habitantes del distrito de Magdalena de Mar piensan que la seguridad en el distrito de Magdalena del Mar en los últimos 12 meses se mantiene igual se encuentra entre el 58 % al 71 %. Y a una significación de $0.05 > 0.000$ (rechazamos la hipótesis nula) podemos afirmar que, más del 50 % de los habitantes de Magdalena piensan que la seguridad en el distrito de Magdalena se mantiene igual a comparación de un año atrás.

DISCUSIÓN

Según lo expuesto por Cuadra E. (2015), en Nicaragua a través de una encuesta realizada por Instituto de Estudios Estratégicos y Políticas Públicas sobre percepciones sobre seguridad ciudadana, los resultados revelaron un punto de inflexión en la percepción ciudadana respecto a la seguridad.

Se mantiene la tendencia de ubicar a la seguridad en el tercer o cuarto lugar de importancia entre los principales problemas del país y con porcentajes bastante menores respecto a problemas relacionados con la situación económica.

Esto se corrobora con los resultados obtenidos en el distrito de Magdalena del Mar donde la seguridad ciudadana es uno de los problemas que la población prioriza ante los problemas económicos que pueden tener y que las autoridades deben de asumir como prioridad.

En el caso de la seguridad pública y la percepción de inseguridad, la probabilidad de elaboración supone que los procesos internos son el resultado de estrategias informativas y comunicativas que buscan persuadir a las audiencias mientras las disuaden de sus grupos de referencia para adoptar estilos de vida de grupos delictivos que sustituyan a su

vida cotidiana (Bolívar, Contreras, Jiménez y Chau, 2010).

Respecto a la percepción de inseguridad, la disonancia cognitiva es un proceso mental que busca restaurar el orden cognitivo que se desdibujó luego de que los medios de comunicación difundieran noticias en torno a delitos del fuero común o federal que impactaron a las audiencias de un modo tal que se formaron actitudes, se construyeron representaciones y se establecieron hábitos discursivos en torno a los cuales el Estado es el responsable directo por su opacidad en el combate a la delincuencia ya que no supo prevenir las causas socioculturales que permitieron el surgimiento de grupos delictivos y su expansión más allá de las fronteras (Araujo, 2012).

La disonancia cognitiva es un concepto que vincula la información general sobre la seguridad pública con los canales de difusión del delito y en tanto apología, explica su impacto en las audiencias vía la formación de actitudes, construcción de representaciones y establecimiento de identidades (Badejo y Oluyemi, 2012). Sin embargo, las representaciones sociales son más bien un contexto histórico en el que convergen una diversidad de símbolos, significados y sentidos orientados a la formación, desarrollo o extinción de un grupo en relación con alguna problemática que les atañe.

Se trata de saberes y conocimientos cotidianos que derivan en discursos, creencias y estereotipos inherentes a algún grupo, o bien, son categorizaciones prototípicas influidas por identidades mayoritarias y minoritarias (Dammert, Salazar, Montt y González, 2010).

A medida que las instituciones públicas se transforman en sociedades anónimas o

asociaciones civiles, los recursos naturales y los servicios públicos adquieren una nueva desigualdad que estriba en su administración y por la cual se espera que las capacidades de gestión determinen el desarrollo local, humano y sustentable (Escobar, 2012).

En tal coyuntura, la participación social, política y ciudadana acordes con las políticas públicas son el contrapeso a la discrecionalidad de las autoridades locales, haciendo parecer que es posible un sistema de gestión civil independiente de la acción gubernamental, pero a expensas de las capacidades que el mercado demanda para con usuarios de los servicios públicos quienes son reducidos a meros consumidores de facto (Díaz, 2013).

CONCLUSIONES

- La principal causa de la inseguridad ciudadana en el distrito de Magdalena del Mar son los robos.
- Los habitantes, ante un acto de seguridad ciudadana acude inmediatamente a llamar a la policía o serenazgo del distrito, aunque un cierto porcentaje prefiere callar debido a posibles represalias.
- Las personas opinan que la situación sobre la seguridad ciudadana en el distrito de Magdalena del Mar en los últimos doce meses no ha tenido cambios significativos referentes a otros años, lo cual demuestra la falta de acción por parte de las autoridades.
- Los habitantes opinan que el principal motivo por el cual se produce la inseguridad ciudadana es la falta de policías y personal de serenazgo en distrito.
- El ejercicio que realiza la policía y serenazgo es poco eficiente, lo cual conlleva a la proliferación de la delincuencia en el distrito.

- Los habitantes piden más organización social para sentirse más seguro en el distrito.
- Los habitantes califican como regular la eficiencia de los policías ante la presencia de diferentes actos de seguridad ciudadana.

REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA

Araujo, X. (2012). Una revisión básica sobre conceptos y teorías de gobernabilidad. *Geoenseñanza*, 9, 203-212.

Badejo, A., y Oluyemi, S. (2012). Predisposing factors to youth involvement in electoral violence in Lagos metropolis. *Journal of Emerging Trends in Educational Research and Policing Studies*. 3, 312-316.

Basombrio, C. (2003). En su tesis "Plan Nacional del Sistema de la Seguridad Ciudadana en Lima Perú – 2003".

Bolívar, C., Contreras, J. Jiménez, M. y Chaux, E. (2010). Desentendimiento moral y dinámicas del robo escolar. *Revista de Criminología*. 52, 243-261 página 14 margen 71.

Cuadra, E. (2015). VII Encuesta sobre de percepciones sobre la seguridad ciudadana. Instituto de Estudios Estratégicos y Políticas Públicas. Nicaragua.

Dammert, L., Salazar, F., Montt, C., y González, P. (2010). Crimen e inseguridad. Indicadores para las Américas. Santiago: Flacso-Bid.

Díaz, C. (2013). Nueva gestión pública y gobernanza: desafíos en su implementación. *International Journal of Conscience*, 8, 177-194.

Escobar, M. (2012). La participación ciudadana, análisis a partir de la transición democrática. *Revista Internacional de Investigación en Ciencias Sociales*, 8, 119-140.

Instrucciones a los autores de publicaciones en la revista de investigaciones de la Universidad Le Cordon Bleu

La Revista de Investigaciones de la Universidad Le Cordon Bleu es una publicación científica arbitrada y editada por el Centro de Investigación de la Universidad. El objetivo de la revista es difundir la gestión de servicios orientados al bienestar humano y el uso de las técnicas de alimentación para mejorar la seguridad alimentaria, la calidad de vida y la nutrición.

La revista está orientada a la publicación de artículos científicos originales en las áreas de ingeniería, nutrición, ciencias de los alimentos, gastronomía, administración, ciencias sociales y ciencias experimentales. Se publica con una periodicidad semestral, el primer número corresponde al periodo de enero a junio y el segundo de julio a diciembre, y publica trabajos realizados por investigadores nacionales y extranjeros, en idioma castellano o inglés.

PRESENTACIÓN DE TRABAJOS

La presentación de un manuscrito para su publicación en la revista de investigaciones de la universidad debe respetar la originalidad del trabajo científico respectivo, no debiendo estar en proceso de revisión para su publicación en otra revista o haber sido publicado anteriormente. Asimismo, la inclusión de figuras, tablas o pasajes de texto que ya han sido publicados deberán estar acompañadas de la autorización del propietario del derecho de autor. En cualquier

caso, el material recibido sin tal evidencia se supondrá que es de propiedad de los autores.

El autor principal debe adjuntar a su manuscrito la "carta del autor y declaración de originalidad" debidamente completado y firmado (el formato está publicado en el repositorio de revistas de la universidad: <http://revistas.ulcb.edu.pe/>), en este documento debe indicar la afiliación institucional, dirección, correo electrónico, el número de teléfono móvil y el código ORCID indicando los 16 dígitos que identifica a cada autor. Además, se debe adjuntar la carta de autorización para la publicación y distribución. Las cartas serán dirigidas al editor de la revista para iniciar el proceso de revisión del artículo. El editor y la revista no serán considerados legalmente responsables de los contenidos de cada artículo publicado en caso de cualquier reclamación.

El trabajo debe ser escrito en formato Word tamaño **A-4**, redactado en una sola cara, a **espacio y medio** de interlineado, en caracteres de **12 puntos**, con fuente de estilo **calibri**. Los artículos serán enviados al editor de la revista al correo electrónico: revista.cientifica@ulcb.edu.pe

Los trabajos pueden ser presentados en idioma inglés o castellano.

El trabajo debe tener las siguientes partes básicas:

a) Identificación del artículo:

- El **título**, y debe ser conciso e informativo (máximo 20 palabras), en idioma castellano y su traducción al idioma inglés.
- El nombre y apellidos de los autores.
- La afiliación, ciudad y país de cada autor debajo de los nombres.
- El código ORCID de cada autor.
- Correo electrónico del autor para correspondencia a pie de página.

b) Resumen del artículo:

- El **resumen** del artículo debe comprender entre 150 y 250 palabras, no debe contener abreviaciones indefinidas o referencias no especificadas. Debe ser presentado en idioma castellano y su traducción al idioma inglés (**abstract**).
- Debajo del resumen se debe incluir las **palabras claves**, deben ser de 4 a 6 palabras que se puedan usar para fines de indexación. Deben ser presentados en idioma castellano y su traducción al idioma inglés (**keywords**).

c) Desarrollo del artículo:

- El desarrollo del artículo debe contener una estructura temática adecuada para un mejor entendimiento (introducción, materiales y métodos, resultados, discusión y conclusiones). Todas las páginas deben ser numeradas, empezando por la página del título, la numeración debe aparecer centrado a pie de página.

d) Referencias bibliográficas:

- La norma que se utilizará para las citas y **referencias bibliográficas** es APA (**American Psychological Association**).

Ejemplo:

Artículo sin DOI on line:

Terry, V. M., y Casusol, K. (2018). Formulación de una salsa picante a base de pulpa de cocona (*Solanum sessiliflorum*), ají amarillo (*Capsicum baccatum*) y ají Charapita (*Capsicum chinense*). *Revista de Investigaciones de la Universidad Le Cordon Bleu*, 5(1), 5-17. Recuperado a partir de <http://revistas.ulcb.edu.pe/index.php/REVISTAULCB/article/view/104>

Artículo sin DOI impreso:

Terry, V. M., y Casusol, K. (2018). Formulación de una salsa picante a base de pulpa de cocona (*Solanum sessiliflorum*), ají amarillo (*Capsicum baccatum*) y ají Charapita (*Capsicum chinense*). *Revista de Investigaciones de la Universidad Le Cordon Bleu*, 5(1), 5-17.

Artículo con DOI:

Terry, V. M., y Casusol, K. (2018). Formulación de una salsa picante a base de pulpa de cocona (*Solanum sessiliflorum*), ají amarillo (*Capsicum baccatum*) y ají Charapita (*Capsicum chinense*). *Revista de Investigaciones de la Universidad Le Cordon Bleu*, 5(1), 5-17. <https://doi.org/10.1017/s001190000386>

INDICACIONES SOBRE EL CONTENIDO DE LOS ARTÍCULOS

Formato del texto

Los manuscritos deben enviarse en *Word*.

Use 1,5 de espacio interlineado.

Use la fuente Calibri normal, a 12 puntos en los textos.

Use letra cursiva para palabras en un idioma distinto al castellano.

Use la función de numeración automática para numerar las páginas.

No use funciones de campo.

Use tabulaciones u otros comandos para sangrías, no la barra espaciadora.

Para crear tablas use la función de tabla de acuerdo a lo indicado más adelante.

Considere un máximo de 15 páginas de extensión total del artículo o trabajo enviado.

Abreviaturas

Las abreviaturas deben definirse en la primera mención y usarse de manera consistente a partir de entonces.

Tablas y figuras

Todas las tablas y figuras deben ser numeradas usando números arábigos.

Las tablas y figuras siempre deben citarse en texto en orden numérico consecutivo.

Para cada tabla, proporcione un título que explique los componentes de la misma.

Las notas al pie de las tablas deben indicarse con letras minúsculas en superíndice (o asteriscos para valores de significación y otros datos estadísticos) e incluirse debajo del cuerpo de la tabla.

Suministre todas las tablas y figuras electrónicamente indicando el programa que utilizó (enviados como archivos adjuntos).

Nombrar los archivos de figuras adjuntos con "Figura" y el número de la figura, por ejemplo, Figura 1, en el caso de tablas, los archivos se nombrarán como "Tabla" y el

número de la tabla, por ejemplo: Tabla 1.

Los gráficos en blanco y negro no deben tener sombreado.

Verifique que todas las líneas y letras dentro de las figuras sean legibles en su tamaño final. Todas las líneas deben tener al menos 1 mm (0,3 pt) de ancho.

Si se usa cualquier aumento en las fotografías, indíquelo utilizando barras de escala dentro de la misma figura.

Las ilustraciones (fotos, gráficos y esquemas) deben ser a colores. Si se muestra en blanco y negro, asegúrese de que la información principal será suficientemente entendible.

Las ilustraciones en color deben enviarse en formato JPG o PNG, en alta resolución y también por separado y adjunto al artículo.

Pie de figura

Cada figura debe tener un título conciso que describa con precisión lo que representa.

Los nombres de las figuras comienzan con el término: **Figura** (en negrita, seguido del número de la figura y un punto, a continuación el título de la figura sin negrita y termina en punto, con justificación homogénea entre los márgenes definidos). Ejemplo:

Figura 1. Efecto de la temperatura en la germinación.

Datos numéricos y medidas

Para datos numéricos y medidas, emplear el sistema Internacional de Unidades (SI).

SISTEMA DE ARBITRAJE

La revista aplica la revisión por pares a doble ciego como sistema de arbitraje para garantizar la calidad de los artículos en cada publicación. Los evaluadores son externos a la universidad y expertos en cada área temática.

El proceso de arbitraje se inicia con la revisión del cumplimiento de las instrucciones para autores dadas por la revista y la evaluación temática por el Editor Científico. Los autores recibirán un correo electrónico indicando la decisión preliminar si se acepta o rechaza el manuscrito en un plazo no mayor a 30 días a partir de la recepción. Si es rechazado no tendrá opción de vuelta. Si es necesario realizar correcciones mínimas, se le dará un plazo de 15 días para devolver el manuscrito corregido.

El siguiente paso es el envío de los manuscritos para el arbitraje en pares doble cie-

go. Los revisores externos desconocen la identidad de los autores y viceversa. El plazo máximo para la evaluación son 60 días. Luego de este periodo de tiempo los árbitros pueden considerar el manuscrito:

- Publicable sin modificaciones.
- Publicable con modificaciones menores.
- Publicable con modificaciones mayores para volver a ser presentado y evaluado.
- No publicable.

Los manuscritos serán devueltos a los autores en un plazo máximo de 15 días con las modificaciones menores o mayores de forma anónima para que realicen las correcciones en un plazo máximo de 30 días. Si las correcciones no fueron realizadas y enviadas hasta un plazo de 30 días, el manuscrito será dado de baja y se le notificará al autor.

POLÍTICA DE ACCESO Y REUSO

La revista se desarrolla bajo la modalidad de acceso abierto. El contenido de todos sus números está disponible para descargar a texto completo, sin periodos de embargo con el objetivo de incrementar la difusión de las investigaciones y el intercambio de conocimiento.

No se realiza ningún cobro por el envío, evaluación y publicación (APC's) de los artículos enviados por los autores.

La Revista de Investigaciones de la Universidad Le Cordon Bleu se distribuye bajo una Licencia **Creative Commons Reconocimiento 4.0 Internacional (CC BY 4.0)**, lo cual permite a terceros utilizar lo publicado siempre que mencionen la autoría del trabajo, y a la primera publicación en esta revista. Los autores podrán realizar otros acuerdos independientes y adicionales para la distribución y reproducción no exclusiva de la versión publicada en la revista en otros medios impresos o electrónicos, siempre que se indique la autoría del trabajo y de su publicación inicial, tal como lo estipula la licencia. Los autores pueden archivar, en el repositorio o sitio web de su institución o personal, la versión previa a la revisión por pares y la ya publicada, esta última bajo el formato de la revista.

PRINCIPIOS ÉTICOS PARA LA PUBLICACIÓN DE ARTÍCULOS

Los principios éticos de la revista están adheridos a los lineamientos y recomendaciones del Código de Conducta y Directrices de Mejores Prácticas para Editores de Revistas dadas por el Comité Internacional de Ética en las Publicaciones Científicas (COPE). Se encuentran disponibles en <https://publicationethics.org/>, en este sentido, el Editor Científico, Director Editorial, el Comité Editorial y el Comité Asesor promoverán las buenas prácticas en la investigación y podrán detectar alguna irregularidad o falta cometida por parte de los colaboradores. Se aplican los siguientes principios:

Originalidad: Los manuscritos enviados deben ser originales. No haber sido publicados anteriormente. No haber sido enviado simultáneamente a otras revistas para su evaluación. Si la información se extrae de una fuente externa se debe incluir la respectiva citación y referencia de acuerdo a las instrucciones a los autores.

Consentimiento: Todos los autores dan su consentimiento para el envío, revisión y publicación del manuscrito a través de la carta de autorización de publicación y distribución publicada dentro de las instrucciones a los autores.

Autoría: Todos los autores que contribuyeron con la investigación deben ser incluidos, sin omitir a ninguno, en el manuscrito. El orden de los autores depende de su mayor o menor participación en la investigación.

Transparencia: Se aplica un proceso de arbitraje en pares doble ciego de forma anónima, objetiva, consistente y con crítica constructiva. Los árbitros no tienen ningún vínculo de tipo laboral, académico o personal con los autores.

Todo manuscrito que no se adecúe a éstos principios y se compruebe una mala práctica será eliminado o retractado, en función del estado en que se encuentre en el momento de detectar faltas éticas.

Los Editores se reservan el derecho de rechazar manuscritos que no cumplan con las pautas mencionadas anteriormente. El autor será responsable por el contenido comprendido en el manuscrito.

POLÍTICAS PARA LA IDENTIFICACIÓN DE PLAGIO

Todos los manuscritos presentados a la revista para su evaluación serán sometidos a un software de detección de plagio. El software que se utiliza es Turnitin.

Solo serán aceptados los artículos que tengan hasta un máximo de 30 % de coincidencias con otras publicaciones, siempre y cuando dicha coincidencia no esté compuesta en su totalidad por varios párrafos consecutivos. Los artículos que superen este porcentaje serán devueltos al autor con el informe correspondiente para que el autor realice las correcciones respectivas.

Si existe alguna información o dato falso, erróneo, engañoso o fraudulento, el Editor Científico deberá informar a los autores de estas circunstancias y esperar una respuesta de los mismos antes de tomar una decisión editorial.

El Editor Científico previo acuerdo con el Director Editorial y el Comité Editorial podrán decidir retractarse de lo publicado. La revista recibirá a través del correo revista.cientifica@ulcb.edu.pe cualquier reclamo sobre los contenidos publicados.



*Contribuyendo al desarrollo de la investigación,
la ciencia y la innovación científica en el Perú.*