



ESPE

UNIVERSIDAD DE LAS FUERZAS ARMADAS
INNOVACIÓN PARA LA EXCELENCIA



DEPARTAMENTO DE CIENCIAS DE LA VIDA Y AGRICULTURA
CARRERA DE INGENIERÍA AGROPECUARIA

TRABAJO DE TITULACIÓN PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE INGENIERÍA
AGROPECUARIA

Estudio del efecto de distintas concentraciones de nisina como bioconservante y su aplicación en distintas conservas vegetales (Alimentos de II Gama)

AUTORA: Perrazo Guerra, Carol Leticia

DIRECTORA: PhD: Sánchez Llaguno, Sungey Naynee

**SANTO DOMINGO
2022**



INTRODUCCIÓN

CONSERVAS

Las conservas se las conoce como productos envasados herméticamente (LIPA, 2020).

BIOCONSERVACIÓN

Uso de microbiota natural o controlada y/o sus compuestos antimicrobianos.

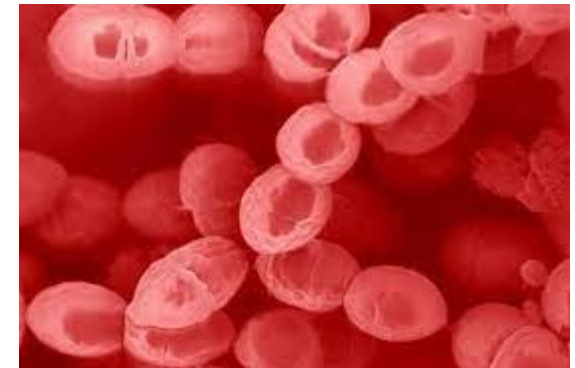


NISINA

Reconocida por la GRAS (*Generally Recognited as Safety*) y por la FDA (*Food and Drug Administration*)

Bioconservante producido por *Lactococcus lactis*

(Cano-Serna, Gómez Marín, Oviedo-Gallego, & Ríos Osorio, 2015).



OBJETIVOS

OBJETIVO GENERAL

Estudiar el efecto de distintas concentraciones de nisina como bioconservante y su aplicación en distintas conservas vegetales (Alimentos II Gama)

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Elaborar conservas de pepino, piña y mango.
- Evaluar distintas concentraciones de nisina como bioconservante para determinar la vida útil de las conservas.
- Determinar mediante análisis fisicoquímicos y microbiológicos las características de las conservas.

HIPÓTESIS

Tipo de conserva

Ho: El tipo de conserva no influye en la conservación mediante la aplicación de nisina.

FACTOR A

Ha: El tipo de conserva influye en la conservación mediante la aplicación de nisina.

Concentraciones

Ho: Las distintas concentraciones de nisina aplicadas a las conservas no influye en los parámetros de conservación

FACTOR B

Ha: Las distintas concentraciones de nisina aplicadas a las conservas influye en los parámetros de conservación.

Operación

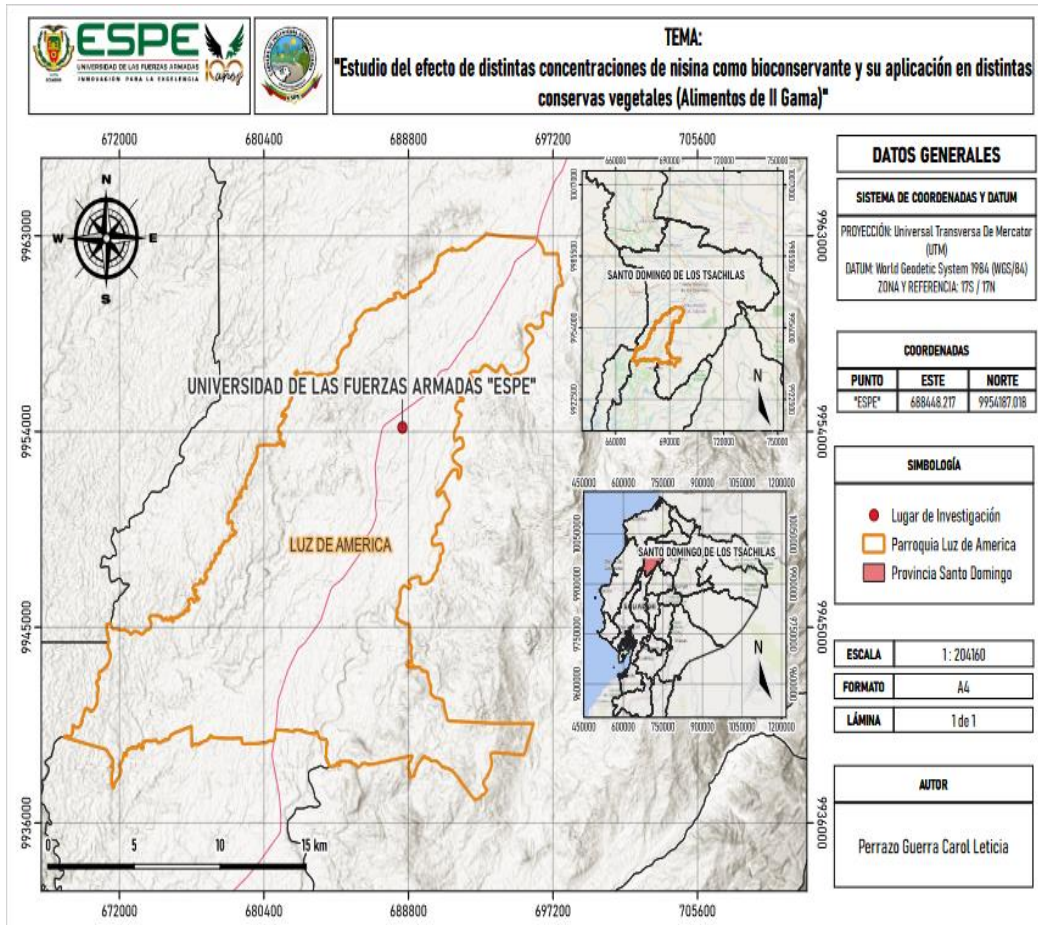
Ho: El tipo de proceso no influye en los parámetros de conservación

FACTOR C

Ha: El tipo de proceso influye en los parámetros de conservación

METODOLOGÍA

Ubicación Geográfica



Latitud: 00° 24' 36''
Longitud: 79° 18' 43''

Ubicación Política

País: Ecuador
Provincia: Santo Domingo de los Tsáchilas
Cantón: Santo Domingo.
Parroquia : Luz de América

Ubicación Ecológica

Zona de vida: Bosque húmedo tropical
Altitud: 224 msnm
Temperatura promedio: 24,6° C
Precipitación: 260mm/año
Humedad relativa: 85%
Heliofanía: 680 horas luz/año
Suelo: Franco arenoso



Diseño experimental



Factores y
niveles de
experimento

Factores	Niveles
Tipo de fruta (A)	a0: mango a1: piña a2: pepino
Concentraciones nisina (B)	b0: 100 ppm b1: 200 ppm b2: 300 ppm
Operación (C)	C0: sin esterilizar C1: esterilizada

METODOLOGÍA

UNIDADES EXPERIMENTALES

Tratamientos	Interacciones	Descripción
1	a0b0c0	Mango + 100 ppm + sin esterilizar
2	a1b0c0	Piña + 100 ppm + sin esterilizar
3	a2b0c0	Pepino + 100 ppm + sin esterilizar
4	a0b1c0	Mango + 200 ppm + sin esterilizar
5	a1b1c0	Piña + 200 ppm + sin esterilizar
6	a2b1c0	Pepino + 200 ppm + sin esterilizar
7	a0b2c0	Mango + 300 ppm + sin esterilizar
8	a1b2c0	Piña + 300 ppm + sin esterilizar
9	a2b2c0	Pepino + 300 ppm + sin esterilizar
10	a0b0c1	Mango + 100 ppm + esterilizado
11	a1b0c1	Piña + 100 ppm + esterilizado
12	a2b0c1	Pepino + 100 ppm + esterilizado
13	a0b1c1	Mango + 200 ppm + esterilizado
14	a1b1c1	Piña + 200 ppm + esterilizado
15	a2b1c1	Pepino + 200 ppm + esterilizado
16	a0b2c1	Mango + 300 ppm + esterilizado
17	a1b2c1	Piña + 300 ppm + esterilizado
18	a2b2c1	Pepino + 300 ppm + esterilizado



METODOLOGÍA

ELABORACIÓN DE CONSERVAS



Recepción y lavado de materia



Troceado



Elaboración del líquido de gobierno



Sellado



Esterilizado y llenado de frascos



Cocción

VARIABLES DE ESTUDIO

pH

INEN 389



Acidez Titulable

INEN 381



$$A = \frac{(V_1 N_1 M) 10}{V_2}$$

Ceniza

INEN 401



$$C = \frac{W_2 - W_1}{W_0} \times 100$$

VARIABLES DE ESTUDIO

Humedad

INEN 518



Fibra



Recuento UFC

INEN 1529-10



$$P_c = \frac{m_2 - m_3}{m_2 - m_1} * 100$$

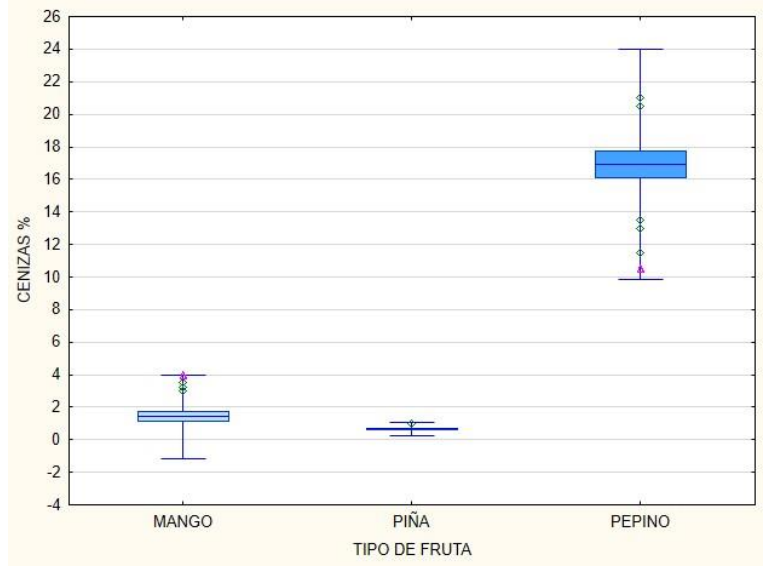
$$\% \text{ de fibra bruta} = \frac{W_1 - W_2}{W_0} * 100$$

$$\frac{UFC}{ml} = \frac{n * f}{v}$$

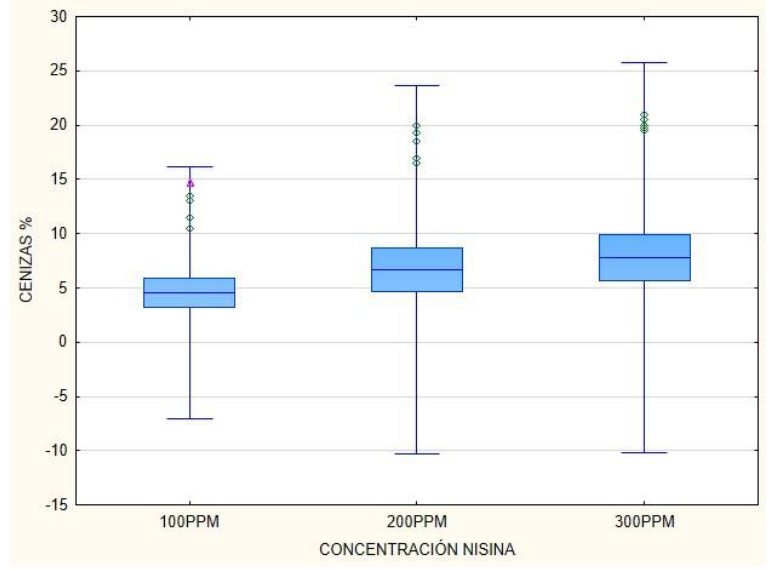
RESULTADOS Y DISCUSIÓN

CENIZA

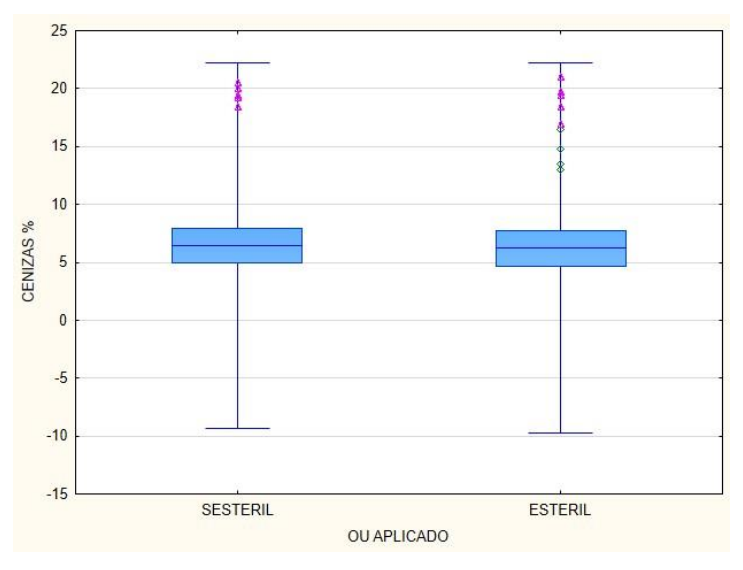
Factor A



Factor B



Factor C

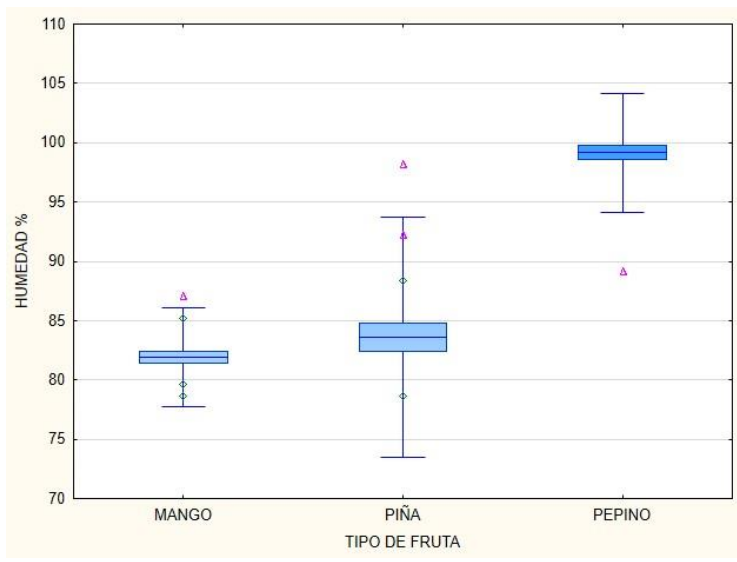


INEN 0419 (1988)	No establece límite mínimo o máximo del contenido de ceniza, sin embargo establece que se realice este tipo de análisis como control de calidad.
(Márquez, 2014)	Un índice de calidad en este tipo de alimentos, también, es indicador del contenido de frutas por lo que se considera como índice de adulteración, contaminación y en algunos casos de fraude de alimentos.
Talebi et al. (2017)	Contenido de cenizas no presenta diferencia significativa en los tratamientos realizados en mermeladas de cascara de piel de ciruela negra.

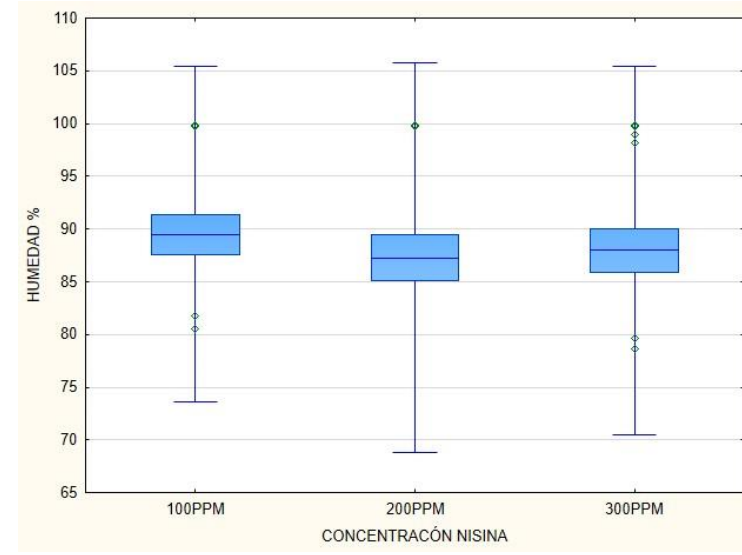
RESULTADOS Y DISCUSIÓN

HUMEDAD

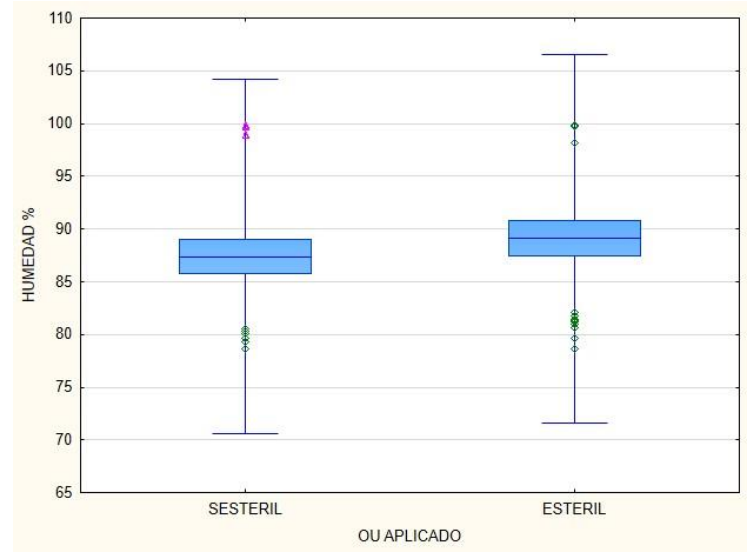
Factor A



Factor B



Factor C



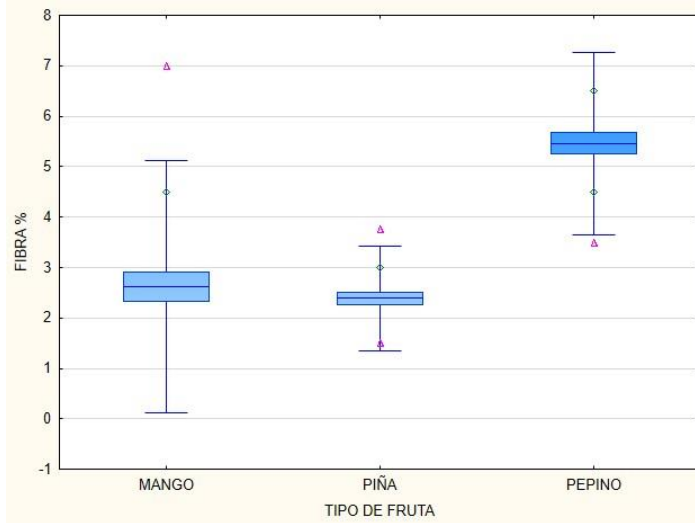
(Camayo-Lapa et al., 2020; Moreira-Chica et al., 2021).

Estudios donde un valor de 17,75% de humedad o cercano a este, favorece el aumento de la vida útil del producto

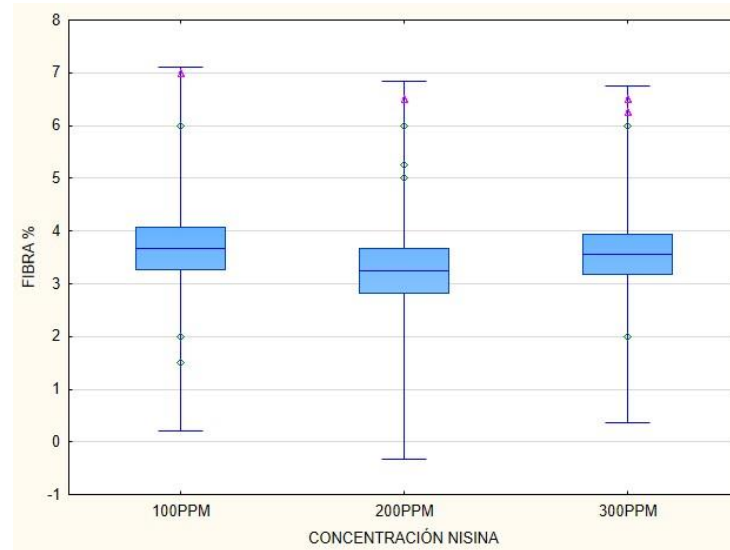
RESULTADOS Y DISCUSIÓN

FIBRA

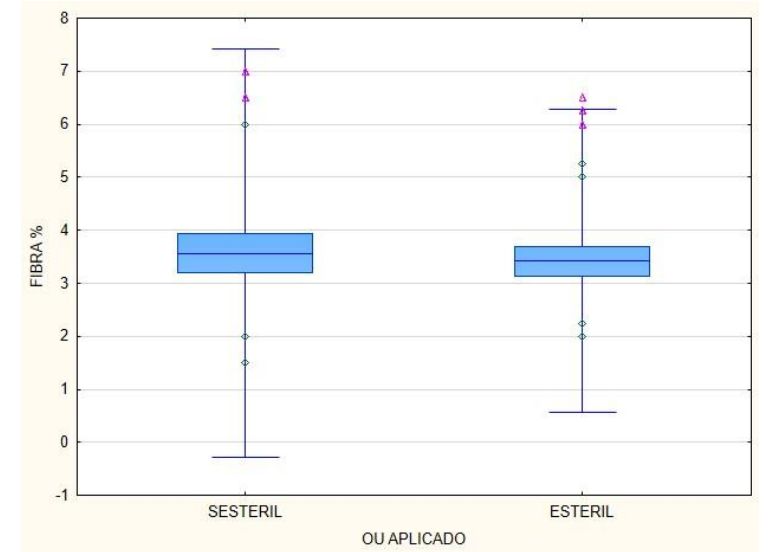
Factor A



Factor B



Factor C



luit-González et al., (2019)

Se busca alimentos funcionales que den un aporte nutricional, por lo que en algunos casos se busca enriquecer con fibra a las conservas.

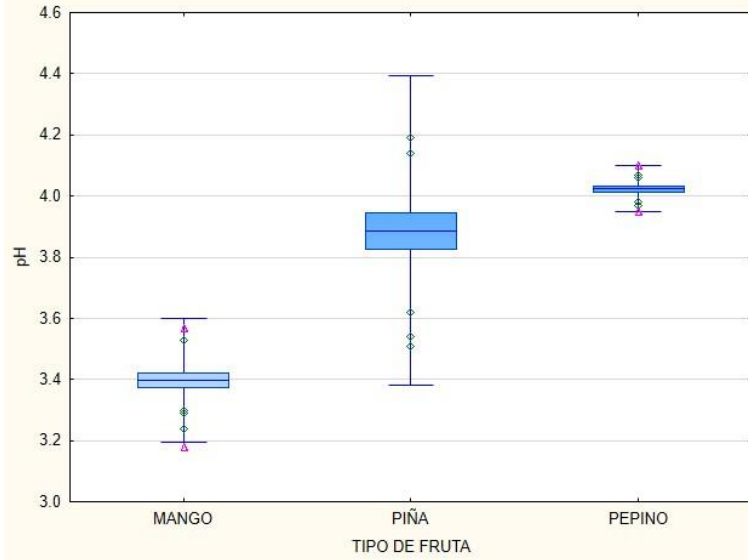
Talebi et al. (2017)

La cantidad de fibra en las conservas de este estudio no depende de variaciones en el proceso de esterilización, sino del tipo de fruta o vegetal utilizado.

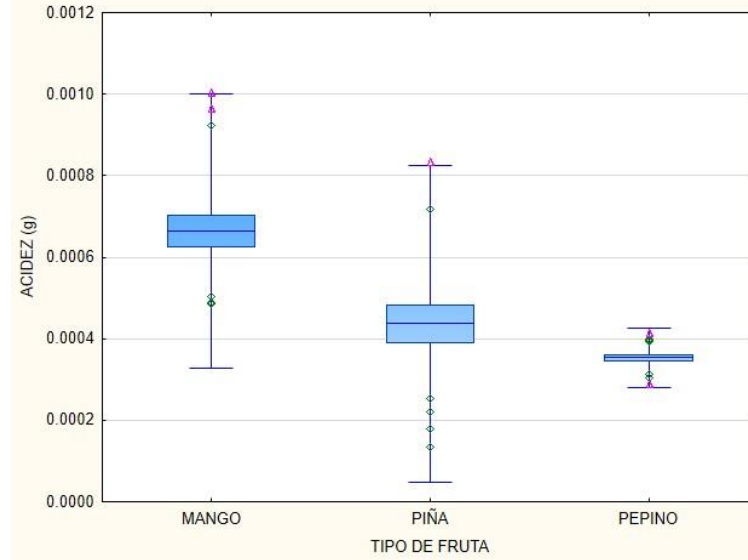
RESULTADOS Y DISCUSIÓN

FACTOR A

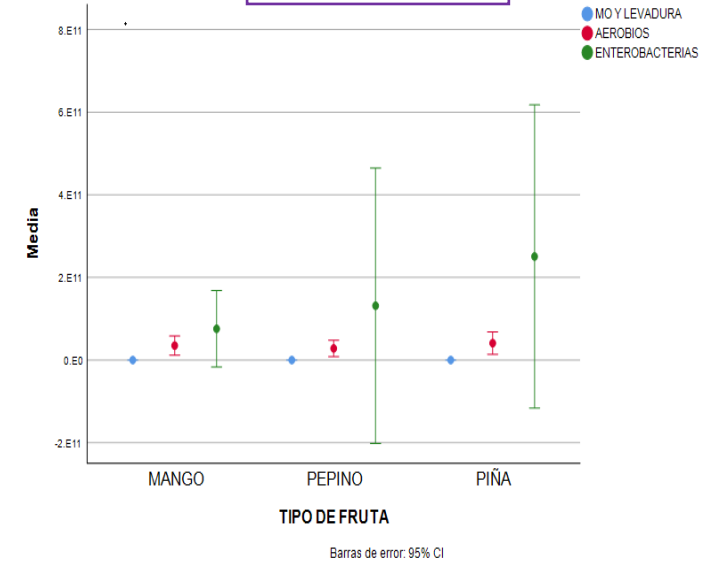
pH



Acidez Titulable



UFC

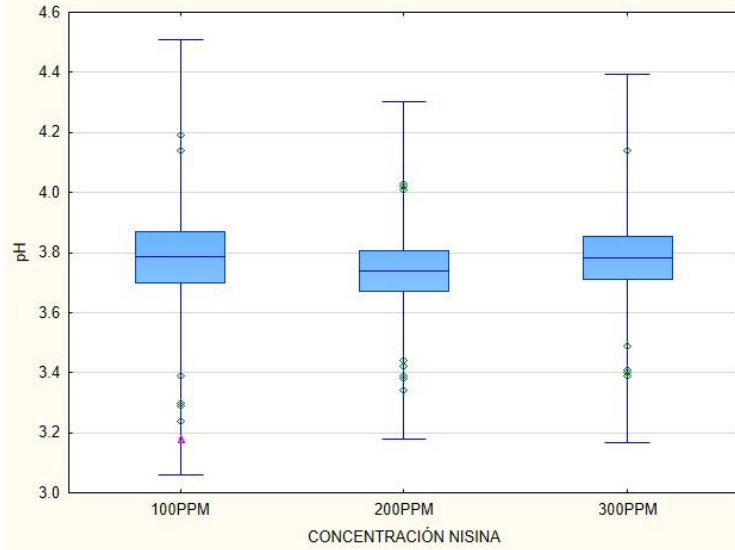


pH	(INEN 0419) (Moreira-Chica et al., 2021)	En establece valores entre 2,8-3,5. Valores entre 3,32 y 4,34 en conservas de piña con enriquecimiento en fibra.
Acidez Titulable	(Valencia Rivadeneira, 2013).	Acidez establecida por la Dirección General de Alimentos, Bebidas y Medicamentos de la secretaria de salubridad y Asistente de México se encuentra entre 0,5 – 1,6%
UFC	Geronimo M. (2009)	Mohos y levaduras no presentaron crecimiento que uso como bioconservante el propóleo, puede deberse pH ácido de las muestras inhibidor de <i>Aspergillus</i> .

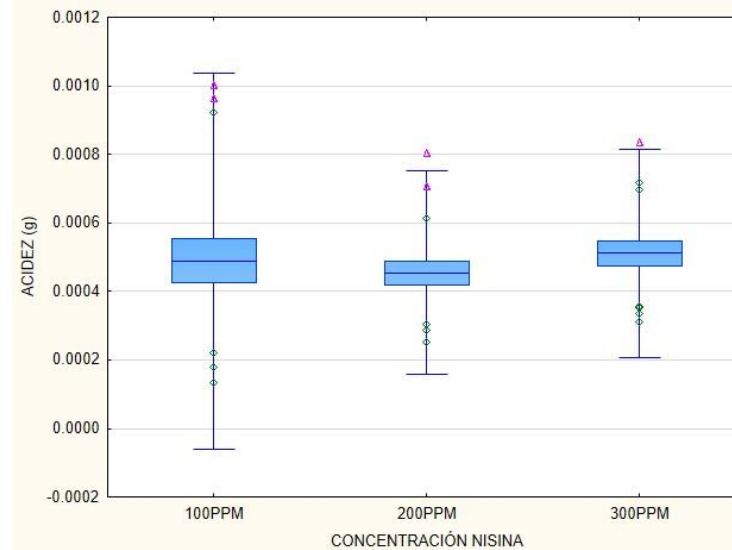
RESULTADOS Y DISCUSIÓN

FACTOR B

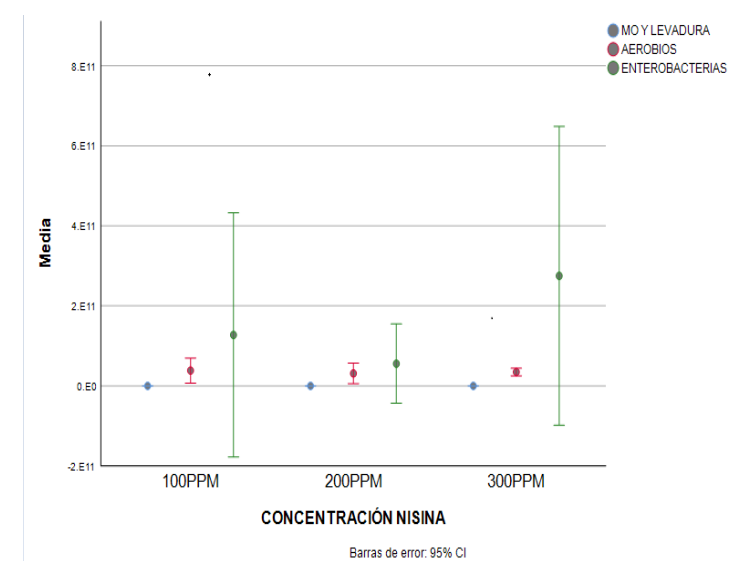
pH



Acidez Titulable



UFC

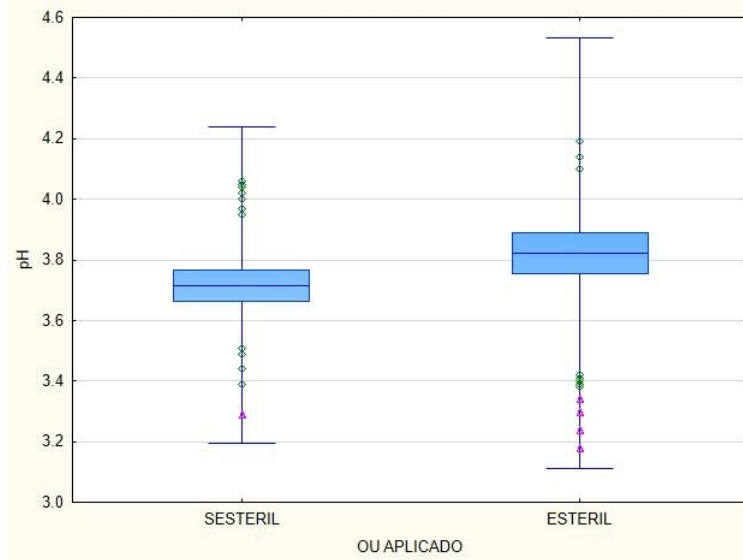


pH	(Cano-Serna et al., 2015).	El pH de la nisina en su estado natural es de 2,0 este puede afectar el pH y la acidez de las conservas.
Acidez Titulable	(Valencia Rivadeneira, 2013).	Las concentraciones de nisina no presentaron diferencias significativas tanto en el pH como en la acidez de las muestras en extracto de café.
UFC	(Rani et al., 2021) (Cano-Serna et al., 2015).	Las propiedades antibacterianas de la nisina tiene mejores resultados en concentraciones específicas y mejoran al incorporarse junto con otros biopolímeros. La nisina presenta actividad altamente antibacteriana frente a bacterias Gram-positivas

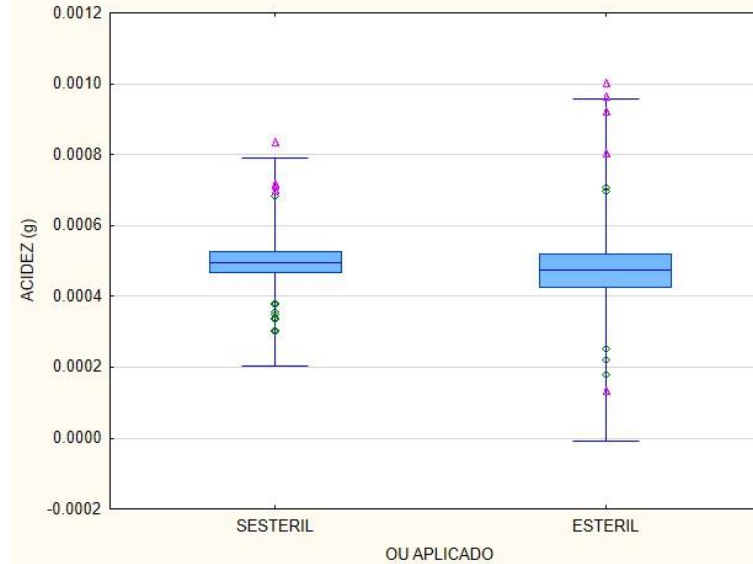
RESULTADOS Y DISCUSIÓN

FACTOR C

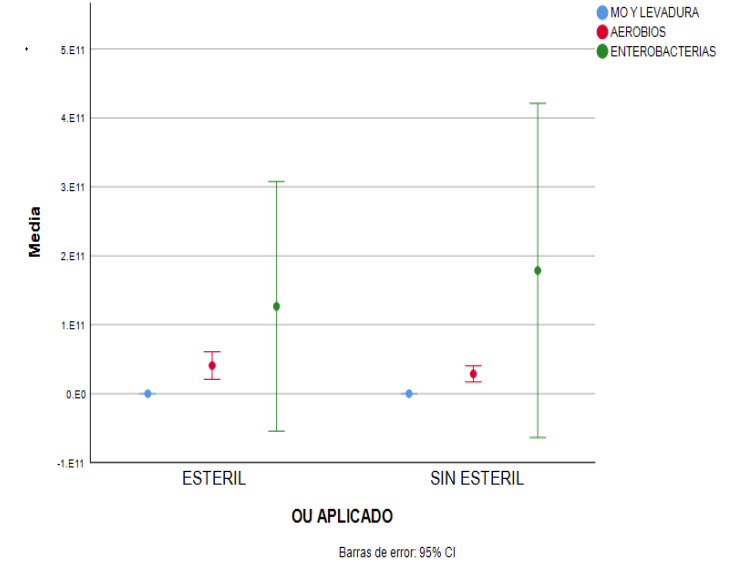
pH



Acidez Titulable



UFC

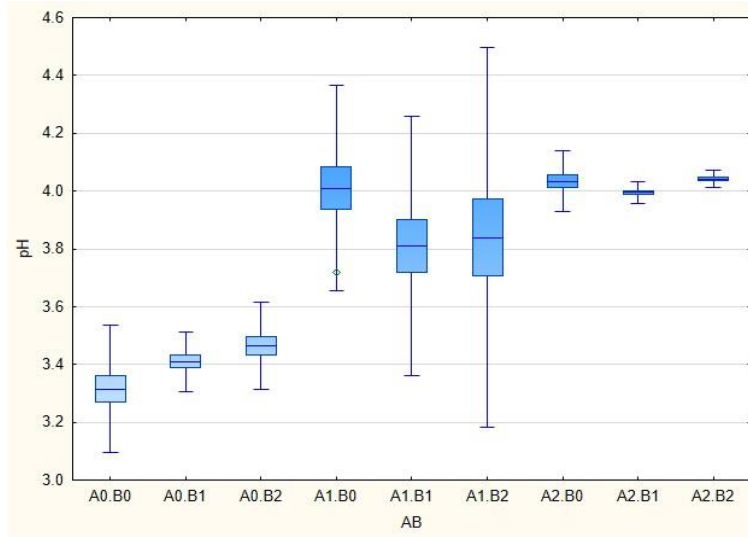


pH	(Gharsallaoui et al., 2016).	En el grupo de alimentos con alta acidez puesto que presenta un pH inferior a 4,06, valor de interés en la industria alimentaria para evitar crecimiento de <i>Clostridium botulinum</i>
UFC	Camayo-Lapa et al., (2020)	Proceso de esterilización o sin este, no es eficiente para garantizar la inactivación de microorganismos termorresistentes. (115°C durante 26 minutos)

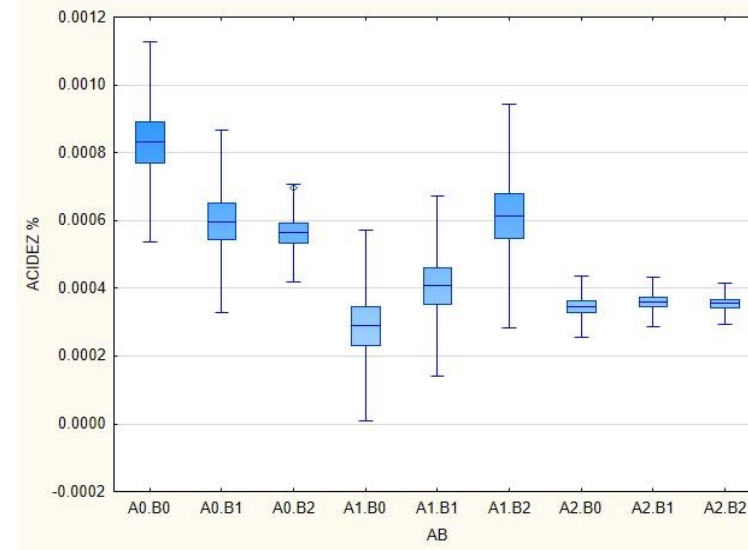
RESULTADOS Y DISCUSIÓN

FACTOR AXB

pH



Acidez Titulable

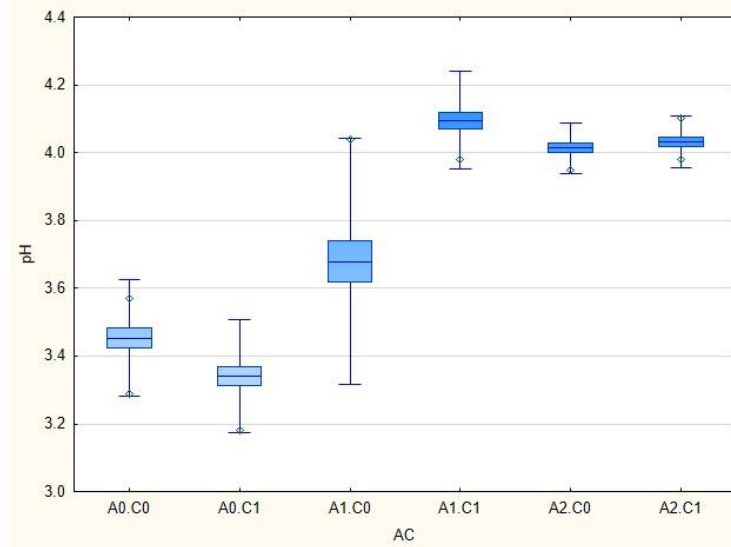


pH	(Cano-Serna et al., 2015)	La nisina es ácida por naturaleza por lo que es estable en pH ácido teniendo mayor estabilidad en 2,0.
Acidez	La acidez también se ve influenciada por la interacción entre el tipo de fruta y la concentración de nisina utilizados en las conservas	

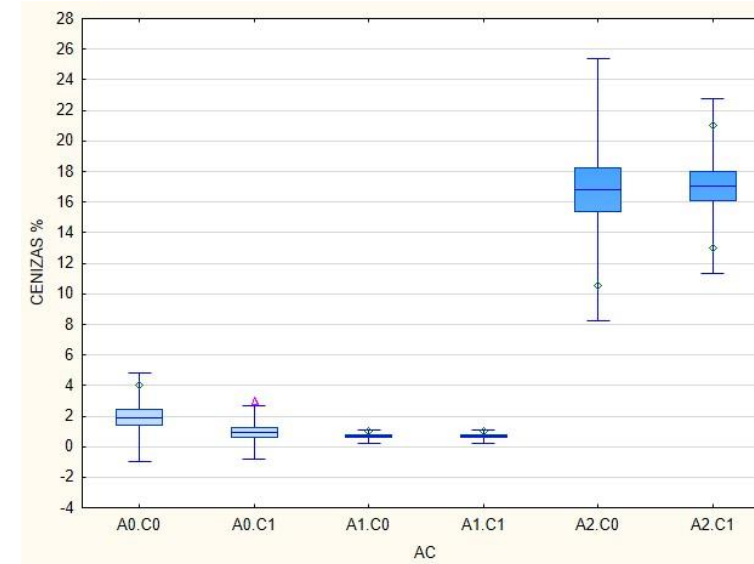
RESULTADOS Y DISCUSIÓN

FACTOR AXC

pH



Acidez Titulable



(Cano-Serna et al., 2015)

Las propiedades fisicoquímicas de la nisina la hacen resistente a tratamientos térmicos y cambios de pH durante la elaboración de alimentos.

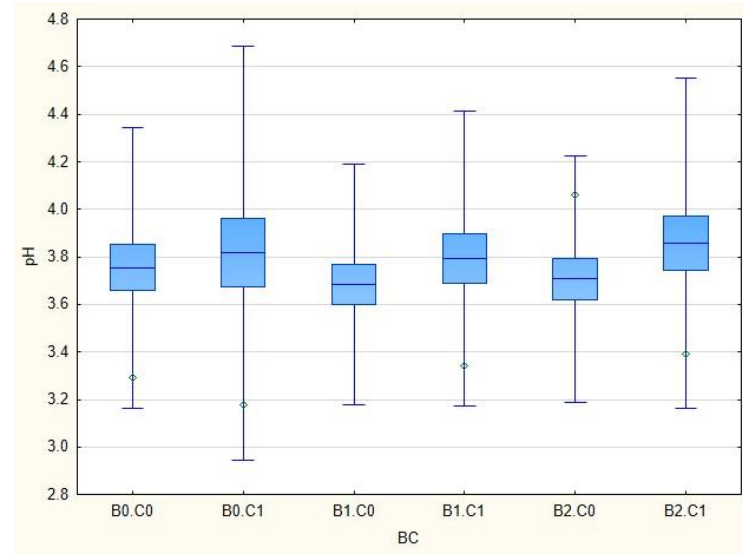
(Gharsallaoui et al., 2016)

La actividad de la nisina es estable en pH ácidos y bajas temperaturas, al ser expuesta temperaturas elevadas durante un período prolongado de tiempo (30 minutos) su actividad disminuye

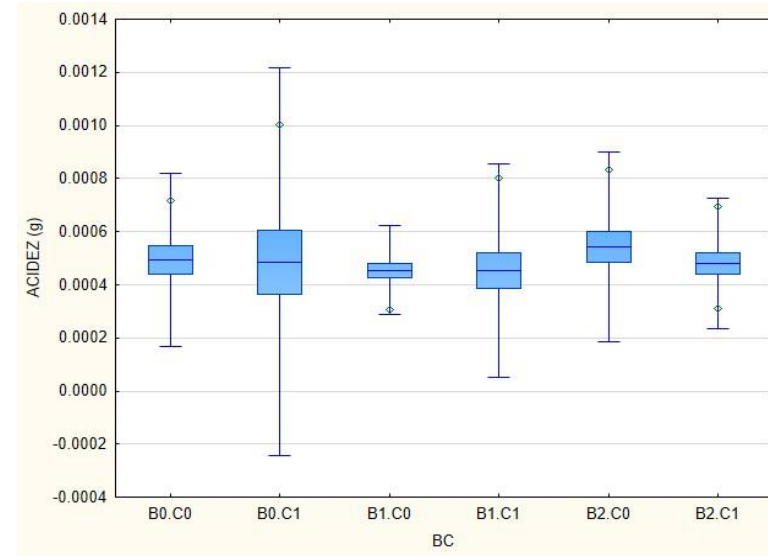
RESULTADOS Y DISCUSIÓN

FACTOR BXC

pH



Acidez Titulable



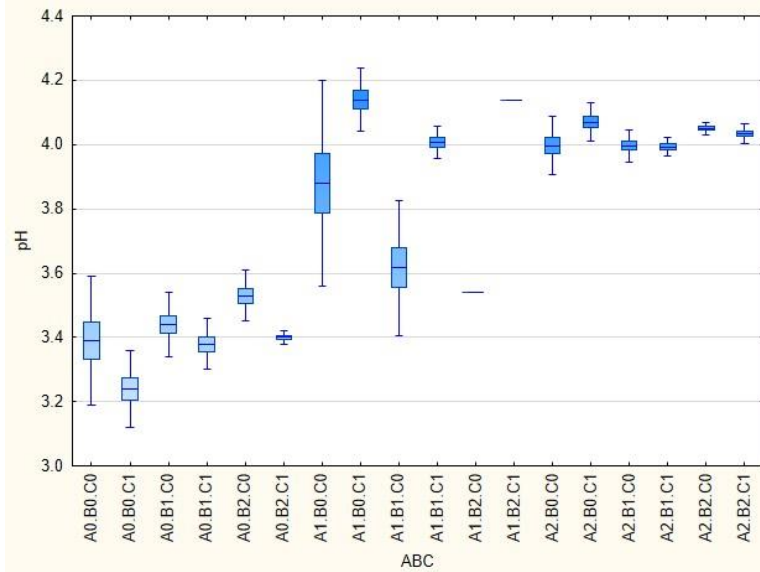
(Cano-Serna et al., 2015; Moncada, 2009)

Las concentraciones de nisina no muestra cambios en el pH en estudios donde se aplica como bioconservante en extractos de café y leche UHT.

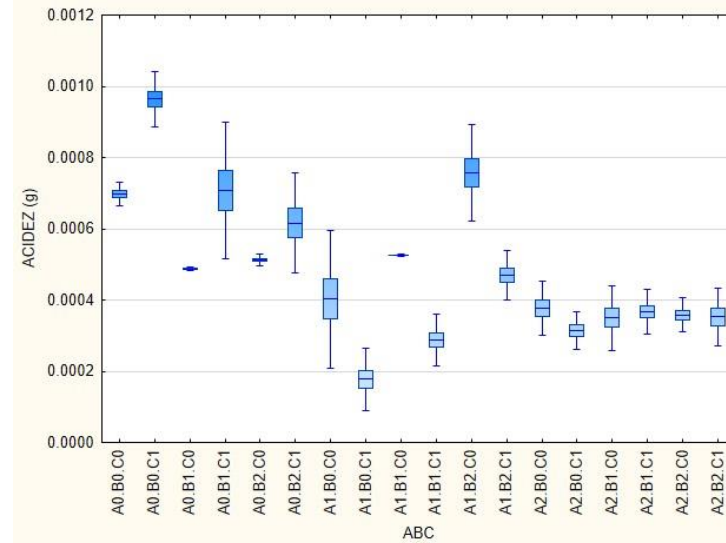
RESULTADOS Y DISCUSIÓN

FACTOR AXBXC

pH



Acidez Titulable



Norma INEN 0419 (1988) son T10 (mango*100ppm* esterilizado), T1 (mango*100ppm* Sin Esterilizar), T13 (mango*200ppm* esterilizado), T16 (mango*300ppm* esterilizado).

Moreira-Chica et al.(2021)

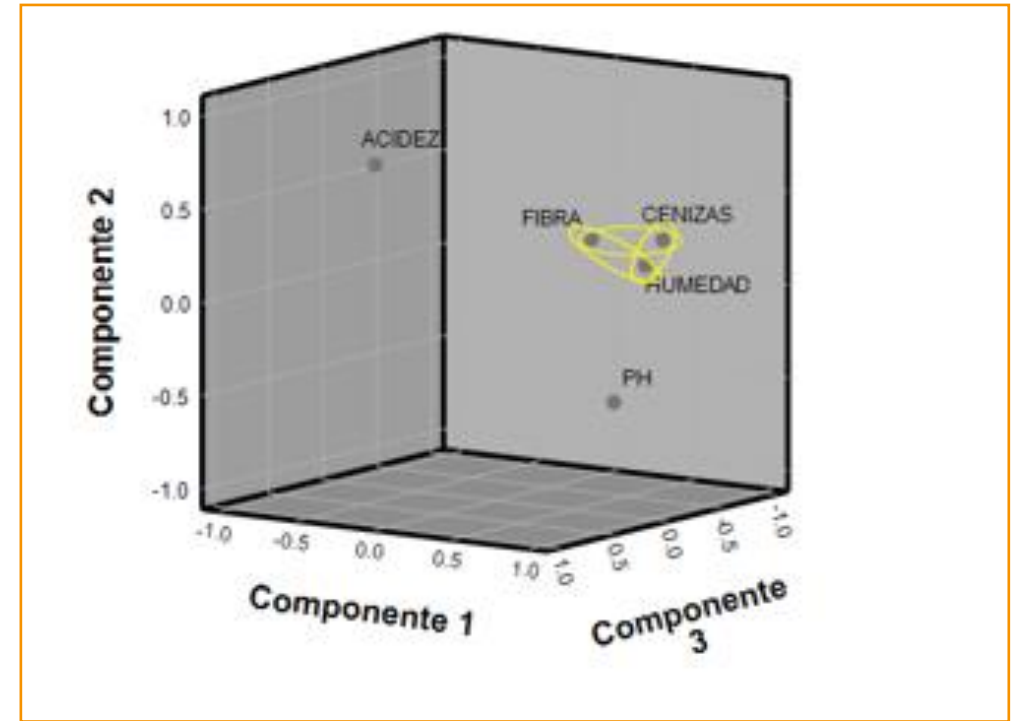
La vida útil de las mermeladas y conservas depende de varios factores intrínsecos como la acidez y pH de la materia prima, además, de factores como la calidad y el manejo de buenas prácticas de manufactura

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

COMPONENTES DE ESPACIO ROTADO

Matriz de correlaciones

	PH	ACIDEZ	HUMEDAD	CENIZAS	FIBRA
PH	1.000	-.858	.662	.545	.502
ACIDEZ	-.858	1.000	-.517	-.466	-.377
HUMEDAD	.662	-.517	1.000	.862	.821
CENIZAS	.545	-.466	.862	1.000	.810
FIBRA	.502	-.377	.821	.810	1.000



CONCLUSIONES

FACTOR A

De acuerdo a los parámetros físico-químicos y microbiológicos evaluados, se concluye que las conservas de mango en cuanto a pH (3.40) y acidez (0,066%), se encuentran dentro de las normativas, así mismo presento menor cantidad de contaminación en cuanto a UFC aerobios y enterobacterias, influyen dentro de su proceso de conservación mediante la aplicación de nisina, debido a que el pH se encuentra dentro del rango establecido y en cuanto al indicador UFC fue la que obtuvo menor cantidad de colonias de aerobios y enterobacterias.

FACTOR B

En base a los análisis microbiológicos se determinó que la concentración de 200 ppm presenta una reducción en cuanto a enterobacterias en comparación a las demás, considerando que potencializo las propiedades antibacterianas de la nisina en dicha concentración.

FACTOR C

De acuerdo a los parámetros evaluados en cuanto al proceso de operación, ya que independientemente el tipo de operación no influyo en los parámetros de conservación.

CONCLUSIONES

FACTOR AXB

Respecto a la interacción AB se determina que los mejores tratamientos corresponden a la conserva mango con concentraciones de 100, 200, 300 ppm ya que estos están dentro del rango establecido de pH.

FACTOR AXC

De acuerdo a la interacción AC se determina que los tratamientos a base de mango A0C1 mango*esterilizado (3.34) y A0C0 mango*sin esterilizar (3.45) independientemente de la operación, se encuentran dentro del rango establecido para el pH.

FACTOR BXC

Respecto a la interacción B*C se determina que las concentraciones de nisina en conjunto con la operación no alteran los valores de pH y humedad, sin embargo, los valores de acidez, ceniza y fibra se presentaron cierta alteración.

CONCLUSIONES

FACTOR AXB

De acuerdo con la interacción A*B*C los mejores tratamientos que cumplen los requisitos de pH dentro de la normativa INEN 0419 son T10 (mango*100ppm* estéril), T1 (mango*100ppm* Sin Esterilizar), T13 (mango*200ppm* estéril), T16 (mango*300ppm* estéril); respecto a la acidez no se hayo diferencia significativa los valores obtenidos se encuentran por debajo de la norma.

RECOMENDACIONES



En productos de II Gama se recomienda el uso de mango, debido a que en la presente investigación en los análisis de pH y acidez presento valores dentro de la normativa.



Utilizar concentraciones de 200 ppm en conservas, presento mejores resultados en sus características físico-químicos y microbiológicas.



Es recomendable y necesario realizar procesos de esterilización, así como mantener un ambiente óptimo en la elaboración de estos productos de forma artesanal con el fin de eliminar microorganismos que podrían alterar las características organolépticas y nutricionales de producto, garantizando así la seguridad alimentaria de los consumidores.



Se recomienda en investigaciones futuras probar diferentes conservas tratadas con nisina de tal manera que se pueda evaluar el potencial de las mismas

GRACIAS

