

# **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**

**COLOMBINA**

**DURANTE EL PERÍODO COMPRENDIDO**

**DEL 1 DE ENERO AL 30 DE JUNIO 2017**



**PRESENTADO POR**

**SILVANNA RAMÍREZ HERNÁNDEZ**

**201113597**

**ESTUDIANTE DE LA CARRERA DE**  
**NUTRICIÓN**

**GUATEMALA, JUNIO DEL 2,017**

**REF. EPS.NUT1/2017**

## Índice

Introducción.....	1
Objetivos.....	2
Marco contextual.....	3
Marco operativo.....	4
Servicio.....	4
Docencia.....	8
Investigación.....	10
Conclusiones.....	22
Recomendaciones.....	23
Anexos y apéndices.....	24
Anexo 1 Diagnóstico Institucional.....	25
Anexo 2 Plan de trabajo.....	31
Apéndice 1 Resultados de pruebas sensoriales realizadas a productos en estabilidad acelerada.....	38
Apéndice 2 Envolturas evaluadas en productos de CAPSA, Colombina....	39
Apéndice 3 Catálogos de envolturas actualizados.....	40
Apéndice 4 Pruebas sensoriales en productos de CAPSA, Colombina.....	41
Apéndice 5 Reporte de inspecciones de buenas prácticas de manufactura.....	42
Apéndice 6 Formato para perfil de sabor de 8 productos de CAPSA, Colombina.....	46
Apéndice 7 Formato de evaluación de la composición corporal.....	54
Apéndice 8 Consolidado de evaluación nutricional a personal administrativo de CAPSA, Colombina, Escuintla.....	55

Apéndice 9 Consolidado de evaluación nutricional a personal administrativo de CAPSA, Colombina, El Naranjo.....	57
Apéndice 10 Agenda didáctica de capacitación sobre HACCP.....	58
Apéndice 11 Programa de actividades mantenimiento para el panel entrenado de análisis sensorial de CAPSA, Colombina.....	59
Apéndice 12 Cápsulas nutritivas.....	73
Apéndice 13 Informe final de investigación.....	78



## Introducción

El Ejercicio Profesional Supervisado (EPS) en Ciencias de Alimentos fue tomado como opción de graduación para optar el título de nutricionista en la Facultad de Ciencias Químicas y Farmacia de la Universidad de San Carlos de Guatemala. El desarrollo del mismo fue llevado a cabo en la Compañía de Alimentos del Pacífico, S.A., CAPSA, Colombina.

El EPS dio inicio con la realización de un diagnóstico institucional (Anexo 1), en éste fue posible detectar los problemas priorizados factibles de solucionar. En base a dicho diagnóstico se establecieron las actividades a realizar en un plan de trabajo (Anexo 2), éstas se clasifican en el eje de servicio, eje de docencia y eje de investigación, así mismo, se establecieron metas e indicadores por cumplir.

El presente informe final de actividades tiene como propósito presentar los resultados obtenidos de la práctica y el nivel de cumplimiento de las metas establecidas en el plan de trabajo, discusión y conclusiones de las mismas.



## Objetivos

### General

Evidenciar los resultados de las actividades realizadas para el desarrollo de la práctica en las instalaciones de Compañía de Alimentos del Pacífico, S.A.

### Específicos

Presentar los resultados de las actividades realizadas en el eje de servicio, docencia e investigación.

Evaluar el cumplimiento de las metas realizadas a través de los indicadores alcanzados.

Analizar el nivel de cumplimiento de las metas realizadas.



## Marco contextual

La práctica de Ciencias de Alimentos como opción de graduación en el EPS llevada a cabo en Compañía de Alimentos del Pacífico, S. A., CAPSA, Colombina, enriquece al futuro profesional en nutrición ya que le permite implementar las competencias adquiridas a lo largo de la formación académica, y aprender sobre la industria alimentaria, clima laboral, trabajo en equipos multidisciplinarios, normas y procesos de certificación.

CAPSA, Colombina 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. CAPSA, Colombina cuenta con los siguientes objetivos estratégicos: cautivar al consumidor, satisfacer las expectativas de servicios 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.

El EPS dio inicio con la elaboración de un diagnóstico institucional, en el cual se pudo conocer aspectos relacionados con la institución y necesidades de la misma en la cual fuese posible la intervención de la practicante. Las necesidades priorizadas fueron las siguientes: determinar el perfil de sabor de 8 productos, elaborar una propuesta de programa de actividades control para monitorizar y evaluar el desempeño del panel sensorial, inspecciones de buenas prácticas de manufactura, actualización de los muestrarios de envolturas de productos de galletería y dulcería, brindar apoyo técnico en actividades del departamento de calidad según lo soliciten. Posteriormente, se planificaron las actividades a realizar dentro de los ejes de servicio, docencia e investigación.

En el marco operativo se presentan los resultados, discusión y conclusiones de las actividades programadas para el desarrollo del EPS, en CAPSA, Colombina.



## Marco operativo

### Servicio

A continuación, se presentan las actividades que se llevaron a cabo de enero a junio como parte del plan de trabajo del Ejercicio Profesional Supervisado en el eje de servicio.

**Análisis sensorial de productos en estabilidad acelerada.** Las pruebas de estabilidad acelerada permiten evaluar la vida útil de los productos y así determinar el lapso de tiempo que mantienen un comportamiento aceptable. La ronda de estabilidad acelerada para millows consta de 8 semanas, en las cuales cada semana es equivalente a 1 mes de vida útil del producto. El tipo de prueba de estabilidad acelerada es incubación y se realiza en un laboratorio externo. Seguido, se realiza la evaluación sensorial, aplicando el formato existente en el departamento de calidad, en el cual se evalúa apariencia, color, sabor, textura, adherencia a la bolsa, tamaño y adherencia entre unidades. Se realizaron 16 pruebas sensoriales para las muestras de millows, 8 correspondientes a millows corazón y 8 a millows cilindro blanco (Apéndice 1).

**Evaluación del cumplimiento de contenido de envolturas requerido por el departamento de asuntos regulatorios.** En esta actividad se evalúa que las envolturas tengan el número de lote correcto, que el contenido nutricional sea el establecido por asuntos regulatorios, que presenten el gramaje indicado y actualizar la envoltura según los lanzamientos en producción. Se obtienen tres muestras: dos se archivan en el departamento de calidad, una se adjunta en el catálogo y otro en los artes, ambas se categorizan según el tipo de producto (dulce, galleta, malvaviscos, chicles, entre otros); la tercera muestra se envía a jefatura del departamento de asuntos regulatorios. De enero a junio se revisó un total de 30 envolturas, entre ellas, 9 de galletas, 12 de bombones, 5 de dulces, 1 de paletas y 3 de chicles (Apéndice 2).



**Actualización de catálogo de envolturas.** En el departamento de calidad cuentan con 6 catálogos de envolturas de todos los productos, éstos son necesarios actualizarlos ya que se realizan variaciones en la presentación de las mismas. Seguido de la evaluación mencionada en el ítem anterior, cuando las envolturas cumplen con los requisitos establecidos en la empresa, la envoltura que se encuentra en el catálogo se descarta y se adjunta la actualizada, previamente aprobada. Se actualizaron los 6 catálogos existentes en el departamento de calidad según las envolturas fueron recibidas. En el Apéndice 3 se presenta en qué meses se llevó a cabo la actualización de cada catálogo.

**Análisis sensorial de productos con reformulación.** Se realizó el análisis sensorial de 4 productos mediante 4 paneles sensoriales (Apéndice 4). Se realizaron dos pruebas de comparación pareada de dos muestras de millows, cream y cilindro blanco, con modificación en su fórmula estándar (azúcar estándar versus azúcar refinada); para evaluar si existía diferencia significativa en los atributos de sabor, color y consistencia. Se realizó una prueba dúo trío para evaluar el sabor de dos muestras de goma de mascar del Bon Bon Bum fresa ya que el bombón estuvo expuesto en diferentes condiciones. Se evaluó el atributo apariencia y sabor de dos muestras de relleno de galleta sabor vainilla con modificación en su fórmula estándar.

**Inspección de buenas prácticas de manufactura.** Un día aleatorio de cada semana se realizó inspección en las 3 áreas asignadas, éstas eran chicles planta nueva, envase y dulcería, y millows. Esta actividad consistió en evaluar el cumplimiento de las buenas prácticas de manufactura del personal operativo y de su área de trabajo; para ello se utilizó un formato de evaluación establecido en el departamento de calidad con los aspectos contemplados según el reglamento técnico centroamericano. Posterior a la evaluación se realizaba un reporte con el promedio del puntaje obtenido en el mes para cada área. Se realizaron 12 inspecciones en el mes de febrero. En el Apéndice 5 se presenta el reporte de inspecciones.



**Perfil de sabor de productos de CAPSA, Colombina.** Esta actividad se llevó a cabo mediante la elaboración del formato para los 8 productos (Apéndice 6), seguido se realizó la convocatoria de panel sensorial y se tabularon los datos. Se realizaron 4 perfiles de sabor, 2 de productos de galletería, 1 de chicle y 1 de bombones.

**Evaluación nutricional a personal administrativo de planta CAPSA, Colombina, Escuintla.** Se llevó a cabo 3 evaluaciones nutricionales para las cuales se realizó un formato de evaluación de la composición corporal (Apéndice 7), el cual se proporcionó uno a la persona evaluada y otro se adjuntó al expediente nutricional. La actividad de evaluación nutricional consistió en realizar una breve anamnesis de la persona a evaluar, se establecieron metas y objetivos nutricionales, seguido se realizó la evaluación de la composición corporal con el uso de la balanza de peso corporal y cinta métrica, finalmente se brindó la interpretación según el índice de masa corporal, se brindó educación y asesoría alimentaria nutricional. En el Apéndice 8 se presenta el consolidado de las personas evaluadas en febrero, abril y junio, junto con el índice de masa corporal e interpretación del mismo.

**Evaluación de las metas.** En la Tabla 1 se presenta el indicador alcanzado y el nivel de cumplimiento de las metas para las actividades planificadas en el eje de servicio.

Tabla 1

Evaluación de las metas

No.	Meta	Indicador alcanzado	Nivel cumplimiento de la meta
1	Realizar 16 pruebas sensoriales de dos muestras de millows (corazón y cilindro blanco)	16 pruebas sensoriales realizadas	100%
2	Revisar el 100% de las envolturas de productos recibidas por analistas del laboratorio de fisicoquímica	100% de envolturas revisadas	100%
3	Actualizar los 6 muestrarios de envolturas	6 muestrarios actualizados	100%
4	Realizar el 100% de análisis sensorial a productos en existencia con reformulación	100% análisis sensorial	100%



No.	Meta	Indicador alcanzado	Nivel cumplimiento de la meta
5	Realizar 32 inspecciones de buenas prácticas de manufactura en áreas de envase y dulcería, chicles y millows	12 inspecciones de buenas prácticas de manufactura realizadas	38%
6	Realizar el perfil de sabor para 8 productos	4 perfiles de sabor realizados	50%
7	Realizar 3 evaluaciones nutricionales al personal administrativo de CAPSA, Colombina	3 evaluaciones nutricionales realizadas	100%

Fuente: elaboración propia, junio 2017.

**Análisis de las metas.** El nivel de cumplimiento de las metas fue posible cubrirlo en su totalidad, es decir al 100%, para cinco actividades de siete que se planificaron en el eje de servicio. Únicamente se cumplió un 38% de la actividad de realizar inspecciones de buenas prácticas de manufactura debido a que se modificó el procedimiento de las inspecciones y las atribuciones de la estudiante. Las áreas de planta para realizar inspección fueron delegadas a los integrantes del departamento de calidad, y la estudiante debía realizar el consolidado de las 12 áreas a inspeccionar, clasificar los hallazgos y reportar el plan de acción de cada hallazgo. Cada semana se reportó el cumplimiento de entrega de inspección de cada inspector y la última semana de cada mes se envió el consolidado con la información gráfica del número de hallazgos a los que se les dio seguimiento y a los que no.

La actividad de perfil de sabor fue posible cubrir únicamente el 50% debido a que los panelistas entrenados no contaban con la disposición de tiempo para poder asistir a los paneles convocados. Sin embargo, fue posible obtener el perfil de sabor de dos productos de galletería, un producto de bombones y un producto de chicles.

**Actividades contingentes.** A continuación, se presentan las actividades que no se incluyeron en el plan de trabajo debido a que fueron solicitadas en el desarrollo del EPS.

**Evaluación nutricional a personal administrativo de oficinas en El Naranjo.** Esta actividad consistió en evaluar al personal administrativo de las oficinas en El Naranjo, se utilizó el formato de ficha clínica nutricional que se utilizó previamente en las evaluaciones realizadas en la planta de Escuintla para obtener



historia clínica del paciente. El procedimiento realizado fue el mismo que en las evaluaciones nutricionales realizadas al personal administrativo de planta. Dicha actividad se realizó dos días del mes de mayo y se evaluó a 27 personas (Apéndice 9).

## Docencia

A continuación, se presentan las actividades que se llevaron a cabo de enero a junio como parte del plan de trabajo del Ejercicio Profesional Supervisado en el eje de docencia.

**Capacitación a personal de nuevo ingreso.** Actualmente CAPSA, Colombina se encuentra en proceso de certificación por lo que incluyeron el tema de HACCP y alérgenos para impartir en las capacitaciones de personal de nuevo ingreso. Esta actividad se realizó en base a la agenda didáctica que se presenta en el Apéndice 10. Se impartieron 3 capacitaciones de las 4 programadas. En la Tabla 2 se presenta el número de personas que recibió cada capacitación.

Tabla 2

Consolidado de capacitaciones impartidas

No.	Fecha de capacitación	Número de personas
1	17/02/2017	11
2	02/05/2017	25
3	02/06/2017	11

Fuente: elaboración propia, junio 2017.

**Programa de actividades mantenimiento para el panel entrenado de análisis sensorial de CAPSA, Colombina.** Se elaboró una recopilación con la metodología de pruebas sensoriales para mantenimiento de jueces entrenados, esto con el fin de cumplir con el requisito mínimo que recomienda la teoría de una participación al mes. En el programa de actividades se presentó la prueba sensorial con el producto sugerido, la lista de asistencia para documentar la realización de la prueba, así como la participación de los panelistas entrenados (Apéndice 11). Éste fue validado con dos personas del personal administrativo de planta.



**Cápsulas nutritivas.** Se elaboraron cuatro presentaciones breves en Power Point, sobre temas de nutrición con el fin de fomentar un estilo de vida saludable al personal administrativo de CAPSA, Colombina, informando y concientizando sobre aspectos relacionados a la nutrición y alimentación. El contenido de las cápsulas fue aprobado por la nutricionista que se encuentra en planta, seguido se enviaron a recursos humanos para ser socializadas según se solicitó. Las presentaciones se encuentran en el Apéndice 12. En la Tabla 3 se presenta el nombre de las cápsulas y el número de personas a quienes fueron enviadas.

Tabla 3

## Información de cápsulas nutricionales

No.	Nombre de cápsula nutricional	Número de destinatarios
1	Distribución ideal de los 5 tiempos de comida	132
2	Ejercicio y Actividad Física	132
3	Enfermedades Crónicas No Transmisibles	132
4	Sobrepeso y Obesidad	132

Fuente: elaboración propia, junio 2017.

**Evaluación de metas.** En la Tabla 4 se presenta el indicador alcanzado y el nivel de cumplimiento de las metas para las actividades planificadas en el eje de docencia.

Tabla 4

## Evaluación de metas

No.	Meta	Indicador alcanzado	Nivel cumplimiento de la meta
1	Brindar 4 capacitaciones para el personal de nuevo ingreso sobre "Sistema de Análisis de Peligros y Puntos Críticos de Control".	3 capacitaciones brindadas	75%
2	Elaborar un programa de actividades de mantenimiento para el panel entrenado de análisis sensorial de CAPSA, Colombina.	1 programa elaborado	100%
4	Enviar 4 cápsulas informativas sobre temas de nutrición	4 cápsulas informativas enviadas	100%

Fuente: elaboración propia, junio 2017.



**Análisis de las metas.** A continuación, se presenta el nivel de cumplimiento de las metas según las actividades propuestas en el plan de trabajo.

El nivel de cumplimiento de las metas fue posible cubrirlo en su totalidad, es decir al 100%, para dos actividades de tres que se planificaron en el eje de docencia. La actividad de capacitar al personal de nuevo ingreso sobre HACCP estaba sujeta al proceso de contratación de la empresa, por lo tanto, sólo fue posible cubrir el 75% de la meta ya que únicamente se brindaron 3 capacitaciones de las 4 programadas.

## **Investigación**

A continuación, se presenta la actividad realizada en el eje de investigación en CAPSA, Colombina.

**Evaluación de características sensoriales de galleta wafer tipo barquillo regular y con fórmula estándar modificada.** Se llevó a cabo una investigación para la cual se elaboró un protocolo, seguido se obtuvieron las muestras, éstas se rotularon y se enviaron a un laboratorio externo, en el cual se mantuvo en condiciones de temperatura y humedad extremas. Se realizó evaluación sensorial de la semana 1, 4, 8 y 12 para establecer el comportamiento de los atributos sensoriales que pueden ser alterados por el uso de colorantes naturales. Se realizó evaluación fisicoquímica de las muestras en toda la ronda de estabilidad acelerada y se comparó la vida útil de ambas. A través de las evaluaciones sensoriales realizadas fue posible determinar que los atributos de olor, color, apariencia, textura y sabor presentan una alta aceptabilidad para la galleta wafer tipo barquillo de fórmula estándar y fórmula estándar modificada. (Apéndice 13).



**Evaluación de metas.** En la Tabla 5 se presenta el indicador alcanzado y el nivel de cumplimiento de meta para la actividad planificada en el eje de investigación.

Tabla 5

Evaluación de metas

No.	Meta	Indicador alcanzado	Nivel cumplimiento de la meta
1	Desarrollar la investigación científica relacionada con la vida útil y características sensoriales de galleta wafer tipo barquillo	1 investigación realizada	100%

**Análisis de metas.** Se cumplió el 100% de la meta debido a que se concluyó la vida útil de los productos estudiados.



## COMPARACIÓN DE LA VIDA ÚTIL DE UNA GALLETA WAFER TIPO BARQUILLO CON MODIFICACIÓN EN SU FÓRMULA ESTÁNDAR

**Silvanna Ramírez Hernández<sup>1</sup>; Karen Gomar<sup>2</sup>; Claudia Porres Sam<sup>3</sup>**

<sup>1</sup> Estudiante de la Escuela de Nutrición, Facultad de Ciencias Químicas y Farmacia, Universidad de San Carlos de Guatemala

<sup>2</sup> Jefe de Sistemas de Gestión, Compañía de Alimentos del Pacífico, S. A.

<sup>3</sup> Supervisora del Ejercicio Profesional de la Escuela de Nutrición, Facultad de Ciencias Químicas y Farmacia, Universidad de San Carlos de Guatemala

---

### Resumen

Con el objetivo de determinar la vida útil y el comportamiento sensorial y fisicoquímico de las galletas wafer tipo barquillo con el uso de colorantes naturales (prueba) versus colorantes artificiales (línea) se realizó la presente investigación. Para la recolección de datos se realizó un instrumento de escala de aceptabilidad y preferencia, mientras que los datos del análisis fisicoquímico se recolectaron en un formato elaborado en base al que utilizan en el laboratorio de CAPSA, Colombina. Se recolectaron datos a lo largo de doce semanas de estabilidad acelerada, en la cual cada semana equivale a un mes de vida del producto en estudio. Para la determinación de vida útil de las galletas se realizó una comparación de los resultados obtenidos de la evaluación sensorial, tabulados a través de la aplicación del análisis de varianza ANOVA y del análisis fisicoquímico. A través de la evaluación sensorial fue posible determinar que las galletas de línea y de prueba no presentaron diferencia significativa para el color, olor, textura, apariencia y sabor, en relación a la aceptabilidad para un nivel de significancia de 0.05. Las galletas de línea y de prueba presentaron un comportamiento fisicoquímico normal, evaluado a través del pH, actividad de agua y humedad IR. Las galletas de línea y de prueba tienen el mismo tiempo de vida útil según las evaluaciones sensoriales y fisicoquímicas realizadas en un estudio de estabilidad acelerada.

Palabras clave: galleta, vida útil, colorantes, evaluación sensorial, evaluación fisicoquímica.

### Introducción

Las galletas tipo wafer, se definen como un producto horneado elaborado a partir de una masa a base

de contenidos elevados de harina de trigo (*Triticum sativum Lam*), azúcar, saborizantes, añadido moderado de materia grasa y cantidades



relativamente bajas de agua. Productos microbiológicamente estables, como las galletas, tendrán su vida útil definida por el cambio en sus propiedades sensoriales (Maache, Bouvier & Patras, 1998).

Las reacciones que ocurren en el consumidor de alimentos están provocadas por el grado de satisfacción de éste con respecto a estímulos de los sentidos: olfato, sabor, tacto, vista y audición. El análisis sensorial es una disciplina que se dedica a estudiar formas de sistematizar dichas observaciones, teniendo en cuenta la subjetividad que determina cuando un alimento es o no aceptado. La evaluación sensorial es el factor determinante de la vida útil de muchos alimentos.

La presente investigación tiene como objetivo comparar la vida útil de galletas wafer tipo barquillo con colorantes artificiales y colorantes naturales. Esto se llevará a cabo a través de análisis sensorial y fisicoquímico mediante paneles sensoriales y estabilidad acelerada.



## Metodología

Para la recolección de datos se elaboró una boleta para aceptabilidad y preferencia en base a los lineamientos que se presentan en la bibliografía Watts, Ylimaki, Jeffery & Elías. Dicha boleta fue validada con personal administrativo de CAPSA, Colombina. La tabla para recolectar los datos del análisis fisicoquímico se elaboró en base al formato que utilizan en el laboratorio de fisicoquímico de CAPSA, Colombina.

El análisis sensorial de las muestras se realizó con panelistas entrenados de la empresa. En la convocatoria para el panel se solicitó a los panelistas presentarse a la hora indicada, no haber comido una hora antes de la prueba, no haberse cepillado los dientes, no utilizar enjuague bucal o masticar chicle previo a la evaluación. Esta prueba cuenta con una escala hedónica estándar para evaluar los atributos de olor, color, apariencia, textura y sabor. Para la prueba de aceptabilidad, se presentó una escala de categorías, identificadas con cinco términos descriptivos para darle una magnitud a



cada una de las características sensoriales de cada muestra, en la cual se debía marcar con una X una única opción de la escala. Para esto se tomó como escala de categoría los términos descriptivos de la Tabla 1.

Tabla 1

Escala de categoría

Categoría	Término descriptivo
1	Me gusta mucho
2	Me gusta poco
3	Ni me gusta ni me disgusta
4	Me disgusta poco
5	Me disgusta mucho

Fuente: elaboración propia

En relación a la prueba de preferencia, la muestra más preferida fue la que seleccionaron como preferida un mayor número de veces. El análisis sensorial se realizó en la semana 1, 4, 8 y 12 de la ronda de estabilidad acelerada.

Los análisis fisicoquímicos se realizaron en el laboratorio de CAPSA, Colombina. Se evaluó pH, actividad de agua y porcentaje de humedad de las 12 semanas de la ronda de estabilidad acelerada. Los resultados se registraron en el formato elaborado para dicho objetivo.

La comparación y determinación de la vida útil de las



galletas se realizó a través de los resultados obtenidos del análisis sensorial y fisicoquímico. Para el análisis sensorial se utilizó la escala hedónica mencionada anteriormente y se analizaron los datos utilizando el análisis de varianza ANOVA con nivel de significancia de 0.05. Los resultados de evaluación fisicoquímica se evaluaron según los rangos de pH de 6.0 – 7.0, actividad de agua < 0.6 y humedad IR de 0.5 – 1.5, establecidos como “normales” para galletería en CAPSA, Colombina.

Los datos fueron tabulados en una hoja de cálculo del programa Microsoft Excel. Para la prueba hedónica, los resultados se analizaron por medio de ANOVA con un nivel de significancia de 0.05. Se tomaron los rangos de la Tabla 2 como parámetro para medir el nivel de aceptabilidad obtenido para la interpretación de los resultados:



Tabla 2

Rango de aceptabilidad sensorial

Rango	Interpretación
1 – 2.49	Alta aceptabilidad
2.5 – 3.49	Aceptable
3.5 – 4.49	Baja aceptabilidad
4.5 – 5	Rechazo

Fuente: elaboración propia

Se realizó una gráfica de líneas de los resultados del análisis fisicoquímico obtenido de las 12 semana de prueba de estabilidad acelerada para comparar el comportamiento de pH, actividad de agua y humedad IR, de las muestras de galletas wafer tipo barquillo con fórmula estándar y con modificación en su fórmula estándar.

## Resultados

**Análisis sensorial.** A continuación, se presentan los resultados obtenidos de la evaluación sensorial a través de los paneles realizados.

En la Tabla 3 se presentan los resultados de la prueba de aceptabilidad realizada a las muestras de galletas wafer tipo barquillo en la semana 1 de la ronda de estabilidad acelerada. En esta tabla es posible

apreciar que únicamente el atributo color fue promediado como aceptable para la muestra con fórmula estándar modificada (Prueba).

Tabla 3

Aceptabilidad de galletas wafer tipo barquillo en la semana 1

	Línea		Prueba	
	Promedio	Interpretación	Promedio	Interpretación
Apariencia	1.90	AA*	2.18	AA*
Olor	1.72	AA*	2.00	AA*
Color	1.54	AA*	2.54	Aceptable
Textura	1.63	AA*	1.54	AA*
Sabor	1.45	AA*	2.00	AA*

\*AA= Alta aceptabilidad

Fuente: datos experimentales

En la Tabla 4 se presentan los resultados de la prueba de aceptabilidad realizada a las muestras de galleta wafer tipo barquillo en la semana 4 de la ronda de estabilidad acelerada. Únicamente el atributo olor fue promediado como aceptable para las muestras con fórmula estándar modificada (Prueba).



Tabla 4  
Aceptabilidad de galletas wafer tipo barquillo en la semana 4

	Línea		Prueba	
	Prome dio	Interpreta ción	Prome dio	Interpreta ción
Apariencia	2.00	AA*	1.81	AA*
Olor	2.18	AA*	2.81	Aceptable
Color	2.00	AA*	2.36	AA*
Textura	2.36	AA*	1.81	AA*
Sabor	1.64	AA*	2.36	AA*

AA\* = Alta aceptabilidad

Fuente: datos experimentales

En la Tabla 5 se presentan los resultados de la prueba de aceptabilidad realizada a las muestras de galletas wafer tipo barquillo en la semana 8 de la ronda de estabilidad acelerada. En esta ocasión todos los atributos de ambas muestras fueron promediados como alta aceptabilidad.

Tabla 5  
Aceptabilidad de galletas wafer tipo barquillo en la semana 8

	Línea		Prueba	
	Prome dio	Interpreta ción	Prome dio	Interpreta ción
Apariencia	1.54	AA*	2.18	AA*
Olor	2.18	AA*	2.00	AA*
Color	2.00	AA*	1.80	AA*
Textura	2.36	AA*	1.72	AA*
Sabor	1.63	AA*	2.09	AA*

AA\* = Alta aceptabilidad

Fuente: datos experimentales

En la Tabla 6 se presentan los resultados de la prueba de aceptabilidad realizada a las muestras de galleta wafer tipo barquillo en la semana 12 de la ronda de estabilidad acelerada. Los atributos de color y sabor fueron promediados como aceptable para la muestra con fórmula estándar modificada.

Tabla 6  
Aceptabilidad de galletas wafer tipo barquillo en la semana 12

	Línea		Prueba	
	Prome dio	Interpreta ción	Prome dio	Interpreta ción
Apariencia	1.54	AA*	2.09	AA*
Olor	2.00	AA*	2.36	AA*
Color	2.36	AA*	2.81	Aceptable
Textura	2.36	AA*	2.18	AA*
Sabor	1.63	AA*	2.55	Aceptable

AA\* = Alta aceptabilidad

Fuente: datos experimentales

En la Figura 1 se puede apreciar que no existe diferencia significativa entre los puntajes hedónicos promedio de la muestra línea y prueba según el nivel de significancia 0.05 para un valor de F tabulada de 2.56.

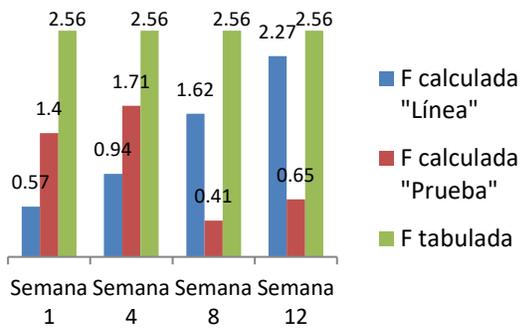


Figura 1. Análisis sensorial de galletas wafer tipo barquillo

En la Figura 2 se presenta el nivel de preferencia de las galletas wafer tipo barquillo con fórmula estándar (55%) y con modificación en su fórmula estándar (45%).

■ Línea ■ Prueba

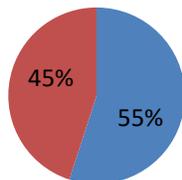


Figura 2. Nivel de preferencia en las galletas de línea y de prueba

**Análisis fisicoquímico.** A continuación, se presentan las gráficas de líneas de los resultados de las evaluaciones fisicoquímicas.

En la Figura 3 se presentan los resultados de pH evaluados en las muestras de línea (con uso de

colorantes artificiales) y de prueba (colorantes naturales en su fórmula), se puede apreciar que el comportamiento al iniciar y finalizar la ronda de estabilidad acelerada se mantuvo dentro de los parámetros considerados como normales, es decir es un rango de 6.0 – 7.0. Sin embargo, en la semana 10 se presentó el valor de pH más alto para las muestras de prueba.

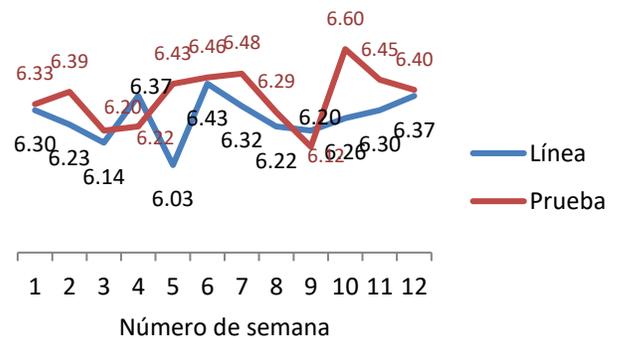


Figura 3. pH de las galletas de línea y de prueba a través de las semanas de evaluación

En la Figura 4 se presentan los resultados de actividad de agua evaluados en las muestras de línea y prueba a lo largo de la ronda de estabilidad acelerada. En ésta es posible apreciar un comportamiento normal al inicio y al final de la ronda, con datos por debajo de 0.6 lo que es considerado normal para productos de galletería.

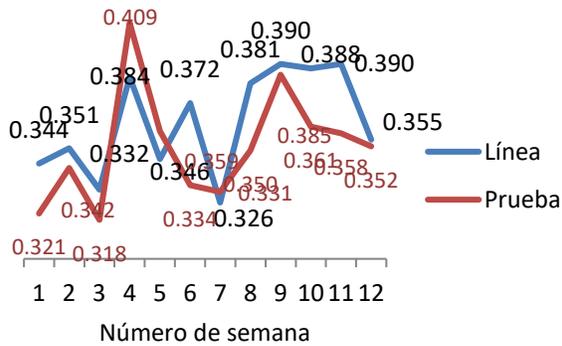


Figura 4. Actividad de agua de las galletas de línea y de prueba a través de las semanas de evaluación

En la Figura 5 se presentan los resultados de humedad IR para las muestras de línea y de prueba del análisis fisicoquímico.

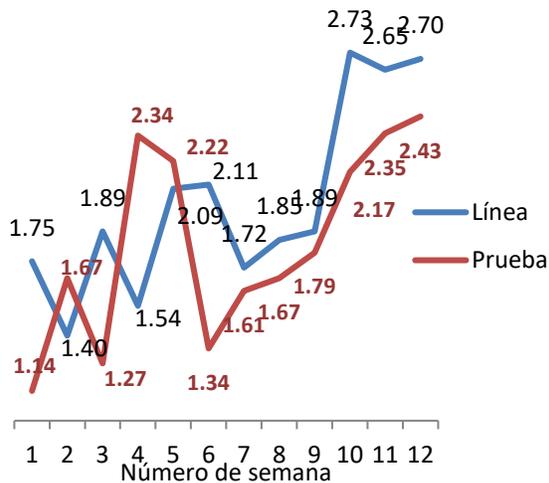


Figura 5. Humedad IR de las galletas de prueba y de línea a través de las semanas de evaluación

En la Figura 6 se puede observar que las galletas wafer tipo barquillo con fórmula estándar (línea) y con fórmula estándar modificada (prueba) tienen una vida útil de 12

meses ya que ambas presentaron un comportamiento normal en las semanas evaluadas. En La Figura 6 únicamente se presentan los valores de pH, actividad de agua y humedad IR de las semanas 1, 4, 8 y 12 para fines de evaluación de vida útil en conjunto con la evaluación sensorial. Sin embargo, éstos sí fueron evaluados a lo largo de 12 semanas



Figura 6. Evaluación de vida útil de las galletas de prueba y de línea a través de las semanas de evaluación

## Discusión

Las galletas wafer tipo barquillo con fórmula estándar y con fórmula estándar modificada obtuvieron una alta aceptabilidad en los atributos textura y apariencia a lo largo de las semanas de evaluación. En relación a los atributos color, olor y sabor de las galletas con fórmula estándar modificada fueron catalogados como aceptables en la semana 1, 4, y 8



respectivamente. En la semana 12 las galletas con fórmula estándar modificada presentaron color y sabor aceptable. Dentro de los factores que pueden afectar la vida útil de los alimentos se encuentran la formulación del mismo (Miranda, 2004), la modificación a la que se encuentra sujeta la galleta de prueba es el uso del colorante natural extracto de annato.

A pesar de que el uso de colorantes naturales provoca alteraciones en el sabor y/o olor de los alimentos, se detecta que el panel sensorial necesita entrenamiento para adquirir agudeza sensorial y brindar resultados reproducibles, puesto que no identificaron diferencia significativa en los atributos sensoriales de las galletas evaluadas (Figura 1), según un nivel de significancia de 0.05 y un valor de F tabulada de 2.56.

En la Figura 2 se presenta que las galletas wafer tipo barquillo con fórmula estándar son las más preferidas con un 55%, lo cual no es significativo según la tabla de interpretación estadística de las pruebas de ordenamiento por pares



bilaterales y monolateral para un nivel de significancia del 5% (Roessler, Baker & Amerine, 1956), ya que era necesario que el 80% de los panelistas la prefirieran.

Los valores de pH de esta investigación (Figura 3) son superiores a los reportados por García y Pacheco (2007), en una galleta dulce tipo wafer de harina de trigo y harina compuesta de arracacha con pH de 4.98; quienes demostraron que el bajo contenido de pH en las galletas limita el crecimiento microbiano.

En relación a la actividad de agua, se registraron valores que oscilan entre 0.318 y 0.409 (Figura 4); superiores a los valores de actividad de agua reportados por García y Pacheco (2007) en galletas tipo wafer de 0.330 a 0.334. Dichas condiciones pueden disminuir el crecimiento de aerobios mesófilos, mohos y levaduras debido a que presentan una actividad de agua inferior a 0.6 lo cual restringe esta proliferación. (Maldonado & Pacheco, 2000). Según las aseveraciones de Bauj (2006), la actividad de agua influye directamente en la vida útil de los alimentos, su



decrecimiento frena en primer lugar el crecimiento de microorganismos, posteriormente las reacciones catalizadas por enzimas y por último también el pardeamiento no enzimático; es por ello que las galletas son consideradas un alimento de vida útil prolongada, que se encuentra protegido de forma considerable frente a las alteraciones causadas por microorganismos.

Los resultados de humedad IR fueron inesperados debido a que las galletas presentaban pérdida y ganancia de humedad a lo largo de las semanas, cuando el comportamiento de éstas debía de ser únicamente de ganar humedad. Esto puede ser secundario al tiempo de espera que tienen las galletas para ser analizadas, también puede deberse a que el equipo no esté calibrado o a la falta de estandarización de la metodología para realizar la prueba. Los resultados de humedad IR de esta investigación se encuentran por debajo de los reportados por García y Pacheco (2007), con un valor del 3.1 de humedad en galletas dulces tipo wafer de harina de trigo y harina compuesta de arracacha.



La vida útil de las galletas wafer tipo barquillo de fórmula estándar y fórmula estándar modificada es de 12 meses puesto que presentaron un comportamiento sensorial y fisicoquímico adecuado a lo largo de las semanas de evaluación (Figura 6).

## Conclusiones

Las galletas wafer tipo barquillo con fórmula estándar y con modificación en su fórmula estándar tienen el mismo tiempo de vida útil según las evaluaciones sensoriales y fisicoquímicas realizadas.

Las galletas wafer tipo barquillo con fórmula estándar y con modificación de fórmula estándar obtuvieron alta aceptabilidad en el promedio de los atributos olor, color, apariencia, textura y sabor a lo largo de las semanas evaluadas.

Las galletas wafer tipo barquillo con fórmula estándar y con modificación en su fórmula estándar presentaron un comportamiento fisicoquímico normal, evaluado a través del pH, actividad de agua y humedad IR.



## Referencias bibliográficas

Badui, S. (2006). Química de los Alimentos. 4ª edición. México: Pearson.

García, A. & Pacheco, E. (2007). *Evaluación de galletas dulces tipo wafer a base de harina de arracacha (Arracacia xanthorrhiza B. B.)* Rev. Fac. Nal. Agr. Medellín. 60 (2):4195-4212.

Maache, Z., Bouvier & Patras, C. (1998). *Effect of principal ingredients on rheological behaviour of biscuit dough and on quality of biscuits*. J. Food Eng. 35(23):42-45

Maldonado, R. & Pacheco, E. (2000). *Elaboración de galletas con una mezcla de trigo y plátano verde*. Instituto de Química y Tecnología. Facultad de Agronomía: Universidad Central de Venezuela.

Roessler, E., Baker, M., & Amerine, A. (1956). *One tailed and two tailed test in organoleptic*



*comparisons*. Food Res. 21:117.

Watts, B., Ylimaki, G., Jeffery, L., & Elías, L. (1992). *Métodos sensoriales básicos para la evaluación de alimentos*. Ottawa, Ontario, Canadá.



## Conclusiones

### **Aprendizaje profesional**

Fue posible enriquecer los conocimientos sobre panel sensorial, tanto para organización y desarrollo de los mismos, como su análisis estadístico; buenas prácticas de manufactura, capacitación al personal, conocer sobre normas de seguridad alimentaria y gestión de calidad. Así mismo, brindar atención clínica, educación y asesoría alimentaria nutricional al personal administrativo de la institución a través de evaluaciones nutricionales.

### **Aprendizaje social**

En esta práctica se fortaleció el trabajo en equipo multidisciplinario, así mismo se fomentó la cultura de orden y limpieza en el área de trabajo.

### **Aprendizaje ciudadano**

Esta práctica contribuyó a fortalecer los valores de responsabilidad, honestidad y puntualidad para el cumplimiento de las atribuciones y resultados planificados.



## Recomendaciones

Se recomienda iniciar el proceso de selección y entrenamiento a un nuevo grupo de jueces.

Se recomienda capacitar sobre la importancia de realizar paneles sensoriales y la importancia de su participación en los mismos.

Sensibilizar al personal del laboratorio fisicoquímico sobre la importancia de realizar los análisis en el menor lapso de tiempo de espera puesto que esto influye directamente en los resultados de las pruebas.



## **Anexos y apéndices**

Anexo 1 Diagnóstico Institucional

Anexo 2 Plan de Trabajo

Apéndice 1 Resultados de pruebas sensoriales realizadas a productos en estabilidad acelerada

Apéndice 2 Envolturas evaluadas en productos de CAPSA, Colombina

Apéndice 3 Catálogos de envolturas actualizados

Apéndice 4 Pruebas sensoriales en productos de CAPSA, Colombina

Apéndice 5 Reporte de inspecciones de buenas prácticas de manufactura

Apéndice 6 Formato para perfil de sabor de 8 productos de CAPSA, Colombina

Apéndice 7 Formato de la evaluación de la composición corporal

Apéndice 8 Consolidado de evaluación nutricional a personal administrativo de CAPSA, Colombina, Escuintla

Apéndice 9 Consolidado de evaluación nutricional a personal administrativo de CAPSA, Colombina, El Naranjo

Apéndice 10 Agenda didáctica de capacitación sobre HACCP

Apéndice 11 Programa de actividades mantenimiento para el panel entrenado de análisis sensorial de CAPSA, Colombina

Apéndice 12 Cápsulas nutritivas

Apéndice 13 Informe final de investigación



## Anexo 1

### Diagnóstico Institucional

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



### DIAGNÓSTICO INSTITUCIONAL

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

#### **Presentado por:**

Silvanna Ramírez Hernández

Estudiante de Nutrición

Guatemala, 6 febrero de 2017



## **Misión y visión de la institución**

### **Misión**

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 la aplicación de valores como: respeto, compromiso, creatividad, innovación y trabajo en equipo.

### **Misión y Visión del departamento de calidad**

Este departamento no cuenta con misión y visión ya que dichos aspectos son generales para toda la institución.

### **Información de la institución**

CAPSA es una empresa enfocada a cautivar al consumidor por medio de una variedad de productos de confitería y galletería. La institución cuenta con dos áreas, administrativa y operativa; ambas trabajan en conjunto para brindar productos de alta calidad. El área administrativa cuenta con los siguientes departamentos: recursos humanos, contabilidad, mercadeo, producción, calidad e inocuidad. A continuación, en la Figura 1 se presenta el organigrama general de la institución CAPSA y en la Figura 2 se presenta el organigrama del departamento de calidad y la ubicación de la practicante del Ejercicio Profesional Supervisado -EPS- dentro del mismo.

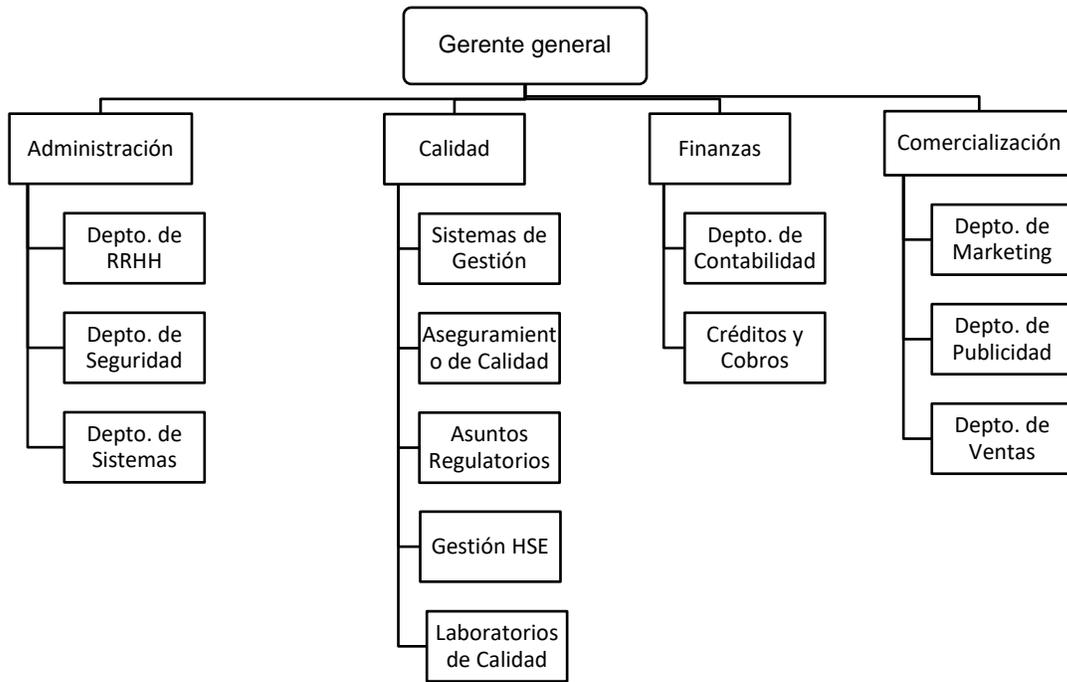


Figura 1. Organigrama de CAPSA

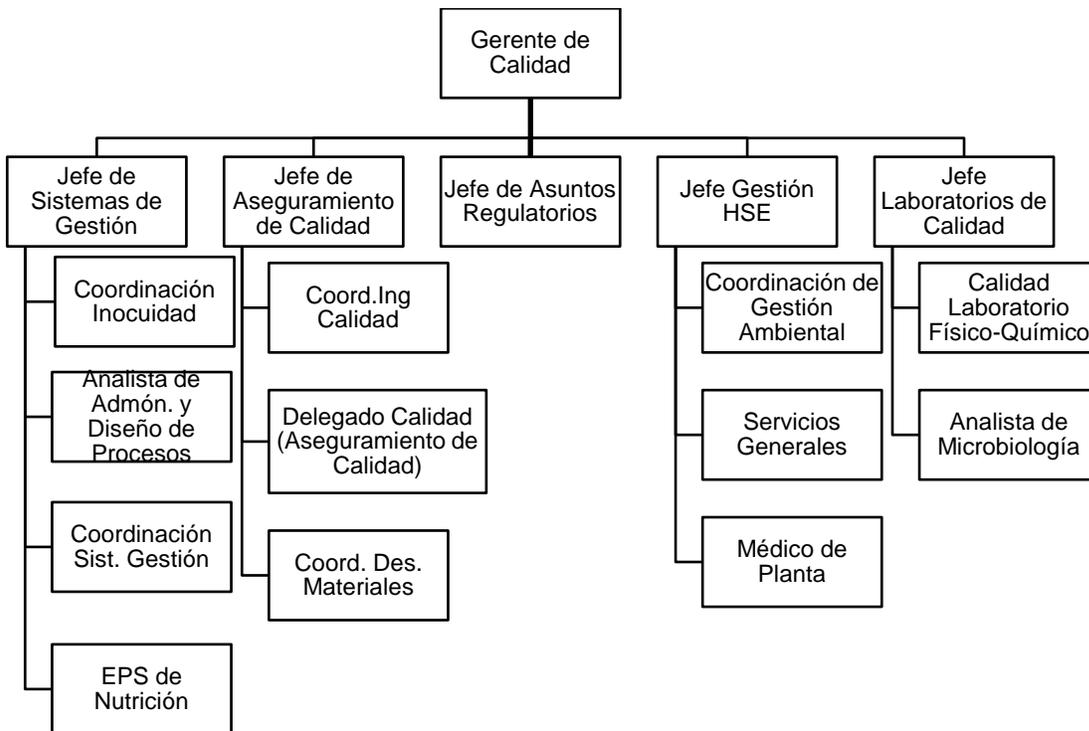


Figura 2. Organigrama del departamento de Calidad



## Manual y Sistemas de Control en la Institución

Con el fin de garantizar la inocuidad de los alimentos distribuidos por la empresa CAPSA, ésta se encuentra en proceso de certificación del Sistema de Análisis de Peligros y de Puntos Críticos de Control (HACCP por sus siglas en inglés), el cual permite identificar peligros específicos y medidas para su control. Por ello, la institución cuenta con las bases para su implementación; Manual de Buenas de Manufactura (BPM) y Manual de Procedimientos Operativos Estandarizados de Sanitización (POES).

CAPSA cuenta con dos sistemas de control, externo e interno. Ambos utilizan un manual y un programa con las directrices del sistema.

ECOLAB se encuentra a cargo del sistema de control externo, éste maneja un 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 cada mes.

El Coordinador de Gestión Ambiental es el ente a cargo del sistema de control interno, con 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, así como de la capacitación al personal de inocuidad y sanitización respecto al manejo en el control de plagas.



## Árbol de Problemas

### Lluvia de problemas

A continuación, se presentan problemas identificados según el diagnóstico que se realizó en CAPSA.

Seguimiento esporádico a la validación de los procesos de control de los puntos críticos de control.

Escasa comunicación con analistas para la entrega y recepción de muestras a estudio.

Aspectos no contemplados en lista de inspección de BPM para realizar en operarios.

Ausencia de pruebas de monitoreo para jueces de panel sensorial.

Se realizó una entrevista a la ingeniera Karen Gomar, en conjunto con la licenciada Laura Rodríguez, con el fin de conocer los desafíos que presenta la practicante de EPS en la institución, así como problemas y necesidades que puede apoyar para un adecuado desarrollo de las actividades del área. Dentro de las principales necesidades se encuentran las siguientes:

Realizar inspección sobre el cumplimiento de Buenas Prácticas de Manufactura en planta y reportar, según áreas asignadas.

Capacitar a personal de nuevo ingreso sobre el tema de HACCP.

Realizar material para capacitación a personal de planta.

Apoyo a auditorías de sistema de gestión.

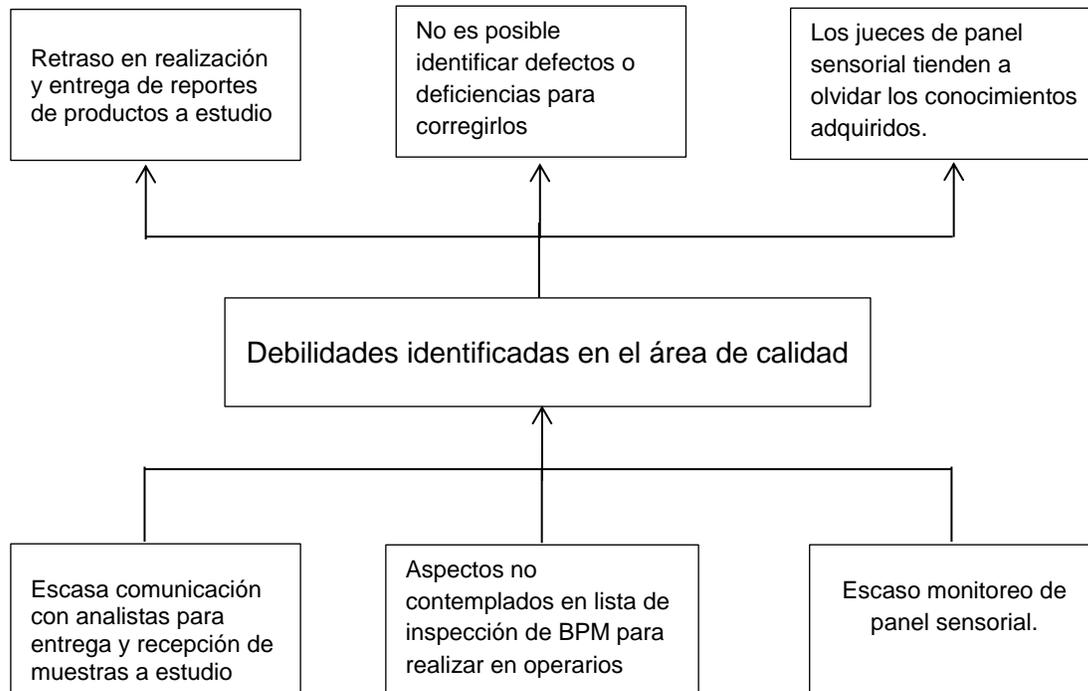
Interaccionar correctamente con personal operativo para mantener buenas prácticas en planta.

Apoyar en tareas solicitadas del área técnica de calidad.

Consolidar el panel de análisis sensorial, mediante la elaboración de un programa en el cual se establezcan actividades de mantenimiento.

Evaluación y monitoreo de salud nutricional al mes, a personas que asistan al programa de actividad física.

Formato para crear el perfil de sabor de productos establecidos.



### Problemas Priorizados

El departamento de calidad requiere determinar el perfil de sabor de 2 productos de millows, 2 productos de galletas, 2 productos de bombones y 2 productos de chicles, ya que actualmente carecen de un formato para ello.

El departamento de calidad requiere de una propuesta de programa de actividades control para monitorizar y evaluar el desempeño del panel sensorial.

Inspecciones constantes en planta sobre buenas prácticas de manufactura para identificar cumplimiento o incumplimiento, y así tomar acciones correctivas y preventivas.

Actualizar los muestrarios de envolturas de productos de galletería y dulcería.

Realizar análisis sensorial de la línea millows que se encuentra en prueba de estabilidad acelerada, posterior a evaluación fisicoquímica.

Brindar apoyo técnico en actividades del departamento de calidad según lo soliciten.



## Anexo 2

### Plan de trabajo

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



**Presentado por:**

Silvanna Ramírez Hernández

Estudiante de Nutrición

Guatemala, 6 febrero de 2017



Colombina 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 Colombina, tal es el caso de Compañía de Alimentos del Pacífico, S.A. –CAPSA-, ubicada en el kilómetro 55 autopista a Palín, Escuintla sobre la Ruta Nacional 14, en el departamento de Escuintla, Guatemala.

CAPSA 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. CAPSA cuenta con los siguientes objetivos estratégicos: 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; éstos son: trabajo en equipo, compromiso, respeto, creatividad e innovación.

Al inicio del Ejercicio Profesional Supervisado –EPS- se realizó un diagnóstico institucional con el objetivo de establecer problemas y necesidades en el área de calidad para planificar actividades a llevar a cabo a lo largo de la EPS.

A continuación, se presenta el plan de trabajo organizado en los siguientes tres ejes: servicio, docencia e investigación. El propósito del plan de trabajo es programar las actividades en un cronograma para evaluar el alcance de las metas y los indicadores de cada una.



## Plan de Trabajo

### Eje de Servicio

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

Metas	Indicadores	Actividades
Realizar 8 pruebas sensoriales de muestras de millows corazón y 8 pruebas de millows cilindro blanco que se encuentran en ronda de estabilidad acelerada.	Número de pruebas sensoriales de millows corazón y millows cilindro blanco	Análisis sensorial de productos en estabilidad acelerada.

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

Metas	Indicadores	Actividades
Revisar el 100% de las envolturas de productos recibidas por analistas del laboratorio de fisicoquímica.	(Número de envolturas revisadas / Número de envolturas recibidas por analistas del laboratorio) * 100	Evaluación del cumplimiento de contenido de envolturas requerido por el departamento de asuntos regulatorios.

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

Metas	Indicadores	Actividades
Actualizar los 6 catálogos de envolturas.	Número de catálogos actualizados	Actualización de catálogos de envolturas.

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

Metas	Indicadores	Actividades
Realizar el 100% de análisis sensorial a productos en existencia con reformulación.	(Número de evaluaciones sensoriales realizadas / Número de evaluación solicitadas) * 100	Análisis sensorial de productos en existencia con reformulación.

**Línea estratégica.** Fortalecimiento de la producción de alimentos inocuos

Metas	Indicadores	Actividades
Realizar 32 inspecciones de buenas prácticas de manufactura en áreas de envase y dulcería, chicles y millows.	(Número de inspecciones realizadas / Número de inspecciones programadas) * 100	Inspección de buenas prácticas de manufactura.

**Línea estratégica.** Apoyo en la sistematización de los procesos

Metas	Indicadores	Actividades
Realizar el perfil de sabor para 8 productos	Número de perfil de sabor realizados	Perfil de sabor de productos de CAPSA, Colombina.

**Línea estratégica.** Fortalecimiento de la salud del personal.

Metas	Indicadores	Actividades
Realizar 3 evaluaciones nutricionales al personal administrativo de CAPSA, Colombina	Número de evaluaciones realizadas	Evaluación nutricional a personal administrativo de planta CAPSA, Colombina.



## Eje de Docencia

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

Metas	Indicadores	Actividades
Brindar 4 capacitaciones para el personal de nuevo ingreso sobre “Sistema de Análisis de Peligros y de Puntos Críticos de Control”.	Número de capacitaciones realizadas	Capacitación al personal de nuevo ingreso.

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

Metas	Indicadores	Actividades
Elaborar un programa de actividades de mantenimiento para el panel entrenado de análisis sensorial de CAPSA.	1 programa elaborado 1 programa validado	Programa de actividades de mantenimiento para el panel entrenado de análisis sensorial de CAPSA, Colombina.

### Línea estratégica. Fortalecimiento de la salud del personal

Metas	Indicadores	Actividades
Enviar 4 cápsulas informativas sobre temas de nutrición	Número de cápsulas enviadas	Cápsulas nutritivas.



### Eje de Investigación

**Línea estratégica.** Investigación científica sobre evaluación sensorial de la vida útil de Piazza regular modificando su fórmula estándar

Metas	Indicadores	Actividades
Desarrollar la investigación científica relacionada con la vida útil y características sensoriales de galleta wafer tipo barquillo	1 investigación realizada	Evaluar características sensoriales de galleta wafer tipo barquillo regular y con fórmula estándar modificada





## Apéndice 1

### Resultados de pruebas sensoriales realizadas a productos en estabilidad acelerada

Objetivo	Muestra de estudio	Conclusión
Evaluar el comportamiento de los atributos apariencia, color, sabor, textura, adherencia a la bolsa, tamaño y adherencia entre unidades en una prueba de estabilidad acelerada	Millows corazón	Apariencia levemente aceptable y color débil a partir de la semana 6. Sabor débil a partir de la semana 5. Tamaño reducido a partir de la semana 5.
	Millows cilindro blanco	Sabor débil, tamaño reducido y unidades adheridas entre sí a partir de la semana 5.



## Apéndice 2

## Envolturas evaluadas en productos de CAPSA, Colombina

	Envoltura de Colombinetas	Envolturas de galletería	Envolturas de paletas	Envolturas de Bon Bon Bum	Envolturas de pirulitos y chicles
Enero	2	6			
Febrero	2	1	1	2	
Marzo				6	
Abril					2
Mayo	1	1		6	1
Junio					



### Apéndice 3

#### Catálogos de envolturas actualizados

	Catálogo de millows	Catálogo de galletería	Catálogo Bon Bon Bum	Catálogo de colombinetas	Catálogo de paletas	Catálogo de pirulitos y chicles
Enero	X	X	X	X	X	X
Febrero		X	X	X	X	
Marzo			X			
Abril						X
Mayo		X	X	X		X
Junio						



## Apéndice 4

## Pruebas sensoriales en productos de CAPSA, Colombina

Tipo de prueba	Producto evaluado	Objetivo	Conclusión
Comparación pareada	Millows cream	Evaluar si existe diferencia significativa en los atributos sabor, color y consistencia de millows cream con modificación en su fórmula estándar	Sí existe diferencia significativa para el atributo color.
Comparación pareada	Millows cilindro blanco	Evaluar si existe diferencia significativa en los atributos sabor, color y consistencia de millows cilindro blanco con modificación en su fórmula estándar	No existe diferencia significativa para los atributos sabor, color y consistencia en las muestras de millows cilindro blanco.
Dúo trío	Goma de mascar de fresa	Evaluar el atributo sabor de dos muestras de BonBonBum de fresa (producto expuesto a diferentes condiciones)	No existe diferencia significativa para un nivel de significancia del 5% en relación al atributo sabor de la goma de mascar del BonBonBum de fresa
Triangular	Relleno de galleta sabor vainilla	Evaluar si existe diferencia significativa en la apariencia y sabor de dos muestras de relleno de galleta con modificación en su fórmula estándar	Sí existe diferencia significativa para un nivel de significancia del 5% en relación al atributo sabor de los rellenos de galleta evaluados



## Apéndice 5

### Reporte de inspecciones de buenas prácticas de manufactura



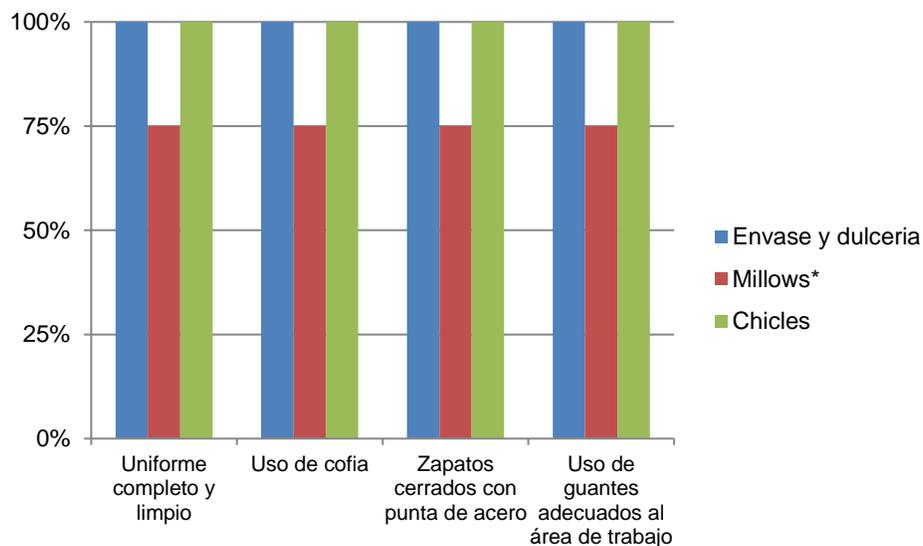
## Reporte de Inspecciones de Buenas Prácticas de Manufactura de febrero

A continuación, se presentan las gráficas del consolidado de las inspecciones de BPM'S realizadas en envase y dulcería, millows y chicles planta nueva, correspondientes al mes de febrero.

En la Gráfica 1 se presentan los resultados de la sección correspondiente a evaluar el uso de ropa protectora del formato de inspecciones.

Gráfica 1

### Uso de ropa protectora

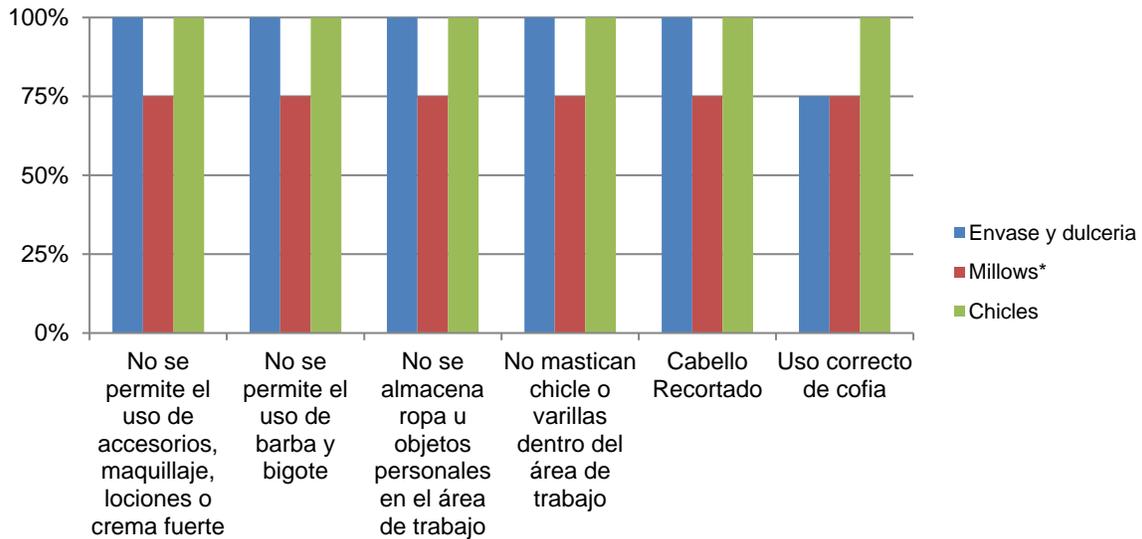


\*Millows estuvo detenida por una semana.



En la Gráfica 2 se presentan los resultados de la sección “evaluación de hábitos e higiene del personal”, correspondiente al formato de inspecciones. Se recomienda sensibilizar al personal sobre el correcto uso de la cofia.

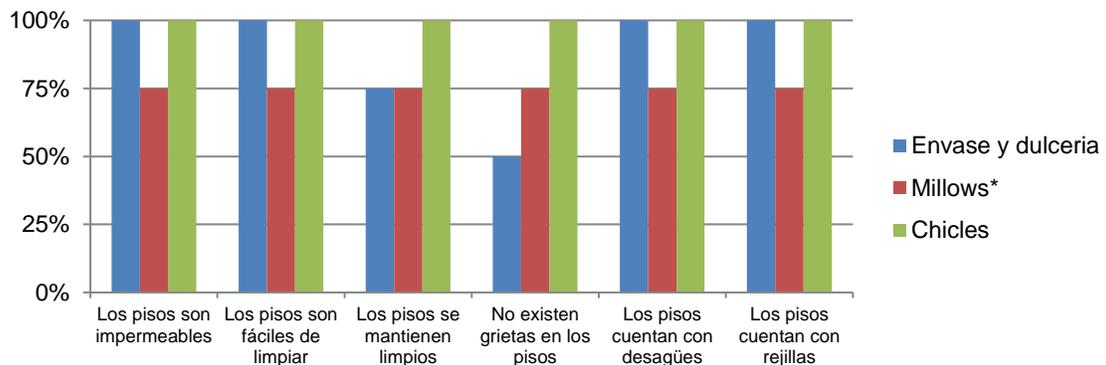
**Gráfica 2**  
Hábitos e higiene del personal



\*Millows estuvo detenida por una semana

En la Gráfica 3 se presentan los resultados de la sección “evaluación de pisos” correspondiente al formato de inspecciones.

**Gráfica 3**  
Inspección de pisos

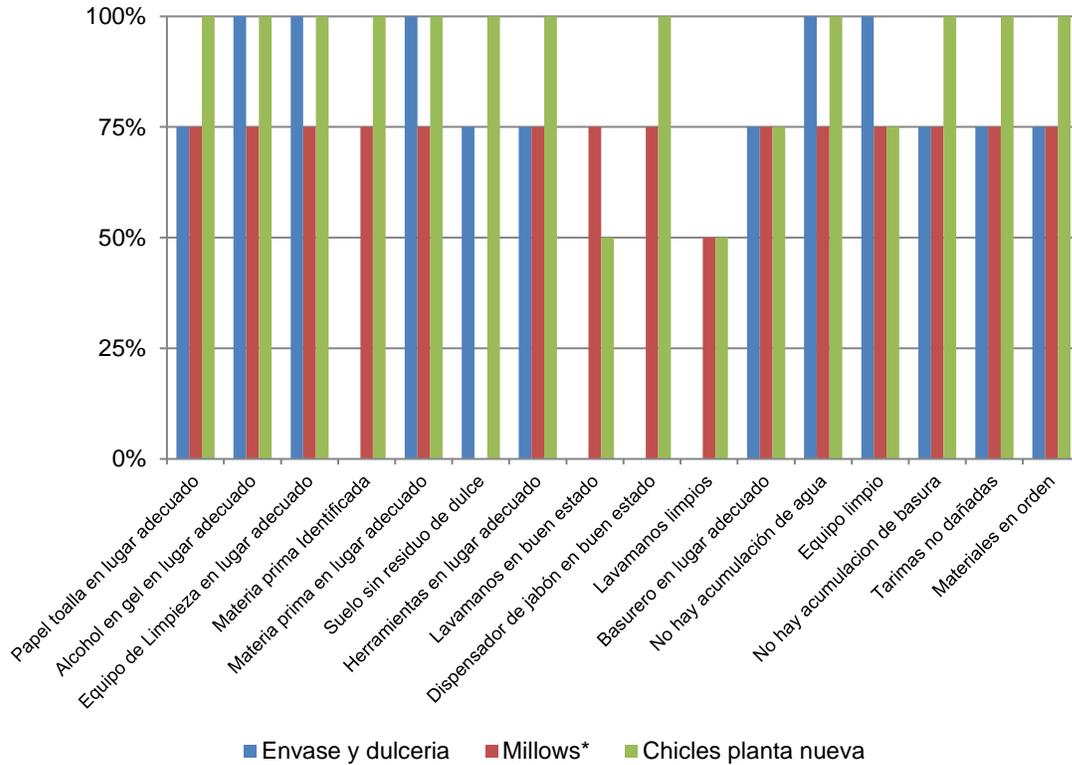


\*Millows estuvo detenida por una semana



En la Gráfica 4 se presentan los resultados de la sección de evaluación de infraestructura, material y equipo correspondiente al formato de inspecciones. Se recomienda sensibilizar al personal de cada área sobre la importancia del orden en las áreas de trabajo.

Gráfica 4  
Evaluación de infraestructura, material y equipo

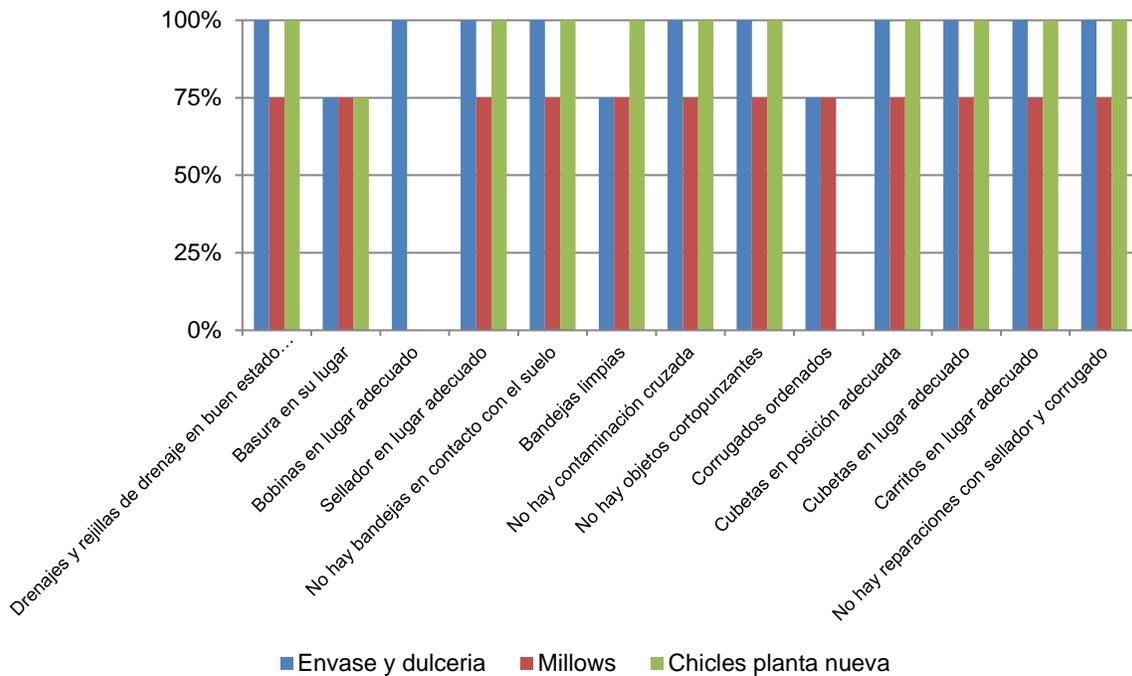


\*Millows estuvo detenida por una semana



En la Gráfica 5 se presentan los resultados de la sección de aspectos generales parte 2 del formato de inspecciones que corresponde a evaluación de infraestructura, orden y limpieza. Se recomienda sensibilizar al personal de las áreas evaluadas para poner la basura en su lugar, ya sea con material visual o de forma verbal.

Gráfica 5  
Evaluación de infraestructura, orden y limpieza



\*Millows estuvo detenida por una semana



## Apéndice 6

Formato para perfil de sabor de 8 productos de CAPSA, Colombina

### Reconocimiento de sabores (1ª serie)

Pruebe la muestra e identifique los sabores que percibe. Enjuáguese la boca con agua antes de degustar.

### Orden de percepción (2ª serie)

Ordenar la forma en que se presentan cada uno de los sabores percibidos, es decir cuál sabor se siente primero.

Producto	Sabor
Galleta Bridge de Vainilla	Caramelo
	Cocoa
	Lechoso
	Maple
	Malvavisco
	Miel
	Tostado
	Mantecoso

Sabor
1.
2.
3.
4.
5.
6.
7.
8.

### Intensidad de percepción

Cuál sabor es más intenso, en donde 3 es la intensidad de percepción mayor

Sabor	1 (baja)	2 (media)	3 (alta)
1.			
2.			
3.			
4.			
5.			
6.			
7.			
8.			

### Sabores residuales

Escriba cada uno de los sabores residuales que pueda percibir en la muestra


### Calidad general

Marque con una X la casilla que corresponda a la percepción de calidad general, donde 3 es el máximo puntaje de calidad.

1	2	3

3: alto 2: medio 1: bajo



### Reconocimiento de sabores (1ª serie)

Pruebe la muestra e identifique los sabores que percibe. Enjuáguese la boca con agua antes de degustar.

Producto	Sabor
Galleta Bridge de Chocolate	Terroso
	Miel
	Cocoa
	Cremoso
	Canela
	A levadura
	Lactoso
	Mantecoso

### Orden de percepción (2ª serie)

Ordenar la forma en que se presentan cada uno de los sabores percibidos, es decir cuál sabor se siente primero.

Sabor
1.
2.
3.
4.
5.
6.
7.
8.

### Intensidad de percepción

Cuál sabor es más intenso, en donde 3 es la intensidad de percepción mayor

Sabor	1 (baja)	2 (media)	3 (alta)
1.			
2.			
3.			
4.			
5.			
6.			
7.			
8.			

### Sabores residuales

Escriba cada uno de los sabores residuales que pueda percibir en la muestra

Sabores residuales

### Calidad general

Marque con una X la casilla que corresponda a la percepción de calidad general, donde 3 es el máximo puntaje de calidad.

1	2	3

3: alto 2: medio 1: bajo



### Reconocimiento de sabores (1ª serie)

Pruebe la muestra e identifique los sabores que percibe. Enjuáguese la boca con agua antes de degustar.

Producto	Sabor
Millows Capuchino	Almendroso
	Balsámico
	Quemado
	Mantecoso
	Cocoa
	Cremoso
	Lechoso
	Tostado

### Orden de percepción (2ª serie)

Ordenar la forma en que se presentan cada uno de los sabores percibidos, es decir cuál sabor se siente primero.

Sabor
1.
2.
3.
4.
5.
6.
7.
8.

### Intensidad de percepción

Cuál sabor es más intenso, en donde 3 es la intensidad de percepción mayor

Sabor	1 (baja)	2 (media)	3 (alta)
1.			
2.			
3.			
4.			
5.			
6.			
7.			
8.			

### Sabores residuales

Escriba cada uno de los sabores residuales que pueda percibir en la muestra

Sabores residuales

### Calidad general

Marque con una X la casilla que corresponda a la percepción de calidad general, donde 3 es el máximo puntaje de calidad.

1	2	3

3: alto 2: medio 1: bajo



### Reconocimiento de sabores (1ª serie)

Pruebe la muestra e identifique los sabores que percibe. Enjuáguese la boca con agua antes de degustar.

Producto	Sabor
Millows Corazón	Frutas secas
	Fresco
	Mantecoso
	Azucarado
	Canela
	Fermentado
	Floral
	Frambuesa

### Orden de percepción (2ª serie)

Ordenar la forma en que se presentan cada uno de los sabores percibidos, es decir cuál sabor se siente primero.

Sabor
1.
2.
3.
4.
5.
6.
7.
8.

### Intensidad de percepción

Cuál sabor es más intenso, en donde 3 es la intensidad de percepción mayor

Sabor	1 (baja)	2 (media)	3 (alta)
1.			
2.			
3.			
4.			
5.			
6.			
7.			
8.			

### Sabores residuales

Escriba cada uno de los sabores residuales que pueda percibir en la muestra

Sabores residuales

### Calidad general

Marque con una X la casilla que corresponda a la percepción de calidad general, donde 3 es el máximo puntaje de calidad.

1	2	3

3: alto 2: medio 1: bajo



### Reconocimiento de sabores (1ª serie)

Pruebe la muestra e identifique los sabores que percibe. Enjuáguese la boca con agua antes de degustar.

Producto	Sabor
Coffee Delight Bombón blando de café	Quemado
	Miel
	Terroso
	Gomoso
	Maple
	Frutas secas
	Cocoa
	Ron

### Orden de percepción (2ª serie)

Ordenar la forma en que se presentan cada uno de los sabores percibidos, es decir cuál sabor se siente primero.

Sabor
1.
2.
3.
4.
5.
6.
7.
8.

### Intensidad de percepción

Cuál sabor es más intenso, en donde 3 es la intensidad de percepción mayor

Sabor	1 (baja)	2 (media)	3 (alta)
1.			
2.			
3.			
4.			
5.			
6.			
7.			
8.			

### Sabores residuales

Escriba cada uno de los sabores residuales que pueda percibir en la muestra

Sabores residuales

### Calidad general

Marque con una X la casilla que corresponda a la percepción de calidad general.

1	2	3

3: alto 2: medio 1: bajo



### Reconocimiento de sabores (1ª serie)

Pruebe la muestra e identifique los sabores que percibe. Enjuáguese la boca con agua antes de degustar.

Producto	Sabor
Bom Bom Bum de mango	Fermentado
	Frutas secas
	Azucarado
	Cremoso
	Floral
	Fresco
	Miel
	Piña

### Orden de percepción (2ª serie)

Ordenar la forma en que se presentan cada uno de los sabores percibidos, es decir cuál sabor se siente primero.

Sabor
1.
2.
3.
4.
5.
6.
7.
8.

### Intensidad de percepción

Cuál sabor es más intenso, en donde 3 es la intensidad de percepción mayor

Sabor	1 (baja)	2 (media)	3 (alta)
1.			
2.			
3.			
4.			
5.			
6.			
7.			
8.			

### Sabores residuales

Escriba cada uno de los sabores residuales que pueda percibir en la muestra

Sabores residuales

### Calidad general

Marque con una X la casilla que corresponda a la percepción de calidad general.

1	2	3

3: alto 2: medio 1: bajo



### Reconocimiento de sabores (1ª serie)

Pruebe la muestra e identifique los sabores que percibe. Enjuáguese la boca con agua antes de degustar.

Producto	Sabor
Pogo de frutas	Azucarado
	Fermentado
	Limón
	Mandarina
	Agrio
	Terroso
	Fresco
Toronja	

### Orden de percepción (2ª serie)

Ordenar la forma en que se presentan cada uno de los sabores percibidos, es decir cuál sabor se siente primero.

Sabor
1.
2.
3.
4.
5.
6.
7.
8.

### Intensidad de percepción

Cuál sabor es más intenso, en donde 3 es la intensidad de percepción mayor

Sabor	1 (baja)	2 (media)	3 (alta)
1.			
2.			
3.			
4.			
5.			
6.			
7.			
8.			

### Sabores residuales

Escriba cada uno de los sabores residuales que pueda percibir en la muestra

Sabores residuales

### Calidad general

Marque con una X la casilla que corresponda a la percepción de calidad general.

1	2	3

3: alto 2: medio 1: bajo



### Reconocimiento de sabores (1ª serie)

Pruebe la muestra e identifique los sabores que percibe. Enjuáguese la boca con agua antes de degustar.

Producto	Sabor
Chicle Xtime de yerbabuena	Agrido
	Quemado
	Aceitoso
	Mentol
	Menta
	Medicinal
	Fresco
	Clavo

### Orden de percepción (2ª serie)

Ordenar la forma en que se presentan cada uno de los sabores percibidos, es decir cuál sabor se siente primero.

Sabor
1.
2.
3.
4.
5.
6.
7.
8.

### Intensidad de percepción

Cuál sabor es más intenso, en donde 3 es la intensidad de percepción mayor

Sabor	1 (baja)	2 (media)	3 (alta)
1.			
2.			
3.			
4.			
5.			
6.			
7.			
8.			

### Sabores residuales

Escriba cada uno de los sabores residuales que pueda percibir en la muestra

Sabores residuales

### Calidad general

Marque con una X la casilla que corresponda a la percepción de calidad general.

1	2	3

3: alto 2: medio 1: bajo



# Apéndice 7

## Formato de evaluación de la composición corporal

### Evaluación de Composición Corporal

**Nombre:** \_\_\_\_\_ **Edad:** \_\_\_\_\_ años

**Talla:** \_\_\_\_\_ cms

Fecha	Peso (libras)	% Grasa corporal	% Agua corporal	Grasa visceral	Masa ósea (libras)	Masa muscular (libras)	Valoración física (según % grasa y masa muscular)	Edad metabólica (años)	C. A.* (cms)	IMC (kg/m <sup>2</sup> )	Interpretación según IMC

\*= Circunferencia Abdominal



## Apéndice 8

### Consolidado de evaluación nutricional a personal administrativo de CAPSA, Colombina, Escuintla

#	Nombre	Febrero		Abril		Junio	
		IMC	Interpretación	IMC	Interpretación	IMC	Interpretación
1	María Aldana	25.8	Sobrepeso	25.7	Sobrepeso	25.9	Sobrepeso
2	Claudia Lara	29.0	Sobrepeso	29.6	Sobrepeso	29.2	Sobrepeso
3	Laura Castellanos	17.0	Delgadez aceptable	17.0	Delgadez aceptable	17.3	Delgadez aceptable
4	Ivonne Molina	29.7	Sobrepeso	29.8	Sobrepeso	30.2	Obesidad
5	Silvia Ramírez	29.5	Sobrepeso	29.6	Sobrepeso	29.2	Sobrepeso
6	Heidy Andrade	29.5	Sobrepeso	30.2	Obesidad	30.4	Obesidad
7	Patricia González	33.7	Obesidad	32.9	Obesidad	32.5	Obesidad
8	Clarissa de León	22.2	Normal	22.4	Normal	-	-
9	Karen Gomar	25.7	Sobrepeso	-	-	-	-
10	Mery López	25.8	Sobrepeso	-	-	-	-
11	María Bernal	22.1	Normal	-	-	22.5	Normal
12	Kimberly González	27.8	Sobrepeso	-	-	27.9	Sobrepeso
13	María Sandoval	-	-	31.4	Obesidad	-	-
14	Karen Claudette	-	-	28.4	Sobrepeso	-	-
15	Dulce Portillo	-	-	29.4	Sobrepeso	-	-
16	Mónica Rodríguez	-	-	26.9	Sobrepeso	-	-
17	Yessica Cabrera	-	-	21.2	Normal	21.8	Normal
18	Sharon Aquino	-	-	22.7	Normal	-	-
19	Claudia Jiménez	-	-	35.5	Obesidad	-	-
20	Doris Ortiz	-	-	-	-	28.2	Sobrepeso
21	Karen Mateo	-	-	-	-	30.5	Obesidad
22	Astrid Molina	-	-	-	-	30.7	Obesidad
23	Willy Raguay	23.0	Normal	23.4	Normal	23.5	Normal
24	Ronald Morales	23.0	Normal	23.0	Normal	23.4	Normal
25	Marco Paredes	30.9	Obesidad	31.4	Obesidad	-	-
26	Jorge Zet	27.8	Sobrepeso	28.1	Sobrepeso	27.4	Sobrepeso
27	Alfredo Barrientos	23.9	Normal	23.8	Normal	23.9	Normal
28	Josué Chamo	39.9	Obesidad	40.3	Obesidad	-	-
29	Carlos Nájera	28.3	Sobrepeso	29.2	Sobrepeso	-	-
30	Carlos Monzón	23.1	Normal	22.3	Normal	22.9	Normal
31	Cristian Morales	24.7	Normal	24.4	Normal	-	-
32	Alfonso Flores	29.0	Sobrepeso	-	-	-	-
33	Manuel Medrano	27.7	Sobrepeso	-	-	-	-
34	José Estrada	25.7	Sobrepeso	-	-	-	-
35	Wilson Unfredi	-	-	23.6	Normal	-	-
36	Elcías Loaiza	-	-	29.8	Sobrepeso	29.9	Sobrepeso
37	Emiliano Barrientos	-	-	31.3	Obesidad	31.4	Obesidad
38	Durvin Valenzuela	-	-	25.3	Sobrepeso	-	-



#	Nombre	Febrero		Abril		Junio	
		IMC	Interpretación	IMC	Interpretación	IMC	Interpretación
39	Jorge Franco	-	-	25.6	Sobrepeso	25.7	Sobrepeso
40	Enry Marroquín	-	-	33.0	Obesidad	-	-
41	Héctor Aguirre	-	-	30.2	Obesidad	-	-
42	Jorge Granada	-	-	23.8	Normal	-	-
43	Diego Coronado	-	-	29.4	Sobrepeso	28.7	Sobrepeso
44	Cesar Rancho	-	-	25.1	Sobrepeso	25.7	Sobrepeso
45	Mario Chávez	-	-	-	-	28.5	Sobrepeso
46	Yessica Cujantres	-	-	-	-	28.0	Sobrepeso
Número de personas evaluadas por mes			24		34		25



## Apéndice 9

Consolidado de evaluación nutricional a personal administrativo de CAPSA,  
Colombina, El Naranjo

#	Nombre	Mayo	
		IMC	Interpretación
1	Karen Mendoza	23.4	Normal
2	Luz Salvador	26.4	Sobrepeso
3	Blanca López	34.1	Obesidad
4	Carmen Gómez	28.1	Sobrepeso
5	Jeannette Marroquín	22.9	Normal
6	Nidia Hernández	19.4	Normal
7	Gabriela Chun	25.6	Sobrepeso
8	Andrea Fernández	29.6	Sobrepeso
9	Evelyn García	34.9	Obesidad
10	Melissa Álvarez	23.5	Normal
11	María Martínez	21.8	Normal
12	Mishelle Rodenas	25.6	Sobrepeso
13	Damaris Bonilla	22.8	Normal
14	Suzanne Orellana	23.1	Normal
15	Yoni Castillo	24.8	Normal
16	Joaquín Donis	27.8	Sobrepeso
17	Milton Divas	26.9	Sobrepeso
18	Pablo Monroy	38.3	Obesidad
19	Rony Ramírez	33.0	Obesidad
20	Osberto Cacao	26.4	Sobrepeso
21	Eduardo Flores	27.3	Sobrepeso
22	Frederick Paz	33.2	Obesidad
23	Juan Carlos Cano	32.0	Obesidad
24	Carlos Martínez	33.4	Obesidad
25	Henry Roche	31.1	Obesidad
26	Henry Franco	22.7	Normal
27	Anibal Izaguirre	22.2	Normal



## Apéndice 10

### Agenda didáctica sobre HACCP

Tema a brindar: Sistema de Análisis de Peligros y Puntos Críticos de Control –HACCP-			
Nombre de Facilitadora: Silvana Ramírez		Beneficiarios: Personal de nuevo ingreso	
Fecha de la sesión:		Tiempo aproximado: 45 minutos	
Objetivos de aprendizaje	Contenido	Actividades de aprendizaje	Evaluación de la sesión
<p>El beneficiario estará en la capacidad de:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-Definir qué es HACCP</li> <li>-Enlistar los beneficios de HACCP</li> <li>-Determinar las bases para implementar HACCP</li> <li>-Identificar los tipos de peligro en la planta</li> <li>-Identificar el punto crítico de control en la planta</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Definición de siglas HACCP</li> <li>-Qué es HACCP</li> <li>-Historia del HACCP</li> <li>-Importancia de implementar HACCP</li> <li>-Beneficios de HACCP</li> <li>-Bases para implementar HACCP</li> <li>-Los siete principios de HACCP</li> <li>-Conceptos y tipos de peligro</li> <li>-HACCP en CAPSA</li> </ul>	<p>Presentación de facilitadora</p> <p>Introducción del tema</p> <p>Desarrollo del tema</p> <p>Tiempo para resolver dudas</p>	<p>¿Qué significa HACCP?</p> <p>¿Cuál es el Punto Crítico de Control en CAPSA-COLOMBINA?</p> <p>¿Cuál es la definición de Punto Crítico de Control (PCC)?</p> <p>¿Cuál es el peligro significativo del Punto Crítico de Control en CAPSA-COLOMBINA?</p> <p>¿Cuál es el objetivo principal de HACCP?</p> <p>¿Cuáles son los tipos de peligros que existen? De un ejemplo de cada uno de ellos.</p> <p>De un ejemplo de cada tipo de peligro.</p> <p>¿Cuáles son las bases para implementar HACCP?</p> <p>Mencione 2 beneficios de HACCP.</p> <p>Mencione 2 causas principales de incidentes producidos por alimentos.</p>



## Apéndice 11

Programa de actividades mantenimiento para el panel entrenado de análisis sensorial de CAPSA, Colombina

### PROGRAMA DE ACTIVIDADES MANTENIMIENTO PARA PANEL SENSORIAL





La Compañía de Alimentos del Pacífico –CAPSA- es una compañía global de alimentos que tiene como objetivo cautivar al consumidor con el sabor y la innovación de sus productos a través de marcas reconocidas y comercializadas eficazmente.

Debido al compromiso de CAPSA por satisfacer los deseos y necesidades del usuario, se requiere el mantenimiento de la calidad diseñada. Para ello se utilizan diversos procedimientos de aseguramiento de la calidad: pruebas físicas, químicas, microbiológicas y sensoriales. Nuevas tecnologías, la mayor competencia y globalización de los mercados y, quizás lo más importante, un mayor conocimiento de los consumidores acerca de los productos que consumen, han cambiado totalmente el entorno de los negocios.

Por lo tanto, es necesario el uso de novedades técnicas como la evaluación sensorial para medir la calidad de un producto y para determinar los atributos específicos que conduzcan a la elección de esa calidad. Para ello es necesario que se cumplan con todos los componentes de un panel sensorial y así obtener resultados objetivos y certeros. Dentro de estos componentes se encuentran los jueces. Los jueces son los encargados de probar y evaluar las muestras según se le requiera, por ello es necesario que hayan sido seleccionados y entrenados según lo indica la teoría.

Debido a la importancia que tiene el rol de los jueces en la evaluación sensorial de algún producto, surge el presente documento sobre el control del desempeño de los jueces que conforman el panel sensorial de CAPSA, ya que se requiere de una práctica constante para evitar la pérdida de la objetividad adquirida. Así mismo, estas pruebas de control son útiles para determinar medidas correctivas en caso de que fuese necesario.

A continuación, se presenta el principio de pruebas que pueden aplicarse para el mejoramiento y control de los jueces entrenados.



## CONTROL DE DESEMPEÑO DE LOS JUECES DE PANEL SENSORIAL

Los objetivos de la supervisión de la actuación de los jueces se refieren a la verificación de que sus evaluaciones son:

- Repetibles
- Discriminatorias
- Homogéneas
- Reproducibles

Los principios de monitorización del desempeño se basan en:

- La participación en diversas pruebas sensoriales
- Obtención de productos o perfiles de materiales para una o más sesiones (inter-sesión e intra-sesión)
- La participación en pruebas inter-laboratorios

A fin de mantener un grupo de jueces entrenados, todos deben ser citados regularmente para la realización de análisis sensoriales o entrenamientos. Se considera que una **participación semanal** es *deseable* y una **participación mensual** es el *requisito mínimo*.

**Cuando un juez entrenado interrumpe su actividad durante más de seis meses, es necesario iniciar de nuevo el proceso de formación.**



## VERIFICACIÓN DE LOS JUECES

Se recomienda verificar periódicamente la eficacia de los jueces. La validación de la eficacia de la capacitación sensorial y de la coherencia de las evaluaciones sensoriales se realiza mediante un seguimiento continuo de las evaluaciones realizadas. Se introducirán, además, en forma periódica, muestras control (muestras de calidad conocida) en forma codificada lo que permitirá la calibración de los evaluadores.

En la normalización internacional, se puede encontrar una serie de normas que indican tipologías de pruebas a realizar para el entrenamiento y control de jueces entrenados:

ISO 8588 Análisis sensorial – Metodología – Prueba “A” – “no A”

ISO 5495 Análisis sensorial – Metodología – Prueba de comparación de pares

ISO 4120 Análisis sensorial – Metodología – Prueba triangular

ISO 10399 Análisis sensorial – Metodología – Prueba dúo-trío

Las pruebas mencionadas anteriormente se encuentran dentro de la categoría de pruebas de diferenciación de las pruebas analíticas discriminativas. Éstas consisten en comparar dos o más muestras de un producto alimenticio, en donde el panelista indica si se percibe la diferencia o no. A continuación se describe la metodología de cada una de ellas, los casos en que pueden aplicarse y un ejemplo de formato.



## PRUEBA DE COMPARACIÓN DE PARES

Principio de la prueba de pares. Esta prueba consiste en presentar a los panelistas dos muestras del producto alimenticio a evaluar, preguntándole en el formulario sobre alguna característica que se esté evaluando del producto, como: ¿Cuál de las dos muestras es más dulce o más insípida?, ¿cuál de las dos muestras es más dura?, ¿cuál de las dos muestras es más ácida?, entre otras. Las muestras se pueden catar varias veces pero en un orden específico, el cual debe indicarse antes de iniciarse la evaluación. Se recomienda que las muestras para cada panelista se deban codificar con números diferentes para evitar influencia de un panelista sobre otro.

Casos en que se aplica:

- Identificación de diferencias sobre alguna característica predeterminada.

- Evaluación de preferencias, con el fin de conocer si existe preferencia por alguna de las muestras.

- Entrenamiento y control de jueces entrenados.

- Mejorar la formulación de un producto.

En la Figura 1 se presenta un formato general para evaluar una sola característica.



Figura 1. Ejemplo de formato de prueba de comparación de pares.

NOMBRE: \_\_\_\_\_

FECHA: \_\_\_\_\_

NOMBRE DEL PRODUCTO: \_\_\_\_\_

Frente a usted tiene tres pares de muestras de café, de cada par usted debe elegir la que es menos amarga

PRUEBA	MUESTRAS CODIFICADAS	MUESTRA ELEGIDA
1	7379 – 9339	_____
2	3103 – 4507	_____
3	0906 – 5797	_____

COMENTARIOS

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

**¡MUCHAS GRACIAS!**



## PRUEBA TRIANGULAR

Principio de la prueba triangular. Esta prueba consiste en presentar a los panelistas simultáneamente tres muestras codificadas, de las cuales dos son iguales y una diferente. El panelista debe identificar la muestra diferente. Las muestras se deben presentar a cada panelista en diferente orden.

Casos en que se aplica:

Identificación de diferencias muy pequeñas entre dos productos alimenticios, las diferencias pueden ser sobre una característica particular o sobre un conjunto de características.

Cuando se cuenta con un número pequeño de panelistas o cuando no están bien entrenados.

Para el entrenamiento y control de panelistas.

En la Figura 2 se presenta un ejemplo de formato para realizar la prueba triangular.



Figura 2. Ejemplo de formato de prueba triangular.

NOMBRE: \_\_\_\_\_

FECHA: \_\_\_\_\_

NOMBRE DEL PRODUCTO: \_\_\_\_\_

Frente a usted hay tres muestras de (nombre del producto) dos son iguales y una diferente, pruebe cada una con atención y marque con una X la muestra diferente.

PRUEBA	MUESTRAS CODIFICADAS	MUESTRA ELEGIDA
1	0060	_____
2	7116	_____
3	6036	_____

COMENTARIOS

\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

**¡MUCHAS GRACIAS!**



## PRUEBA DÚO-TRÍO

Principio de la prueba dúo-trío. Para esta prueba se presenta a los panelistas tres muestras simultáneas, de las cuales una de ellas está marcada como muestra de referencia con la letra “R” y dos muestras codificadas, con números aleatorios. El panelista debe diferenciar las muestras codificadas y definir cuál es igual a la muestra patrón. Es necesario indicar al panelista que inicie la prueba con la muestra de referencia, seguido de las muestras de referencia.

Casos en que se aplica:

Identificación de diferencias entre los productos, uno de los cuales representa una referencia.

Se emplea en el control de calidad, siempre y cuando, los panelistas conozcan muy bien las características de la referencia.

Desarrollo de nuevos productos.

Medir el tiempo de vida útil de los productos.

Cambiar formulaciones.

Selección y entrenamiento de jueces.

En la Figura 3 se presenta un ejemplo de formato para realizar la prueba dúo-trío.



Figura 3. Ejemplo de formato para prueba dúo-trío.

NOMBRE: \_\_\_\_\_

FECHA: \_\_\_\_\_

NOMBRE DEL PRODUCTO: \_\_\_\_\_

Frente a usted hay tres muestras de (nombre del producto) una de referencia marcada con R y dos codificadas.

Una de las muestras codificadas es igual a R.

¿Cuál de las muestras codificadas es diferente a la de referencia R? Marque con una X.

PRUEBA	MUESTRAS CODIFICADAS	MUESTRA ELEGIDA
1	7479	_____
2	5230	_____

COMENTARIOS

\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

**¡MUCHAS GRACIAS!**



A continuación, se propone un programa de actividades con las pruebas descritas anteriormente para realizar el control del desempeño de los jueces del panel sensorial de CAPSA, con el fin de cumplir con el requisito mínimo de realizar una prueba cada mes.

Se recomienda realizar las pruebas una hora antes del almuerzo y dos horas después de éste; por la mañana, alrededor de las 11:00 – 12:00 horas y en la tarde entre las 15:00 – 16:00 pm.

Así mismo, se presenta el formato de hoja de asistencia para llevar el control de la participación de los jueces y tener constancia física de que las pruebas sí se están realizando.



**Programa de Actividades Mantenimiento para Jueces Entrenados del Panel  
Sensorial de CAPSA**

<b>Mes</b>	<b>Prueba</b>	<b>Muestra a evaluar</b>
Enero	Dúo-trío	Galleta Bridge Avellana
Febrero	Triangular	Jirafa surtido
Marzo	Comparación de pares	Caramelos
Abril	Triangular	Millows Cilindro Blanco
Mayo	Dúo-trío	Galleta Bridge Chocolate
Junio	Comparación de pares	Paleta besitos
Julio	Comparación de pares	Paleta cervecita
Agosto	Triangular	Piazza surtido
Septiembre	Dúo-trío	Galleta Bridge Fresa
Octubre	Triangular	Millows Corazón
Noviembre	Comparación de pares	Bon bon bum
Diciembre	Dúo-trío	Galleta Bridge Vainilla



### REGISTRO DE ASISTENCIA

<b>FECHA</b> _ / _ / _	<b>NOMBRE DE LA CAPACITACIÓN</b>	<b>HORAS DE CAPACITACION</b>
<b>HORARIO</b>	<b>TEMA DE LA CAPACITACION</b>	<b>AREA/DEPARTAMENTO</b> DE/CALIDAD
<b>OBJETIVO DE LA CAPACITACION</b>		
<b>NOMBRE DEL INSTRUCTOR</b>	<input checked="" type="checkbox"/> INSTRUCTOR INTERNO <input type="checkbox"/> INSTRUCTOR EXTERNO	
<b>FIRMA DEL INSTRUCTOR</b>		

	<b>CODIGO</b>	<b>NOMBRE</b>	<b>CARGO</b>	<b>FIRMA</b>
1				
2				
3				
4				
5				
6				
7				
8				
9				
10				
11				
12				
13				
14				
15				
16				
17				
18				
19				
20				
21				
22				
23				
24				
25				
26				
27				
28				
29				
30				



## Referencias bibliográficas

Comisión de Reglamentos Técnicos y Comerciales –INDECOPI. (2008). *ANÁLISIS SENSORIAL. Guía general para la selección, entrenamiento y control de jueces. Parte 1: catadores*. 1ª edición. Lima, Perú.

Zamora, E. (2007). *Evaluación Objetiva de la Calidad Sensorial de Alimentos Procesados*. Ciudad de La Habana: Editorial Universitaria.

## Apéndice 12

### Cápsulas nutritivas

Cápsula No. 1

**Comer 5 veces al día te mantiene activo y además favorece tu metabolismo. Aquí algunas recomendaciones para mejorar tu estado nutricional y tu estilo de vida.**

### DESAYUNO

**Distribución ideal**

En el desayuno deben ingerirse sobre todo alimentos fuentes de fibra; grasas monoinsaturadas, carbohidratos, alimentos ricos en calcio, proteínas y vitamina C. El desayuno debe ser alcalino, es decir, no debe ser ácido o agresivo para tu estómago. Procura que tus alimentos sean integrales, orgánicos y de temporada.

### REFACCIÓN 1

Tomar algo a media mañana evitará que pasemos las horas previas al almuerzo con hambre y mal humor, además permitirá que seamos más eficientes en nuestras tareas.

Se recomienda que sean refrigerios que contengan entre 100 y 200 calorías. Deben ser alimentos ligeros que nos ayuden a llegar con menos hambre al almuerzo.

### ALMUERZO

Mientras más vegetales y mayor variedad, **MEJOR. Las papas no cuentan.**

**Distribución ideal**

Recuerda comer una variedad de granos integrales (como pan de trigo integral, pasta de granos integrales y arroz integral). **LIMITA** los granos refinados (arroz y pan blanco).

Escoje pescados, aves, legumbres y nueces. **LIMITA** las carnes rojas, frías y procesadas.

**Toma agua pura. LIMITA** las bebidas azucaradas.

### REFACCIÓN 2

- Un vaso de leche con una barra integral o un coctel de frutas con una taza de yogur natural son una excelente opción para refaccionar.
- 

### CENA

- ✓ Se recomienda evitar la grasa, por eso lo mejor es cocinar al vapor, al horno, a la plancha, o hervir los alimentos.
- ✓ Tampoco debemos comer en exceso harinas refinadas y dulces. Lo ideal es ingerir proteína baja en grasa.
- ✓ Debemos cenar al menos 1 hora antes de acostarnos.



Y RECUERDA: BEBE ENTRE 1 Y 2 LITROS DE AGUA AL DÍA

Siguiendo las recomendaciones anteriores y practicando ejercicio lograremos conseguir un buen estado nutricional y mejorar nuestro estilo de vida.

Por eso, acompáñanos en la sesiones de ejercicio

Lunes a viernes	Horario
Insanity	12:00 – 13:00 horas

“No estoy a dieta, estoy mejorando mi estilo de vida.”



SILVANNA RAMÍREZ  
EPS NUTRICIÓN

Cápsula No. 2

## Ejercicio y Actividad Física



- Se considera **actividad física** cualquier movimiento corporal producido por los músculos esqueléticos que exija gasto de energía.

La **inactividad física** es el **CUARTO** factor de riesgo en lo que respecta a la mortalidad mundial.

Inactividad física es la causa principal de aprox. 21 -25% de los cánceres de mama y colon →

Y de el 27% de los casos de diabetes y el 30% de la carga de cardiopatía isquémica.

### Un nivel adecuado de actividad física regular en los adultos:



Reduce el riesgo de hipertensión, cardiopatía coronario, accidente cerebrovascular, **diabetes**, cáncer de mama y de colon, depresión y caídas



Mejora la salud ósea y funcional



Es un determinante clave del gasto energético, y es por tanto fundamental para el equilibrio calórico y el **control del peso**.

### La “actividad física” no debe confundirse con el “ejercicio”

El **ejercicio** es una variedad de la actividad física planificada, estructurada, repetitiva y realizada con un objetivo relacionado con la mejora o el mantenimiento de uno o más componentes de la aptitud física.



La **actividad física** abarca el ejercicio, pero también otras actividades que implican movimiento corporal y se realiza como parte de los momentos de juego, del trabajo, de formas de transporte activas, de las tareas domésticas y de actividades recreativas.



*"No estoy a dieta, estoy mejorando mi estilo de vida."*

  
**SILVANNA RAMÍREZ**  
**EPS NUTRICIÓN**

Cápsula nutritiva No. 3

## ENFERMEDADES CRÓNICAS NO TRANSMISIBLES



### DEFINICIÓN

- Es una condición médica o enfermedad considerada no infecciosa o no transmisible. Las enfermedades no transmisibles pueden referirse a enfermedades crónicas, las cuales duran largos períodos de tiempo y que progresan lentamente.

### Panorama general

- Las Enfermedades Crónicas No Transmisibles (ECNT) son de **larga duración y evolucionan lentamente.**
- Los 4 tipos principales de ECNT son:
  - Enfermedades cardiovasculares (ej: ataques cardiacos)
  - Cáncer
  - Enfermedades respiratorias crónicas (ej: asma)
  - Diabetes

Niños, adultos y ancianos son vulnerables a los factores de riesgo que favorecen las ECNT.

**FACTORES DE RIESGO:**

1. Dieta inadecuada
2. Inactividad física
3. Uso nocivo del alcohol
4. Exposición al humo de tabaco

### PREVENCIÓN DE LAS ECNT

Mediante una alimentación **saludable, balanceada y nutritiva** podemos disminuir los factores de riesgo para el desarrollo de Enfermedades Crónicas No Transmisibles.

**Recordemos la distribución ideal de cada tiempo de comida...**

 <p>Desayuno</p>	 <p>Almuerzo</p>	 <p>Cena</p>
---	--	---

Realizar ejercicio de intensidad moderada todos los días nos ayuda a evitar acumulación excesiva de grasas, mantener un adecuado funcionamiento metabólico y estado de salud.

2.

3.

4.

Evitar la exposición al humo del tabaco y el consumo nocivo de bebidas alcohólicas.

NO FUMAR

Cápsula No. 4

*"No estoy a dieta, estoy mejorando mi estilo de vida."*

SILVANNA RAMÍREZ  
EPS NUTRICIÓN

Sobrepeso y Obesidad

Definición

- El sobrepeso y la obesidad se definen como una **acumulación anormal o excesiva de grasa** que puede ser perjudicial para la salud.
- El índice de masa corporal (IMC) es un indicador simple de la relación entre el peso y la talla que se utiliza frecuentemente para identificar el sobrepeso y la obesidad en los adultos.

¡LA OBESIDAD PUEDE PREVENIRSE!

- La **Organización Mundial de la Salud (OMS)** define el sobrepeso y la obesidad como se indica a continuación:
- Sobrepeso**
  - Índice de Masa Corporal igual o superior a 25 kg/m<sup>2</sup>
- Obesidad**
  - Índice de Masa Corporal igual o superior a 30 kg/m<sup>2</sup>



## Causas del sobrepeso y obesidad

- La causa fundamental del sobrepeso y la obesidad es un **desequilibrio energético** entre calorías consumidas y gastadas. A nivel mundial ha ocurrido lo siguiente:
  - **Aumento en la ingesta de alimentos de alto contenido calórico que son ricos en grasa;** y
  - **Descenso en la actividad física** debido a la naturaleza cada vez más **sedentaria** de muchas formas de trabajo, los nuevos modos de transporte y la creciente urbanización.

## Consecuencias

- Un IMC elevado es un importante factor de riesgo de **enfermedades crónicas no transmisibles (ECNT)**, como las siguientes:
  - Las **enfermedades cardiovasculares**, que fueron la principal causa de muertes en 2012;
  - La **diabetes**;
  - Los **trastornos del aparato locomotor** (osteoartritis)
  - Algunos **cánceres** (endometrio, mama, ovarios, próstata, hígado, vesícula biliar, riñones y colon).

El riesgo de contraer ECNT **crece** con el **aumento** del IMC.

## ¿Cómo reducir el sobrepeso y la obesidad?

Limitar la ingesta energética procedente de la cantidad de grasa total y de azúcares;



Aumentar el consumo de frutas y verduras, así como de legumbres, cereales integrales y frutos secos; y

Realizar una actividad física periódica (60 minutos diarios para los jóvenes y 150 minutos semanales para los adultos).



*"No estoy a dieta, estoy mejorando mi estilo de vida."*



SILVANNA RAMÍREZ  
EPS NUTRICIÓN



Apéndice 13

Informe final de investigación

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



Silvanna Ramírez Hernández  
Estudiante de Nutrición  
Karen Viviana Gomar  
Ingeniera Agroindustrial, CAPSA, Colombina

Guatemala, 15 de junio de 2017



## Índice

Introducción .....	80
Marco teórico.....	81
Galletería .....	81
Tiempo de vida útil de los alimentos .....	85
Análisis sensorial.....	92
Colorantes naturales.....	92
Antecedentes .....	95
Justificación .....	98
Objetivos .....	99
Materiales y métodos.....	100
Resultados.....	106
Discusión .....	113
Conclusiones.....	115
Recomendaciones.....	116
Referencias bibliográficas .....	117
Anexos .....	121



## Introducción

Las galletas tipo wafer, se definen como un producto horneado elaborado a partir de una masa a base de contenidos elevados de harina de trigo (*Triticum sativum Lam*), azúcar, saborizantes, añadido moderado de materia grasa y cantidades relativamente bajas de agua. Productos microbiológicamente estables, como las galletas, tendrán su vida útil definida por el cambio en sus propiedades sensoriales (Maache, Bouvier & Patras, 1998).

Debido al lanzamiento de CAPSA, Colombina llamado “Colombina 100%”, se ofrece al consumidor productos saludables sin comprometer la calidad ni el sabor de estos. Dentro de los principales beneficios que presentan en este portafolio son productos libres de grasas trans, sin gluten, sin preservantes, ni colorantes artificiales. Debido a que las galletas son productos muy bien aceptados por la población, tanto infantil como adulta, por la tendencia del mercado saludable y por la alianza corporativa con casa matriz, CAPSA, Colombina ahora las ofrece libre de colorantes artificiales y con colorantes naturales.

La presente investigación tiene como objetivo comparar la vida útil de las galletas wafer tipo barquillo con colorantes artificiales y colorantes naturales debido a que no existe este dato en la empresa.



## Marco teórico

### Galletería

Las galletas son actualmente uno de los productos de gran demanda y de bajo costo de producción, que por ser un alimento que permite saciar el hambre, se considera un buen vehículo para hacer llegar a la población una propuesta alimenticia de alto valor nutritivo (Cori & Pacheco, 2004; Chim, López & Betancur, 2003). Las galletas tipo wafer son producto obtenido a partir del horneado de una masa líquida (oblea) adicionada con un relleno para formar un sándwich (Mejía, 2009).

La harina que se emplea para la elaboración de galletas es la proveniente de trigos blandos, debe ser de diámetro muy pequeño y homogéneo. La función de la harina es la de aportar almidón, responsable de dar la estructura al producto. Las grasas y los aceites contribuyen a la textura y a las propiedades sensoriales del producto. La función de la mantequilla es proporcionar blandura, sabor y textura a los productos horneados. Otra característica principal de las grasas es la propiedad suavizante que producen en los productos horneados, también son responsables de incrementar la vida del producto, mediante la inhibición de la pérdida de agua y sustancias volátiles. Para los alimentos horneados, el reemplazar o sustituir la grasa produce que la masa pierda extensibilidad y sea pegajosa, el manejo mecánico se hace más difícil, el producto tiene una textura seca y por lo general se disminuye el tamaño de los mismos (García & Pacheco, 2007).

Los huevos proporcionan varias características a los productos, tales como: formación de estructura, humedad y a la vez actúan como suavizantes. La formación de la estructura es debida a la albúmina. También son utilizados para espesar, y dar riqueza a las mezclas al enlazar los ingredientes. Los huevos frescos son utilizados como humectantes y las yemas proporcionan color. Dentro de las propiedades físicas de mayor importancia de los huevos en la fabricación de productos de panadería, se encuentra la capacidad de actuar como emulsificantes, formar espuma y participar en la coagulación hacia un gel al aplicarles calor; por lo que tienen adecuadas propiedades espesantes y de unión (García & Pacheco, 2007).



El azúcar proporciona un sabor dulce al producto, presenta un grado de solubilidad elevado y posee una gran capacidad de hidratación, por lo cual se emplea en la elaboración de diversos productos alimenticios. También proporciona suavidad a la miga, mejora la textura y retiene la humedad del producto. Los azúcares son los responsables del color acaramelado, debido a la reacción de Maillard, la cual tiene un papel primordial. El tamaño de las partículas de azúcar tiene efecto sobre las mezclas de panadería, en especial sobre las galletas, ya que afecta el esparcimiento de las galletas durante el horneado (García & Pacheco, 2007).

**Características de calidad.** Entre las propiedades de calidad más importantes de las galletas, están las relacionadas con las características físicas (contenido de humedad, actividad de agua, ópticas (color y apariencia), texturales (fuerza de compresión, relajación, tensión), sensoriales (aroma, sabor, color) y nutricionales (contenido de carbohidratos, proteínas, fibra, minerales) (Moiraghi, *et al.*, 2005). Sin embargo, de estas características, la actividad de agua y la textura suele ser la de mayor importancia como indicador de la estabilidad comercial del producto. En este sentido, la textura permite al consumidor de productos horneados, establecer algunos descriptores sensoriales para definir la preferencia por una galleta, tales como desmoronable, masticoso, pastoso, crujiente, harinoso, quebradizo, grumoso, cohesivo, seco, blando (suave) o duro (Maldonado & Pacheco, 2000).

Aunque, igualmente es conocido el efecto positivo del tratamiento térmico, como el horneado y tostado para definir lo atractivo del producto al consumidor, además de que este proceso mejora la digestibilidad del almidón (Jacob & Leelavathi, 2007). De igual forma resulta de importancia el contenido de actividad de agua, definida como la relación entre la presión de vapor del agua contenida en un producto y la presión de vapor del agua de una atmósfera saturada de humedad (actividad de agua =  $p/p_0$ ), ya que esta permite inferir sobre la estabilidad del alimento en condiciones de almacenamiento con relación a los cambios físicos, bioquímicos, enzimáticos y de crecimiento de microorganismos, siendo un valor de



actividad de agua  $<0,6$  una condición de equilibrio del producto en anaquel. Por otro lado, en los procesos de formación de masas para la elaboración de galletas, se considera que la propiedad funcional de las harinas relacionada con la capacidad de absorción de agua para formar la masa a utilizar en la elaboración de la galleta, tiende a ser una de las propiedades fisicoquímicas más importantes de los carbohidratos, por relacionarse con el grado de asociación intermolecular entre los polímeros amiláceos. Esta característica contribuye al mantenimiento de la humedad de algunos alimentos, como en el caso de los productos de panadería y pastelería, ya que pueden formar una capa superficial que limita la pérdida de agua, siendo desfavorable, por ejemplo, cuando conduce a la formación de aglomerados que limitan la posterior solubilidad de los azúcares en la formulación de las masas de galletas (Cori & Pacheco, 2004; Rebolledo, Sangronis & Barbonis, 1999).

**Tiempo de vida útil.** Período de tiempo durante el cual las galletas se conservan aptas para el consumo, manteniendo estables las características sensoriales y fisicoquímicas. La evaluación sensorial es el factor determinante de la vida útil de muchos alimentos. Productos microbiológicamente estables, como las galletas, tendrán su vida útil definida por el cambio en sus propiedades sensoriales (Alimentación Org, s. f).

**Parámetros a evaluar.** A continuación, se enlistan los principales parámetros que deben de ser evaluados, en conjunto con pruebas específicas, para determinar la vida útil de las galletas.

**Fisicoquímicos.** Dentro de los parámetros fisicoquímicos a evaluar se encuentra la humedad, actividad de agua y pH. A través del comportamiento constante de dichos parámetros es posible evitar el crecimiento bacteriano en las galletas, para así favorecer el tiempo de vida útil de las mismas, como preservar sus características organolépticas.

**Humedad.** Debido a condiciones de almacenamiento un alimento puede ganar o perder humedad, lo cual en ambos casos puede ser adverso para la pérdida de calidad (UNAM, 2009).



*Actividad de agua.* Es una medida que indica el agua disponible por parte de los microorganismos, para medirla se encierra el alimento en un compartimiento, se alcanza un equilibrio y se mide la humedad en la capa de aire que rodea la muestra (UNAM, 2009).

*pH.* Es un buen indicador del estado general del producto ya que tiene influencia en múltiples procesos de alteración y estabilidad de los alimentos, así como en la proliferación de microorganismos. Se puede determinar colorimétricamente mediante los indicadores adecuados, pero, para su mayor exactitud, se ha de recurrir a métodos eléctricos mediante el uso de pH-metros (UNAM, 2009).

**Sensoriales.** Los atributos sensoriales de apariencia, olor, sabor, aroma y textura permiten determinar el comportamiento de vida de anaquel de los alimentos.

*Apariencia.* Atributos visibles de un alimento que integran las características de color, tamaño, forma y textura de la superficie.

*Aroma.* Conjunto de atributos perceptibles al aspirar y expulsar aire en el momento de la degustación y al percibir los sabores.

*Sabor.* Percepción en la boca mediante el sentido del gusto de una o varias de las sensaciones gustativas básicas (dulce, ácido, amargo, salado, metálico, amargo y umami).

*Textura.* Todas las propiedades reológicas y estructurales (geométricas y de superficie) de un alimento o una bebida, las cuales son percibidas por medio de receptores mecánicos, táctiles y cuando sea apropiado por medio de receptores visuales y auditivos.

Para la realización de los estudios de estabilidad de alimentos se debe contar con jueces entrenados en las características sensoriales de los productos en estudio, y en el manejo de las pruebas a utilizar.



Con pruebas afectivas o subjetivas, se realizan test con consumidores para verificar hasta qué punto se da la aceptación de los productos, una de las más utilizadas son las escalas hedónicas para evaluar la aceptabilidad y las escalas numéricas para evaluar intensidad de atributos.

El consumidor espera encontrar siempre alimentos inocuos, nutritivos y con características sensoriales estables (Posada, 2011).

### **Tiempo de vida útil de los alimentos**

Es el tiempo que tiene un alimento antes de ser declarado no apto para 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 (Man, 2004).

La finalización de la vida útil de los alimentos puede deberse a que el consumo implique un riesgo para la salud del consumidor, o a que las propiedades sensoriales se hayan deteriorado hasta hacer que el alimento sea rechazado. En este último caso la evaluación sensorial es el principal método de evaluación, ya que no existen métodos instrumentales o químicos que reemplacen adecuadamente los sentidos (Man, 2004).

**Metodología aplicable para determinar la vida útil.** En el diseño de un estudio de vida útil hay que seleccionar la temperatura, humedad e iluminación que se van a emplear en el mismo, determinando si se van a usar condiciones normales o aceleradas. Sí se va a seleccionar un ensayo acelerado es importante tener en cuenta cuál es el diseño experimental que se desea trabajar. La determinación implica el estudio del tiempo de vida de los alimentos en óptimas condiciones, durante su permanencia en el anaquel de los almacenes minoristas o en almacenamiento. El planteamiento del estudio depende del tipo de alimento.

**Método directo.** Es uno de los más usados, implica almacenar el producto bajo condiciones preseleccionadas por un período de tiempo más largo que la vida



útil prevista. Monitorear periódicamente en intervalos regulares de tiempo. En este método es trascendental la identificación de la posible causa de deterioro para el alimento en estudio, seguido crear un plan para establecer la vida útil, tiempo en que se realiza el estudio, ensayos y fechas de muestreo, número de muestras y de réplicas, condiciones del ambiente críticas; para finalizar, almacenar las muestras en las mismas condiciones de proceso desde la fabricación hasta el consumidor.

**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.

*Test acelerados.* Se basan en estudios de cinética de deterioro y en energías de activación de las reacciones que definen los parámetros de estimación Q10 y QA. La técnica se basa 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; es decir que el incremento de temperatura del almacenamiento de los alimentos es proporcional a la velocidad de las reacciones, con lo cual se acelera el ensayo llegando a su límite crítico.

*Modelos predictivos/microbiológico.* Están soportados por ecuaciones matemáticas que usan información de bases de datos que permiten el crecimiento de bacterias bajo condiciones definidas (Posada, 2011).

**Datos de literatura.** Es posible estimar la vida útil de un nuevo producto basado en datos publicados. Dentro de las principales desventajas es que estos datos son muy limitados y no tienen más información que para alimentos de tipo artículos. La mayoría de los datos de vida útil en alimentos diseñados específicos son propios. Por supuesto dentro de una compañía pueden usarse sus propios datos para la predicción de la vida útil de la línea de extensiones dando buenas estimaciones sin realizar pruebas (Cruz & Rodríguez, 2012).



**Vida en anaquel.** Se utiliza para este procedimiento técnicas probabilísticas, suponiendo además que los tiempos de vida de las unidades, se distribuyen de acuerdo a una distribución seleccionada; se estiman los parámetros de dicha distribución, con los cuales se puede inferir estadísticamente sobre el tiempo de durabilidad. A lo anterior, precede una búsqueda bibliográfica sobre el alimento, así como de aplicación de conocimientos de los análisis con el fin de definir las alteraciones que el alimento puede sufrir durante el almacenamiento (Cruz & Rodríguez, 2012).

**Pruebas acelerada de vida útil.** Estos estudios se realizan sometiendo al alimento a condiciones de almacenamiento que aceleran las reacciones de deterioro, las cuales pueden ser temperatura, presiones parciales de oxígeno y contenidos de humedad altos. El seguimiento del comportamiento del alimento a las temperaturas seleccionadas, se realiza utilizando parámetros fisicoquímicos característicos para cada alimento, coadyuvados por pruebas microbiológicas o sensoriales correspondientes a cada caso. Mediante modelos matemáticos que describan el efecto de la condición seleccionada, se estima la durabilidad en las condiciones normales de almacenamiento.

El objetivo es almacenar la combinación final producto/empaque bajo alguna condición desfavorable de prueba, se analiza al producto periódicamente hasta que ocurra el final de su vida útil y entonces se usan estos resultados para proyectar la vida útil del producto bajo verdaderas condiciones de distribución.

Este método no tiene problemas. El cuidado debe ejercerse en la interpretación de los resultados obtenidos y su extrapolación a otras condiciones. Por ejemplo, cuando se prueba el sistema producto/empaque, el empaque también controla la vida útil haciéndola desconocida la verdadera vida útil del propio alimento; así si se escoge un nuevo empaque con permeabilidades diferentes al oxígeno, agua, dióxido de carbono, los resultados anteriores no pueden ser aplicados.



Si las condiciones de la prueba acelerada de vida útil son propiamente escogidas, y se usan los algoritmos apropiados para la extrapolación, entonces se puede predecir la vida útil para cualquiera distribución conocida. Estas predicciones están basadas en los principios fundamentales de los modelos de pérdida de calidad del alimento (Cruz & Rodríguez, 2012).

**Factores que afectan el tiempo de vida útil de los alimentos.** Según el medio en que se encuentran los alimentos, éstos se ven amenazados por una serie de condiciones que pueden afectar su tiempo de vida útil, modificando completamente sus características físicas, químicas y sensoriales. Así mismo, éstos pueden verse afectados por el tipo de materia prima, la formulación del producto, el proceso aplicado, las condiciones sanitarias del proceso, envasado, almacenamiento y distribución y las prácticas de los consumidores.

**Temperatura.** La degradación de la calidad es retardada por bajas temperaturas, ocasionando una reducción de la respiración. Por consecuencia, va a existir una disminución en el aspecto sensorial, particularmente las 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 CO<sub>2</sub> y se absorbe O<sub>2</sub> en muchos alimentos. La velocidad de transferencia del CO<sub>2</sub> 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-substrato. Sin embargo, la temperatura no puede ser excesivamente baja, porque entonces pueden producirse daños fisiológicos. La temperatura de almacenamiento óptima sería que minimizara los procesos de deterioro sin causar alteraciones fisiológicas. La temperatura también afecta al valor nutritivo del alimento. En el caso de las galletas al ser sometidas a



temperaturas bajas de 4°C, se observa que sus características sensoriales se conservan en óptimas condiciones (Miranda, 2004).

**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 y 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 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 actividad de agua 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 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 para forma o-difenoles y, por posterior oxidación, o-quinonas de color rojo a marrón-rojizo (Posada, 2011).

**Pardeamiento por lípidos.** Es el resultado de la oxidación de compuestos glicéridos insaturados, acelerándose la reacción en presencia de amoniaco, aminos o proteínas.

**La formulación.** Es el porcentaje de materia prima que se utiliza en la transformación de un alimento. Esta formulación depende del tipo de producto que se elabora. En productos de naturaleza grasa o de contenido de grasa superior al 10%, pueden desarrollar rancidez (Cruz & Rodríguez, 2012).

**Procesamiento.** En el procesamiento, los factores que pueden influir en la vida útil de un producto alimenticio son: la calidad de las materias primas, la práctica



de buenas prácticas de manufactura, el tipo y capacidad de los equipos de almacenamiento, transporte y distribución del producto (Cruz & Rodríguez, 2012).

***Empaque.*** En la preservación de los alimentos, el empaque tiene la función de proteger contra contaminantes que están en el ambiente y contra daños físicos, fuerzas, quebraduras. Si no protege, por ejemplo, sufre cambios en su textura y apariencia, pudiendo presentar moho en la superficie (Cruz & Rodríguez, 2012).

***Condiciones de almacenamiento.*** Se toman en cuenta dos elementos: la temperatura y la humedad (Cruz & Rodríguez, 2012).

**Características del deterioro de los alimentos.** Durante su almacenamiento y distribución, los alimentos son expuestos a una gran variedad de condiciones ambientales. Factores tales como la temperatura, la humedad, el oxígeno y la luz pueden desencadenar varios mecanismos de reacción que pueden conducir a la degradación del alimento. Como consecuencia de estas reacciones los alimentos pueden alterarse causando problemas que los hacen no aptos para el consumo (Posada, 2011).

El deterioro es la alteración negativa en un alimento que afecta su apariencia, su valor nutricional, su estado higiénico y sus características organolépticas.



Las causas del deterioro de los alimentos pueden ser de origen químico, físico o microbiológico. En la Tabla 1 se presenta un resumen de los cambios sobre la calidad de los alimentos.

Tabla 1

Cambios sobre la calidad de los alimentos

Atributo	Cambio
Textura	Disminución de la solubilidad
	Disminución de la capacidad para retener el agua
	Endurecimiento
	Reblandecimiento
Sabor	Desarrollo de:
	Rancidez (hidrolítica u oxidativa)
	Sabor acaramelado o de cocción
Color	Oscurecimiento
	Blanqueamiento
	Desarrollo de colores extraños
	Pérdida o degradación de: vitaminas
Valor nutritivo	Minerales
	Proteínas
	Lípidos

Fuente: Posada, 2011.

**Estudio de estabilidad en condiciones aceleradas (Cámara climática).** El estudio de estabilidad de alimentos comprende una serie de análisis físicos, químicos, instrumentales y sensoriales, con los cuales se determina el tiempo de vida útil del alimento. En varias ocasiones se ha encontrado que, aunque la calidad nutritiva y 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 (Martínez, 2014).

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, o la protección que confiere el empaque, o la composición del producto) (Posada, 2011).

El hecho de trabajar a temperaturas superiores a la del 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 realidad nunca va a alcanzar y de esta manera, pueden acelerarse reacciones que en condiciones normales tardarían años en suceder (Posada, 2011).

### **Análisis sensorial**

La evaluación sensorial es el análisis de alimentos u otros materiales por medio de los sentidos (Anzaldúa-Morales, 1994). La palabra sensorial se deriva del latín *sensus*, que quiere decir *sentido*. La evaluación sensorial de los alimentos es una técnica de medición tan importante como los métodos químicos, físicos, microbiológicos, etc. La evaluación sensorial de alimentos se lleva a cabo por medio de diferentes pruebas, dependiendo del tipo de información que se busque obtener. Existen tres tipos principales de pruebas: las pruebas afectivas, las de discriminación y las descriptivas (Watts, Ylimaki, Jeffrey & Elías, 1992).

### **Colorantes naturales**

Los colorantes naturales, según la FDA, “Aditivos Colorantes Exentos de Certificación o No Certificados”, incluyen pigmentos derivados de fuentes naturales tales como vegetales, minerales o animales, y productos derivados de sustancias naturales (FDA, 1993).

Sin embargo, es importante mencionar que ya sea que se defina a un colorante como natural o sintético, esto no asegura su inocuidad. Ambos tipos de colorantes están sujetos a rigurosos procesos de análisis para determinar su seguridad antes de su aprobación para uso en alimentos. (FDA, 1993).



Cuando se trata de extender el uso de estos colorantes a nuevos productos y condiciones, se presentan diversos problemas. Al compararlos con los colorantes sintéticos, los colorantes naturales manifiestan las siguientes desventajas:

Son más caros, generalmente de 20 a 50 veces mayor costo, en una base de similar consumo.

El color que se obtiene al usarlos no es reproducible de un fabricante a otro.

En ocasiones otorgan al producto sabores y/o aromas extraños, lo cual no es deseado.

Preparados con menos niveles de pureza, requieren mayor cantidad para lograr la misma tonalidad de color.

Son menos estables a la luz y al calor.

Cuando son hidrosolubles, son también higroscópicos.

Son de uso en productos específicos, a diferencia de los sintéticos que son uso generalizado. En algunos casos son incompatibles con las condiciones del producto (Soukup & Maing, 1977).

Existen diferentes clasificaciones sobre los pigmentos de origen natural (animales y vegetales): pigmentos carotenoides, derivados diarilmetánicos, compuestos carboxílicos y compuestos heterocíclicos nitrogenados.

De todos estos, los pigmentos carotenoides son aceptables sin discusión como aditivos para ser ingeridos sin causar daño al organismo humano por considerarse precursores de la vitamina A. Generalizando, los carotenoides se pueden definir como derivados isoprénicos de peso molecular entre 530 y 650 g/mol, inestables ante cambios térmicos, susceptibles a la luz, de fácil oxidación en presencia de aire y cuyas estructuras químicas difieren en el tipo de sustituyentes que puedan tener sobre la estructura básica de los isómeros de carotenos. A éstos pertenece la bixina, es un apocarotenoide empleado como aditivo colorante en la industria alimentaria y cuyo código es: E-160b según los códigos alimentarios de la Unión Europea corresponden a colorantes naturales aislados como la isobixina y la norbixina, todas ellas derivadas de la misma sustancia extraída del annato. El annato es la denominación dada al extracto crudo, mientras que la bixina es la parte



del colorante liposoluble y la norbixina la parte hidrosoluble. Todas ellas con capacidad colorante (Pérez & Martínez, 2010).

**Extracto de annato.** Colorante amarillo natural, proveniente de las semillas de achiote (*Bixa Orellana L*), en forma de solución alcalina e hidrosoluble cuyo compuesto activo es la norbixina. Se utiliza en las industrias de los derivados lácteos, cárnicos, grasas, helados, cosméticos, condimentos, cerámica, pintura, tintes, jabones, esmaltes, barnices, lacas, teñido de sedas y telas de algodón, en la medicina y la industria farmacéutica (Devia & Saldarriaga, 2002).



## Antecedentes

García y Pacheco en el 2007 realizaron un estudio con el objetivo de diversificar el uso de la harina de arracacha (*Arracacia xanthorrhiza*), para ello se evaluó su potencialidad en la elaboración de una galleta tipo wafer con propiedades nutricionales, partiendo de una harina compuesta de trigo con 10 y 12% de harina de arracacha. La metodología permitió determinar en las galletas las características físicas (humedad, actividad de agua, pH y color), composición química proximal, funcionales (capacidad de absorción de agua y aceite de la masa) y la estabilidad comercial por tres meses de almacenamiento. Los resultados mostraron que la harina compuesta, contribuyó a un ligero incremento en las fracciones de fibra, ceniza y almidón resistente en las galletas. Mientras, las propiedades funcionales de la mezcla para elaborar las galletas indicaron una adecuada interacción de los ingredientes, alta absorción de agua, pero una menor capacidad de absorción de aceite en la masa, originando cambios en la textura de la galleta horneada al compararla con la galleta de trigo. En anaquel, se mantuvieron las características fisicoquímicas de las galletas, coincidiendo con las especificaciones de las normas Comisión Venezolana de Normas Industriales (Covenin) n°1483-2001, siendo esto atribuido al bajo contenido de humedad y actividad de agua. En conclusión, el uso de la harina de arracacha en una relación de 12%, resultó un ingrediente adecuado en la elaboración de galletas con alta preferencia sensorial, constituyendo una alternativa como fuente de fibra dietética.

Hernández y Guerra desarrollaron una fórmula empleando auyama (*Cucurbita máxima*), arroz, pollo deshidratado y aceites vegetales, la cual, luego de haber sido evaluada en niños de comunidades marginales y hospitales demostró ser muy efectiva en cuanto a la disminución del volumen y frecuencia de las diarreas, además de producir aumento de peso en los niños enfermos. Estudios de estabilidad de la formulación desarrollada por Hernández y Guerra, Torres y Guerra, demostraron que dicho producto podía conservarse durante seis meses a 25° y 30°C sin cambios significativos ( $p < 0,05$ ) en color y sabor.



Sin embargo, al mes de almacenamiento a 35°C, el producto presentaba oscurecimiento y sabor amargo calificado como “desagradable” por un panel sensorial (% L=61, según escala de color L, a, b versus L=78% del producto recién elaborado). El producto contenía 56% de carbohidratos (glucosa 24% y fructosa 22%), 17.3% de proteínas y actividad de agua de 0.4. Esto conllevó a un planteamiento de que el cambio de color de la fórmula podría ser principalmente producto de una reacción de oscurecimiento no enzimático de tipo Maillard, que implica la reacción entre un grupo ε amino de las proteínas y azúcares reductores, siendo que ambos reactantes están presentes en un alto porcentaje en el producto. A pesar de que el oscurecimiento no enzimático de los alimentos se ha relacionado principalmente a la reacción de Maillard, la interacción de los lípidos oxidados con las proteínas también puede afectar el valor sensorial del alimento por cambios de color, sabor, textura. Estas reacciones están sujetas a la actividad de agua del alimento, se dan lentamente en un rango de actividad de agua entre 0.2 – 0.4 y se incrementan a valores por encima de 0.4. (Torres, Guerra & Rosquete, 2001).

En el 2012 se realizó el estudio de Prado, Hernández, Mogica, Moreno & Preciado que tuvo como objetivo comparar la incidencia de hipersensibilidad a los colorantes artificiales de los alimentos en los alumnos que cursan el tercer semestre de la carrera de medicina en una universidad privada del sur del estado Tamaulipas. Para ello se realizó un estudio cuasi-experimental en un grupo de estudiantes de la carrera de medicina, los cuales fueron seleccionados por muestreo no probabilístico. Mediante una prueba cutánea fue posible determinar el porcentaje de alumnos que padecen de hipersensibilidad al colorante en estudio. El cribado se realizó en 100 alumnos y 23 resultaron positivos al colorante alimenticio tartrazina amarillo y ninguno al tartrazina rojo.



Tal como lo presenta el estudio “Sustitución de colorantes de alimentos” de Mauricio Restrepo en el 2007, los efectos de muchos aditivos alimentarios sintéticos han generado una tendencia hacia la sustitución de éstos por sustancias naturales. En el caso de los colorantes se investiga sobre clorofilas, antocianinas y pigmentos terpenoides como los carotenos y el licopeno. Una realidad que debe asumirse cuando se desea reemplazar compuestos artificiales o sintéticos por los naturales es la estabilidad de éstos últimos ante los cambios de pH, temperatura e iluminación y el hecho que deben dosificarse en cantidades mayores lo que implica una posible alteración de otras propiedades organolépticas del alimento como el aroma, la textura y el sabor. En conclusión, el desarrollo de nuevas formulaciones o el mejoramiento de las existentes está íntimamente asociado con la sustitución de ingredientes, buscando con ello entregarle al consumidor un producto más natural, libre de posibles efectos toxicológicos y alergénicos.



## Justificación

La primera sensación percibida en un alimento, que incluso influye sobre el sabor y el olor, es el color. Más aún, el coloreado puede condicionar el éxito o fracaso comercial de un producto.

Actualmente CAPSA Colombina se encuentra en el lanzamiento del nuevo portafolio llamado “Colombina 100%” el cual ofrece al consumidor productos saludables sin comprometer la calidad y el sabor de estos. Dentro de los principales beneficios que presentan en este portafolio son productos libres de grasas trans, sin gluten, sin preservantes, ni colorantes artificiales. Debido a que las galletas son productos muy bien aceptados por la población, tanto infantil como adulta, por la tendencia del mercado saludable y por la alianza corporativa con casa matriz, CAPSA, Colombina ahora las ofrece libre de colorantes artificiales y con colorantes naturales.

Para determinar el comportamiento sensorial y fisicoquímico de las galletas wafer tipo barquillo con colorantes naturales se realizó la presente investigación, ya que se evaluó el tiempo de vida útil de la galleta wafer tipo barquillo con el uso de colorantes naturales, y se comparó con la galleta wafer tipo barquillo con colorantes artificiales. Esto se llevó a cabo a través de análisis sensorial y fisicoquímico, y se concluyó sí existe algún comportamiento que no garantice la estabilidad del producto y por ende que no satisfaga las expectativas del consumidor.



## Objetivos

### General

Comparar la vida útil de la galleta wafer tipo barquillo con modificación de fórmula estándar en un estudio de estabilidad acelerada.

### Específicos

Evaluar los atributos de olor, color, apariencia, textura y sabor de las galletas wafer tipo barquillo con fórmula estándar y con modificación de fórmula estándar.

Describir el comportamiento fisicoquímico de las galletas wafer tipo barquillo con fórmula estándar y con modificación de fórmula estándar, por medio de pH, porcentaje de humedad, y porcentaje de actividad de agua.

Determinar la vida útil de la galleta wafer tipo barquillo con fórmula estándar y con modificación en su fórmula estándar.



## Materiales y métodos

### Población

Galletas wafer tipo barquillo elaboradas en Compañía de Alimentos del Pacífico, S. A (CAPSA), Colombina.

### Muestra

12 paquetes de galletas wafer tipo barquillo de fórmula estándar

12 paquetes de galletas wafer tipo barquillo con fórmula estándar modificada

### Diseño de investigación

La presente investigación es de tipo descriptivo ya que se desarrolló mediante registros, análisis e interpretación del comportamiento sensorial y fisicoquímico en la modificación de la fórmula estándar de la galleta wafer tipo barquillo.

### Materiales

**Instrumentos.** En esta sección se presentan los instrumentos utilizados para la recolección de datos sensoriales y fisicoquímicos. Para la evaluación sensorial se realizaron pruebas de aceptabilidad y preferencia a lo largo de la ronda de estabilidad acelerada con el instrumento previamente validado, éste se utilizó 4 veces con personal administrativo para establecer si es explícito con lo que se solicita (Anexo 1), todo ello con el objetivo de poder realizar el análisis de resultados. Los datos fisicoquímicos se recolectaron en el mismo formato para las muestras de galletas con fórmula estándar y con fórmula modificada (Anexo 2), este instrumento fue adaptado al formato patrón que se utiliza en el departamento de calidad y validado por la epesista de nutrición implementando en CAPSA, Colombina, utilizándolo 3 veces para otro producto en ronda de estabilidad acelerada.

**Recursos.** A continuación, se presentan los recursos humanos e institucionales para el desarrollo de la investigación.



### **Humanos.**

*Investigador.* Epesista de Nutrición implementando en Compañía de Alimentos del Pacífico, S.A. (CAPSA) – Colombina.

*Asesores.* Ingeniera Karen Gomar y Licenciada Claudia Porres.

*Institucionales.* CAPSA – Colombina, laboratorio LASER.

**Material y Equipo.** A continuación, se presentan los recursos materiales y el equipo utilizado para el desarrollo de la investigación.

### **Materiales**

- 12 paquetes de galleta Wafer tipo barquillo de fórmula estándar
- 12 paquetes de galleta Wafer tipo barquillo con modificación en su fórmula estándar
- 6 paquetes de platos plásticos de 25 unidades cada uno
- 1 rollo de stickers identificadores
- 2 hojas adhesivas
- 2 cientos de hojas de papel bond tamaño carta
- 1 rotulador Sharpie
- 1 garrafón de agua desmineralizada Salvavidas

### **Equipo**

- 1 computadora portátil
- 1 impresora KONIKA MINOLTA
- 1 beaker de 50 ml
- 1 mortero de porcelana
- 1 balanza analítica
- 1 balanza agitadora mixta
- 1 lector de actividad de agua NAVASIVA
- 1 infrarrojo HB43-5



## Metodología

A continuación, se detalla el procedimiento empleado para obtener los datos de investigación y la manera de analizarlos para la interpretación de los resultados.

**Determinación y selección de la muestra.** Se determinó la galleta wafer tipo barquillo para el desarrollo de esta investigación por solicitud de Ingeniera Karen Gomar. Se seleccionó el sabor vainilla debido a que el tiempo de producción de la misma era la que más se acoplaba para el tiempo de desarrollo de la investigación.

**Elaboración de instrumentos para recolección de datos.** La boleta de la prueba de aceptabilidad y preferencia se realizó en base a los lineamientos que se presentan en la bibliografía Watts, Ylimaki, Jeffery & Elías. Dicha boleta fue validada con personal administrativo de CAPSA, Colombina. La tabla para recolectar los datos del análisis fisicoquímico se elaboró en base al formato que utilizan en el laboratorio de fisicoquímico de CAPSA, Colombina.

**Para determinar la muestra.** Se adquirieron 12 exhibidores de galleta wafer tipo barquillo con fórmula estándar del minimarket que se encuentra en CAPSA, Colombina, y se solicitaron 12 exhibidores de galleta wafer tipo barquillo con modificación en su fórmula estándar de la planta de producción. Se contó con 12 exhibidores de cada muestra debido a que en el estudio de estabilidad acelerada, 1 semana es equivalente a 1 mes de vida útil del producto.

**Para preparación de la muestra.** Se identificaron las muestras con etiquetas impresas en hojas adhesivas que indican el nombre comercial del producto (Piazza), el tipo de formulación en la cual se codificó de la siguiente manera: los exhibidores de galletas wafer tipo barquillo con fórmula estándar se identificaron como “LÍNEA” y con modificación en su fórmula estándar se identificaron como “PRUEBA”; el lote de cada producto y el número de semana de prueba de estabilidad acelerada (Semana 1 – Semana 12). Cada etiqueta de identificación se pegó en el paquete correspondiente según la formulación de estudio. Los 24 paquetes se enviaron a un laboratorio externo.



**Para el tratamiento de las muestras.** Los 24 exhibidores de galleta wafer tipo barquillo fueron almacenados durante 12 semanas en un laboratorio externo bajo las mismas condiciones de temperatura  $30\text{ }^{\circ}\text{C}$  ( $\pm 2\text{ }^{\circ}\text{C}$ ) y humedad de  $65\%$  ( $\pm 5\%$ ) en una cámara climatizada, Climatic 25000.

**Análisis sensorial de las muestras.** El análisis sensorial de las muestras lo realizaron panelistas entrenados de la empresa, éste se realizó de acorde a la disposición de las salas. Sin embargo, se planificaron para realizarse de 11:00 am – 12:00 pm. En la convocatoria para el panel se solicitó a los panelistas presentarse a la hora indicada, no haber comido una hora antes de la prueba, no haberse cepillado los dientes, no utilizar enjuague bucal o masticar chile previo a la evaluación.

Se recibieron las muestras de galletas en las instalaciones de CAPSA, Colombina, se gestionó una sala para la elaboración del panel sensorial. Seguido, se realizó la convocatoria del panel sensorial. Previo a realizar la evaluación sensorial se daba lectura a las indicaciones de la boleta de Prueba de Aceptabilidad y Preferencia. Esta prueba cuenta con una escala hedónica estándar para evaluar los atributos de olor, color, apariencia, textura y sabor. Para la prueba de aceptabilidad, se presentó una escala de categorías, identificadas con cinco términos descriptivos para darle magnitud a cada una de las características sensoriales de cada muestra, en la cual debían marcar con una X una única opción de la escala. Para esto se tomó como escala de categoría los términos descriptivos de la Tabla 2.



Tabla 2

### Escala de categoría

Categoría	Término descriptivo
1	Me gusta mucho
2	Me gusta poco
3	Ni me gusta ni me disgusta
4	Me disgusta poco
5	Me disgusta mucho

Fuente: elaboración propia

En relación a la prueba de preferencia, la muestra más preferida fue la que más veces indiquen los participantes. El análisis sensorial se realizó en la semana 1, semana 4, semana 8 y semana 12 debido a que la institución tiende a evaluar el comportamiento únicamente al inicio y al finalizar la ronda de estabilidad acelerada.

**Análisis fisicoquímico de las muestras.** Posterior a la prueba de estabilidad acelerada, se recibieron las muestras y fueron llevadas al laboratorio fisicoquímico de CAPSA, Colombina para los análisis fisicoquímicos correspondientes a la semana de estudio: pH, actividad de agua y porcentaje de humedad. Los resultados obtenidos se registraron en la tabla elaborada para dicho objetivo. (Anexo 2).

A continuación, se describe el procedimiento para cada análisis:

Para el análisis de pH se pesaron 5 gramos de galleta pulverizada, en un beacker de 50 ml se añadieron 45 ml de agua desmineralizada, se colocó en una balanza agitadora mixta por 30 minutos, se introdujo el electrodo en el potenciómetro para hacer la lectura de pH de la muestra.

Para el análisis de actividad de agua se pesó en un plato portador de muestra 0.5 gramos de galleta pulverizada, se colocó en el lector de actividad de agua NAVASICA y se realizó la lectura del porcentaje de actividad de agua de la muestra.



Para el análisis de porcentaje de humedad se utilizó un infrarrojo HB43-5 en el cual se pesó 2.6 – 3.5 gramos de galleta pulverizada en el plato portador de humedad y se realizó la lectura del porcentaje de humedad de la muestra.

**Para comparar y determinar la vida útil.** Se realizó a través de los resultados obtenidos del análisis sensorial y la evaluación fisicoquímica. Para el análisis sensorial se utilizó la escala hedónica mencionada anteriormente y se analizaron los datos utilizando el análisis de varianza ANOVA con nivel de significancia de 0.05. Los resultados de evaluación fisicoquímica se evaluaron según los rangos de pH de 6.0 – 7.0, actividad de agua <0.6 y humedad IR de 0.5 – 1.5, establecidos como “normales” para galletería en CAPSA, Colombina.

**Para análisis de resultados.** Todos los datos fueron tabulados en una hoja de cálculo del programa Microsoft Excel. Para la prueba hedónica, los resultados se analizaron con el programa ANOVA con un nivel de significancia de 0.05. Se tomaron los rangos de la Tabla 3 como parámetro para medir el nivel de aceptabilidad obtenido para la interpretación de los resultados:

Tabla 3

Rango de aceptabilidad sensorial

Rango	Interpretación
1 – 2.49	Alta aceptabilidad
2.5 – 3.49	Aceptable
3.5 – 4.49	Baja aceptabilidad
4.5 – 5	Rechazo

Fuente: elaboración propia

Se realizó una gráfica de líneas de los resultados del análisis fisicoquímico obtenido de las 12 semana de prueba de estabilidad acelerada para comparar el comportamiento de pH, actividad de agua y humedad IR, de las muestras de galletas wafer tipo barquillo con fórmula estándar y con modificación en su fórmula estándar.



## Resultados

### Análisis sensorial

En la Tabla 4 se presentan los resultados de la prueba de aceptabilidad realizada a las muestras de galletas wafer tipo barquillo de línea (grupo control) y de prueba en la semana 1. En esta tabla se aprecia que la apariencia, olor, color, textura y sabor de ambos grupos obtuvieron una alta aceptabilidad, excepto el color de las galletas de prueba.

Tabla 4

Aceptabilidad de galletas wafer tipo barquillo en la semana 1

	Línea		Prueba	
	Promedio	Interpretación	Promedio	Interpretación
Apariencia	1.90	Alta aceptabilidad	2.18	Alta aceptabilidad
Olor	1.72	Alta aceptabilidad	2.00	Alta aceptabilidad
Color	1.54	Alta aceptabilidad	2.54	Aceptable
Textura	1.63	Alta aceptabilidad	1.54	Alta aceptabilidad
Sabor	1.45	Alta aceptabilidad	2.00	Alta aceptabilidad

Fuente: datos experimentales

En la Tabla 5 se presentan los resultados de la prueba de aceptabilidad realizada a las muestras de galleta wafer tipo barquillo en la semana 4 de la ronda de estabilidad acelerada. Únicamente el atributo olor fue promediado como aceptable para las muestras con fórmula estándar modificada (Prueba).

Tabla 5

Aceptabilidad de galletas wafer tipo barquillo en la semana 4

	Línea		Prueba	
	Promedio	Interpretación	Promedio	Interpretación
Apariencia	2.00	Alta aceptabilidad	1.81	Alta aceptabilidad
Olor	2.18	Alta aceptabilidad	2.81	Aceptable
Color	2.00	Alta aceptabilidad	2.36	Alta aceptabilidad
Textura	2.36	Alta aceptabilidad	1.81	Alta aceptabilidad
Sabor	1.64	Alta aceptabilidad	2.36	Alta aceptabilidad

Fuente: datos experimentales



En la Tabla 6 se presentan los resultados de la prueba de aceptabilidad realizada a las muestras de galletas wafer tipo barquillo en la semana 8 de la ronda de estabilidad acelerada. En esta ocasión todos los atributos de ambas muestras obtuvieron una alta aceptabilidad.

Tabla 6

Aceptabilidad de galletas wafer tipo barquillo en la semana 8

	Línea		Prueba	
	Promedio	Interpretación	Promedio	Interpretación
Apariencia	1.54	Alta aceptabilidad	2.18	Alta aceptabilidad
Olor	2.18	Alta aceptabilidad	2.00	Alta aceptabilidad
Color	2.00	Alta aceptabilidad	1.80	Alta aceptabilidad
Textura	2.36	Alta aceptabilidad	1.72	Alta aceptabilidad
Sabor	1.63	Alta aceptabilidad	2.09	Alta aceptabilidad

Fuente: datos experimentales

En la Tabla 7 se presentan los resultados de la prueba de aceptabilidad realizada a las muestras de galleta wafer tipo barquillo en la semana 12 de la ronda de estabilidad acelerada. Los atributos de color y sabor fueron promediados como aceptables para la muestra con fórmula estándar modificada.

Tabla 7

Aceptabilidad de galletas wafer tipo barquillo en la semana 12

	Línea		Prueba	
	Promedio	Interpretación	Promedio	Interpretación
Apariencia	1.54	Alta aceptabilidad	2.09	Alta aceptabilidad
Olor	2.00	Alta aceptabilidad	2.36	Alta aceptabilidad
Color	2.36	Alta aceptabilidad	2.81	Aceptable
Textura	2.36	Alta aceptabilidad	2.18	Alta aceptabilidad
Sabor	1.63	Alta aceptabilidad	2.55	Aceptable

Fuente: datos experimentales



En la Figura 1 se puede apreciar que no existe diferencia significativa entre los puntajes hedónicos promedio de la muestra línea y prueba según el nivel de significancia 0.05 para un valor de F tabulada de 2.56.

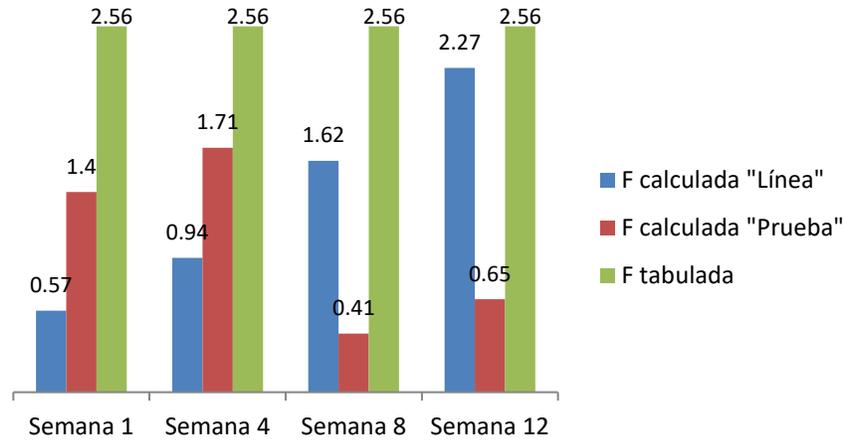


Figura 1. Análisis sensorial de galletas wafer tipo barquillo

En la Figura 2 se presenta el nivel de preferencia de las galletas wafer tipo barquillo con fórmula estándar (55%) y con modificación en su fórmula estándar (45%).

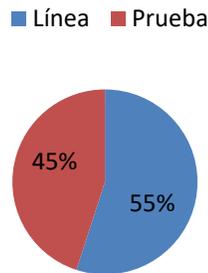


Figura 2. Nivel de preferencia en las galletas de línea y de prueba



## Análisis fisicoquímico

A continuación, se presentan las gráficas de líneas de los resultados de las evaluaciones fisicoquímicas realizadas a lo largo de las 12 semanas de la ronda de estabilidad acelerada.

En la Figura 3 se presentan los resultados de pH evaluados en las muestras de línea (con uso de colorantes artificiales) y de prueba (colorantes naturales en su fórmula), se puede apreciar que el comportamiento al iniciar y finalizar la ronda de estabilidad acelerada se mantuvo dentro de los parámetros considerados como normales, es decir es un rango de 6.0 – 7.0. Sin embargo, en la semana 10 se presentó el valor de pH más alto para las muestras de prueba.

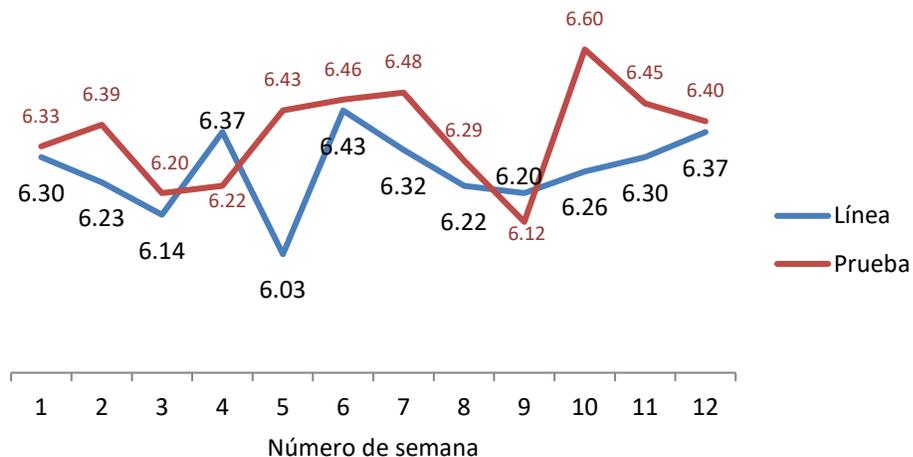


Figura 3. pH de Las Galletas de línea y de prueba a través de las semanas de evaluación



En la Figura 4 se presentan los resultados de actividad de agua evaluados en las muestras de línea y prueba a lo largo de la ronda de estabilidad acelerada. En ésta es posible apreciar un comportamiento normal al inicio y al final de la ronda, con datos por debajo de 0.6 lo que es considerado normal para productos de galletería.

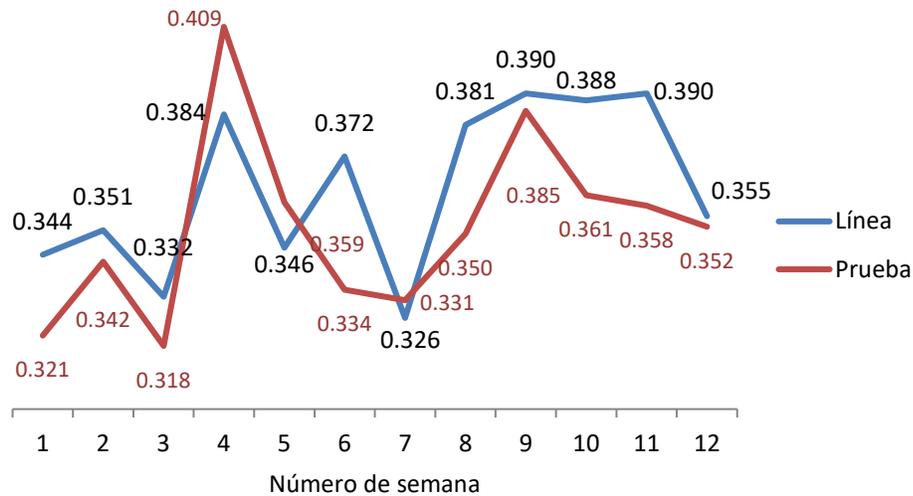


Figura 4. Actividad de agua de las galletas de línea y de prueba a través de las semanas de evaluación



En la Figura 5 se presentan los resultados de humedad IR para las muestras de línea y de prueba del análisis fisicoquímico.

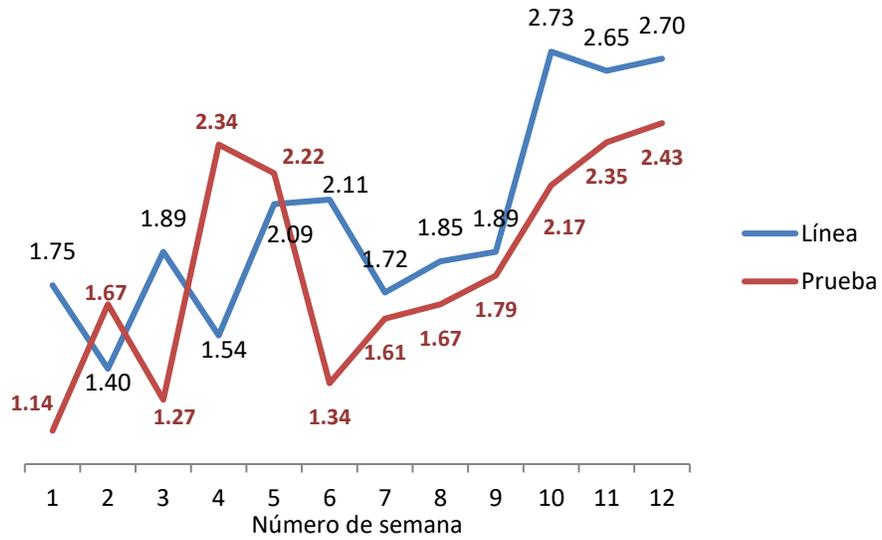


Figura 5. Humedad IR de las galletas de prueba y de línea a través de las semanas de evaluación



En la Figura 6 se puede observar que las galletas wafer tipo barquillo con fórmula estándar (línea) y con fórmula estándar modificada (prueba) tienen una vida útil de 12 meses ya que ambas presentaron un comportamiento normal en las semanas evaluadas. En La Figura 6 únicamente se presentan los valores de pH, actividad de agua y humedad IR de las semanas 1, 4, 8 y 12 para fines de evaluación de vida útil en conjunto con la evaluación sensorial. Sin embargo, éstos sí fueron evaluados a lo largo de 12 semanas.

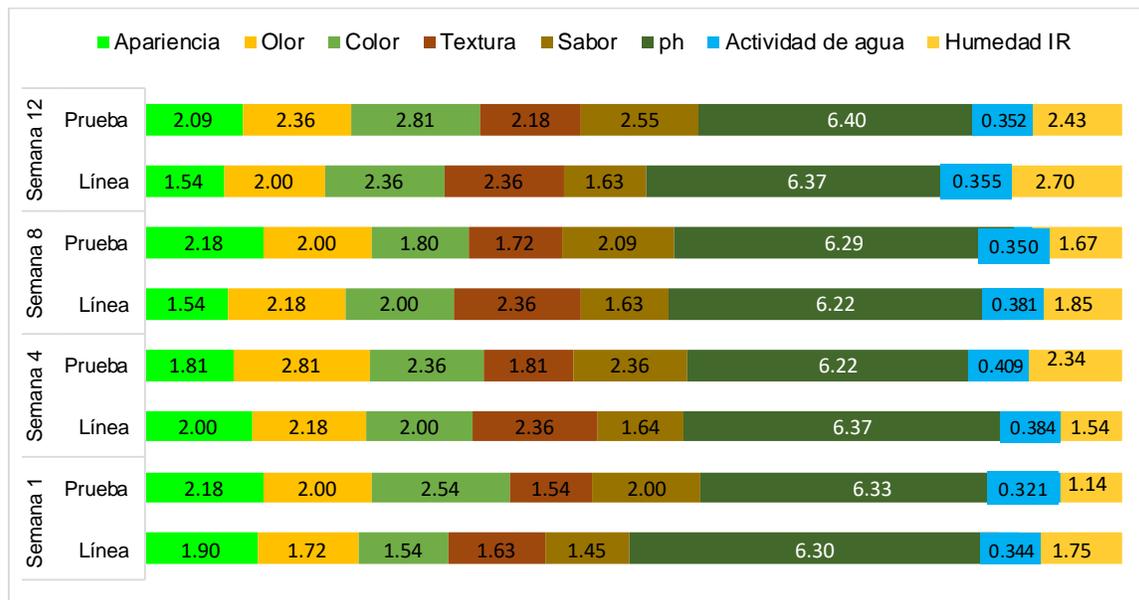


Figura 6. Evaluación de vida útil de las galletas de prueba y de línea a través de las semanas de evaluación



## Discusión

Las galletas wafer tipo barquillo con fórmula estándar y con fórmula estándar modificada obtuvieron una alta aceptabilidad en los atributos textura y apariencia a lo largo de las semanas de evaluación. En relación a los atributos color, olor y sabor de las galletas con fórmula estándar modificada fueron catalogados como aceptables en la semana 1, 4, y 8 respectivamente. En la semana 12 las galletas con fórmula estándar modificada presentaron color y sabor aceptable. Dentro de los factores que pueden afectar la vida útil de los alimentos se encuentran la formulación del mismo (Miranda, 2004), la modificación a la que se encuentra sujeta la galleta de prueba es el uso del colorante natural extracto de annato.

A pesar de que el uso de colorantes naturales provoca alteraciones en el sabor y/o olor de los alimentos, se detecta que el panel sensorial necesita entrenamiento para adquirir agudeza sensorial y brindar resultados reproducibles, puesto que no identificaron diferencia significativa en los atributos sensoriales de las galletas evaluadas (Figura 1), según un nivel de significancia de 0.05 y un valor de F tabulada de 2.56.

En la Figura 2 se presenta que las galletas wafer tipo barquillo con fórmula estándar son las más preferidas con un 55%, lo cual no es significativo según la tabla de interpretación estadística de las pruebas de ordenamiento por pares bilaterales y monolateral para un nivel de significancia del 5% (Roessler, Baker & Amerine, 1956), ya que era necesario que el 80% de los panelistas la prefirieran.

Los valores de pH de esta investigación (Figura 3) son superiores a los reportados por García y Pacheco (2007), en una galleta dulce tipo wafer de harina de trigo y harina compuesta de arracacha con pH de 4.98; quienes demostraron que el bajo contenido de pH en las galletas limita el crecimiento microbiano.



En relación a la actividad de agua, se registraron valores que oscilan entre 0.318 y 0.409 (Figura 4); superiores a los valores de actividad de agua reportados por García y Pacheco (2007) en galletas tipo wafer de 0.330 a 0.334. Dichas condiciones pueden disminuir el crecimiento de aerobios mesófilos, mohos y levaduras debido a que presentan una actividad de agua inferior a 0.6 lo cual restringe esta proliferación. (Maldonado & Pacheco, 2000). Según las aseveraciones de Bauí (2006), la actividad de agua influye directamente en la vida útil de los alimentos, su decrecimiento frena en primer lugar el crecimiento de microorganismos, posteriormente las reacciones catalizadas por enzimas y por último también el pardeamiento no enzimático; es por ello que las galletas son consideradas un alimento de vida útil prolongada, que se encuentra protegido de forma considerable frente a las alteraciones causadas por microorganismos.

Los resultados de humedad IR fueron inesperados debido a que las galletas presentaban pérdida y ganancia de humedad a lo largo de las semanas, cuando el comportamiento de éstas debía de ser únicamente de ganar humedad. Esto puede ser secundario al tiempo de espera que tienen las galletas para ser analizadas, también puede deberse a que el equipo no esté calibrado o a la falta de estandarización de la metodología para realizar la prueba. Los resultados de humedad IR de esta investigación se encuentran por debajo de los reportados por García y Pacheco (2007), con un valor del 3.1 de humedad en galletas dulces tipo wafer de harina de trigo y harina compuesta de arracacha.

La vida útil de las galletas wafer tipo barquillo de fórmula estándar y fórmula estándar modificada es de 12 meses puesto que presentaron un comportamiento sensorial y fisicoquímico adecuado a lo largo de las semanas de evaluación (Figura 6).



## Conclusiones

Las galletas wafer tipo barquillo con fórmula estándar y con modificación en su fórmula estándar tienen el mismo tiempo de vida útil según las evaluaciones sensoriales y fisicoquímicas realizadas.

Las galletas wafer tipo barquillo con fórmula estándar y con modificación de fórmula estándar obtuvieron alta aceptabilidad en los atributos olor, color, apariencia, textura y sabor a lo largo de las semanas evaluadas.

Las galletas wafer tipo barquillo con fórmula estándar y con modificación en su fórmula estándar presentaron un comportamiento fisicoquímico normal, evaluado a través del pH, actividad de agua y humedad IR.



## Recomendaciones

Sensibilizar al panel sensorial sobre la importancia de la participación en evaluaciones sensoriales con lanzamientos de nuevos productos o reformulación de los mismos.

Duplicar el número de muestras que se utilizan en la ronda de estabilidad acelerada para que sea suficiente para la evaluación sensorial, fisicoquímica y microbiológica.

Sensibilizar al personal del laboratorio de fisicoquímica sobre la importancia de realizar las pruebas lo más pronto posible para que este lapso de tiempo de espera no interfiera con los resultados fisicoquímicos.

Estandarizar el procedimiento de evaluación fisicoquímica para evitar resultados alterados.



## Referencias bibliográficas

- Badui, S. (2006). *Química de los Alimentos*. 4ª edición. México: Pearson.
- Chim, A., López, J., & Betancur, D. (2003). *Incorporación de fracciones de almidón primario y secundario de Canavalia ensiformis L. y Phaseolus lunatus L. en galletas*. Acta Cient. Venez. 54(2):138- 147.
- Cori, M., & Pacheco, E. (2004). *Efecto de la suplementación de galletas dulces tipo oblea con harina desgrasada de girasol sobre las propiedades fisicoquímicas y sensoriales*. Rev. Fac. Agr. 30:109- 122.
- Cruz, L., & Rodríguez, F. (2012). *Guía para determinar la vida útil en anaquel*. Managua, Nicaragua.
- Devia, J., & Saldarriaga, L. (2002). *Planta piloto para obtener colorante de la semilla del Achiote (Bixa Orellana)*. Revista Universidad EAFIT Vol. 39. No. 131. 2003. Pp. 8-22. Recuperado el 28 de febrero del 2017 de: <http://publicaciones.eafit.edu.co/index.php/revista-universidad-eafit/article/viewFile/899/805>
- FDA. (1993). *Food Color Facts*. Recuperado el 01/02/2017 de: <http://vm.cfsan.fda.gov/~lrd/colorfac.html>
- FDA. (2001). *Food and Drugs Administration. Summary of color additives listed for use United States in food, drugs, cosmetics and medical devices*. Recuperado el 22 de mayo de 2017 de: <http://www.cfsan.fda.gov/~dms/opa-col2.html>
- García, A., & Pacheco, E. (2007). *Evaluación de galletas dulces tipo wafer a base de harina de arracacha*. Revista Facultad Nacional de Agronomía – Medellín, vol. 60. Núm. 2, 2007. Pp 4195-4212. Universidad Nacional de Colombia, Medellín: Colombia. Recuperado el 24 de febrero de 2017 de: <http://www.redalyc.org/pdf/1799/179914078020.pdf>



- Jacob, J., & Leelavathi, K. (2007). *Effect of fat-type on cookie dough and cookie quality*. J. Food Eng. 79(1):299-305.
- Maache, Z., Bouvier & Patras, C. (1998). *Effect of principal ingredients on rheological behaviour of biscuit dough and on quality of biscuits*. J. Food Eng. 35(23):42-45
- Madrid, A. (1992). *Los Aditivos en los Alimentos*. Mundi-Prensa Libros, S.A., Madrid, España.
- Maldonado, R., & Pacheco, E. (2000). *Elaboración de galletas con una mezcla de harina de trigo y de plátano verde*. Arch. Latinoam. Nutr. 50(4):387-393.
- Man, D. (2004). *Caducidad de los alimentos*. Acribia editorial.
- Martínez, O. (2014). *Feria de la industria alimentaria. Segundo congreso internacional alimentario "La estabilidad como presente y futuro de la industria de alimentos"*. Medellín, Antioquia.
- Mejía, C. (2009). *Elaboración de galletas enriquecidas con concentrado proteico foliar de zanahoria*. Universidad Nacional José Faustino Carrión. Huacho, Perú. Recuperado el 26 de febrero del 2017 de: <http://190.116.38.24:8090/xmlui/bitstream/handle/123456789/49/ELABORACION%20GALLETAS.pdf?sequence=1>
- Miranda, G. (2004). *Influencia de la temperatura, el envase y la atmósfera en la conservación de uvas pasas y albaricoques deshidratados*. Servei de Publicacions: Universidad de Valencia, España.
- Moiraghi, M., Ribotta, P., Aguirre, A., Pérez, G., & León, A. (2005). *Análisis de la aptitud de trigos para la elaboración de galletitas y bizcochuelos*. Agriscientia. 22(2):47-54.



Noonan, J. (1980). *Color Additives in Food*. En: CRC Handbook of food Additives. Furia, T. CRC Press, Boca Ratón, USA.

Pérez, L. & Martínez, G. (2010). *La Bixa Orellana L. en el tratamiento de afecciones estomatológicas, un tema aún por estudiar*. Rev Cubana Farm, 44(2). Ciudad de La Habana, Cuba.

Posada, C. (2011). *Recopilación de estudios de tiempos de vida útil de productos nuevos y ya existentes de la compañía de galletas Noel, S.A.S.* (Tesis inédita de licenciatura). Caldas, Colombia. Recuperado el 20 de febrero de 2017 de: [http://repository.lasallista.edu.co/dspace/bitstream/10567/683/1/Recopilacion\\_estudios\\_vida\\_util.pdf](http://repository.lasallista.edu.co/dspace/bitstream/10567/683/1/Recopilacion_estudios_vida_util.pdf)

Prado, S., Hernández, M., Mogica, M., Moreno, R., & Preciado, F. (2012). *Incidencia de hipersensibilidad a colorantes artificiales de los alimentos en un grupo de estudiantes de medicina*. Pediatría de México Vol. 14 Núm. 4-2012. Universidad del Noreste, Tampico, Tamaulipas. Recuperado el 23 de febrero de 2017 de: <http://www.medigraphic.com/pdfs/conapeme/pm-2012/pm124d.pdf>

Rebolledo, M., Sangronis, E., & Barbosa, G. (1999). *Evaluación de galletas dulces enriquecidas con germen de maíz y fibra de soya*. Arch. Latinoam. Nutr. 49(3):253-259.

Restrepo, M. (2007). *Sustitución de colorantes en alimentos*. Revista Lasallista de Investigación, 4(1), 35-39. Recuperado el 23 de febrero de 2017 de: [http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1794-44492007000100006&lng=en&tlng=es](http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1794-44492007000100006&lng=en&tlng=es)

Roessler, E., Baker, M., & Amerine, A. (1956). *One tailed and two tailed test in organoleptic comparisons*. Food Res. 21:117.



- Secco, A. (1994). *Colorantes Sintéticos y Naturales para Uso en Alimentos*. Alimentos, Revista de la Sociedad Chilena de Tecnología de Alimentos, 19(3): 31-39.
- Soukup, R., & Maing, I. (1977). *Current Aspects of Food Colorant*. CRC Press Inc., Cleveland, USA.
- Torres, A., Guerra, M., & Rosquete, Y. (2001). *Estimación de la vida útil de una fórmula dietética en función de la disminución de lisina disponible*. Ciencia Tecnología y Alimentos., Campinas, (21)2: 129-133. Recuperado el 18 de febrero de: <http://www.scielo.br/pdf/cta/v21n2/7454.pdf>
- UNAM. (2009). *Manual de Análisis de Alimentos. Fundamentos y técnicas*. Universidad Nacional Autónoma de México: México. Recuperado el 28 de febrero de: [http://dspace.universia.net/bitstream/2024/1067/1/ManualdeFundamentosyTecnicasdeAnalisisdeAlimentos\\_6501.pdf](http://dspace.universia.net/bitstream/2024/1067/1/ManualdeFundamentosyTecnicasdeAnalisisdeAlimentos_6501.pdf)
- Watts, B., Ylimaki, G., Jeffery, L., & Elías, L. (1992). *Métodos sensoriales básicos para la evaluación de alimentos*. Ottawa, Ontario, Canadá.



## Anexos

Anexo 1 Boleta de prueba de aceptabilidad y preferencia para análisis sensorial

Anexo 2 Formato para resultados de evaluación fisicoquímica



## Anexo 1

Boleta de prueba de aceptabilidad y preferencia para análisis sensorial

### PRUEBA DE ACEPTABILIDAD Y PREFERENCIA

Nombre: \_\_\_\_\_ Fecha: \_\_\_\_\_

A continuación, se le presentan dos muestras de galleta wafer tipo barquillo, anote el código en el espacio indicado. Observe y pruebe cada muestra e indique con una X la escala que corresponda según su percepción.

Código: \_\_\_\_\_

Atributo	Me gusta mucho	Me gusta poco	Ni me gusta ni me disgusta	Me disgusta poco	Me disgusta mucho
Olor					
Color					
Apariencia					
Textura					
Sabor					

Código: \_\_\_\_\_

Atributo	Me gusta mucho	Me gusta poco	Ni me gusta ni me disgusta	Me disgusta poco	Me disgusta mucho
Olor					
Color					
Apariencia					
Textura					
Sabor					

Escriba el código de la muestra que más prefiere:



## Anexo 2

### Formato para resultados de evaluación fisicoquímica

Semana	Fecha de análisis	pH		Actividad de agua		Humedad IR	
		Línea	Prueba	Línea	Prueba	Línea	Prueba
1							
2							
3							
4							
5							
6							
7							
8							
9							
10							
11							
12							



Br. Silvana Ramírez Hernández  
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

