

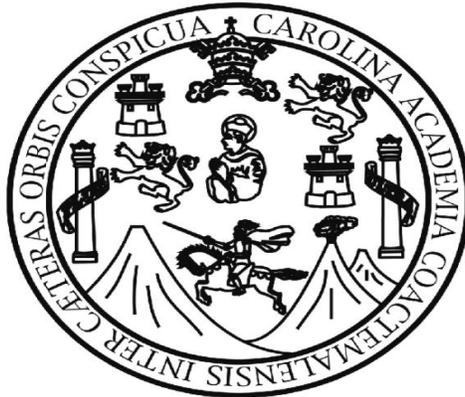
USAC

TRICENTENARIA
Universidad de San Carlos de Guatemala

FACULTAD DE CIENCIAS QUÍMICAS Y FARMACIA
PROGRAMA DE EXPERIENCIAS DOCENTES CON LA COMUNIDAD -EDC-
SUBPROGRAMA DEL EJERCICIO PROFESIONAL SUPERVISADO -EPS-

INFORME FINAL DEL EPS
REALIZADO EN

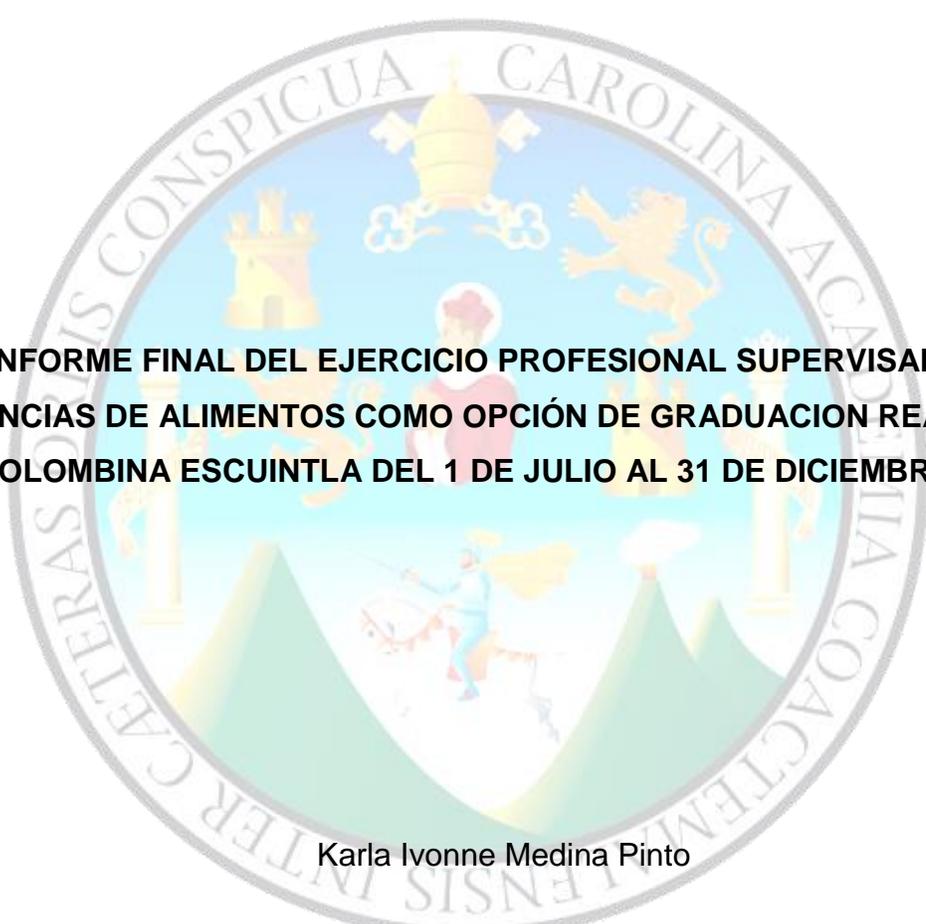
COMPAÑÍA DE ALIMENTOS DEL PACÍFICO, S.A –CAPSA - COLOMBINA–
DURANTE EL PERÍODO COMPRENDIDO
DEL 1 DE JULIO AL 31 DE DICIEMBRE DEL 2016



PRESENTADO POR
KARLA IVONNE MEDINA PINTO
200842078
ESTUDIANTE DE LA CARRERA DE
NUTRICIÓN

GUATEMALA, DICIEMBRE DEL 2,016

REF. EPS. NUT 2/2016

The seal of the Academia Carolina is a circular emblem. It features a central shield with a figure on horseback, a castle, a lion, and a sun. The shield is set against a background of green hills and a blue sky. The seal is surrounded by a circular border containing the Latin text "ACADEMIA CAROLINA" at the top and "SACRIS LITTERIS CONSPICUA" at the bottom.

**INFORME FINAL DEL EJERCICIO PROFESIONAL SUPERVISADO EN
CIENCIAS DE ALIMENTOS COMO OPCIÓN DE GRADUACION REALIZADO
EN COLOMBINA ESCUINTLA DEL 1 DE JULIO AL 31 DE DICIEMBRE DE 2016**

Karla Ivonne Medina Pinto

Nutricionista

Guatemala, diciembre de 2016

Contenido

Introducción	1
Marco Contextual	2
Marco Operativo	3
Eje de Servicio	3
Actividades planificadas del eje de servicio	3
Evaluación de metas del eje de servicio	7
Análisis de metas del eje de servicio	7
Actividades contingentes	8
Eje de Investigación	8
Actividades planificadas del eje de investigación	9
Evaluación de metas del eje de investigación	27
Análisis de metas del eje de investigación	27
Eje de Docencia	28
Actividades planificadas del eje de docencia	28
Evaluación de metas del eje de docencia	28
Análisis de metas del eje de docencia	28
Actividades contingentes	28
Conclusiones	30
Recomendaciones	31
Anexos	32
Diagnostico Institucional, Compañía de Alimentos del Pacífico S. A.	33
Plan de Trabajo Institucional, Compañía de Alimentos del Pacífico S. A.	44
Apéndices	49
Apéndice 1. Instrumento de BPM	50
Apéndice 2. Informe Final de Investigación	53
Apéndice 3. Agenda Didáctica sobre Sistema HACCP	106
Apéndice 4. Aprobación de Informe Final	107

Introducción

El informe que se presenta a continuación se realizó con el propósito de dar a conocer las diferentes actividades que se ejecutaron en la Compañía de Alimentos del Pacífico S.A –CAPSA-COLOMBINA–, manifestando el impacto que tuvieron dichas actividades a través de los desafíos y problemas encontrados previamente en las diferentes áreas, al momento de realizar el diagnóstico institucional (anexo 1).

El plan de trabajo (anexo 2) fue centralizado en el seguimiento y control de análisis de muestras de estabilidad acelerada, fortalecimiento de los procesos de control de calidad, actualización del catálogo de envolturas de los diferentes productos de CAPSA-COLOMBINA, validación de planos y diagramas de flujo de HACCP.

En este informe se presentan los resultados obtenidos de las diferentes actividades realizadas durante el período de la práctica de Ciencias de Alimentos como opción de graduación del Ejercicio Profesional Supervisado (julio a diciembre del 2016), las cuales se analizan y discuten con el fin de contribuir al fortalecimiento del área de investigación y desarrollo de productos de CAPSA-COLOMBINA.

Marco Contextual

La Compañía de Alimentos del Pacífico S. A. –CAPSA–, es una extensión en Centro América de la empresa Colombina, S.A. de Colombia, la cual busca cautivar al consumidor con alimentos prácticos y gratificantes. Se fundamenta en el bienestar y compromiso de su personal, en el desarrollo de marcas líderes y productos innovadores, siendo sus objetivos estratégicos: el crecimiento financiero, cautivar al consumidor, satisfacer las expectativas de servicio de los clientes, ser una empresa de alta efectividad en la administración de recursos, desarrollar y fortalecer la cultura empresarial con valores corporativos como empresa, los cuales son: trabajo en equipo, compromiso, orientación al cliente, respeto, creatividad e innovación.

El EPS en Ciencias de Alimentos como opción de graduación se llevó a cabo con la finalidad de brindar aportes profesionales a la institución, ampliar los conocimientos adquiridos durante el período de aprendizaje en la Universidad y al mismo tiempo tener una experiencia profesional en el campo laboral.

Las necesidades que se priorizaron en el diagnóstico institucional fueron: apoyo a la producción de productos inocuos, reforzar las habilidades sensoriales de los panelistas entrenados de la empresa, actualización del catálogo de envolturas de los diferentes productos de CAPSA, contribución al cumplimiento de la legislación relacionada con la información nutricional y general de los productos de la empresa.

Marco Operativo

A continuación se describen las actividades planificadas de acuerdo a las necesidades priorizadas. Se presenta la información relacionada a los ejes de servicio, investigación y docencia desarrollados durante el período del 1 de Julio al 31 de Diciembre del 2016.

Servicio

Se planificaron las siguientes actividades tomando en cuenta que el objetivo del eje de servicio era aplicar los conocimientos en ciencias de alimentos adquiridos durante la formación profesional, aplicar conocimientos administrativos y actuar con ética profesional, actitud científica y técnica durante el desempeño del Ejercicio Profesional Supervisado.

Apoyo técnico en evaluación sensorial y comportamiento físico de productos en sus diferentes variedades. Al departamento de calidad se solicitaban pruebas de estabilidad acelerada de los productos galleta Wafer Chocolate, BBB 1+1 = 3, Millows Bicolor, Millows Carita, Millows Cilindro Blanco y Millows Corazón. Cada una de las pruebas fueron enviadas a un laboratorio externo en condiciones de temperatura $35\text{ }^{\circ}\text{C} \pm 2\text{ }^{\circ}\text{C}$ y una humedad relativa de $65\% \pm 5\%$, en un periodo corto por semanas (8 o 12 semanas), correspondiente a la vida útil de cada producto en meses. Los productos de Millows se evaluaron por 8 semanas y Galleta Wafer Chocolate y BBB 1+1 = 3 se evaluaron por 12 semanas. Estas muestras se recibían cada semana correspondiente a la semana de evaluación, a las cuales se les realizaba un análisis fisicoquímico (pH, actividad de agua, humedad y azúcares reductores). Seguidamente se realizaba el análisis sensorial, aplicando la prueba de aceptabilidad por escala hedónica, evaluando los atributos de revenimiento, sabor, textura o apariencia, dependiendo del producto.

Al terminar la prueba de estabilidad acelerada se realizó el reporte sobre el comportamiento fisicoquímico y características sensoriales evaluadas durante el periodo de prueba, donde se presentaban descripción sensorial, gráficas de análisis fisicoquímico, fotografías y sus respectivas conclusiones. Se realizaron dichas pruebas a 14 productos.

Tabla 1

Resultados de evaluación sensorial y comportamiento fisicoquímico de productos.

Producto	Análisis Sensorial	Análisis Fisicoquímico
Galleta Wafer Chocolate Línea	4	4
Galleta Wafer Chocolate Prueba	4	4
BBB 1+1 = 3 Glucosa 15	12	12
BBB 1+1 = 3 Glucosa 26	12	12
Millows Bicolor Línea	8	8
Millows Bicolor Prueba 1	8	8
Millows Bicolor Prueba 2	8	8
Millows Carita Línea	8	8
Millows Carita Prueba 1	8	8
Millows Carita Prueba 2	8	8
Millows Cilindro Blanco 335 g	3	3
Millows Cilindro Blanco 500 g	3	3
Millows Corazón 335 g	3	3
Millows Corazón 500 g	3	3
TOTAL	92	92

Fuente: Datos experimentales obtenidos en CAPSA-COLOMBINA, Julio – Diciembre 20016

En la tabla 1 se observa la cantidad de veces realizadas tanto el análisis sensorial como el análisis fisicoquímico de cada producto. Como se mencionaba anteriormente, las Galletas Wafer Chocolate se evaluaron por 12 semanas, en este caso se realizaron solo 4 debido a que son las evaluaciones que la practicante anterior ya no logró realizar porque se le terminó su período de la práctica; así mismo en el caso de los Millows Cilindro Blanco y Corazón solo se realizaron 3 evaluaciones debido a la finalización del período de dicha práctica, el resto de las evaluaciones quedaron asignadas a la siguiente practicante.

Análisis sensorial de productos. Se realizaron pruebas sensoriales a los productos de Galleta Bridge Fresa, Chocolate, Vainilla y Avellana por cambios en la formulación de la crema. El análisis sensorial lo realizaron 10 panelistas por medio de prueba triangular y de preferencia. Se invitó a los integrantes del panel sensorial interno de la empresa por medio de una invitación electrónica indicando fecha, hora y lugar del panel sensorial. Se realizaron dichas pruebas a 4 productos.

Tabla 2

Resultados de pruebas triangulares y de preferencia.

Producto	Prueba Triangular	Prueba de Preferencia
Galleta Bridge Fresa	1	1
Galleta Bridge Chocolate	1	1
Galleta Bridge Vainilla	1	1
Galleta Bridge Avellana	1	1
TOTAL	4	4

Fuente: Datos experimentales obtenidos en CAPSA-COLOMBINA, Julio – Diciembre 20016

En la tabla 2 se observa el total de veces realizadas las pruebas triangulares y de preferencia.

Verificación del cumplimiento de envolturas y etiquetas. El departamento de Asuntos Regulatorios es el encargado de tramitar los registros sanitarios y el que vela por el cumplimiento del etiquetado general y nutricional, para este fin se revisaron las normas de etiquetado tanto la norma mexicana como el Reglamento Técnico Centroamericano. Con esto se logró apoyar en la revisión de etiquetado nutricional en base a un check list el cual se validó durante el año 2015. Se revisaron 56 envolturas.

Inspección del cumplimiento de BPM. Se realizaron inspecciones semanales en las Áreas de Producción de Envase Dulcería, Cocina y Mesas Frías. Millows y Chicles, con la finalidad de ir mejorando y así poder garantizar productos inocuos.

Dichas inspecciones se llevaban a cabo por medio de un Check List que se muestra en el apéndice 1, este fue elaborado durante la práctica, así mismo fue revisado y aprobado por la Ingeniera Karen Gomar, y posteriormente se realizaba un reporte de dichas inspecciones. Se realizaron 105 inspecciones entre las 4 áreas.

Tabla 3

Resultados de inspecciones de BPM.

Área	Número total de Inspecciones
Envase Dulcería	30
Cocina y Mesas Frías	30
Millows	30
Chicles	15
TOTAL	105

Fuente: Datos experimentales obtenidos en CAPSA-COLOMBINA, Julio – Diciembre 20016

En la tabla 3 se puede observar que en el período de Julio a Diciembre se realizaron 30 inspecciones en cada una de las áreas de cocina y mesas frías, envase dulcería y millows, mientras que en el área de chicles solo se logró realizar 15 inspecciones en el mismo período debido a que la línea de chicles se instaló a mediados del mes de Septiembre.

Actualización de catálogos de envolturas de Millows, Galletería, Bon Bon Bum, Colombinetas, Paletas, Pirulitos y Chicles. El laboratorio fisicoquímico realizó una entrega de envolturas individuales, envolturas de envase y plegadizas. Se realizó una revisión en el código de material, textos legales (cápsulas nutricionales, registros sanitarios, especificaciones del producto, etc) en las envolturas de los diferentes productos. Se colocaba un arte en el catálogo (cartapacio) correspondiente al producto, estos estaban clasificados en Chicles, Millows, Galletería, Caramelos Duros, Paletas, Pirulitos y BBB. Estas también se

le enviaban a la jefa del Departamento de Asuntos Regulatorios para su archivo. Se realizó la actualización de catálogos con un total de 46 envolturas.

Evaluación de metas. A continuación se presenta la evaluación de metas de las actividades del eje de servicio.

Tabla 4

Evaluación de Metas de Actividades del Eje de Servicio, Julio - Diciembre 2016.

No.	Meta	Indicador alcanzado	Nivel de cumplimiento de la meta
1	Evaluar sensorialmente el 80% de muestras de productos de la prueba de estabilidad acelerada.	95% de muestras evaluadas	119%
2	Atender el 80% de las solicitudes requeridas para evaluación sensorial de productos ya existentes en cambios de formulación o materias primas solicitadas al área Técnica de Calidad.	100% de solicitudes atendidas para evaluación sensorial de productos.	125%
3	Revisar el 80% de las envolturas de productos solicitadas por el área de Asuntos Regulatorios.	100 % de etiquetas revisadas.	125%
4	Inspeccionar el cumplimiento de BPM del 75% de las áreas de producción.	100% de áreas inspeccionadas.	133%
5	Mantener actualizados al 100% los catálogos de envolturas de productos según lo requiere el Departamento de Calidad.	100% de catálogos actualizados con envolturas de productos.	100%

Análisis de las metas. Como se puede observar las metas de este eje fueron alcanzadas satisfactoriamente, por lo que se demuestra que el trabajo planificado por la EPS en Nutrición fue el esperado. Se considera que las metas propuestas fueron adecuadas.

Actividades contingentes. Se describe a continuación las actividades que no se planificaron durante la elaboración del plan de trabajo, pero al transcurrir el ejercicio profesional supervisado fueron necesarias realizarlas.

Validación de planes HACCP. Se validaron los planes de 4 productos (caramelos duros, galletas, barquillo y millows). Primero se validó el diagrama de flujo del proceso de cada línea en planta, se realizaron las modificaciones pertinentes en cada diagrama. Se verificó que los planes HACCP cumplieran con el análisis de peligro para el CODEX Alimentarius, que cumplieran con planes prerequisite, con la matriz de análisis de riesgo y el plan maestro de control del punto crítico de control. Por último se analizaron los posibles riesgos de contaminantes biológicos, químicos y físicos en materia prima y el proceso de producción para cada línea. Dichas validaciones y verificaciones fueron revisadas y aprobado por la Ingeniera Karen Gomar.

Elaboración de planes HACCP de un producto nuevo. Se elaboró HACCP de la nueva línea de chicle. Este plano se elaboró con el objetivo de ejemplificar el proceso de producción, rutas de desplazamiento, unidades de dosificación, materia prima y procedimiento a seguir para la elaboración dicho producto. Este se elaboró por medio de observaciones en planta de producción, preguntas a coordinadores de producción y delegados de calidad y fotografías. El plano fue verificado y validado en planta con la indicación de las rutas. Fue revisado y aprobado por la Ingeniera Karen Gomar.

Investigación

Se realizó una investigación con la finalidad de ampliar los conocimientos sobre el tema de investigación seleccionado. En el Apéndice 2 se adjunta el informe final.

Artículo Científico. Se presenta el artículo científico como un resumen del informe final de investigación.

“Evaluación de la vida útil de una paleta de caramelo duro con relleno de chicle modificando su fórmula estándar”

Karla Medina, Karen Gomar y Claudia Porres

Facultad de Ciencias Químicas y Farmacia, Universidad de San Carlos de Guatemala.

CAPSA-COLOMBINA

karlitamedina_09@hotmail.com / 59467625

Fuentes de Financiamiento. Esta investigación fue realizada gracias al apoyo y financiamiento de la empresa CAPSA-COLOMBINA, Escuintla.

Resumen

En Colombina existen proyectos de mejora continua de sus productos. Una propuesta fue agregar Lactato de Sodio a la paleta de caramelo duro con relleno de chicle. Por lo tanto el propósito del presente estudio fue Evaluar la vida útil de la paleta de caramelo duro con relleno de chicle en su fórmula estándar (Línea) y con modificación de su fórmula estándar (Prueba) en un estudio de estabilidad acelerada.

El procedimiento que se empleó fue el siguiente. Se seleccionaron las bolsas de paleta de caramelo duro con relleno de chicle de un mismo lote, se identificaron con nombre del producto y número de la semana de prueba, las muestras se llevaron a un laboratorio externo donde se mantuvieron a condiciones de temperatura y humedad controlada, se le realizó un análisis sensorial y análisis fisicoquímico a las muestras y para el análisis de resultados se utilizó el análisis de varianza (ANOVA) con nivel de significancia de 0.05.

El resultado en el análisis sensorial es que en el sabor no hubo ninguna diferencia significativa, mientras que en los demás aspectos evaluados si hubo una diferencia significativa. En cuanto al análisis fisicoquímico los valores siempre se mantuvieron entre sus límites normales.

Se concluye que la modificación de la fórmula estándar de la paleta de caramelo duro con relleno de chicle conserva de mejor forma el sabor, nivel de dulce, la intensidad del sabor, el sabor del chicle y la textura del chicle.

Palabras clave: Vida útil, análisis sensorial, análisis fisicoquímico, estabilidad acelerada.

Abstract

In Colombia there are projects for continuous improvement of its products. One proposal was to add Sodium Lactate to the hard candy palette filled with gum. Therefore the purpose of the present study was to evaluate the shelf life of the hard candy palette with chewing gum filling in its standard formula and modifying its standard formula in an accelerated stability study.

The procedure used was as follows. Hard candy palette bags filled with chewing gum were selected from the same batch, identified with product name and week number of the test, the samples were taken to an external laboratory where they were kept under controlled temperature and humidity conditions, A sensory analysis and a physicochemical analysis were performed on the samples and the analysis of variance (ANOVA) with significance level of 0.05 was used for the analysis of results.

The result in the sensorial analysis is that in the flavor there was no significant difference, while in the other aspects evaluated if there was a significant difference. As for the physico-chemical analysis, the values were always kept within their normal limits.

It is concluded that the modification of the standard formula of the hard candy palette with chewing gum filling is of great benefit since it helps to better preserve the flavor and other characteristics evaluated of the pallets, and thus to have a longer useful life.

Keywords: Useful life, sensorial analysis, physico-chemical analysis, accelerated stability.

Introducción

La vida útil está íntimamente relacionada con la calidad del alimento y de esto son conscientes tanto los productores como los consumidores, por lo que la FDA (Food and Drug Administration), la USDA (United States Department of Agriculture) y los reglamentos de etiquetado exigen declarar la vida útil del producto indicando claramente la fecha de expiración en los empaques (Carrillo, 2007).

Es necesario asegurar la calidad de los productos de confitería para garantizar que cada producto que llegue al consumidor sea seguro para su consumo. Las características sensoriales de los alimentos (sabor, color, textura, tamaño, etc.) pueden cambiar durante el tiempo transcurrido desde su manufactura hasta el momento de su consumo final. Estas son características que al consumidor le confieren seguridad de que el producto de confitería se encuentra en condiciones aceptables (Reglamento Técnico Unión Aduanera Centro América).

Colombina produce paletas de caramelo duro, siendo esta presentación líder en ventas, por lo que actualmente se ha implementado la modificación de su fórmula, la cual consiste en agregar lactato de sodio a la paleta de caramelo duro, la cual no tiene información de la vida útil para garantizar productos de calidad.

El propósito del presente estudio es evaluar y comparar la vida útil de paletas de caramelo duro con relleno de chicle en una prueba de estabilidad acelerada, buscando garantizar la estabilidad de sus productos con un análisis fisicoquímico y organoléptico.

Materiales y Métodos

Población Objetivo

Paletas de caramelo duro con relleno de chicle elaborados en Compañía de Alimentos del Pacífico, S.A. (CAPSA), Colombina, S.A.

Tipo de estudio

Dadas sus características, la presente investigación es de tipo descriptiva, transversal.

Recursos necesarios

Humanos. Investigadora, Epesista de Nutrición colaboradora en Compañía de Alimentos del Pacífico, S.A. (CAPSA), Colombina, S.A. Institucionales: Compañía de Alimentos del Pacífico, S.A (CAPSA), Colombina, S.A., Laboratorio Laser y Laboratorio Físicoquímico CAPSA.

Metodología

En esta sección se presenta el procedimiento que se empleó para conocer el objetivo de la investigación

Para la selección de la paleta de caramelo duro. Se determinó la paleta de caramelo duro con relleno de chicle para la realización de este estudio por solicitud de Ingeniera Karen Gomar y Licenciada Laura Rodríguez, personal de la Compañía de Alimentos del Pacífico, S.A. (CAPSA).

Para la elaboración de instrumentos para recolección de datos. Se elaboró el instrumento para recolección de datos para el análisis sensorial a partir de la modificación del formulario utilizado por los panelistas de la empresa. Este instrumento está validado,

pues es el que comúnmente utilizan en la empresa. Para elaborar el instrumento de recolección de datos de la prueba fisicoquímica se realizó en base a los parámetros que se van a evaluar.

Para determinar la muestra. Se seleccionaron 12 bolsas de paleta de caramelo duro con relleno de chicle con modificación en la fórmula y 12 bolsas de paleta de caramelo duro con relleno de chicle de fórmula estándar como muestra control. Ambas muestras pertenecían a un mismo lote.

Para preparación de la muestra. Al entregarse las muestras de paleta de caramelo duro con relleno de chicle se procedió a identificar el número de lote, fecha de fabricación y el número de la semana de la prueba para ambas muestras. Se identificaron las muestras con etiquetas, que indicaron el nombre del producto (Paleta de Caramelo Duro con relleno de chicle), el número de la semana de prueba de estabilidad acelerada (1 a la 12) y tipo de formulación; para las bolsas con modificación en la fórmulas estándar (PRUEBA) y las bolsas de fórmula estándar (LINEA). Cada etiqueta de identificación se pegó en la bolsa correspondiente a la formulación y a la semana de estudio. Las 24 bolsas se enviaron a un laboratorio externo.

Para el tratamiento de las muestras. En el laboratorio externo, se almacenaron durante 12 semanas las bolsas de paleta de caramelo duro con relleno de chicle con modificación en la fórmula estándar y los de fórmula estándar, a condiciones de temperatura $35\text{ }^{\circ}\text{C}$ ($\pm 2\text{ }^{\circ}\text{C}$) y a una humedad de 65% ($\pm 5\%$) en una cámara climatizada (Climatic 25000).

Para el análisis sensorial de las muestras. Lo realizaron 10 panelistas de la empresa; las condiciones con las que debieron cumplir dichos panelistas el día de la prueba fueron no utilizar perfume, presentarse puntualmente y tener una actitud proactiva, y por lo menos una hora antes de la prueba no deben haber comido, cepillarse los dientes o utilizar enjuague bucal y no masticar chicle. Los aspectos sensoriales a evaluar fueron el sabor de la paleta, nivel de dulce, intensidad del sabor, facilidad al morder la paleta, intensidad del sabor del chicle y textura del chicle; con rangos en escala hedónica propios para cada

aspecto. El análisis sensorial de las muestras de las diferentes paletas de caramelo duro con relleno de chicle se realizó en la sala de juntas del CENDAL, en la cual no hay distractores para los panelistas. Este análisis se realizó por cada semana de prueba de estabilidad acelerada. Los resultados obtenidos se registraron en la Tabla de “Análisis sensorial de paleta de caramelo duro (PRUEBA) y (LINEA)”. Para el análisis de los datos, las categorías se convirtieron en puntajes numéricos del 1 al 5, donde 1 representa la categoría más baja y 5 la categoría más alta.

Para el análisis fisicoquímico de las muestras. Los análisis fisicoquímicos que se le realizaron a las paletas de caramelo duro con relleno de chicle son el pH, azúcares reductores, porcentaje de humedad y porcentaje de actividad de agua. Los resultados obtenidos se registraron en la Tabla de “Formulario de Resultados Fisicoquímicos de paleta de caramelo duro (PRUEBA) y (LINEA)”.

Para comparar el comportamiento de la paleta de caramelo duro. Se tomaron en cuenta características físicas de las paletas de caramelo duro con relleno de chicle en su forma estándar y con modificación en su fórmula estándar, específicamente el revenimiento que es cuando el caramelo macizo sufre un ablandamiento o deformación ocasionando pegajosidad, la cual se evidenció por fotografía para ir comparando semanalmente, así como también se tomaron en cuenta los resultados del análisis sensorial por semana de estudio.

Para determinar la vida útil. Se tomó en cuenta los resultados del análisis fisicoquímico, los cuales no debieron pasar de los siguientes rangos: pH 2.0 – 4.0, Actividad de Agua 0.2 - 0.55, Humedad 1.5 – 4.5, Azúcares Reductores 9 – 14; así como también se tomó en cuenta el análisis sensorial, para el cual se utilizó la escala hedónica y posteriormente se analizaron utilizando el análisis de varianza ANOVA con nivel de significancia de 0.05.

Para análisis de resultados. Al obtener los resultados de los análisis fisicoquímicos se realizaron gráficas de barras agrupadas en hojas de cálculo, para comparar los resultados

entre la paleta de caramelo duro con relleno de chicle PRUEBA y la paleta de caramelo duro con relleno de chicle LINEA que es la muestra control, la cual representa gráficamente los análisis de las 12 semanas de prueba de estabilidad acelerada por los resultados obtenidos por cada análisis fisicoquímico (pH, porcentaje de azúcares reductores, actividad de agua y porcentaje de humedad). Los puntajes numéricos para cada muestra, se tabularon y analizaron utilizando análisis de varianza (ANOVA), con nivel de significancia de 0.05, para determinar si existieron diferencias significativas en el promedio de los puntajes asignados a las muestras.

Resultados

Análisis Sensorial

A continuación se presentan los resultados en promedio de las 12 semanas de la evaluación sensorial realizada a los panelistas.

Tabla 1

Promedio del puntaje obtenido del análisis sensorial de las 12 semanas del BBB Línea y Prueba.

Características	Línea	Prueba
	(3)	(4)
Sabor	Ni me gusta, ni me disgusta	Me gusta un poco
	(2)	(3)
Nivel de dulce	Le falta un poco de dulce	Está tal y como me gusta
	(2)	(3)
Intensidad del sabor	Está un poco débil	Está tal y como me gusta
	(2)	(4)
Facilidad al morderlo	Un poco suave	Está un poco duro
	(3)	(3)
Intensidad del sabor del chicle	Está tal y como me gusta	Está tal y como me gusta
	(4)	(3)
Textura del chicle	Esta un poco duro	Está tal y como me gusta

Fuente: Resultados del análisis sensorial obtenidos en CAPSA-COLOMBINA, Noviembre 2016

Como se puede observar en la Tabla 1, el caramelo duro con relleno de chicle con modificación en su fórmula estándar (Prueba) obtuvo puntajes más altos que el caramelo duro con relleno de chicle en su fórmula estándar (Línea).

Tabla 2

Análisis del sabor por ANOVA (significancia de 0.05).

Semanas	Relación F		Diferencia significativa (Calculada > Tabular)
	Calculada	Tabular ($p \leq 0.05$)	
1	0.46	3.18	NO
2	0.28	3.18	NO
3	0.48	3.18	NO
4	1.20	3.18	NO
5	0.75	3.18	NO
6	0.97	3.18	NO
7	2.11	3.18	NO
8	1	3.18	NO
9	1.07	3.18	NO
10	1.90	3.18	NO
11	1.44	3.18	NO
12	0.84	3.18	NO

Fuente: Resultados del análisis sensorial obtenidos en CAPSA-COLOMBINA, Noviembre 2016

En la Tabla 2 se puede observar que no hubo ninguna diferencia significativa en las 12 semanas de estudio.

Tabla 3

Análisis del nivel de dulce por ANOVA (significancia de 0.05).

Semanas	Relación F		Diferencia significativa (Calculada > Tabular)
	Calculada	Tabular ($p \leq 0.05$)	
1	0.33	3.18	NO
2	1.37	3.18	NO
3	2	3.18	NO
4	0.52	3.18	NO
5	0.65	3.18	NO
6	1.53	3.18	NO
7	1.09	3.18	NO
8	0.79	3.18	NO
9	3.98	3.18	SI
10	6.95	3.18	SI
11	3.76	3.18	SI
12	4.88	3.18	SI

Fuente: Resultados del análisis sensorial obtenidos en CAPSA-COLOMBINA, Noviembre 2016

Tabla 4

Análisis de la intensidad del sabor por ANOVA (significancia de 0.05).

Semanas	Relación F		Diferencia significativa (Calculada > Tabular)
	Calculada	Tabular ($p \leq 0.05$)	
1	0.70	3.18	NO
2	0.68	3.18	NO
3	1.43	3.18	NO
4	2.30	3.18	NO
5	1.64	3.18	NO
6	1.85	3.18	NO
7	2.47	3.18	NO
8	1.07	3.18	NO
9	3.88	3.18	SI
10	4.58	3.18	SI
11	3.24	3.18	SI
12	4.89	3.18	SI

Fuente: Resultados del análisis sensorial obtenidos en CAPSA-COLOMBINA, Noviembre 2016

Tabla 5

Análisis del sabor del chicle por ANOVA (significancia de 0.05).

Semanas	Relación F		Diferencia significativa (Calculada > Tabular)
	Calculada	Tabular ($p \leq 0.05$)	
1	2.38	3.18	NO
2	1.96	3.18	NO
3	2.80	3.18	NO
4	1.47	3.18	NO
5	1.98	3.18	NO
6	0.62	3.18	NO
7	1.12	3.18	NO
8	2.18	3.18	NO
9	3.82	3.18	SI
10	6	3.18	SI
11	4.87	3.18	SI
12	3.48	3.18	SI

Fuente: Resultados del análisis sensorial obtenidos en CAPSA-COLOMBINA, Noviembre 2016

En las Tablas 3, 4 y 5 se puede observar que el nivel de dulce, la intensidad del sabor y en el sabor del chicle si hubo una diferencia significativa a partir de la semana 8.

Tabla 6

Análisis de la facilidad al morderlo por ANOVA (significancia de 0.05).

Semanas	Relación F		Diferencia significativa (Calculada > Tabular)
	Calculada	Tabular ($p \leq 0.05$)	
1	2.76	3.18	NO
2	1.87	3.18	NO
3	0.83	3.18	NO
4	1.46	3.18	NO
5	2.17	3.18	NO
6	1.30	3.18	NO
7	3.64	3.18	SI
8	3.38	3.18	SI
9	3.41	3.18	SI
10	5.70	3.18	SI
11	3.33	3.18	SI
12	4.25	3.18	SI

Fuente: Resultados del análisis sensorial obtenidos en CAPSA-COLOMBINA, Noviembre 2016

Tabla 7

Análisis de la textura del chicle por ANOVA (significancia de 0.05).

Semanas	Relación F		Diferencia significativa (Calculada > Tabular)
	Calculada	Tabular ($p \leq 0.05$)	
1	1.28	3.18	NO
2	2.29	3.18	NO
3	1	3.18	NO
4	2.89	3.18	NO
5	3.12	3.18	NO
6	1.22	3.18	NO
7	3.82	3.18	SI
8	3.65	3.18	SI
9	4.16	3.18	SI
10	6.65	3.18	SI
11	5.65	3.18	SI
12	3.47	3.18	SI

Fuente: Resultados del análisis sensorial obtenidos en CAPSA-COLOMBINA, Noviembre 2016

En las Tablas 6 y 7 se puede observar que existe una diferencia significativa a partir de la semana 6.

Análisis Físicoquímico

En las Figuras 1, 2, 3, y 4 se presentan los resultados físicoquímicos de pH, actividad de agua, humedad y azúcares reductores de las paletas de caramelo duro con relleno de chicle en su fórmula estándar (Línea) y con modificación en su fórmula estándar (Prueba).

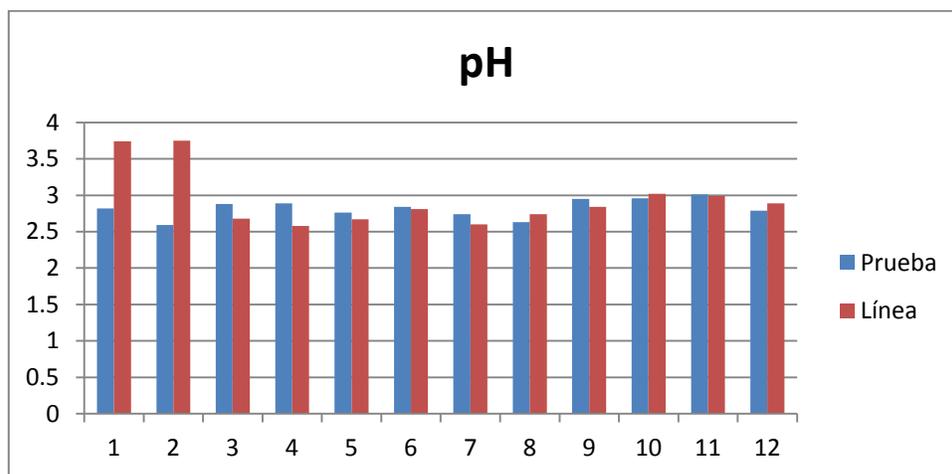


Figura 1. Resultados de pH del Análisis Físicoquímico.

Fuente: Datos experimentales obtenidos en CAPSA-COLOMBINA, Noviembre 2016

En la Figura 1 se observa que el pH se encuentra entre sus límites normales (2.0 – 4.0), aunque en las semanas 1 y 2 del BBB Línea son los que presentan una mayor elevación.

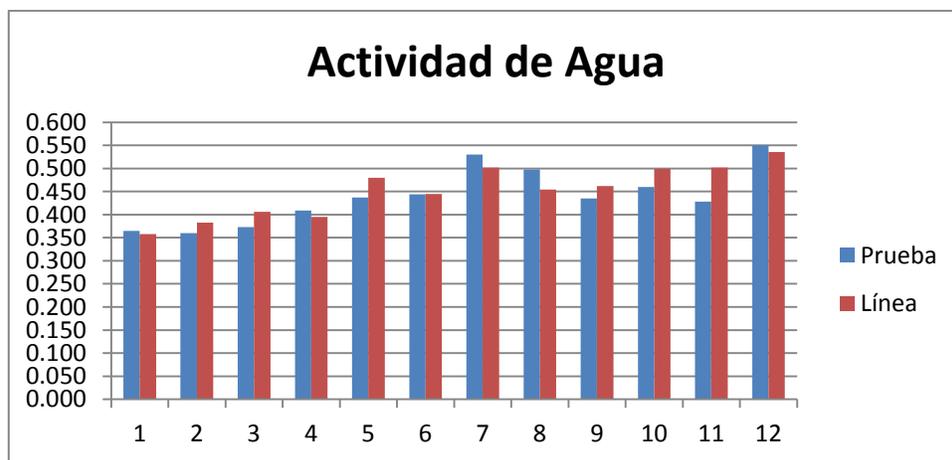


Figura 2. Resultados de la Actividad de Agua del Análisis Físicoquímico.

Fuente: Datos experimentales obtenidos en CAPSA-COLOMBINA, Noviembre 2016.

En la Figura 2 se observa que la Actividad de Agua se encuentra entre sus límites normales (0.2 – 0.55), aunque en la semana 12 el BBB Prueba se encuentra en su límite superior.

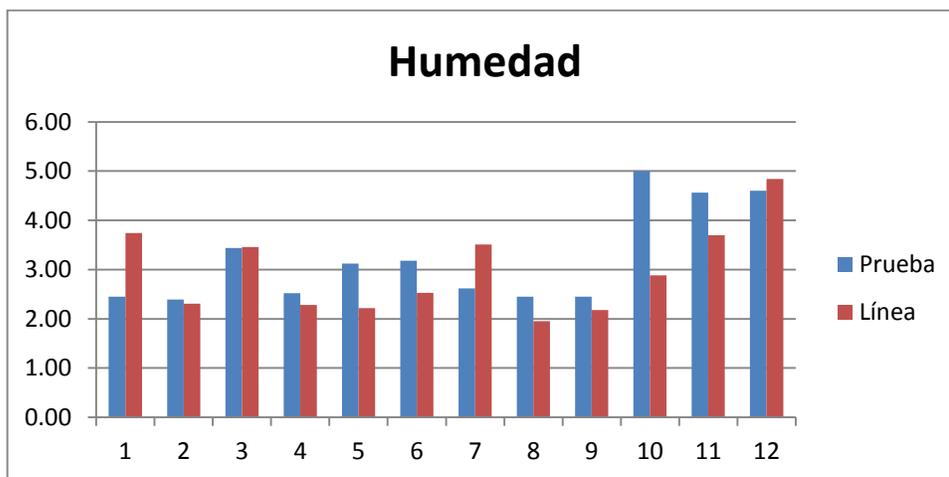


Figura 3. Resultados de la Humedad del Análisis Físicoquímico.

Fuente: Datos experimentales obtenidos en CAPSA-COLOMBINA, Noviembre 2016

En la Figura 3 se observa que la humedad de los bombones se encuentran entre sus límites normales (1.5 – 4-5), aunque en las semanas 10, 11 y 12 se observa una mayor elevación de humedad en el BBB Prueba.

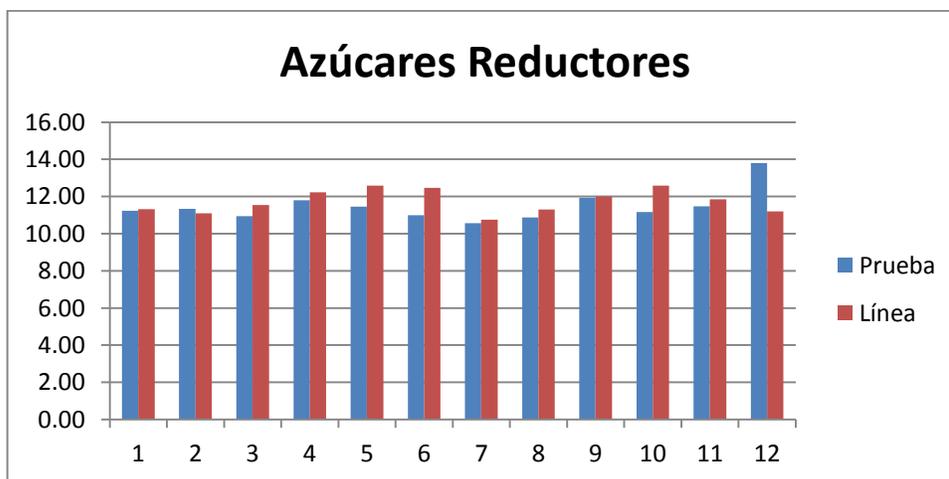


Figura 4. Resultados del Azúcar Reductor del Análisis Físicoquímico.

Fuente: Datos experimentales obtenidos en CAPSA-COLOMBINA, Noviembre 2016

En la Figura 4 se observan que los resultados se encuentran entre sus límites normales (9 – 14), aunque la semana 12 del BBB Prueba presenta una mayor elevación.

Comparación del comportamiento de las paletas de caramelo duro con relleno de chicle

En la Tabla 8 se observa la comparación de las 12 semanas de las dos paletas de caramelo, una en su fórmula estándar (Línea) y la otra con modificación en su fórmula estándar (Prueba).

Tabla 8

Comparación de las paletas de caramelo duro según su revenimiento.

Semana	Revenimiento Línea	Revenimiento Prueba
1	NO	NO
2	NO	NO
3	NO	NO
4	NO	NO
5	NO	NO
6	NO	NO
7	NO	NO
8	NO	NO
9	SI	NO
10	SI	NO
11	SI	NO
12	SI	NO

Fuente: Datos experimentales obtenidos en CAPSA-COLOMBINA, Noviembre 2016

Según el comportamiento de las 12 semanas, las paletas de caramelo duro con fórmula estándar (Línea) empiezan a revenirse desde la semana 9, mientras que las paletas de caramelo duro con modificación en su fórmula estándar (Prueba) se mantienen con sus características normales.

Vida útil de las paletas de caramelo duro con relleno de chicle

En la Tabla 9 se puede observar la vida útil de las paletas de caramelo duro con relleno de chicle en su fórmula estándar (Línea) y las paletas de caramelo duro con relleno de chicle con modificación en su fórmula estándar (Prueba).

Tabla 9

Resultados de la vida útil de las paletas de caramelo duro con relleno de chicle.

Producto	Vida Útil
Paleta de caramelo duro con relleno de chicle fórmula estándar	9 semanas
Paleta de caramelo duro con relleno de chicle con modificación en su fórmula estándar	> 12 semanas

Fuente: Datos experimentales obtenidos en CAPSA-COLOMBINA, Noviembre 2016

Como se puede observar en la Tabla 9, la paleta de caramelo duro con relleno de chicle con modificación en su fórmula estándar (Prueba), es la que presenta la mejor vida útil, ya que conserva sus características de calidad durante más de 12 semanas de estudio.

Discusión de resultados

En el análisis sensorial (Tabla 1), según las características evaluadas, la mayor aceptabilidad de los panelistas es para la paleta de caramelo duro con relleno de chicle con modificación en su fórmula estándar (Prueba), esto debido a que conservan de una mejor forma todas sus características de calidad; así mismo se puede observar en la Tabla 2, que no hay ninguna diferencia significativa en cuanto al sabor entre las paletas de caramelo duro en su fórmula estándar (Línea) y con modificación en su fórmula estándar (Prueba); mientras que en los otros aspectos evaluados del análisis sensorial (Tabla 3, 4, 5, 6 y 7) si hay diferencia significativa, ya que las paletas de caramelo duro con modificación en su fórmula estándar (Prueba) conservaron mejor su sabor tanto del caramelo como del chicle, así como también la textura del caramelo.

En el análisis fisicoquímico (Figuras 1, 2, 3 y 4) se puede observar que tanto las paletas de caramelo en su fórmula estándar (Línea) como las de modificación en su fórmula estándar (Prueba) se mantienen entre sus rangos normales, aunque en algunas semanas se ven cambios muy elevados, esto puede deberse a descuidos del personal en el laboratorio fisicoquímico a la hora de estar analizando, ya que en otros análisis también se ha visto dicho problema.

En cuanto al pH se puede observar que los valores tienen muy poca variabilidad, lo que hace que tanto las paletas de caramelo duro con modificación en su fórmula estándar (Prueba) como las de fórmula estándar (Línea) mantengan su sabor, y se ve reflejado en el análisis sensorial ya que no hubo diferencia significativa en ambas paletas. La modificación de la fórmula ayuda a conservar mejor el sabor de la paleta.

Se esperaba que los resultados de la actividad de agua y la humedad de las paletas de caramelo duro en su fórmula estándar (Línea) fueran mayores que las paletas de caramelo duro con modificación en su fórmula estándar (Prueba), ya que según el comportamiento de dichas paletas de caramelo, las de su fórmula estándar empiezan a reventarse antes que las paletas con modificación en su fórmula estándar. Estos datos inesperados pueden deberse a varios factores como falta de concentración del personal a la hora de realizar dichos análisis, acumulación de muestras, diferente personal para realizar los análisis, confusión de muestras o la falta de estandarización para realizar dichos análisis.

En la comparación de las paletas de caramelo (Tabla 8) se puede observar que a partir de la semana 9 las paletas de caramelo duro en su fórmula estándar (Línea) se empiezan a ver más brillosas, esto se debe al reventamiento de dichas paletas a causa de las variaciones de la actividad de agua y la humedad mencionadas anteriormente, mientras que las paletas de caramelo duro con modificación en su fórmula estándar (Prueba) se mantienen con sus características normales las 12 semanas.

En la Tabla 9 se puede observar la vida útil de ambas paletas de caramelo duro con relleno de chicle, siendo la paleta de caramelo duro con modificación en su fórmula

estándar (Prueba) la que presenta mayor vida útil, esto debido a que conserva de mejor forma sus características de calidad.

Evaluando los aspectos, se puede decir que las paletas de caramelo duro con relleno de chicle con modificación en su fórmula estándar (Prueba) tienen una vida útil más larga debido a la modificación de su fórmula estándar.

Conclusiones

La vida útil de la paleta de caramelo duro con relleno de chicle en su fórmula estándar (Línea) fue de 9 semanas; mientras que la paleta con modificación en su fórmula estándar (Prueba) fue de más de 12 semanas.

La modificación de la fórmula estándar de la paleta de caramelo duro con relleno de chicle conservar de mejor forma el sabor, el nivel de dulce, la intensidad del sabor, el sabor del chicle y la textura del chicle.

Las paletas de caramelo duro con relleno de chicle con modificación en la fórmula estándar (Prueba) presentaron cambios menores en el pH, actividad de agua, azúcares reductores y la humedad, que las paletas de caramelo duro en su fórmula estándar (Línea).

Referencia bibliográfica

- Agrimundo. (2015). Métodos para determinar la vida útil comercial de un alimento. Santiago de Chile. Recuperado el 22 de Septiembre de 2016 de: <http://www.agrimundo.cl/?p=30887>
- Álvarez, O. L. (2002). Teoría sensorial y molecular del sabor dulce. Medellín, Colombia: Vitae.
- Álvarez, O. L. (2004). Feria de la industria alimentaria, segundo congreso internacional alimentario "La estabilidad como presente y futuro de la industria de alimentos". Medellín, Antioquía.
- Carreres, J. E. (2014). Métodos para estimar la vida útil de un producto de alimentación. Valencia, España. Recuperado el 23 de Septiembre de 2016 de: <http://tecnoalimentalia.ainia.es/web/tecnoalimentalia/ultimas-tecnologias/-/articulos/rT64/content/3-metodos-para-estimar-la-vida-util-de-un-producto-de-alimentacion>
- Carrillo, M., Reyes, A. (2007). Vida útil de los alimentos. Revista Iberoamericana de las Ciencias Biológicas y Agropecuarias. 2:3. San Luis Potosí, México.
- Cruz, L., Rodríguez, F. (2012). Guía para determinar la vida útil en anaquel. Managua, Nicaragua.
- Gámbaro, A. (s.f.). Estimación de vida útil sensorial de alimentos. España.
- García, M. I., Dzul, J. G. y Veloz, R. A. (2016). Efecto del almacenaje en condiciones de estabilidad acelerada de tres diferentes jugos de naranja comerciales. Universidad de Guanajuato. México. Recuperado el 20 de septiembre de 2016 de: <http://www.fcb.uanl.mx/IDCyTA/files/volume1/2/3/52.pdf>

- Hernández, M. D. (1991). Determinación de la estabilidad química de la glucosa por medio de pruebas de estabilidad acelerada en sales de rehidratación oral, empacadas en sobres de polietileno y fabricadas por LAPROMED. Guatemala: Facultad de Ciencias Químicas y Farmacia.
- Malagón, D. (2007). Estandarización y Validación de formulaciones base para confitería en caramelo duro y blando para la aplicación de agentes saborizantes en Disaromas S.A. Bogotá. Recuperado el 02 de Septiembre de 2016 de <http://repository.lasalle.edu.co/bitstream/handle/10185/16072/43012008.pdf?sequence=2>
- Núñez, M. (2013). Métodos de Estimación de la Vida Útil de los Alimentos. La Habana, Cuba. Recuperado el 22 de septiembre de 2016 de: https://www.researchgate.net/publication/264933994_METODOS_DE_ESTIMACION_DE_LA_VIDA_UTIL_DE_LOS_ALIMENTOS
- Siciliano, M. (2010). Estudio de la vida útil de queso crema utilizando microbiología predictiva. Ciudad Autónoma de Buenos Aires. Recuperado el 21 de septiembre de 2016 de: <http://posgrado.frba.utn.edu.ar/investigacion/tesis/MTA-2011-Siciliano.pdf>
- Reglamento Técnico Unión Aduanera Centro América. (s.f.). Productos Farmaceuticos. Estudios de estabilidad de medicamentos para uso humano. Guatemala: COGUANOR, Ministerio de Fomento, Industria y Comercio, MIFIC, Secretaría de Industria y Comercio, SIC.
- Reyes, H. (s.f.). La vida útil de los productos alimenticios. Factores que afectan su estabilidad. Universidad Iberoamericana. México.
- Quiñonez, M. V. (2005). Diseño del Proceso de Obtención y Estudio de Estabilidad de la Pulpa Refinada de Arazá. Guayaquil – Ecuador. Recuperado el 20 de septiembre de 2016 de: http://www.cib.espol.edu.ec/Digipath/D_Tesis_PDF/D-33629.pdf

Agradecimiento

Se le agradece a Licda. María José Aldana, Licda. Laura Rodríguez, Inga. Karen Gomar, Licda. Claudia Porres, al personal del laboratorio fisicoquímico de CAPSA-COLOMBINA y a todas aquellas personas que apoyaron de una u otra forma en el desarrollo de esta investigación para que llegara a su final.

Esta investigación fue realizada gracias al apoyo de la Inga. Karen Gomar, Ingeniera Agroindustrial de CAPSA-COLOMBINA.

Evaluación de metas. A continuación se presenta la evaluación de metas de las actividades del eje de investigación

Tabla 5

Evaluación de Metas de Actividades del Eje de Investigación, Julio - Diciembre 2016.

No.	Meta	Indicador alcanzado	Nivel de cumplimiento de la meta
1	Realizar una investigación científica.	1 investigación realizada	100%

Análisis de las metas. Como se puede observar la meta de este eje fue alcanzada satisfactoriamente, por lo que se demuestra que el trabajo planificado por la EPS en Nutrición fue el esperado.

Docencia

El objetivo del componente de docencia es brindar conocimientos que contribuyan al mejoramiento del servicio brindado en el lugar de prácticas, actualizar conocimientos relacionados con ciencias de alimentos y fomentar el juicio crítico y la actitud de iniciativa durante el desarrollo de las prácticas. A continuación se describe la actividad planificada de acuerdo al objetivo anterior.

Elaboración de Cápsulas Nutricionales. No se logró llevar a cabo dicha actividad debido a que la jefa cambió de actividades con las estudiantes de práctica integrada.

Evaluación de metas. A continuación se presenta la evaluación de metas de las actividades del eje de docencia

Tabla 6

Evaluación de Metas de Actividades del Eje de Docencia, Julio - Diciembre 2016.

No.	Meta	Indicador alcanzado	Nivel de cumplimiento de la meta
1	Fomentar cambios de hábitos alimenticios al 70% de los trabajadores del área administrativa de la planta CAPSA-Colombina a través de cápsulas educativas.	0% de capsulas nutricionales	0%

Análisis de las metas. Como se menciona anteriormente la meta no pudo alcanzarse debido a que la jefa cambió de actividades con las estudiantes de práctica integrada, por lo cual se asignó la actividad de realizar sesiones educativas.

Actividades contingentes. Se describe a continuación las actividades que no se planificaron durante la elaboración del plan de trabajo institucional, pero al

transcurrir el ejercicio profesional supervisado la jefa considera necesario realizar un cambio de actividades con otras estudiantes.

Ejecución de Sesiones Educativas. Con el fin de inducir y brindar información sobre Sistema HACCP a personal de nuevo ingreso, se desarrollaron sesiones educativas con el apoyo de la agenda didáctica presentada en el apéndice 3. Entre las 7 sesiones educativas realizadas se capacitó a un total de 114 personas.

Conclusiones

Aprendizaje profesional

El desarrollo del EPS en Ciencias de Alimentos, le permite a la estudiante reforzar los conocimientos y habilidades en análisis sensorial, interpretación de análisis fisicoquímicos, evaluación y aplicación de buenas prácticas de manufactura, interpretación de resultados de análisis sensorial con análisis fisicoquímicos, sistema HACCP y aplicación de planes HACCP.

Aprendizaje social

Se reforzó la importancia del trabajo en equipo y la buena comunicación que debe haber con todo el personal, para facilitar un adecuado ambiente laboral y cumplir con la producción de alimentos inocuos.

Es necesario asegurar la calidad de los productos de confitería para garantizar que cada producto que llegue al consumidor sea seguro para su consumo.

Aprendizaje ciudadano

Como parte de la práctica realizada se tuvo la oportunidad de fortalecer y poner en práctica los principios y valores como el respeto, solidaridad, compromiso, honestidad, eficacia, eficiencia y responsabilidad, los cuales fueron aprendidos en el hogar y en la casa de estudio.

Recomendaciones

Estandarizar al personal encargado de realizar el análisis fisicoquímico para evitar que hayan muchas variaciones en dichos análisis.

El personal del laboratorio, encargado de realizar el análisis físicoquímico, debe evitar que se le acumulen las muestras para analizar, ya que existe el riesgo que: las muestras sean confundidas (diferentes semanas) o que los análisis sean hechos apresuradamente.

Habilitar una sala más cercana para realizar los paneles sensoriales.

ANEXOS

Anexo 1

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
FACULTAD DE CIENCIAS QUÍMICAS Y FARMACIA



DIAGNÓSTICO INSTITUCIONAL

“Compañía de Alimentos del Pacífico, S.A”

Presentado por:

Estudiante de Nutrición

Guatemala, Julio de 2016

Diagnóstico Institucional

Misión y Visión de la Institución

Misión

CAPSA es una compañía global e innovadora enfocada a cautivar al consumidor con alimentos prácticos y gratificantes, sustentada en una marca sombrilla fuerte, marcas reconocidas y el desarrollo de productos de alto valor percibido, dirigidos a la base de consumo a través de una comercialización eficaz, comprometida con un esquema de sostenibilidad que involucra a todos sus grupos de interés.

Visión

Ser una empresa con cobertura internacional y aumentar el crecimiento financiero, la satisfacción y cautivación en las expectativas del consumidor, la efectividad en la administración de recursos, el desarrollo de cultura empresarial, la promoción y aplicación de valores como: el respeto, compromiso, creatividad, innovación y trabajo en equipo.

Misión y Visión del Departamento de Nutrición

Esta sección no aplica para la compañía de alimentos del pacífico –CAPSA-, ya que su visión y misión es general y no por departamentos.

Información de la Institución

Colombina S.A. es una empresa de origen colombiano que remonta sus inicios al año 1972 y que ha logrado incursionar en el mundo de la confitería y galletería, tanto en la exportación como en la creación de plantas de producción fuera de Colombia, tal es el caso de Compañía de Alimentos del Pacífico -CAPSA-, ubicada en Guatemala en el departamento de Escuintla Km. 55.5 Autopista a Palín-Escuintla, sobre la Ruta Nacional 14.

Colombina S.A. con la colaboración de CAPSA satisface las expectativas del mercado nacional e internacional, elaborando productos innovadores, inocuos y de excelente calidad.

Cuenta con diferentes áreas de trabajo, en las que cada una realizan distintas actividades orientadas al cumplimiento de regulaciones establecidas para cubrir las necesidades de las mismas y cumplir con los objetivos empresariales. En la Figura 1 se ejemplifica el mapa de proceso de desarrollo de CAPSA.

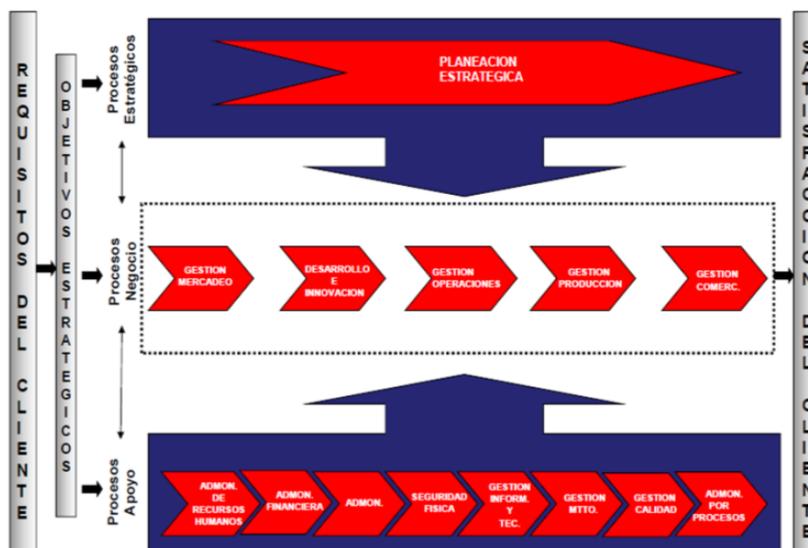


Figura 1. Mapa de proceso de CAPSA.

Dentro de la organización de la empresa existe un área administrativa y operativa que trabajan en conjunto para brindar productos de calidad; en el área administrativa se cuenta con un departamento de Recursos Humanos, Contabilidad, Mercadeo, Producción y Calidad e Inocuidad.

Departamento de gestión de calidad e inocuidad

CAPSA trabaja a lo largo de toda la cadena de valor para garantizar la calidad e inocuidad de sus productos, capacitando al equipo humano de la planta y desarrollando acciones preventivas para minimizar las variaciones en procesos de producción, almacenamiento y distribución.

Dentro de sus acciones está el control estricto de los estándares de calidad que la empresa exige como el control fisicoquímico, sensorial y microbiológico de los diferentes productos, tanto de materia prima (ingredientes, empaque, etc.) como del producto terminado que será utilizado y llevado a distribución.

El departamento de Gestión de Calidad e Inocuidad en CAPSA está conformado por:

Jefe de Aseguramiento de Calidad. Es el encargado de supervisar la calidad del producto en proceso y producto terminado. Estable parámetro de control para garantizar que el producto que salga cumpla con las características de calidad deseadas; además se encarga de quejas y reclamos de clientes internos y externos.

Coordinadora de Ingeniería de Calidad. Es el responsable del manejo de la maestra en SAP para producto terminado, así como también la creación de nuevos códigos de producto terminado. Tiene bajo su cargo el ingreso de las especificaciones técnicas de materias primas y producto terminado y coordinación de pruebas para nuevos desarrollos y su primera producción.

Coordinación de Ingeniería y Desarrollo de Materiales. Tiene bajo su responsabilidad el desarrollo de estructuras de materiales de empaque, así como la validación de su funcionamiento correcto en máquina, la coordinación de pruebas de nuevos materiales comestibles y no comestibles y elaboración de precosteos para evaluar la factibilidad de un nuevo desarrollo.

Coordinador de Gestión de Inocuidad. Es el responsable de la coordinación de limpieza y desinfección en toda la planta junto con su equipo de trabajo. Coordinación de limpiezas especiales y capacitaciones de BPM.

Coordinador de Sistemas de Gestión. Responsable de coordinar las auditorías internas y externas de planta CAPSA.

Jefe de ambiente y salud ocupacional. Responsable del manejo de los desechos líquidos y sólidos en planta CAPSA, coordinar el correcto funcionamiento de la planta de tratamiento de aguas residuales, así como de garantizar un ambiente laboral seguro.

Jefe de asuntos regulatorios. Responsable de garantizar el cumplimiento de los textos legales impresos en todos los empaques de productos en planta CAPSA.

Jefe de sistemas de gestión. El responsable de coordinar las certificaciones HACCP, FSSC 22,000, etc. para planta CAPSA, así como la documentación necesaria para la misma y el seguimiento al cumplimiento de auditorías internas y gestión para su ejecución.

Gerente del área técnica. Tiene a su cargo el sistema de gestión de calidad y sistemas de gestión, así como todos los procesos de apoyo de la planeación estratégica de planta CAPSA.

Organigrama

Dentro de la organización de la empresa existe un área administrativa y una operativa que trabajan en conjunto para brindar productos de calidad. A continuación se muestra el organigrama de la empresa.

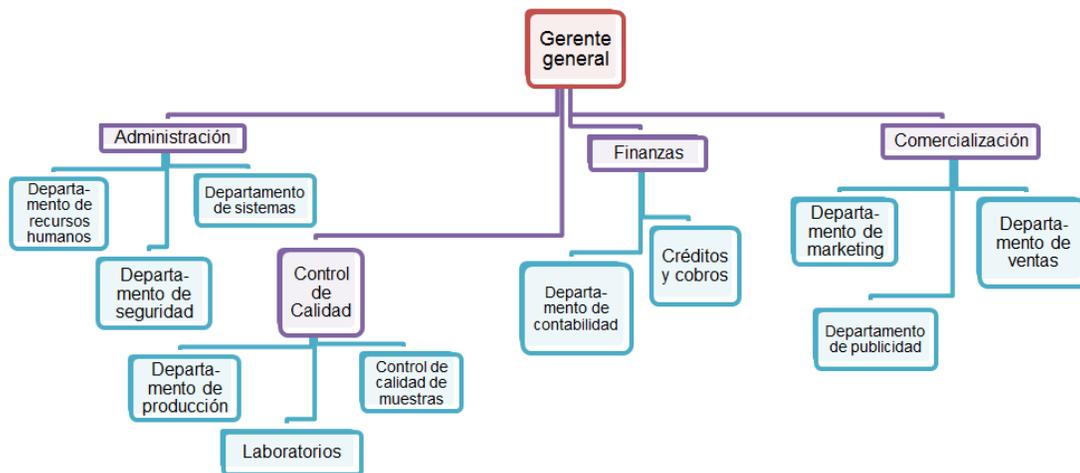


Figura 2. Organigrama general de la empresa.

Dentro del período de EPS se brindará apoyo en el departamento de Calidad e Inocuidad, donde se lleva a cabo el control estricto de los estándares de calidad que la empresa exige, entre estos están: el control estricto fisicoquímico, sensorial y microbiológico de los diferentes productos, tanto de materia prima (ingredientes, empaque, etc.) como del producto terminado que será llevado a su distribución; así también la documentación de los registros sanitarios, textos legales y los diseños (colores, artes) del etiquetado general y nutricional de cada uno de estos. En el siguiente organigrama se muestra la organización del departamento de calidad e inocuidad.

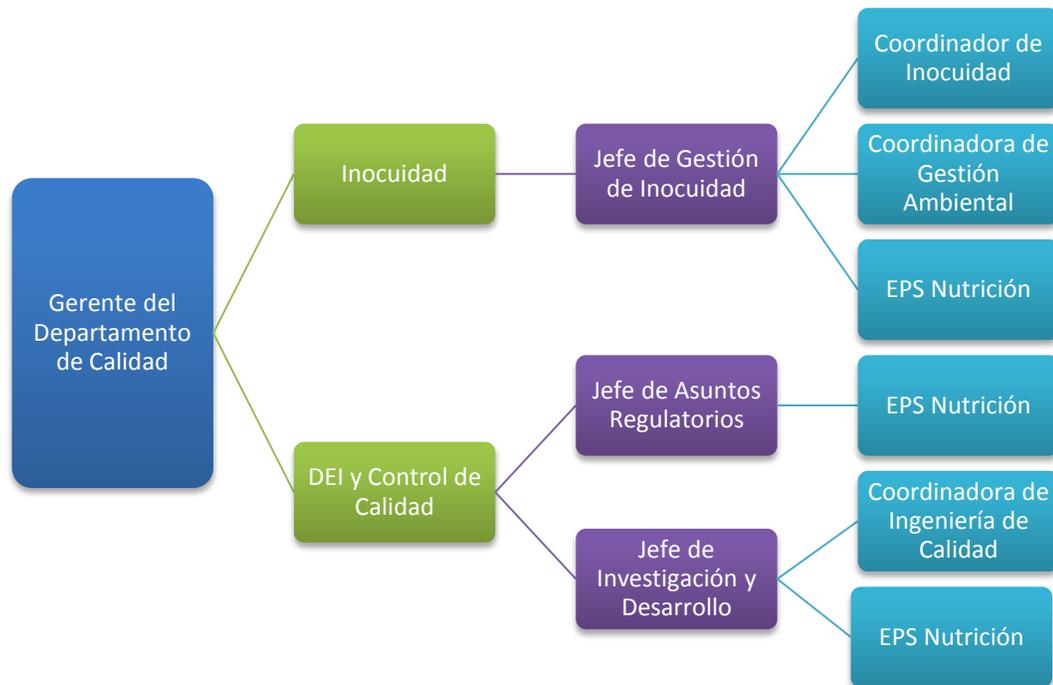


Figura 3. Organigrama del departamento de calidad e inocuidad.

Manuales existentes

Buenas prácticas de manufactura, sistemas de control de plagas, de procedimientos operativos estandarizados de sanidad.

Buenas Prácticas De Manufactura. Es importante la aplicación de buenas prácticas de manufactura siendo CAPSA una empresa productora de alimentos por lo que el Departamento de Inocuidad es el encargado de capacitar en BPMs a todo el personal que ingresa a laborar en la empresa tanto personal operario como administrativo.

Sistema De Control De Plagas. La empresa cuenta dos sistemas de control, uno externo y otro interno; el externo brindado por la empresa ECOLAB (especialista en control de plagas) y el interno que está a cargo del Departamento

de Inocuidad, ambos utilizan un manual y un programa que proporciona las directrices del sistema.

ECOLAB maneja un sistema de control de trampas (monitoreo de estaciones de captura interna para el control de roedores), monitoreo de lámparas UV para el control de insectos voladores y la fumigación de la planta dos veces al mes, cuando se detiene la producción y que regularmente son fines de semana.

En el caso del control interno, el Coordinador de Gestión ambiental es el encargado también de control de trampas, monitoreo de lámparas UV para el control de insectos voladores, control de trampas de goma, monitoreo de materias primas susceptibles a plagas y de la capacitación constante a los auxiliares de inocuidad y sanitización del adecuado manejo en el control de plagas.

Descripción de cualquier sistema (s) de control existente para la producción y distribución de alimentos seguros. En el área operativa de la planta se manejan cuatro tipos de producciones de productos: Millows, confitería (dulces duros y dulces con palito), enchilados (dulces con chile) y galletería, cada área tiene parámetros de aceptabilidad según sus requerimientos.

Árbol de Problemas y Necesidades

Lluvia de problemas

A continuación se presentan los problemas que se determinaron en la Compañía de Alimentos del Pacífico S.A., a través del presente diagnóstico:

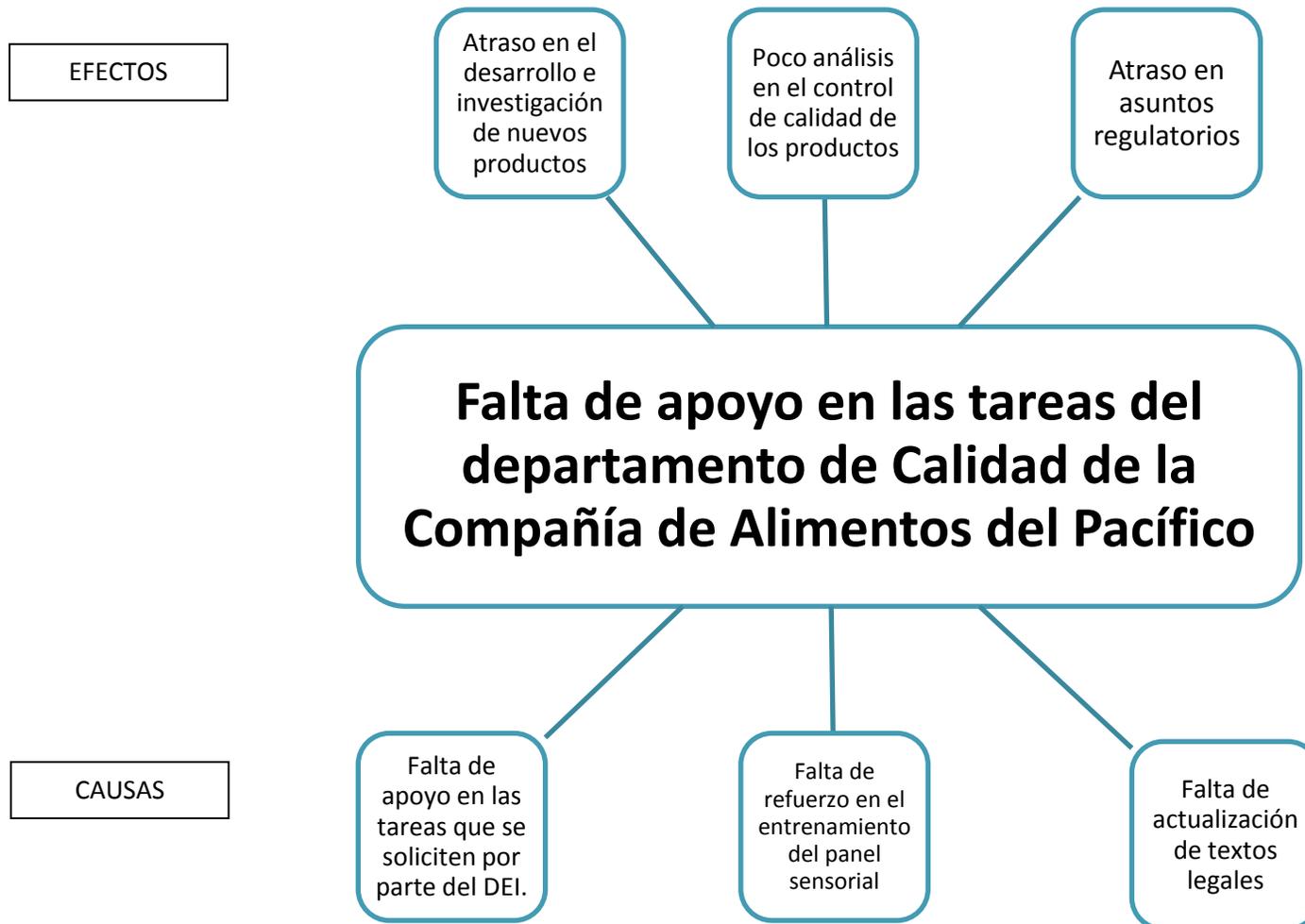
Poco énfasis en el reforzamiento del entrenamiento de los jueces en el panel sensorial interno.

Baja asistencia de los panelistas a las sesiones de entrenamiento de los jueces.

Bajo seguimiento de las muestras de estabilidad acelerada y su respectiva evaluación sensorial.

Insuficiente Educación Alimentaria Nutricional para el personal administrativo y producción.

Falta de validación de procesos para controles de puntos críticos de control.

Árbol de Problemas:

Se realizó una entrevista con la Ingeniera Karen Gomar, quien manifestó los siguientes desafíos que debe afrontar la estudiante en el EPS, los cuales son:

Realizar la revisión de textos legales (etiquetado nutricional, etiquetado general, cápsulas nutricionales, entre otros).

Desarrollo de panel sensorial, tanto para reforzamiento del entrenamiento de los panelistas e identificación de los tipos de pruebas para diferentes productos y la evaluación sensorial de nuevos productos.

Brindar apoyo en las tareas (pruebas de producto, reportes, etc) que se soliciten por parte del área Técnica de Calidad.

Apoyo en actividades del área de Salud, Bienestar y Ambiente (HSE) en la organización de los expedientes de Salud de cada uno de los trabajadores de CAPSA.

Problemas Priorizados

Falta de tiempo para el levantamiento de la documentación para la certificación HACCP de la planta CAPSA.

Falta de personal encargado para supervisar la calidad de productos.

Poco interés del personal para realizar panel sensorial.

Falta de tiempo del personal para revisión de nuevas envolturas de productos a salir a la venta.

Poca preocupación por la salud de las personas que laboran en la empresa.

Anexo 2

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
FACULTAD DE CIENCIAS QUÍMICAS Y FARMACIA



PLAN DE TRABAJO

“Compañía de Alimentos del Pacífico, S.A”

Elaborado por:

Karla Ivonne Medina Pinto
200842078

Estudiante de Nutrición

Guatemala, Julio de 2016

Introducción

La Compañía de Alimentos del Pacífico S. A. –CAPSA-, es una extensión en Centro América de la empresa Colombina, S.A. de Colombia, es una compañía global del sector de alimentos, la cual busca cautivar al consumidor con alimentos prácticos y gratificantes. Se fundamenta en el bienestar y compromiso de su personal, en el desarrollo de marcas líderes y productos innovadores, siendo sus objetivos estratégicos: el crecimiento financiero, cautivar al consumidor, satisfacer las expectativas de servicio de los clientes, ser una empresa de alta efectividad en la administración de recursos, desarrollar y fortalecer la cultura empresarial con valores corporativos como empresa, los cuales son: trabajo en equipo, compromiso, orientación al cliente, respeto, creatividad e innovación.

El presente plan de trabajo, se basa en un diagnóstico institucional previamente realizado que tiene como objetivo cubrir las necesidades de dicha institución que como EPS se debe afrontar a las actividades asignadas y propuestas a realizar en el Ejercicio Profesional Supervisado en Ciencias de Alimentos.

Plan de Trabajo

Eje de Servicio

Línea estratégica. Fortalecimiento de sistemas de control de la calidad.

Metas	Indicadores	Actividades
Evaluar sensorialmente el 80% de muestras de productos de la prueba de estabilidad acelerada.	No. de productos evaluadas ----- * 100 No. de muestras enviadas para evaluación	Apoyo técnico en evaluación sensorial y comportamiento físico de productos en sus diferentes variedades.

Línea estratégica. Fortalecimiento de sistemas de control de la calidad.

Metas	Indicadores	Actividades
Atender el 80% de las solicitudes requeridas para evaluación sensorial de productos ya existentes en cambios de formulación o materias primas solicitadas al área Técnica de Calidad.	No. de evaluaciones sensoriales realizadas ----- * 100 No. de evaluaciones sensoriales solicitadas	Análisis sensorial de productos.

Línea estratégica. Fortalecimiento de sistemas de control de la calidad.

Metas	Indicadores	Actividades
Revisar el 80% de las envolturas de productos solicitadas por el área de Asuntos Regulatorios.	No. de etiquetas revisadas ----- *100 No. de revisiones de etiquetas solicitadas	Verificación del cumplimiento de envolturas y etiquetas.

Línea estratégica. Fortalecimiento de la producción de alimentos inocuos.

Metas	Indicadores	Actividades
Inspeccionar el cumplimiento de BPM del 75% de las áreas de producción.	No. de áreas inspeccionadas ----- *100 No. de áreas totales a inspeccionar.	Inspección del cumplimiento de BPM.

Línea estratégica. Apoyo en la sistematización de los procesos.

Metas	Indicadores	Actividades
Mantener actualizados al 100% los catálogos de envolturas de productos según lo requiere el Departamento de Calidad.	No. de etiquetas revisadas ----- *100 No. de revisiones de etiquetas enviadas	Actualización de catálogos de envolturas de Millows, Galletería, Bon Bon Bum, Colombinetas, Paletas, Pirulitos y Chicles.

Eje de investigación

Línea estratégica. Fortalecimiento de la producción de alimentos inocuos.

Metas	Indicadores	Actividades
Realizar una investigación científica.	1 investigación científica.	Elaboración de investigación científica.

Eje de Docencia

Línea estratégica. Monitoreo nutricional a personal administrativo.

Metas	Indicadores	Actividades
Fomentar cambios de hábitos alimenticios al 70% de los trabajadores del área administrativa de la planta CAPSA-Colombina a través de cápsulas educativas.	No. de personal administrativo enviado ----- *100 No. de personal administrativo total	Promoción de estilo de vida saludable al personal por medio de capsulas nutricionales.

APÉNDICES

Apéndice 1
Instrumento para Inspección de BPM

RESPONSABLE:		FECHA:	
AREA ASIGNADA:		HORA:	

A continuación se encontrará un listado de aspectos a calificar, los cuales están clasificados por áreas, en donde se colocará la puntuación de 5 si cumple (C) y 0 si no cumple (NC).

Nombre de Empleado	Código

Uso de ropa protectora	C (5)	NC (0)
Uniforme limpio y en buen estado		
Uso correcto de cobertor de cabello		
Zapatos cerrados, con punta de acero, suela antideslizante y en buen estado.		
Uso de guantes adecuados al área de trabajo.		
TOTAL:	/ 20	
Observaciones:		

Hábitos e Higiene del Personal	C (5)	NC (0)
No usan accesorios dentro del área de trabajo.		
No usan maquillaje ni esmalte en las uñas		
No usan lociones o cremas de aroma fuerte		
Cabello recortado		
No usan barba ni bigote		
El personal utiliza las uñas cortas y limpias		
No utilizan pestañas postizas		
No se almacena ropa y otros objetos personales en áreas donde se expone alimentos, equipo o utensilios.		
No mastican chicle o varillas dentro del área de trabajo.		
No comen dentro de la planta		
Evitan estornudar o toser sobre los alimentos		
TOTAL:		/ 55
Observaciones:		

Aspectos Generales	C (5)	NC (0)
Papel toalla en lugar adecuado		
Alcohol en gel en lugar adecuado		
Equipo de limpieza en lugar adecuado		
Materia prima debidamente identificada		
Materia prima en lugar adecuado		
Botes de materia prima cerrados		
Herramientas (desarmador, tornillos, alicate, martillo, etc.) en lugar adecuado		
Lavamanos en buen estado		
Dispensador de jabón en buen estado		
Lavamanos limpios		
Basurero en lugar adecuado		
No hay presencia de plagas en el área		
No hay acumulación de agua		
Equipo limpio		
TOTAL:		/ 70
Observaciones:		

Aspectos Generales	C (5)	NC (0)
No hay acumulación de basura		
Tarimas no dañadas y limpias		
Extintores limpios		
Pachones transparentes con agua pura en lugar adecuado		
Materiales en orden		
Rejillas de drenaje en buen estado y limpias		
No hay derrame de grasa en las máquinas		
No hay fuga de agua		
Bobinas en lugar adecuado		
Ollas en lugar adecuado		
Sellador en lugar adecuado		
No hay bandejas en contacto con el suelo		
Bandejas limpias		
No hay contaminación cruzada		
No hay malas envolturas		
Corrugados debidamente ordenados y en lugar adecuado		
Cubetas colocadas en posición y lugar adecuada		
Carritos y/o mulitas en lugar adecuado		
No hay reparaciones temporales con sellador y corrugado		
TOTAL:		/ 100
Observaciones:		

Alrededor de la Planta	C (5)	NC (0)
Los terrenos alrededor de la planta están protegidos contra la contaminación de alimentos.		
Los alrededores de la planta están protegidas contra la contaminación de plagas		
Almacenamiento de equipo útil y en desuso en áreas apropiadas.		
Recortan la grama constantemente		
Los drenajes se encuentran cerrados herméticamente para evitar que el lugar sea crianza de plagas.		
Existe un manejo de desechos		
TOTAL:		/ 70

Apéndice 2

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
FACULTAD DE CIENCIAS QUIMICAS Y FARMACIA



INFORME FINAL DE INVESTIGACIÓN CAPSA-COLOMBINA

“Evaluación de la vida útil de una paleta de caramelo duro con relleno de chicle modificando su fórmula estándar”

Elaborado por:

Karla Ivonne Medina Pinto

Revisado por:

Ingeniera Karen Gomar

Licda. Laura Rodríguez

Licda. Claudia Porres Sam

Guatemala, Diciembre de 2016

Resumen

En Colombina existen proyectos de mejora continua de sus productos. Una propuesta fue agregar Lactato de Sodio a la paleta de caramelo duro con relleno de chicle. Por lo tanto el propósito del presente estudio fue Evaluar la vida útil de la paleta de caramelo duro con relleno de chicle en su fórmula estándar (Línea) y con modificación de su fórmula estándar (Prueba) en un estudio de estabilidad acelerada.

El procedimiento que se empleó fue el siguiente. Se seleccionaron las bolsas de paleta de caramelo duro con relleno de chicle de un mismo lote, se identificaron con nombre del producto y número de la semana de prueba, las muestras se llevaron a un laboratorio externo donde se mantuvieron a condiciones de temperatura y humedad controlada, se le realizó un análisis sensorial y análisis fisicoquímico a las muestras y para el análisis de resultados se utilizó el análisis de varianza (ANOVA) con nivel de significancia de 0.05.

El resultado en el análisis sensorial es que en el sabor no hubo ninguna diferencia significativa, mientras que en los demás aspectos evaluados si hubo una diferencia significativa. En cuanto al análisis fisicoquímico los valores siempre se mantuvieron entre sus límites normales.

Se concluye que la modificación de la fórmula estándar de la paleta de caramelo duro con relleno de chicle conserva de mejor forma el sabor, el nivel de dulce, intensidad del sabor, el sabor del chicle y la textura del chicle.

Introducción

La vida útil está íntimamente relacionada con la calidad del alimento y de esto son conscientes tanto los productores como los consumidores, por lo que la FDA (Food and Drug Administration), la USDA (United States Department of Agriculture) y los reglamentos de etiquetado exigen declarar la vida útil del producto indicando claramente la fecha de expiración en los empaques (Carrillo, 2007).

Es necesario asegurar la calidad de los productos de confitería para garantizar que cada producto que llegue al consumidor sea seguro para su consumo. Las características sensoriales de los alimentos (sabor, color, textura, tamaño, etc.) pueden cambiar durante el tiempo transcurrido desde su manufactura hasta el momento de su consumo final. Estas son características que al consumidor le confieren seguridad de que el producto de confitería se encuentra en condiciones aceptables (Reglamento Técnico Unión Aduanera Centro América).

Colombina produce paletas de caramelo duro, siendo esta presentación líder en ventas, por lo que actualmente se ha implementado la modificación de su fórmula, la cual consiste en agregar lactato de sodio a la paleta de caramelo duro, la cual no tiene información de la vida útil para garantizar productos de calidad.

El propósito del presente estudio es evaluar y comparar la vida útil de las paletas de caramelo duro con relleno de chicle en una prueba de estabilidad acelerada, buscando garantizar la estabilidad de sus productos con un análisis fisicoquímico y organoléptico.

Marco Teórico

Confitería

Se pueden considerar como productos de confitería aquellos preparados cuyo ingrediente fundamental es la sacarosa (sacarosa) u otros azúcares comestibles (glucosa, fructosa, etc.), junto a una serie de productos alimenticios tales como harinas, huevos, nata, chocolate, grasa y aceites, zumos de frutas, etc. (Ramirez, M. y Orozco, N. (2011).

Entre la variedad que existe en la confitería tenemos:

Caramelos propiamente dichos o duros. Se conoce como “Caramelo Duro” a los productos de confitería obtenidos de una masa de sacarosa cristalizada y glucosa evaporada a alta concentración, moldeada y enfriada a estado vítreo”. Este tipo de productos está elaborado a altas temperaturas de cocimiento, siendo su formulación a base de sacarosa de caña y glucosa de maíz principalmente, además de ácido cítrico, colorante, saborizante y en algunos casos rellenos a base de frutas, chicle, licor o efervescente, etc. La humedad residual de los caramelos duros es de máx. 2.5 - 3.0 %, y valores mayores en ésta alteran la vida de anaquel de estos productos. Existe una gran diversidad de caramelos, siendo estos el tipo de producto de confitería más común, varían en base al equipo utilizado para su proceso, como equipo de cocimiento (Vacuum continuo, intermitente o a olla abierta), tipo de troquelado, depositadora, aereado, etc).

Masticables y/o blandos. Caramelos cuya composición y proceso de elaboración les confiere una textura blanda y/o masticable. Su humedad máxima será el 20 %. Dentro de este grupo se incluyen, entre otras, las pastillas o “toffes” a las que deberá acompañar el nombre del ingrediente característico.

Comprimidos. Caramelos cuya forma y tamaño se obtiene por compresión, elaborados por simple mezcla, sin cocción de sus ingredientes.

Caramelos o pastillas de goma. Caramelos de consistencia gomosa, obtenidos de soluciones concentradas de sacarosa y /o azúcares, a los que se incorporan gomas y /o otros gelificantes. (Malagón, 2007)

Tiempo de Vida Útil (TVU)

Es el período de tiempo durante el cual el alimento se conserva apto para el consumo desde el punto de vista sanitario y mantiene características sensoriales, fisicoquímicas, nutricionales y funcionales por encima de un grado límite de calidad, previamente establecido como aceptable (Nuñez, M. 2013).

Según Carrillos, es el tiempo que tiene un alimento antes de ser declarado no apto para el consumo humano. Es un concepto impreciso que solamente da una idea del tiempo que un alimento permanece útil para el consumo antes de tornarse desagradable o simplemente nocivo. La vida útil varía dentro de un amplio margen entre diferentes alimentos (Carrillo, 2007).

Los alimentos y su vida útil. Los alimentos son perecederos por naturaleza. Numerosos cambios toman lugar durante su procesamiento y almacenamiento. Las condiciones utilizadas al momento de procesarlos y almacenarlos pueden influir adversamente los atributos de calidad. La calidad es una cualidad de los alimentos que pueden ser definida como la combinación de propiedades que influyen el grado de aceptabilidad de los alimentos por parte del consumidor.

Un alimento es un sistema fisicoquímico y biológicamente activo, por lo que la calidad del mismo es un estado dinámico, que continuamente está cambiando para reducir sus niveles.

Principales formas de deterioro de los alimentos. Durante el almacenamiento y distribución los alimentos son expuestos a una serie de factores que pueden afectar su vida útil, estos factores pueden ser clasificados en intrínsecos y extrínsecos.

Los factores intrínsecos son las propiedades del producto final, tales como la actividad de agua, pH, acidez total, potencial redox, nutrientes, entre otros.

Los factores extrínsecos son aquellos factores con los que el producto final se encuentra a lo largo de la cadena alimentaria, como temperatura, humedad, oxígeno, sistemas de procesamiento, tipo de empaque y luz.

Es necesario entender cómo la interacción de estos factores causa el deterioro de los alimentos, limitando su vida útil. El deterioro puede ser convenientemente clasificado en cambios ocasionales por deterioro físico, químico y microbiológico (Araya, D. R., 2012).

Metodologías para determinar la vida útil de alimentos. Para la predicción y evaluación de la vida útil se utilizan: Modelos matemáticos y programas software para definir crecimiento microbiológico y algunas reacciones de deterioro, pruebas en tiempo real, pruebas aceleradas, predicción de la vida útil por métodos acelerados; en este caso es indispensable conocer bien el producto y sus reacciones de deterioro, la definición del mecanismo de la reacción principal de deterioro, establecer gráficas de vida útil, correlación con paneles sensoriales.

Método Directo. Es uno de los más usados, implica almacenar el producto bajo condiciones preseleccionadas. Por un periodo de tiempo más largo que la vida útil prevista. Monitorear periódicamente en intervalos regulares de tiempo. Observaciones para definir el inicio del deterioro.

Pasos recomendados. El primer paso es identificar para el alimento específico cual puede ser la posible causa principal de deterioro, conocer la composición de

las materias primas, coadyuvantes de proceso, actividad de agua (Aw), pH, disponibilidad de oxígeno y aditivos químicos, conocer los posibles daños relacionados con el proceso, empaque y almacenamiento.

El segundo paso es crear un plan para establecer la vida útil, tiempo en que se realiza el estudio, ensayos y fechas de muestreo, número de muestras y número de réplicas, condiciones del ambiente críticas (humedad, temperatura).

El tercer paso define el almacenamiento de las muestras a iguales condiciones de proceso desde la fabricación hasta el consumidor. Si no es posible, al menos bajo condiciones de temperatura y humedad conocidas.

Método indirecto. Intentan predecir la vida útil de un producto sin realizar ensayos completos de almacenamiento hasta deterioro en tiempo real. Ventajoso para alimentos con largos periodos de vida útil entre los cuales se incluyen los productos secos y de humedad intermedia. Los más usados son: test acelerados y predicción microbiológica.

Modelos predictivos/microbiológicos. Están soportados por ecuaciones matemáticas que usan información de bases de datos que permiten predecir el crecimiento de bacterias bajo condiciones definidas. Ejemplo: Pathogen modelling Program.

Test acelerados. Se basan en estudios de cinética de deterioro. La técnica está basada en un método acelerado por incremento de temperatura. Se fundamenta en la sucesión de reacciones químicas de los alimentos, muchas reacciones químicas son motivos de deterioro, ejemplo ranciamiento, entonces si se incrementa la temperatura de almacenamiento de alimentos las velocidades de reacciones también se incrementan, con la cual se acelera el ensayo llegando a su límite crítico. (Carrillo, 2007)

Otros métodos con los que se cuentan para estimar la vida útil de un producto de alimentación son:

Oxitest. Es un sistema de última generación que permite conocer el nivel de oxidación de los alimentos con alto contenido en grasa (frutos secos, bollería, galletas y pasta). La autooxidación de los ácidos grasos es uno de los factores que influyen y condicionan la vida útil de los alimentos, causando su deterioro.

La estabilidad oxidativa permite conocer la resistencia del alimento ante la presencia de agentes oxidantes, los cuales deterioran las grasas provocando un sabor rancio. Conocer la estabilidad de las grasas puede dar una idea aproximada del tiempo durante el cual el alimento mantiene la calidad y frescura, al tiempo que resulta seguro.

Estudios acelerados de vida útil. Los estudios acelerados de vida útil permiten predecir el comportamiento de los productos y anticiparse por lo tanto a su evolución en las condiciones habituales de almacenamiento y distribución.

Mientras que para los productos de una corta vida útil es factible determinar su vida comercial durante el proceso de desarrollo, la introducción al mercado de nuevos productos de larga vida útil presenta el hándicap de requerir información sobre su evolución a lo largo del tiempo completo de almacenamiento.

Este tipo de estudios ayudan a minimizar los costes, es decir, se reduce el retorno de producto alterado, pérdida de la imagen de la compañía, etc., y nos permite también saber con antelación qué puntos débiles presenta el producto y poder modificarlo para alargar su vida comercial.

Método de supervivencia. Uno de los métodos que se utiliza para estimar la vida útil sensorial de los alimentos es el método de supervivencia que se basa en la opinión del consumidor para estimar la vida útil sensorial de los alimentos.

Este método se basa fundamentalmente, en conocer la actitud del consumidor hacia el producto, haciendo un test sensorial sobre si consumiría o no el producto. Para ello, sólo se requiere disponer de muestras almacenadas a lo largo del tiempo y muestras recién fabricadas de un mismo producto.

Con estos estudios sensoriales las empresas aseguran que la vida útil estimada está acorde con los parámetros de calidad percibidos por el consumidor como claves en los productos, evitando posibles rechazos y cumpliendo con lo que el consumidor espera encontrar en el punto de venta (Carreres, J. E. 2014).

Estudios directos a tiempo real. Este tipo de estudio consiste en mantener al alimento en las condiciones previstas para su almacenamiento, principalmente la temperatura. Las ventajas con que cuenta este estudio son: permite determinar a distintos tiempos el atributo crítico de calidad hasta llegar al valor límite y normalmente reproducen las peores condiciones en las que puede enfrentarse el alimento de manera real.

Estudios de vida útil acelerados. Este tipo de estudios sobreexponen al alimento a determinadas condiciones, generalmente son mantenidos a temperaturas más altas de lo esperado, con el objetivo de predecir la vida comercial en un período corto de tiempo. Las ventajas de este estudio son: muy útiles para productos de larga duración y para verificar la efectividad de un proceso, validar cambios en la formulación de un producto o controles de calidad.

Challenge tests. Con este método los microorganismos típicos del alimento o microorganismos patógenos son introducidos, durante el proceso de forma experimental. La ventaja de este estudio es que ofrecen exponer al microorganismo a las condiciones que sufre el alimento.

Microbiología predictiva. Este método consiste en el estudio de la evolución de microorganismos en un rango de factores que afectan a su crecimiento o

inactivación, para predecir el comportamiento de los mismos en un sistema. Las ventajas de este método es que son versátiles frente a los estudios de challenge test y vida útil que estudian condiciones fijas del producto y que son muy útiles como parte de los estudios preliminares que forman parte del desarrollo de un nuevo producto (Agrimundo, 2015).

Variable Dominante

Puede ser conocida y evaluada en el tiempo de manera que la pérdida de calidad se establece en función de la velocidad de degradación, que es función de los factores de composición, de las especies reactivas, del pH, de la AW y de los factores ambientales (temperatura, humedad relativa, luz, presión total, esfuerzos mecánicos).

Los puntos claves para diseñar un ensayo de vida útil son el tiempo durante el cual se va a realizar el estudio siguiendo una determinada frecuencia de muestreo y los controles que se van a llevar a cabo sobre el producto hasta que presente un deterioro importante. Generalmente se cuenta con poca información previa, por lo que se debe programar controles simultáneos de calidad microbiológica, fisicoquímica y sensorial (Gámbaro A.)

Análisis sensorial

El análisis sensorial es una disciplina científica mediante la cual se evalúan las propiedades organolépticas a través del uso de uno o más de los sentidos humanos (la vista, el olfato, el gusto, el tacto y el oído). Mediante esta evaluación pueden clasificarse las materias primas y productos terminados, conocer que opina el consumidor sobre un determinado alimento, su aceptación o rechazo, así como su nivel de agrado, criterios que se tienen en cuenta en la formulación y desarrollo de los mismos.

El análisis sensorial estudia y traduce los deseos y preferencias de los consumidores en propiedades tangibles y bien definidas de un producto dado, comparando y analizando las características de los productos que los consumidores aceptan o rechazan; este análisis contribuye a destacar los aspectos positivos y negativos y adaptarlos para responder mejor al gusto de los consumidores. Este conocimiento es vital para toda empresa que quiera ser competitiva con el mercado actual (Álvarez, 2002).

La evaluación sensorial se emplea en el control de calidad de productos alimenticios, en la comparación de un nuevo producto que sale al mercado, en la tecnología alimentaria cuando se intenta evaluar un nuevo producto.

Con los avances tecnológicos en el procesamiento de alimentos, la vida útil de los mismos en la mayoría de los casos, ya no está definida por el aspecto sanitario (riesgo para la salud), sino por el rechazo desde el punto de vista sensorial. Los defectos sensoriales en el alimento suelen aparecer mucho más rápido que la pérdida de inocuidad.

Si se comete un error al determinar la vida útil de un alimento dejando de lado el aspecto sensorial, se correrá el riesgo que se incrementen las quejas de los consumidores a causa de los defectos sensoriales no detectadas por los instrumentos, poniendo en peligro la imagen de la empresa.

Campos de aplicación del Análisis Sensorial

El análisis sensorial no solo actúa en la selección de las materias primas, sino que también es de gran utilidad en el control del proceso, tanto como la adaptación del producto a su perfil final como para la realización de modificaciones o correcciones en el transcurso de su elaboración. Considerando aspectos del producto terminado, el análisis sensorial, va referido también a la determinación de la vida útil del alimento o al deterioro que sufrirá durante su comercialización. Los

conocimiento así adquiridos permitirán prever las consecuencias sobre las cualidades organolépticas y estudiar las formas de subsanarlas o minimizarlas. Otra función de análisis sensorial, se aplica al control del mercado, las investigaciones sobre la opinión del consumidor, en base al grado de aceptación del producto, las diferencias entre los productos propios y los de la competencia, la evolución del gusto en los grupos sociales, entre otros, solo pueden llevarse a cabo sensorialmente. La aplicación del análisis sensorial dependerá del objetivo concreto que se busque.

Aplicación de la Evaluación Sensorial para la evaluación de la Vida Útil de un alimento

Desde el punto de vista sensorial, define la vida útil como “el tiempo durante el cual las características y desempeño del producto se mantienen como fueron proyectados por el fabricante. El producto es consumible o utilizable durante este periodo, brindándole al usuario final las características, desempeño y beneficios sensoriales deseados.

Cuando las empresas necesitan determinar la fecha de vencimiento de un alimento pueden utilizar los valores publicados en libros, copiar la fecha de un producto similar en el mercado o pueden llevar a cabo un estudio completo para evaluar las características sensoriales del alimento a lo largo de su vida de anaquel. Existe una gran dificultad para éste último caso, ya que los estudios de vida útil suelen requerir mucho tiempo y esfuerzo. El seguimiento de la vida útil forma parte de la etapa de desarrollo de un alimento y sin embargo no en todos los casos se otorga la dedicación necesaria. En ocasiones, las presiones por lanzar un producto al mercado provocan que se termine colocando la duración recomendada por la bibliografía o la de otro alimento parecido.

Sin embargo, para una misma categoría de alimentos que son afines en composición, la vida útil sensorial no siempre es la misma. Para ilustrarlo, se

puede considerar sólo la esencia de sabor aplicada. La permanencia de la intensidad del sabor, la aparición de sabores oxidados y otros factores relacionados con el deterioro varían dependiendo del tipo de sabor, la calidad de las materias primas utilizadas, el estado físico en el que fue aplicado. Los solventes, la matriz del alimento (contenido de azúcares; en el caso de los productos de confitería), el proceso utilizado (tratamiento térmico), empaque, etc.

Debido a esto, para asegurar el éxito del producto, es recomendable invertir tiempo y esfuerzo en estudiar la vida útil sensorial de los alimentos desarrollados como un paso previo a su lanzamiento al mercado.

Indicadores de Pérdidas de Atributos Sensoriales

Para poder evaluar el tiempo de vida útil será necesario definir un indicador de calidad. Este indicador está variando en función del tiempo. Los siguientes indicadores son: Físicos, Químicos, Biológicos y Pruebas Sensoriales.

Factores que afectan la Vida Útil de los alimentos

Temperatura. La degradación de la calidad es retardada por bajas temperaturas, ocasionando una reducción de la respiración. Por consecuencia, existirá una disminución en el aspecto sensorial, particularmente los aspectos que provienen de las reacciones oxidativas en los pigmentos y lípidos.

La temperatura afecta no sólo al desarrollo de microorganismos, sino también a todos los procesos químicos y bioquímicos en los alimentos. La velocidad de la mayoría de las reacciones químicas se dobla aproximadamente cada 10°C de aumento de temperatura. Como prueba de la actividad de las reacciones, se puede comprobar que durante el almacenamiento se produce dióxido de carbono (CO₂) y se absorbe oxígeno (O₂) en muchos alimentos. La velocidad de transferencia del CO₂ desde el alimento y de absorción del oxígeno por el alimento se cuadruplica cada 10°C que aumenta la temperatura.

Temperaturas bajas pueden reducir las velocidades de reacciones enzimáticas, afectando probablemente a la afinidad enzima-sustrato. Sin embargo, la temperatura no puede ser excesivamente baja, porque entonces pueden producirse daños fisiológicos. La temperatura de almacenamiento óptima será la que minimizara los procesos de deterioro sin causar alteraciones fisiológicas.

En el caso de los productos de confitería al ser sometidos a temperaturas bajas se observan que sus características sensoriales se conservan en óptimas condiciones.

Pardeamiento. Durante el procesado y almacenamiento de los alimentos se producen cambios que afectan a su aspecto, olor, sabor, textura, entre otros. La mayor parte de estos cambios conllevan un efecto de pardeamiento, producido por el desarrollo de pigmentos, consecuencia de reacciones enzimáticas u no enzimáticas. Estos cambios están íntimamente ligados a la degradación de vitaminas y otros nutrientes.

En el caso de los productos con baja actividad de agua, como son los frutos deshidratados, la velocidad de pardeamiento no enzimático suele ser mucho mayor que la del enzimático. En este mismo sentido, la velocidad con la que se producen los procesos de pardeamiento enzimático aumenta de forma constante a medida que lo hace la actividad de agua en un rango de AW entre 0.30 y 0.85. por otra parte, a igualdad de otros factores, como características del producto y condiciones de almacenamiento, cuanto menor es la temperatura de almacenamiento menor es también el Pardeamiento.

El pardeamiento enzimático es el resultado de la hidroxilación de compuestos fenólicos incoloros en presencia de oxígeno atmosférico y enzimas tales como la polifenoloxidasasa (PPO) para formar o-difenoles y, por posterior oxidación o-quinonas de color rojo a marrón-rojizo.

Pardeamiento no enzimático. Los productos coloreados asociados al pardeamiento no enzimático se producen por reacciones múltiples, que pueden clasificarse en los siguientes grupos:

Reacciones de Maillard de condensación amino-carbonila. Que incluyen las reacciones de aldehídos, cetonas y azúcares reductores con aminas, aminoácidos, péptidos y proteínas.

Reacciones de caramelización. Que aparecen cuando los carbohidratos se calientan en ausencia de compuestos amino. Tienen una gran similitud con las de Maillard, siendo la principal diferencia la necesidad de condiciones de reacción mucho más vigorosas en ausencia de aminas y la formación de productos coloreados sin nitrógeno.

Otros factores. Los conforman las materias primas, procesado, almacenamiento, material de empaque y transporte

Deterioro

El deterioro es mediado por bacterias, hongo, mohos, levaduras, virus o parásitos, por cambios físicos, químicos o bioquímicos, reacciones por la luz y transferencia de sustancias. En término general el diseño del producto debe de proveer, empaque, control de actividad de agua y pH, control de temperaturas de almacenamiento y control de la carga inicial de microorganismos para garantizar la vida útil del producto.

En general se puede decir que un producto de confitería puede dejar de ser aceptado por el consumidor por diferentes características entre estas los cambios en el color, sabor, textura, aroma o en extremo si representa un riesgo para su salud (por generación de compuestos tóxicos o por crecimiento microbiológico).El tiempo en llegar a alguna de estas condiciones de deterioro es la vida útil.

Todos los productos de confitería se deterioran por razones complejas, pero el conocimiento de estos mecanismos, permite plantear estrategias para extender la vida útil, sin sacrificar las características sensoriales. Identificar factores de mayor influencia y reducir el tiempo de caducidad. El deterioro depende de los cambios que intervengan: microbianos (no microbianos), físicos, químicos, internos y externos.

Tiempo de vida útil en productos de confitería. Periodo de tiempo durante el cual los productos de confitería se conservan aptos para el consumo, manteniendo estables las características sensoriales y fisicoquímicas. La evaluación sensorial es el factor determinante de la vida útil de muchos productos de confitería. Productos microbiológicamente estables, tendrán su vida útil definida por el cambio en sus propiedades sensoriales (Cruz, 2012)

Estudios de estabilidad en tiempo real. Estudio de estabilidad realizado por el tiempo del periodo de eficacia propuesto en condiciones de temperatura y humedad determinadas por la naturaleza del producto. (Cruz, 2012)

Estudio de estabilidad en condiciones aceleradas. El estudio de estabilidad de productos confiteros comprende una serie de análisis físicos, químicos, y sensoriales, con los cuales se determina el tiempo de vida útil del alimento. En varias ocasiones se ha encontrado que aunque la calidad microbiológica se encuentra sin deterioro, las características sensoriales ya se han modificado. Este cambio debe ser detectado por jueces entrenados en análisis sensorial antes de que llegue al consumidor, puesto que este rechazaría el producto, lo cual implicaría grandes pérdidas económicas para la industria de alimentos (Álvarez, 2004)

Esta metodología se utiliza para estimar la vida útil a temperatura normal de uso del alimento, a partir de datos obtenidos a temperaturas superiores. La ventaja operativa que tienen estos métodos es que llevan menos tiempo que los ensayos

de vida útil a temperatura normal de almacenamiento, se debe definir qué aspectos se van a evaluar (temperatura, humedad, empaque).

El hecho de trabajar a temperaturas superiores a la de uso permite que las reacciones de deterioro del alimento sean aceleradas. Sin embargo se deben tener cuidados especiales a la hora de efectuar estos ensayos ya que el alimento está siendo sometido a temperaturas de almacenamiento que en la realidad nunca va a alcanzar y de esta manera pueden acelerarse reacciones que en condiciones normales tardarían años en suceder.

Diseño del estudio de estabilidad. Deben diseñarse a la luz de las características de estabilidad del producto de confitería, así como las condiciones climáticas de la zona donde será comercializado. El estudio debe diseñarse de manera tal que de él se obtenga la información necesaria para los objetivos que se persigue.

El diseño del estudio de estabilidad constituye un documento que respalda los resultados de los estudios de estabilidad presentados para fines de registro y puede ser exigido para la inspección y control por parte de la autoridad sanitaria.

Antecedentes

Estudios realizados

Se realizó un estudio del almacenaje en condiciones de estabilidad acelerada de tres diferentes jugos de naranja comerciales, para lo cual se colectaron un total de 81 muestras de jugo refrigerado de tres diferentes compañías (A, B, C) en diferentes tiendas de autoservicio de la ciudad de Irapuato, Guanajuato, verificando que se encontraran en el mismo rango de caducidad y lote de producción. Las muestras fueron divididas en 36 muestras para el estudio en condiciones normales de almacenamiento y 45 para el estudio de estabilidad acelerada. Los parámetros analizados fueron determinados cada semana en el caso de las muestras bajo condiciones de almacenamiento normal y por día en las muestras almacenadas a 4°C y 37°C.

Las determinaciones de pH fueron realizadas usando el pHmetro Jenway 3510 a 20 °C. 10 mL de jugo fue mezclado con 20 mL de agua desionizada y el pH fue determinado. La acidez titulable fue determinada según lo describe la norma mexicana NMX-F-102-S-1978 brevemente a 30g de jugo se adicionaron 3 gotas de fenolftaleína al 0.01% y se realizó la titulación con NaOH 0.1M. El contenido de sólidos solubles totales fue determinado por medio de refractometría (refractómetro digital Hanna HI96801) y los resultados expresados como °Brix. Todas las determinaciones fueron realizadas por triplicado.

Para la determinación de vitamina C por valoración volumétrica se utilizó el kit "Ascorbic Acid Test Kit, Model ASC-1" de Hach USA, desarrollado específicamente para determinación en jugos con un rango de de determinación de 10-200 mg/L. Brevemente una muestra de 10mL de jugo fue diluida con 40mL

de agua destilada posteriormente la muestra fue valorada con ioduro de potasio 0.56N utilizando como indicador almidón al 10%.

La determinación de vitamina C por el método colorimétrico con tiras reactivas se realizó empleando las tiras reactivas para ácido ascórbico de Millipore con un rango de detección de 50-2000mg/L. El método utilizado fue por inmersión directa en 200mL de jugo durante 60 segundos, inmediatamente después de ser abierto.

Los resultados obtenidos muestran que bajo el tratamiento de condiciones aceleradas si podemos obtener un punto de referencia de la vida útil de un producto en un menor tiempo. Además nuestros resultados indican como ya se había reportado anteriormente que las variaciones en la composición y parámetros fisicoquímicos pueden estar influidos por diversos factores entre los que destacan el tipo de procesamiento termal y las condiciones de transporte al punto de venta final y el almacenamiento en los expendios (García, M. I., Dzul, J. G. y Veloz, R. A. 2016).

Se llevó a cabo un estudio de la determinación de la vida útil de arroz preparado espárrago líder elaborado por empresas Tucapel S.A. mediante pruebas aceleradas. Para dicho estudio ocuparon arroz preparado espárrago Líder en formato de 210 gramos envasado en film bilaminado, elaborado por empresa Tucapel S.A. el equipo que utilizaron son tres hornos de convección por gravedad redLINE modelo RE-115, dos estufas de cultivo AMILAB modelo ET-35, balanza analítica CAS, modelo MWP-3000, balanza granataria A & D, modelo GX-400, analizador de actividad de agua Aquualab LITE Decagon, microprocesor pH Meterm modelo WTW-KF y tres ollas automáticas MultiCook Somela, modelo MC700.

Para estimar la vida útil se aplicó un diseño básico, realizando pruebas aceleradas durante un período de estudio de seis meses.

El número mínimo de temperaturas para conducir un estudio de vida útil fueron tres. Para este estudio se establecieron las temperaturas de almacenamiento de 25°C, 35°C y 45°C, temperaturas recomendadas para estudios de vida útil con productos deshidratados. La diferencia de 10°C permite calcular el factor Q_{10} .

Durante el tiempo de almacenamiento se realizaron pruebas microbiológicas, fisicoquímicas y sensoriales.

Las muestras utilizadas para el estudio correspondían a un único lote de producción. Éstas fueron almacenadas en sus envases originales para simular condiciones reales de comercialización.

Se realizó análisis microbiológico de *Bacillus cereus*, *Staphylococcus aureus*, *Salmonella* en 25 gramos, hongos y levaduras y *Escherichia coli*. Todos los análisis se realizaron en quintuplicado como lo indica el Reglamento Sanitario de los Alimentos.

En el análisis fisicoquímico se determinó el contenido de humedad, pH, índice de peróxido y actividad de agua; así como también se evaluó la calidad del producto por medio de un panel entrenado de jueces.

Como conclusiones tenemos que la calidad del producto no se vio afectada microbiológicamente bajo ninguna temperatura de almacenamiento durante todo el período de estudio; así como también no se vio afectado por las variables fisicoquímicas (contenido de humedad, pH, actividad de agua). La actividad del producto si se vio afectada sensorialmente, siendo el atributo limitante “apariencia espárrago” aquel con menor vida útil. La vida útil del producto estimada a 21 grados centígrados fue de 225 y 400 días para el límite de comercialización y límite de comestibilidad, respectivamente (Araya, D. R. 2012).

Se realizó un estudio del diseño del proceso de obtención y estudio de estabilidad de la pulpa refinada de arazá, fue elegido debido a su alta

aromaticidad, además de ser la subespecie que se está sembrando en Ecuador por su alta productividad. Para dicho estudio se utilizaron materiales de laboratorio tales como pipetas, fiolas, vasos de precipitación, termómetros, buretas, una balanza analítica marca OHAUS, modelo explorer con capacidad de 210 g y precisión de 0.1 mg, balanza gramera marca OHAUS, con capacidad de 4.5 kg y precisión de 0.5g, viscosímetro de Bostwiick, calentador de plato con agitador magnético marca CORNING, baño de agua fría y caliente con termostato marca FORMASCIENTIFIC, estufa marca Precision con rango de temperatura 65 – 210 grados centígrados, bomba de vacío marca GAST, potencionmetro,

Para la determinación de las características físicas tales como el peso, diámetro y longitud se utilizaron 100 frutas en estado maduro, se determinó que el peso fluctúa entre 80.05 gramos y 192. 25 gramos con una media de 128.88 gramos. En cuanto al diámetro su rango va de 4.80 cm a 11.54 cm, con un promedio de 7.79 cm. La altura en el arazá varia de 5.43 cm a 14.13 cm y la media corresponde a 9.52 cm.

La prueba experimental tiene por objeto hacer una comparación de perecibilidad de la fruta en los tres estados fisiológicos, almacenados en las mismas condiciones y periodo de tiempo, se tomó en consideración además del deterioro de las características organolépticas, la pérdida de peso de los frutos, debido a que es un factor que afecta al arazá y repercute en la economía de la industria procesadora de pulpas de frutas.

El experimento se desarrolló en Santo Domingo de los Colorados, ciudad de cosecha de los frutos, a temperatura ambiente, se recolectaron frutos en 3 distintos estados fisiológicos: verde, pintón y maduro, la cosecha se realizó manualmente tomando directamente el fruto del árbol a las canastas de recolección, sin permitir que se caigan o sufran algún golpe para de esta forma evitar magulladuras. Las muestras fueron de 15 individuos por estado fisiológico y se realizaron por duplicado. El procedimiento que se utilizó fue el siguiente: tomar

3 frutos de cada muestra para hacer análisis fisicoquímico, colocar los arazanes en bandejas plásticas limpias y secas, registrar el peso inicial de cada muestra y registrar peso y observaciones de deterioro cada 24 horas.

Las conclusiones a las que se llega con dicho estudio son: que el arazá debe ser cosechado en el estado fisiológico de pintón, pues de esa forma se obtiene una fruta con todas sus características organolépticas plenamente desarrolladas y con una mayor resistencia a la manipulación y el almacenamiento. Las condiciones óptimas de almacenamiento son: apilamiento máximo de 3 hileras de altura y temperatura de 12 grados centígrados. El arazá tiene un rendimiento de 70.01 % de pulpa sin refinar con respecto a la fruta entera y de 88.82 % de pulpa refinada con respecto a la pulpa sin refinar. La mayor estabilidad de la pulpa refinada y pasteurizada de arazá se dio en la que fue almacenada a -22 grados centígrados, la pulpa mantenida a esa temperatura tiene un tiempo de vida útil de 1.44 años, el mismo que sobrepasa en un 44% a el tiempo de vida útil que se le da comercialmente a las pulpas congeladas (Quiñonez, M. V. 2005).

Se realizó un estudio de la vida útil de queso crema utilizando microbiología predictiva, la el cual se han utilizado dos matrices que responden a la denominación de queso con la única diferencia de poseer o no (1000 ppm) sorbato de potasio. A los fines prácticos llamaremos queso untable base al queso untable sin sorbato de potasio y queso untable al que posee sorbato de potasio (1000 ppm) y que es el que se adquiere para consumo masivo.

Para la medición de pH se utilizó un equipo marca Orion, ión selectivo, modelo 710, calibrado con soluciones buffer de pH 4.01 +/- 0.01 y pH 7.01 +/- 0.01. Las determinaciones se realizaron por duplicado informándose el valor promedio. La actividad de agua se midió con un higrómetro de punto de rocío AquaLab CX-2 (Decagon Devices, Inc., Pullman, WA) calibrado con soluciones saturadas de NaCl, $(\text{NH}_4)_2 \text{SO}_4$, KCl y BaCl_2 ; como lo describen Roa y Tapia de Daza. Las determinaciones se realizaron por duplicado informándose el valor promedio.

Se hizo una prueba piloto de aceptación organoléptica con un panel de 5 personas (provenientes del laboratorio de trabajo) para establecer la máxima concentración de timol aceptable desde el punto de vista sensorial. La preparación de la solución de timol se realizó utilizando etanol como diluyente. Se evaluaron las siguientes concentraciones en el queso untable base: 0.2, 0.3, 0.5 y 1%. Para cada concentración de timol, se pesaron 100 gramos de queso untable base en bolsas estériles (Whirl-pack, Nasco, U.S.A.). Posteriormente, se añadió la solución de timol necesaria para alcanzar la concentración deseada en el queso untable base y se homogeneizó en stomacher durante dos minutos de baja velocidad. La degustación de las muestras de queso untable base adicionadas con distintos niveles del antimicrobiano se realizó en el sentido de concentraciones crecientes neutralizando entre muestra y muestra con agua y en caso de ser necesario con grisines sin sal. Se descartaron aquellas concentraciones que resultaban inaceptables organolépticamente. Se seleccionó para la realización del estudio la máxima concentración promedio aceptada por el panel de degustadores.

Como conclusión se puede decir que la reducción del pH del queso untable base (pH 5) hasta un valor organolépticamente aceptable (pH 4.3) generó una alternativa interesante ya que aumentó notoriamente la inactivación observada del microorganismo de prueba (*S. aureus*) sobretodo en situaciones de abuso térmico (15 y 22 grados centígrados), donde este efecto se ve incrementado. Es posible que al aumentar la temperatura, la flora acidoláctica, que no se ve afectada por el descenso de pH, incremente su población por tener una temperatura más propicia y por lo tanto aumente su poder biopreservante eliminando al microorganismo de prueba que es más sensible al microambiente imperante (Siciliano, M. 2010).

Se hizo una evaluación de la estabilidad de la glucosa, en la formulación de sales de rehidratación oral, elaboradas por el Laboratorio de Producción de Medicamentos (LAPROMED). Fue evaluada a diferentes condiciones de humedad y temperatura; las muestras permanecieron por tres meses a 37°C y a 45°C, otras muestras fueron sometidas a 37°C y a 80% de humedad y por último muestras a

25°C-33°C y 60% de humedad. Según estudios realizados y resultados obtenidos, se concluyó que la fórmula de las sales de rehidratación oral es químicamente estable en las condiciones externas a la cual fue expuesta; sin embargo, la apariencia física de las muestras se ve considerablemente afectada, ya que el material de empaque no protege al producto en un alto porcentaje de humedad (Hernández, 1991)

Justificación

Existen varios factores que alteran la integridad y la estabilidad de los alimentos, desde el momento de su fabricación hasta llegar al consumidor final.

Los factores que afectan directamente la estabilidad de los productos son: el tiempo de almacenamiento, condiciones ambientales (vapor de agua, oxígeno, luz, temperatura), el almacenamiento (condiciones de transporte por la variedad de climas del país) y el envasado (Reyes, H.)

Las características sensoriales, identidad química, las propiedades fisicoquímicas, microbiológicas, ambientales y tiempo de almacenamiento de los productos de confitería pueden cambiar desde su fabricación hasta el momento de su consumo.

Colombina produce paleta de caramelo duro, siendo esta presentación líder en ventas, lo que actualmente se ha implementado la innovación de su fórmula, la cual consiste en agregar lactato de sodio a la paleta para mejorar la vida útil.

Debido a que no existe la información de la vida útil de este producto, el presente estudio busca evaluar y comparar la vida útil del producto de dulcería almacenado en condiciones extremas de temperatura y humedad, esto debido a la necesidad de garantizar la estabilidad de sus productos con características de calidad consistente que satisfaga las expectativas del consumidor.

Objetivos

General

Evaluar la vida útil de la paleta de caramelo duro con relleno de chicle en su fórmula estándar y con modificación de fórmula estándar en un estudio de estabilidad acelerada.

Específicos

Analizar el sabor, el nivel de dulce, la intensidad del sabor, el sabor del chicle y la textura del chicle a las muestras de paleta de caramelo duro con relleno de chicle estándar (Línea) y con modificación en la fórmula estándar (Prueba).

Analizar fisicoquímicamente (pH, actividad de agua, azúcares reductores y la humedad Karl Fisher de las muestras de paleta de caramelo duro con relleno de chicle en su fórmula estándar (Línea) y con modificación en la fórmula estándar (Prueba).

Comparar el comportamiento de la paleta de caramelo duro con relleno de chicle durante 12 semanas (cada semana equivale a un mes).

Determinar la vida útil de la paleta de caramelo duro con relleno de chicle en su fórmula estándar (Línea) y con modificación en la fórmula estándar (Prueba).

Materiales y métodos

Población

Paletas de caramelo duro con relleno de chicle elaborados en Compañía de Alimentos del Pacífico, S.A. (CAPSA), Colombina, S.A.

Muestra

12 bolsas de paleta de caramelo duro con relleno de chicle de fórmula estándar (1 bolsa por semana de estudio).

12 bolsas de paleta de caramelo duro con relleno de chicle con modificación en fórmula estándar (1 bolsa por semana de estudio).

Diseño de Investigación

Descriptiva, transversal.

El estudio es de tipo descriptivo porque comprende la descripción, registros, análisis e interpretación de los cambios fisicoquímicos y organolépticos en la modificación de la fórmula estándar de la paleta de caramelo duro con relleno de chicle, de enfoque cualitativo. Es de tipo transversal porque se centra en analizar dichas variables en un momento dado.

Materiales

Instrumentos. A continuación se presentan los instrumentos a utilizar para recolección, concentración y conservación de los resultados de datos; los cuales se identifican de la siguiente forma:

Análisis sensorial de paleta de caramelo duro (PRUEBA) y (LINEA). Anexo 1.

Formulario de Resultados Fisicoquímicos de paleta de caramelo duro (PRUEBA) y (LINEA). Anexo 2.

Recursos. A continuación se enlistan los recursos humanos e institucionales gestionados para facilitar y desarrollar dicha investigación para la obtención de resultados.

Humanos.

Investigadora. Epesista de Nutrición colaboradora en Compañía de Alimentos del Pacífico, S.A. (CAPSA), Colombina, S.A.

Asesoras. Ingeniera Karen Gomar y Licenciada Claudia Porras.

Institucionales.

Compañía de Alimentos del Pacífico, S.A (CAPSA), Colombina, S.A.

Laboratorio Laser

Laboratorio Fisicoquímico CAPSA

Material y Equipo. A continuación se enlistan los recursos materiales y equipos a utilizar para la obtención de resultados.

Materiales.

12 bolsas de paleta de caramelo duro con relleno de chicle con modificación en la formula estándar (Línea).

12 bolsas de paleta de caramelo duro con relleno de chicle de formula estándar (Prueba).

4 hojas adhesivas

1 rollo de stickers identificadores

25 hojas de papel bond

2 rollos de Tape

1 tijera

2 rotuladores Sharpie

13 cartones

1 garrafón de agua desmineralizada Salvavidas.

Equipo.

1 computadora portátil

1 impresora HP Laser Jet CP1025nw

1 beacker de 50 ml

1 mortero de porcelana

1 balanza analítica

1 balanza agitadora mixta

1 lector de Actividad de Agua NAVASIVA

1 aparato Karl Fisher

Metodología

En esta sección se presenta el procedimiento que se empleó para conocer el objetivo de la investigación, describiendo y detallando claramente el trabajo de los cuales depende la obtención de resultados.

Selección de la paleta de caramelo duro. Se determinó la paleta de caramelo duro con relleno de chicle para la realización de este estudio por solicitud de Ingeniera Karen Gomar y Licenciada Laura Rodríguez, personal de la Compañía de Alimentos del Pacífico, S.A. (CAPSA).

Elaboración de instrumentos para recolección de datos. Se elaboró el instrumento para recolección de datos para el análisis sensorial a partir de la modificación del formulario utilizado por los panelistas de la empresa. Este instrumento está validado, pues es el que comúnmente utilizan en la empresa. Para elaborar el instrumento de recolección de datos de la prueba fisicoquímica se realizó en base a los parámetros que se van a evaluar.

Para determinar la muestra. Se seleccionaron 12 bolsas de paleta de caramelo duro con relleno de chicle con modificación en la fórmula (Prueba) y 12 bolsas de paleta de caramelo duro con relleno de chicle de fórmula estándar (Línea) como muestra control. Se seleccionaron 12 bolsas de 15 paletas de caramelo duro debido a que el estudio de investigación tuvo una duración de 12 semana, de las cuales se ocupó una bolsa por semana debido a que son 10 panelista a los que se les dio una paleta de caramelo duro a cada uno, más las paletas que se utilizaron para realizar las pruebas fisicoquímicas, es por ello que al sumar la cantidad de paletas de caramelo a utilizar por semana se hizo una bolsa. Ambas muestras pertenecían a un mismo lote.

Para preparación de la muestra. Al entregarse las muestras de paleta de caramelo duro con relleno de chicle se procedió a identificar el número de lote, fecha de fabricación y el número de la semana de la prueba para ambas muestras. Se identificaron las muestras con etiquetas, que indicaron el nombre del producto

(Paleta de Caramelo Duro con relleno de chicle), el número de la semana de prueba de estabilidad acelerada (1 a la 12) y tipo de formulación; para las bolsas con modificación en la fórmulas estándar (PRUEBA) y las bolsas de fórmula estándar (LINEA). Cada etiqueta de identificación se pegó en la bolsa correspondiente a la formulación y a la semana de estudio. Las 24 bolsas se enviaron a un laboratorio externo.

Para el tratamiento de las muestras. En el laboratorio externo, se almacenaron durante 12 semanas las bolsas de paleta de caramelo duro con relleno de chicle con modificación en la fórmula estándar (Prueba) y los de fórmula estándar (Línea), a condiciones de temperatura 35 °C (± 2 °C) y a una humedad de 65% (± 5 %) en una cámara climatizada (Climatic 25000).

Análisis sensorial de las muestras. Lo realizaron 10 panelistas de la empresa; las condiciones con las que debieron cumplir dichos panelistas el día de la prueba fueron no utilizar perfume, presentarse puntualmente y tener una actitud proactiva, y por lo menos una hora antes de la prueba no deben haber comido, cepillarse los dientes o utilizar enjuague bucal y no masticar chicle.

Los aspectos sensoriales a evaluar fueron el sabor de la paleta, nivel de dulce, intensidad del sabor, facilidad al morder la paleta, intensidad del sabor del chicle y textura del chicle; con rangos en escala hedónica propios para cada aspecto. El análisis sensorial de las muestras de las diferentes paletas de caramelo duro con relleno de chicle se realizó en la sala de juntas del CENDAL, en la cual no hay distractores para los panelistas. Este análisis se realizó por cada semana de prueba de estabilidad acelerada. Los resultados obtenidos se registraron en la Tabla de “Análisis sensorial de paleta de caramelo duro (PRUEBA) y (LINEA)”. Anexo 1. Para el análisis de los datos, las categorías se convirtieron en puntajes numéricos del 1 al 5, donde 1 representa la categoría más baja y 5 la categoría más alta.

Análisis fisicoquímico de las muestras. Los análisis fisicoquímicos que se le realizaron a las paletas de caramelo duro con relleno de chicle son el pH, azúcares reductores, porcentaje de humedad y porcentaje de actividad de agua. Los resultados obtenidos se registraron en la Tabla de “Formulario de Resultados Fisicoquímicos de paleta de caramelo duro (PRUEBA) y (LINEA)”. Anexo 2.

A continuación se describe el procedimiento para cada análisis:

Para el análisis de pH. Se pesaron 5 g de paleta pulverizada y se utilizó 45 ml de agua desmineralizada que se colocaron en un beacker de 50 ml, esto se colocó en agitación en una balanza agitadora mixta por 30 minutos, se introdujo el electrodo en el potenciómetro para ser la lectura de pH de la muestra.

Para análisis de porcentaje de humedad. Se pesaron 0.0200 g de paleta pulverizada, se utilizó el aparato Karl-Fisher para obtener el resultado del porcentaje de humedad.

Para el análisis de actividad de agua. Se pesó en plato portador de muestra 0.05 g de paleta pulverizada, se colocó en el lector de Actividad de Agua NAVASIVA y se realizó la lectura del porcentaje de actividad de agua de la muestra.

Para el análisis de azúcares reductores. Se pesaron 3.00 g de paleta pulverizada, se utilizó 40 ml de agua desmineralizada que se colocaron en un beacker de 50 ml en agitación durante 15 minutos, se aforó en un balón de 100 ml y luego se tituló en una bureta de 50 ml.

Para comparar el comportamiento de la paleta de caramelo duro. Se tomaron en cuenta características físicas de las paletas de caramelo duro con relleno de chicle en su forma estándar (Línea) y con modificación en su fórmula estándar (Prueba), específicamente el revenimiento que es cuando el caramelo macizo sufre un ablandamiento o deformación ocasionando pegajosidad, la cual

se evidenció por fotografía para ir comparando semanalmente, así como también se tomaron en cuenta los resultados del análisis sensorial por semana de estudio.

Para determinar la vida útil. Se tomó en cuenta los resultados del análisis fisicoquímico, los cuales no debieron pasar de los siguientes rangos: pH 2.0 – 4.0, Actividad de Agua 0.2 - 0.55, Humedad 1.5 – 4.5, Azúcares Reductores 9 – 14; así como también se tomó en cuenta el análisis sensorial, para el cual se utilizó la escala hedónica y posteriormente se analizaron utilizando el análisis de varianza ANOVA con nivel de significancia de 0.05.

Para análisis de resultados. Al obtener los resultados de los análisis fisicoquímicos se realizaron gráficas de barras agrupadas en hojas de cálculo, para comparar los resultados entre la paleta de caramelo duro con relleno de chicle PRUEBA y la paleta de caramelo duro con relleno de chicle LINEA que es la muestra control, la cual representa gráficamente los análisis de las 12 semanas de prueba de estabilidad acelerada por los resultados obtenidos por cada análisis fisicoquímico (pH, porcentaje de azúcares reductores, actividad de agua y porcentaje de humedad).

Los puntajes numéricos para cada muestra, se tabularon y analizaron utilizando análisis de varianza (ANOVA), con nivel de significancia de 0.05, para determinar si existieron diferencias significativas en el promedio de los puntajes asignados a las muestras.

Resultados

Análisis Sensorial

A continuación se presentan los resultados en promedio de las 12 semanas de la evaluación sensorial realizada a los panelistas.

Tabla 1

Promedio del puntaje obtenido del análisis sensorial de las 12 semanas del BBB Línea y Prueba.

Características	Línea	Prueba
	(3)	(4)
Sabor	Ni me gusta, ni me disgusta	Me gusta un poco
	(2)	(3)
Nivel de dulce	Le falta un poco de dulce	Está tal y como me gusta
	(2)	(3)
Intensidad del sabor	Está un poco débil	Está tal y como me gusta
	(2)	(4)
Facilidad al morderlo	Un poco suave	Está un poco duro
	(3)	(3)
Intensidad del sabor del chicle	Está tal y como me gusta	Está tal y como me gusta
	(4)	(3)
Textura del chicle	Esta un poco duro	Está tal y como me gusta

Fuente: Resultados del análisis sensorial obtenidos en CAPSA-COLOMBINA, Noviembre 2016

Como se puede observar en la Tabla 1, el caramelo duro con relleno de chicle con modificación en su fórmula estándar (Prueba) obtuvo puntajes más altos que el caramelo duro con relleno de chicle en su fórmula estándar (Línea).

Tabla 2

Análisis del sabor por ANOVA (significancia de 0.05).

Semanas	Relación F		Diferencia significativa (Calculada > Tabular)
	Calculada	Tabular ($p \leq 0.05$)	
1	0.46	3.18	NO
2	0.28	3.18	NO
3	0.48	3.18	NO
4	1.20	3.18	NO
5	0.75	3.18	NO
6	0.97	3.18	NO
7	2.11	3.18	NO
8	1	3.18	NO
9	1.07	3.18	NO
10	1.90	3.18	NO
11	1.44	3.18	NO
12	0.84	3.18	NO

Fuente: Resultados del análisis sensorial obtenidos en CAPSA-COLOMBINA, Noviembre 2016

En la Tabla 2 se puede observar que no hubo ninguna diferencia significativa en las 12 semanas de estudio.

Tabla 3

Análisis del nivel de dulce por ANOVA (significancia de 0.05).

Semanas	Relación F		Diferencia significativa (Calculada > Tabular)
	Calculada	Tabular ($p \leq 0.05$)	
1	0.33	3.18	NO
2	1.37	3.18	NO
3	2	3.18	NO
4	0.52	3.18	NO
5	0.65	3.18	NO
6	1.53	3.18	NO
7	1.09	3.18	NO
8	0.79	3.18	NO
9	3.98	3.18	SI
10	6.95	3.18	SI
11	3.76	3.18	SI
12	4.88	3.18	SI

Fuente: Resultados del análisis sensorial obtenidos en CAPSA-COLOMBINA, Noviembre 2016

Tabla 4

Análisis de la intensidad del sabor por ANOVA (significancia de 0.05).

Semanas	Relación F		Diferencia significativa (Calculada > Tabular)
	Calculada	Tabular ($p \leq 0.05$)	
1	0.70	3.18	NO
2	0.68	3.18	NO
3	1.43	3.18	NO
4	2.30	3.18	NO
5	1.64	3.18	NO
6	1.85	3.18	NO
7	2.47	3.18	NO
8	1.07	3.18	NO
9	3.88	3.18	SI
10	4.58	3.18	SI
11	3.24	3.18	SI
12	4.89	3.18	SI

Fuente: Resultados del análisis sensorial obtenidos en CAPSA-COLOMBINA, Noviembre 2016

Tabla 5

Análisis del sabor del chicle por ANOVA (significancia de 0.05).

Semanas	Relación F		Diferencia significativa (Calculada > Tabular)
	Calculada	Tabular ($p \leq 0.05$)	
1	2.38	3.18	NO
2	1.96	3.18	NO
3	2.80	3.18	NO
4	1.47	3.18	NO
5	1.98	3.18	NO
6	0.62	3.18	NO
7	1.12	3.18	NO
8	2.18	3.18	NO
9	3.82	3.18	SI
10	6	3.18	SI
11	4.87	3.18	SI
12	3.48	3.18	SI

Fuente: Resultados del análisis sensorial obtenidos en CAPSA-COLOMBINA, Noviembre 2016

En las Tablas 3, 4 y 5 se puede observar que el nivel de dulce, la intensidad del sabor y en el sabor del chicle si hubo una diferencia significativa a partir de la semana 8.

Tabla 6

Análisis de la facilidad al morderlo por ANOVA (significancia de 0.05).

Semanas	Relación F		Diferencia significativa (Calculada > Tabular)
	Calculada	Tabular ($p \leq 0.05$)	
1	2.76	3.18	NO
2	1.87	3.18	NO
3	0.83	3.18	NO
4	1.46	3.18	NO
5	2.17	3.18	NO
6	1.30	3.18	NO
7	3.64	3.18	SI
8	3.38	3.18	SI
9	3.41	3.18	SI
10	5.70	3.18	SI
11	3.33	3.18	SI
12	4.25	3.18	SI

Fuente: Resultados del análisis sensorial obtenidos en CAPSA-COLOMBINA, Noviembre 2016

Tabla 7

Análisis de la textura del chicle por ANOVA (significancia de 0.05).

Semanas	Relación F		Diferencia significativa (Calculada > Tabular)
	Calculada	Tabular ($p \leq 0.05$)	
1	1.28	3.18	NO
2	2.29	3.18	NO
3	1	3.18	NO
4	2.89	3.18	NO
5	3.12	3.18	NO
6	1.22	3.18	NO
7	3.82	3.18	SI
8	3.65	3.18	SI
9	4.16	3.18	SI
10	6.65	3.18	SI
11	5.65	3.18	SI
12	3.47	3.18	SI

Fuente: Resultados del análisis sensorial obtenidos en CAPSA-COLOMBINA, Noviembre 2016

En las Tablas 6 y 7 se puede observar que existe una diferencia significativa a partir de la semana 6.

Análisis Físicoquímico

En las Figuras 1, 2, 3, y 4 se presentan los resultados físicoquímicos de pH, actividad de agua, humedad y azúcares reductores de las paletas de caramelo duro con relleno de chicle en su fórmula estándar (Línea) y con modificación en su fórmula estándar (Prueba).

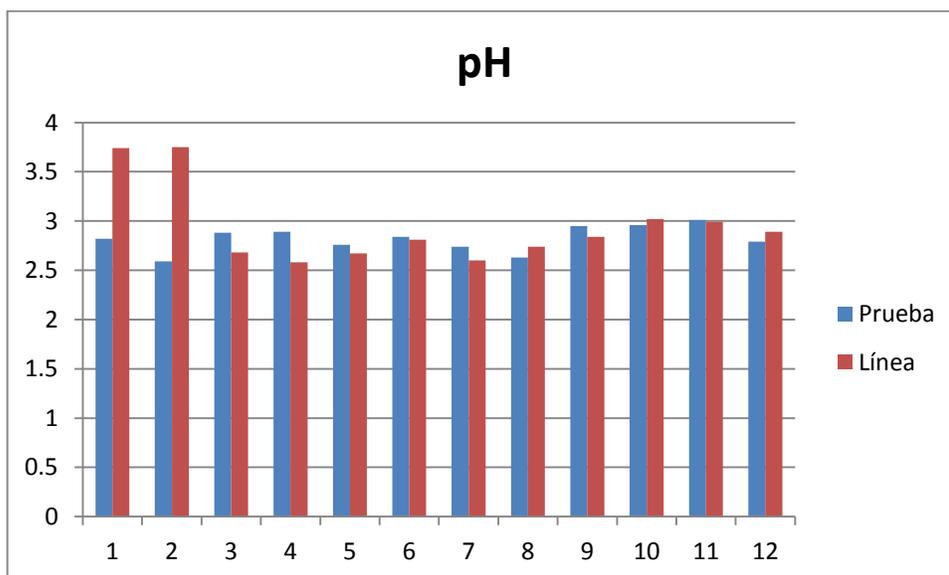


Figura 1. Resultados de pH del Análisis Físicoquímico.

Fuente: Datos experimentales obtenidos en CAPSA-COLOMBINA, Noviembre 2016

En la Figura 1 se observa que el pH se encuentra entre sus límites normales (2.0 – 4.0), aunque en las semanas 1 y 2 del BBB Línea son los que presentan una mayor elevación de pH.

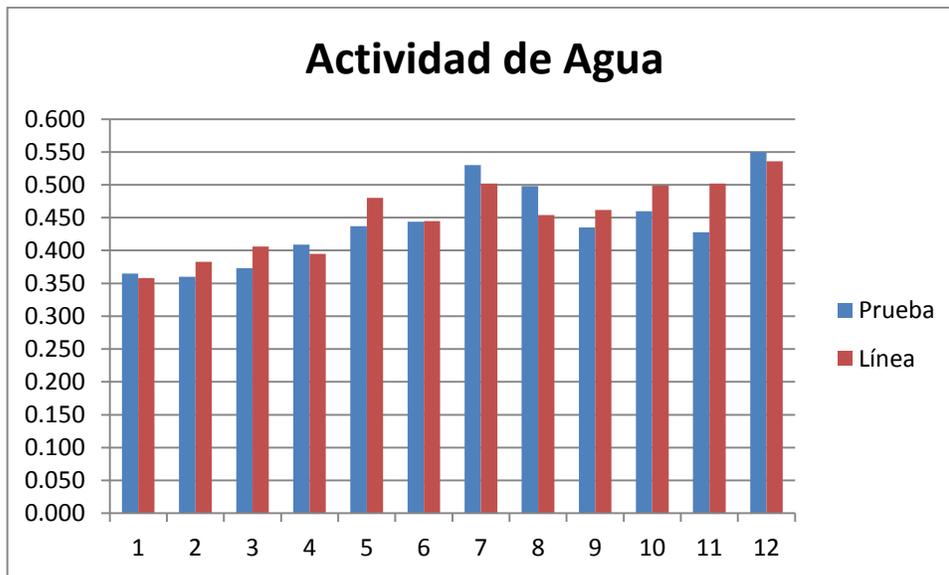


Figura 2. Resultados de la Actividad de Agua del Análisis Físicoquímico.

Fuente: Datos experimentales obtenidos en CAPSA-COLOMBINA, Noviembre 2016.

En la Figura 2 se observa que la Actividad de Agua se encuentra entre sus límites normales (0.2 – 0.55), aunque en la semana 12 el BBB Prueba se encuentra en su límite superior.

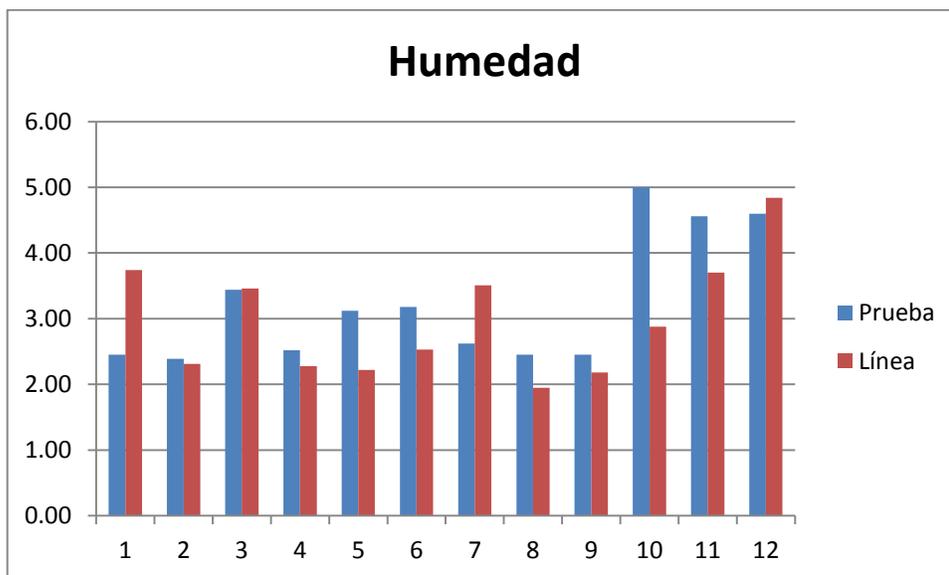


Figura 3. Resultados de la Humedad del Análisis Físicoquímico.

Fuente: Datos experimentales obtenidos en CAPSA-COLOMBINA, Noviembre 2016

En la Figura 3 se observa que la humedad de los bombones se encuentran entre sus límites normales (1.5 – 4-5), aunque en las semanas 10, 11 y 12 se observa una mayor elevación de humedad en el BBB Prueba.

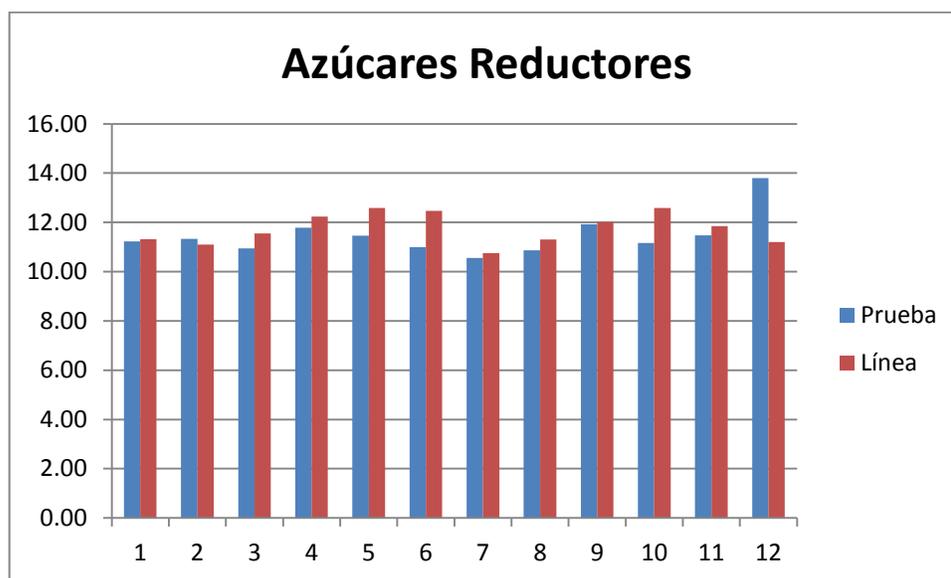


Figura 4. Resultados del Azúcar Reductor del Análisis Físicoquímico.

Fuente: Datos experimentales obtenidos en CAPSA-COLOMBINA, Noviembre 2016

En la Figura 4 se observan los resultados del azúcar reductor los cuales se encuentran entre sus límites normales (9 – 14), aunque la semana 12 del BBB Prueba presenta una mayor elevación.

Comparación del comportamiento de las paletas de caramelo duro con relleno de chicle

En la Tabla 8 se observan las comparaciones de las 12 semanas de las dos paletas de caramelo, una en su fórmula estándar y la otra con modificación en su fórmula estándar.

Tabla 8

Comparación de las paletas de caramelo duro según su revenimiento.

Semana	Revenimiento Línea	Revenimiento Prueba
1	NO	NO
2	NO	NO
3	NO	NO
4	NO	NO
5	NO	NO
6	NO	NO
7	NO	NO
8	NO	NO
9	SI	NO
10	SI	NO
11	SI	NO
12	SI	NO

Fuente: Datos experimentales obtenidos en CAPSA-COLOMBINA, Noviembre 2016

Según el comportamiento de las 12 semanas, las paletas de caramelo duro con fórmula estándar (Línea) empiezan a revenirse desde la semana 9, mientras que las paletas de caramelo duro con modificación en su fórmula estándar (Prueba) se mantienen con sus características normales las 12 semanas.

Vida útil de las paletas de caramelo duro con relleno de chicle

En la Tabla 9 se puede observar la vida útil de las paletas de caramelo duro con relleno de chicle en su fórmula estándar (Línea) y las paletas de caramelo duro con relleno de chicle con modificación en su fórmula estándar (Prueba).

Tabla 9

Resultados de la vida útil de las paletas de caramelo duro con relleno de chicle.

Producto	Vida Útil
Paleta de caramelo duro con relleno de chicle fórmula estándar (Línea)	9 semanas
Paleta de caramelo duro con relleno de chicle con modificación en su fórmula estándar (Prueba)	> 12 semanas

Fuente: Datos experimentales obtenidos en CAPSA-COLOMBINA, Noviembre 2016

Como se puede observar en la Tabla 9, la paleta de caramelo duro con relleno de chicle con modificación en su fórmula estándar, es la que presenta la mejor vida útil, ya que conserva sus características de calidad durante más de 12 semanas de estudio.

Discusión de Resultados

En el análisis sensorial (Tabla 1), según las características evaluadas, la mayor aceptabilidad de los panelistas es para la paleta de caramelo duro con relleno de chicle con modificación en su fórmula estándar (Prueba), esto debido a que conservan de una mejor forma todas sus características de calidad; así mismo se puede observar en la Tabla 2, que no hay ninguna diferencia significativa en cuanto al sabor entre las paletas de caramelo duro en su fórmula estándar (Línea) y con modificación en su fórmula estándar (Prueba); mientras que en los otros aspectos evaluados del análisis sensorial (Tabla 3, 4, 5, 6 y 7) si hay diferencia significativa, ya que las paletas de caramelo duro con modificación en su fórmula estándar (Prueba) conservaron mejor su sabor tanto del caramelo como del chicle, así como también la textura del caramelo.

En el análisis fisicoquímico (Figuras 1, 2, 3 y 4) se puede observar que tanto las paletas de caramelo en su fórmula estándar (Línea) como las de modificación en su fórmula estándar (Prueba) se mantienen entre sus rangos normales, aunque en algunas semanas se ven cambios muy elevados, esto puede deberse a descuidos del personal en el laboratorio fisicoquímico a la hora de estar analizando, ya que en otros análisis también se ha visto dicho problema.

En cuanto al pH se puede observar que los valores tienen muy poca variabilidad, lo que hace que tanto las paletas de caramelo duro con modificación en su fórmula estándar (Prueba) como las de fórmula estándar (Línea) mantengan su sabor, y se ve reflejado en el análisis sensorial ya que no hubo diferencia significativa en ambas paletas. La modificación de la fórmula ayuda a conservar mejor el sabor de la paleta.

Se esperaba que los resultados de la actividad de agua y la humedad de las paletas de caramelo duro en su fórmula estándar (Línea) fueran mayores que las paletas de caramelo duro con modificación en su fórmula estándar (Prueba), ya que según el comportamiento de dichas paletas de caramelo, las de su fórmula estándar (Línea) empiezan a reventarse antes que las paletas con modificación en su fórmula estándar (Prueba). Estos datos inesperados pueden deberse a varios factores como falta de concentración del personal a la hora de realizar dichos análisis, acumulación de muestras, diferente personal para realizar los análisis, confusión de muestras o la falta de estandarización para realizar dichos análisis.

En la comparación de las paletas de caramelo (Tabla 8) se puede observar que a partir de la semana 9, las paletas de caramelo duro en su fórmula estándar (Línea) se empiezan a ver más brillosas, esto se debe al reventamiento de dichas paletas a causa de las variaciones de la actividad de agua y la humedad mencionadas anteriormente, mientras que las paletas de caramelo duro con modificación en su fórmula estándar (Prueba) se mantienen con sus características normales las 12 semanas.

En la Tabla 9 se puede observar la vida útil de ambas paletas de caramelo duro con relleno de chicle, siendo la paleta de caramelo duro con modificación en su fórmula estándar (Prueba) la que presenta mayor vida útil, esto debido a que conserva de mejor forma sus características de calidad.

Evaluando los aspectos, se puede decir que las paletas de caramelo duro con relleno de chicle con modificación en su fórmula estándar (Prueba) tienen una vida útil más larga debido a la modificación de su fórmula estándar.

Conclusiones

La vida útil de la paleta de caramelo duro con relleno de chicle en su fórmula estándar (Línea) fue de 9 semanas; mientras que la paleta con modificación en su fórmula estándar (Prueba) fue de más de 12 semanas.

La modificación de la fórmula estándar de la paleta de caramelo duro con relleno de chicle conserva de mejor forma el sabor, el nivel de dulce, la intensidad del sabor, el sabor del chicle y la textura del chicle.

Las paletas de caramelo duro con relleno de chicle con modificación en la fórmula estándar (Prueba) presentaron cambios menores en el pH, actividad de agua, azúcares reductores y la humedad, que las paletas de caramelo duro en su fórmula estándar (Línea).

Recomendaciones

Estandarizar al personal encargado de realizar el análisis fisicoquímico para evitar que hayan muchas variaciones en dichos análisis.

El personal del laboratorio, encargado de realizar el análisis físicoquímico, debe evitar que se le acumulen las muestras para analizar, ya que existe el riesgo que: las muestras sean confundidas (diferentes semanas) o que los análisis sean hechos apresuradamente.

Realizar un análisis microbiológico a las paletas de caramelo duro con relleno de chicle con modificación en su fórmula estándar (Prueba).

Referencia bibliográfica

- Agrimundo. (2015). Métodos para determinar la vida útil comercial de un alimento. Santiago de Chile. Recuperado el 22 de Septiembre de 2016 de: <http://www.agrimundo.cl/?p=30887>
- Álvarez, O. L. (2002). Teoría sensorial y molecular del sabor dulce. Medellín, Colombia: Vitae.
- Álvarez, O. L. (2004). Feria de la industria alimentaria, segundo congreso internacional alimentario "La estabilidad como presente y futuro de la industria de alimentos". Medellín, Antioquía.
- Araya, D. R. (2012). Determinación de la Vida Útil de Arroz preparado Espárrago Líder elaborado por empresa Tucapel S.A. mediante pruebas aceleradas. Santiago, Chile. Recuperado el 20 de septiembre de 2016 de: <http://repositorio.uchile.cl/bitstream/handle/2250/132067/Determinacion-de-la-vida-util-de-arroz-preparado-esparrago-lider-elaborado-por-empresas-Tucapel-S.-A.-mediante-pruebas-aceleradas.pdf?sequence=1>
- Carreres, J. E. (2014). Métodos para estimar la vida útil de un producto de alimentación. Valencia, España. Recuperado el 23 de Septiembre de 2016 de: <http://tecnoalimentalia.ainia.es/web/tecnoalimentalia/ultimas-tecnologias/-/articulos/rT64/content/3-metodos-para-estimar-la-vida-util-de-un-producto-de-alimentacion>
- Carrillo, M., Reyes, A. (2007). Vida útil de los alimentos. Revista Iberoamericana de las Ciencias Biológicas y Agropecuarias. 2:3. San Luis Potosí, México.

Cruz, L., Rodríguez, F. (2012). Guía para determinar la vida útil en anaquel. Managua, Nicaragua.

Gámbaro, A. (s.f.). Estimación de vida útil sensorial de alimentos. España.

García, M. I., Dzul, J. G. y Veloz, R. A. (2016). Efecto del almacenaje en condiciones de estabilidad acelerada de tres diferentes jugos de naranja comerciales. Universidad de Guanajuato. México. Recuperado el 20 de septiembre de 2016 de: <http://www.fcb.uanl.mx/IDCyTA/files/volume1/2/3/52.pdf>

Hernández, M. D. (1991). Determinación de la estabilidad química de la glucosa por medio de pruebas de estabilidad acelerada en sales de rehidratación oral, empacadas en sobres de polietileno y fabricadas por LAPROMED. Guatemala: Facultad de Ciencias Químicas y Farmacia.

Malagón, D. (2007). Estandarización y Validación de formulaciones base para confitería en caramelo duro y blando para la aplicación de agentes saborizantes en Disaromas S.A. Bogotá. Recuperado el 02 de Septiembre de 2016 de <http://repository.lasalle.edu.co/bitstream/handle/10185/16072/43012008.pdf?sequence=2>

Núñez, M. (2013). Métodos de Estimación de la Vida Útil de los Alimentos. La Habana, Cuba. Recuperado el 22 de septiembre de 2016 de: https://www.researchgate.net/publication/264933994_METODOS_DE_ESTIMACION_DE_LA_VIDA_UTIL_DE_LOS_ALIMENTOS

Siciliano, M. (2010). Estudio de la vida útil de queso crema utilizando microbiología predictiva. Ciudad Autónoma de Buenos Aires. Recuperado el 21 de septiembre de 2016 de: <http://posgrado.frba.utn.edu.ar/investigacion/tesis/MTA-2011-Siciliano.pdf>

Ramírez, M. M. y Orozco, N. E. (2011). Confitería: de lo artesanal a la tecnología. Universidad Autónoma de Aguascalientes. México.

Reglamento Técnico Unión Aduanera Centro América. (s.f.). Productos Farmaceuticos. Estudios de estabilidad de medicamentos para uso humano. Guatemala: COGUANOR, Ministerio de Fomento, Industria y Comercio, MIFIC, Secretaría de Industria y Comercio, SIC.

Reyes, H. (s.f.). La vida útil de los productos alimenticios. Factores que afectan su estabilidad. Universidad Iberoamericana. México.

Quiñonez, M. V. (2005). Diseño del Proceso de Obtención y Estudio de Estabilidad de la Pulpa Refinada de Arazá. Guayaquil – Ecuador. Recuperado el 20 de septiembre de 2016 de:
http://www.cib.espol.edu.ec/Digipath/D_Tesis_PDF/D-33629.pdf

Anexos

Anexo 1. Análisis sensorial de paleta de caramelo duro (PRUEBA) y (LINEA).

Anexo 2. Formulario de Resultados Físicoquímicos de paleta de caramelo duro (PRUEBA) y (LINEA).

Anexo 1

Análisis sensorial de paleta de caramelo duro (PRUEBA) y (LINEA).

PRUEBA DE ACEPTABILIDAD

NOMBRE: _____

Fecha: _____

A continuación se le presenta dos muestras de bombón que usted deberá calificar según la escala de cada característica a evaluar, marcando con una X en el espacio correspondiente según su gusto.

1. Prueba las muestras y calificalas en la escala según su **SABOR**

CÓDIGO	Me disgusta mucho	Me disgusta un poco	Ni me gusta, ni me disgusta	Me gusta un poco	Me gusta mucho
739					
953					

2. ¿Cómo las calificas según el **NIVEL DE DULCE?**

CÓDIGO	Le falta mucho dulce	Le falta un poco de dulce	Está tal y como me gusta	Le sobra un poco de dulce	Le sobra mucho dulce
739					
953					

3. ¿Cómo calificas la **INTENSIDAD DEL SABOR?**

CÓDIGO	No sabe a nada	Está un poco débil	Está tal y como me gusta	Está un poco fuerte	Está muy fuerte
739					
953					

4. ¿Cómo calificas la **FACILIDAD AL MORDERLO?**

CÓDIGO	Muy suave	Un poco suave (azucarado)	Está tal y como me gusta	Está un poco duro	Está muy duro
739					
953					

5. ¿Cómo calificas la **INTENSIDAD DEL SABOR del Chicle?**

CÓDIGO	No sabe a nada	Está un poco débil	Está tal y como me gusta	Está un poco fuerte	Está muy fuerte
739					
953					

6. ¿Cómo calificas la **Textura del Chicle?**

CÓDIGO	Muy suave	Un poco suave (azucarado)	Está tal y como me gusta	Está un poco duro	Está muy duro
739					
953					

¡GRACIAS POR SU COLABORACIÓN!

Anexo 2

Formulario de Resultados Físicoquímicos de paleta de caramelo duro (PRUEBA) y (LINEA).

ANÁLISIS FÍSICOQUÍMICOS

A continuación encontrará una hoja con los aspectos a evaluar en el análisis físicoquímico la cual debes llenar según la semana de evaluación que corresponda.

Semana	Fecha Análisis	Lote	pH		Actividad de Agua		Humedad Karl Fisher		Azúcares Reductores	
			Prueba	Línea	Prueba	Línea	Prueba	Línea	Prueba	Línea
1										
2										
3										
4										
5										
6										
7										
8										
9										
10										
11										
12										

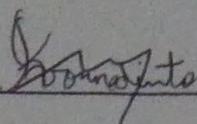
¡GRACIAS POR SU COLABORACIÓN!

Apéndice 3

Agenda Didáctica Sistema HACCP

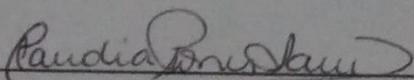
Tema a Brindar: Sistema HACCP			
Nombre de Facilitadora: Karla Medina		Beneficiarios: Personal de nuevo ingreso	
Fecha de la sesión: 30 de Septiembre de 2016		Tiempo Aproximado: 45 minutos	
Objetivos de Aprendizaje	Contenido	Actividades de Aprendizaje	Evaluación de la Sesión
Que al finalizar la sesión educativa el personal de nuevo ingreso tenga la capacidad de definir los conceptos básicos sobre el Sistema HACCP.	<p>Definición de HACCP.</p> <p>Historia de HACCP.</p> <p>Beneficios del Sistema HACCP.</p> <p>Aspectos que se deben tener en cuenta para implementar el Sistema HACCP.</p> <p>Los 7 principios del Sistema HACCP.</p> <p>Conceptos que se utilizan en el Sistema HACCP.</p> <p>Tipos de peligro que hay.</p> <p>Sistema HACCP en la Planta Colombina</p>	<p>Palabras de bienvenida</p> <p>Brindar el contenido</p> <p>Espacio de comentarios o preguntas</p> <p>Espacio para evaluación de la Sesión</p> <p>Entrega de trifoliar con la información de sistema HACCP.</p> <p>Agradecimiento por la atención prestada.</p>	<p>Preguntas directas al personal de nuevo ingreso:</p> <p>¿Qué significan las siglas HACCP?</p> <p>¿Cuál es el PCC en la empresa?</p> <p>¿Qué significa el PCC?</p> <p>¿Cuál es el peligro significativo del PCC?</p> <p>¿Cuál es el objetivo principal de HACCP?</p>

Apéndice 4
Aprobación de Informe Final

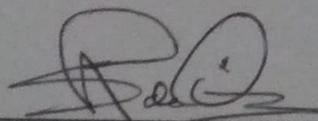


Br. Karla Ivonne Medina Pinto
Estudiante EPS Nutrición

Asesorado y aprobado por:



MSc. Claudia G. Porres Sam
Supervisora de Prácticas de
Ciencias de Alimentos del
Ejercicio Profesional Supervisado –EPS–



MSc. Silvia Rodríguez de Quintana
Directora de Escuela de Nutrición
Facultad de Ciencias Químicas y Farmacia
USAC

