

**RECOPILACIÓN DE ESTUDIOS DE TIEMPOS DE VIDA ÚTIL DE PRODUCTOS
NUEVOS Y YA EXISTENTES DE LA COMPAÑÍA DE GALLETAS NOEL S.A.S.**

CARLA CRISTINA POSADA CARDONA

**CORPORACIÓN UNIVERSITARIA LASALLISTA
FACULTAD DE INGENIERÍA
INGENIERÍA DE ALIMENTOS
CALDAS
2011**

**RECOPIACION DE ESTUDIOS DE TIEMPOS DE VIDA ÚTIL DE PRODUCTOS
NUEVOS Y YA EXISTENTES DE LA COMPAÑÍA DE GALLETAS NOEL S.A.S.**

CARLA CRISTINA POSADA CARDONA

**INFORME DE PRÁCTICA EMPRESARIAL PARA OPTAR AL TITULO DE
INGENIERÍA DE ALIMENTOS**

**ASESOR
OLGA LUCIA MARTÍNEZ ÁLVAREZ
ESPECIALISTA EN CIENCIA Y TECNOLOGIA DE ALIMENTOS
MsC EN SALUD PÚBLICA**

**CORPORACIÓN UNIVERSITARIA LASALLISTA
FACULTAD DE INGENIERÍA
INGENIERÍA DE ALIMENTOS
CALDAS
2011**

Nota de aceptación:

Firma del presidente del jurado

Firma del jurado

Firma del jurado

Caldas, Enero de 2011

CONTENIDO

INTRODUCCIÓN.....	13
1. JUSTIFICACIÓN	15
1.1. IMPACTO CIENTÍFICO Y TECNOLÓGICO.....	15
1.2. IMPACTO SOCIAL Y ECONÓMICO.....	15
2. OBJETIVOS	17
2.1 OBJETIVO GENERAL.....	17
2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	17
3. MARCO TEÓRICO	18
3.1 ANÁLISIS SENSORIAL.....	18
3.1.1 Campos de aplicación del análisis sensorial	19
3.2 TIEMPO DE VIDA ÚTIL (TVU)	20
3.2.1 Metodologías para determinar la vida útil de alimentos.....	20
3.2.1.1 Método directo	21
3.2.1.2 Método indirecto	22
3.2.1.2.1 Modelos predictivos / microbiológico.....	22
3.2.1.2.2 Test acelerados	22
3.3 VARIABLE DOMINANTE	23
3.4 APLICACIÓN DE LA EVALUACIÓN SENSORIAL PARA LA EVALUACIÓN DE LA VIDA ÚTIL DE UN ALIMENTO	24
3.5 INDICADORES DE PÉRDIDAS DE ATRIBUTOS SENSORIALES.....	25
3.6 FACTORES QUE AFECTAN LA VIDA ÚTIL DE LOS ALIMENTOS	25
3.6.1 Temperatura	25
3.6.2 Pardeamiento	26
3.6.3 El Pardeamiento no enzimático	28

3.6.4 El Pardeamiento por lípidos	28
3.7 DETERIORO	30
3.7.1 Causas del deterioro de los alimentos	31
3.7.2 Cómo se deteriora el alimento con el tiempo?	31
3.8 TIEMPO DE VIDA ÚTIL EN GALLETERÍA	32
3.9 ESTUDIO DE ESTABILIDAD EN CONDICIONES ACELERADAS (CAMARA CLIMÁTICA).....	33
3.9.1 Parámetros a evaluar.....	34
3.9.2 Secuencia para un estudio sensorial	35
4. METODOLOGIA.....	37
4.1 RECOPIACIÓN DE ESTUDIOS DE ESTABILIDAD DESDE EL AÑO 2005 HASTA EL PRESENTE	37
4.1.1 Objetivo	37
4.1.2 Alcance.....	37
4.1.3 Condiciones generales	37
4.2 CAPACITACIÓN A COLABORADORES TEMPORALES DE LA COMPAÑÍA DE GALLETAS NOEL S.A.S.....	38
4.2.1 Objetivo	38
4.2.2 Alcance.....	38
4.2.3 Procedimiento.....	38
4.3 ESTUDIOS DE ESTABILIDAD DE PRODUCTOS DE LA COMPAÑÍA DE GALLETAS NOEL S.A.S.....	40
4.3.1 Objetivo	40
4.3.2 Alcance.....	40
4.3.3 Condiciones generales	40
4.3.4 Procedimiento.....	41
4.4 PRUEBAS DISCRIMINATIVAS	44

4.4.1 Objetivo	44
4.4.2 Alcance.....	44
4.4.3 Procedimiento.....	44
4.5 APOYO CON EVALUACIONES SENSORIALES A DIFERENTES ÁREAS DE LA COMPAÑÍA.....	45
4.5.1 Objetivo	45
4.5.2 Alcance.....	46
4.5.3 Procedimiento.....	46
5. RESULTADOS	48
6. CONCLUSIONES.....	49
BIBLIOGRAFIA.....	50
ANEXOS	53

LISTA DE ANEXOS

	Pág.
Anexo A. Formato de Solicitud.	54
Anexo B. Formato de recepción de muestras.	55
Anexo C. Formato toma de datos para seguimiento de humedad	56
Anexo D. Prueba escalar para estabilidad.	57
Anexo E. Prueba de preferencia.	58
Anexo F. Prueba de Comparación Pareada.	59
Anexo G. Prueba Identificación de sabores básicos.	60
Anexo H. Prueba Identificación de aromas.	61
Anexo I. Prueba triangular.	62
Anexo J. Prueba Escalar.	63
Anexo K. Prueba de Aceptación.	64
Anexo L. Prueba de ordenación.	65

GLOSARIO

Adaptación: Pérdida o disminución temporal de la sensibilidad para percibir estímulos sensoriales como resultado de una continua y repetida exposición al estímulo.

Amargo: Califica el gusto elemental producido por soluciones acuosas diluidas de diversas sustancias tales como la cafeína, quinina y otros alcaloides heterósidos.

Aroma: Percepción de sustancias olorosas o aromáticas de un alimento después de haberse puesto en la boca.

Atributo: Propiedad característica perceptible.

Degustación: operación que consiste en experimentar, analizar y juzgar los caracteres organolépticos de un producto.

Dulce: Califica el gusto elemental producido por las soluciones acuosas de diversas sustancias.

Estímulo: Agente físico o químico que produce específicamente la respuesta de los receptores sensoriales externos o internos. Juez Consumidor: se trata de una persona que no tiene nada que ver con las pruebas, ni trabajan con alimentos como los investigadores o empleados de fábricas procesadoras de alimentos, ni han efectuado evaluaciones sensoriales periódicas. Por lo general son tomadas al azar.

Juez Entrenado: es una persona que posee bastante habilidad para la detección de alguna propiedad sensorial, o algún sabor o textura en particular, que ha

recibido cierta enseñanza teórica y práctica acerca de la evaluación sensorial y que sabe exactamente lo que se desea medir en una prueba.

Juez Experto: Es una persona que tiene gran experiencia en probar un determinado tipo de alimento, posee una gran sensibilidad para percibir las diferencias entre muestras y para distinguir y evaluar las características del alimento.

Juez Semientrenado: personas que han recibido un entrenamiento teórico similar al de los jueces entrenados, que realizan pruebas sensoriales con frecuencia y posee suficiente habilidad, pero que generalmente participan en pruebas discriminativas sencillas, las cuales no requieren de una

Organoléptico: califica toda propiedad de un producto susceptible de ser percibida por los órganos de los sentidos.

Panel: División, compartimento, cabina. Se refiere a cada una de las salas de degustación que se reserva para ser ocupada por cada catador.

Sabor: Sensaciones percibidas como consecuencia del estímulo de las papilas gustativas por algunas sustancias solubles.

Sala de Evaluación: Debe poseer cabinas individuales que garanticen la independencia de los jueces eliminando todo tipo de distracción y comunicación entre ellos, todas las cabinas deben ser iguales.

Salado: Califica el sabor elemental producido por soluciones acuosas de diversas sustancias, principalmente sales minerales.

Sensación: Fenómeno objetivo resultante del estímulo de un sistema sensorial.

Tiempo de vida útil: Es el tiempo que tiene un alimento antes de ser declarado no apto para consumo humano.

Estudios de Estabilidad: comprende una serie de análisis físicos, químicos, instrumentales y sensoriales, con los cuales se determina el tiempo de vida útil del alimento¹.

¹ SANCHO, Josep; BOTA, Enric y DE CASTRO, Joan José. Introducción al análisis sensorial de los alimentos. Barcelona: Edicions Universitat de Barcelona; 1999; P 319 - 325; [Citado el 7 de enero de 2011]

RESUMEN

La práctica empresarial realizada en Compañía de Galletas Noel S.A.S, en el área de Dirección Técnica busca la recopilación de los estudios de estabilidad realizados desde el año 2005, identificando marca, material de empaque, fecha de realización del estudio y tiempo de vida útil obtenido. Así mismo se realizara las diferentes funciones del líder del pan análisis como realización de estudios de estabilidad para determinar tiempos de vida útil, capacitación a personal temporal de la compañía, realización de pruebas discriminativas, descriptivas y afectivas para mercadeo. Se logro actualizar la información de los estudios de estabilidad de las galletas y de esta manera agilizar los registros de la trazabilidad en los productos.

ABSTRACT

The objective of Compañia de Galletas Noel S.A.S. internship in the Technical Management area was to collect and update all of the stability studies performed since 2005, identifying labels, material packaging, date of completion of study and useful lifetime obtained, making it possible to expedite the traceability of product records. At the same time the intern performed the functions of the panel analysis leader such as determine useful lifetime, temporary staff training and marketing tests.

INTRODUCCIÓN

Las reacciones que ocurren en el consumo de alimentos están provocadas por el grado de satisfacción del consumidor 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 estas observaciones, teniendo en cuenta la subjetividad que determina cuando un alimento es o no aceptado. Considerando que la opción por un alimento está muy influenciada por el placer que provoca, el desarrollo de pruebas de análisis sensorial, adaptadas al perfil de cada consumidor, tienen importancia para identificar preferencias o rechazos relacionados a la creación de hábitos y prácticas alimentarias y también, para la optimización de los recursos destinados a la adquisición de alimentos para las políticas públicas en el área de la alimentación y nutrición².

El análisis sensorial de los alimentos como disciplina científica mediante la cual se evalúan las propiedades organolépticas a través del uso de uno o más de los sentidos humanos, es utilizada actualmente como herramienta eficaz para el control de calidad y aceptabilidad de un alimento, para determinar efectos de transporte y almacenamiento, establecer tiempos de vida útil de los productos, mejorar procesos productivos.

Así mismo en La compañía de Galletas NOEL S.A.S tiene gran importancia el mantenimiento de la calidad y mejoramiento de sus productos, para ello aplica el análisis sensorial con el panel y los estudios de estabilidad por el método acelerado, para las galletas.

² ÁLVARES Semíramis Martins, ZAPICO Julián y DE AGUILAR José Augusto. Adaptación de la escala hedónica facial para medir preferencias alimentarias de alumnos de pre-escolar. Nutrición. Rev. chil. nutr., 2008; vol.35: (1), p.38-42. [Citado el 10 de enero de 2011].

Mediante este trabajo se pretende recopilar la información de los estudios de vida útil realizados a los diferentes tipos de galletas de la Compañía, para así tener un listado actualizado con los diferentes materiales de empaques, fecha de realización del estudio y tiempo de vida.

1. JUSTIFICACIÓN

La documentación en una empresa permite recopilar, almacenar, analizar y difundir información contenida en documentos de distinto tipo para hacerla accesible a cualquier persona que pueda necesitarla. A la vez es un proceso que permite conocer la historia de lo realizado en cada compañía, además que se puede obtener la trazabilidad a cada producto para el seguimiento de su calidad. Por la importancia de este proceso se da respuesta con este trabajo a las necesidades de los Ingenieros de Empaque y Producto de la Compañía de Galletas Noel S.A.S, con lo cual se realizó la recopilación de los estudios de estabilidad desde el año 2005 hasta Noviembre de 2010. También se da continuidad y mantenimiento al panel de análisis sensorial el cual apoya permanentemente a las áreas de mercadeo, investigación y desarrollo y calidad³.

1.1. IMPACTO CIENTÍFICO Y TECNOLÓGICO

Durante la implementación y ejecución de la práctica empresarial se aplicarán los conceptos adquiridos en cursos del programa de Ingeniería de Alimentos, como Análisis Sensorial de Alimentos, Estadística, Diseño de Experimentos y Regulación Alimentaria, necesarios para la realización de las pruebas sensoriales sus métodos y metodologías según la legislación y regulación vigente.

1.2. IMPACTO SOCIAL Y ECONÓMICO

Para la empresa Compañía de Galletas Noel S.A.S, es muy importante la sostenibilidad del panel sensorial, ya que este apoya permanentemente el aseguramiento de la calidad, a través de los controles que se realizan a los productos en investigación y desarrollo y a los posicionados en el mercado, a

³Documentación informativa, concepto de documentación y aplicaciones. Historia y antecedentes de la disciplina, universidad San Jorge. [En línea]
<http://www.scribd.com/doc/525236/DEFINICION-Y-ANTECEDENTES>
[Citado el 24 de Noviembre de 2010]

través de los análisis de tiempos de vida útil y sensorial. El trabajo previo en estos dos, minimiza pérdidas económicas a la compañía y garantiza la entrega de productos aceptables y confiables al consumidor.

2. OBJETIVOS

2.1 OBJETIVO GENERAL

Recopilar la información de los estudios de tiempos de vida útil de los productos de la Compañía de Galletas NOEL S.A.S.

2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

Capacitar personal temporal de Compañía de Galletas NOEL S.A.S

Capacitar permanentemente los jueces del panel sensorial de la Compañía de Galletas NOEL S.A.S.

Actualizar la documentación del tiempo de vida útil.

Analizar las características sensoriales de algunos productos de la compañía utilizando pruebas descriptivas perfil de sabor y textura.

3. MARCO TEÓRICO

3.1 ANÁLISIS SENSORIAL

La "Evaluación Sensorial" es una disciplina científica mediante la cual se evalúan las propiedades organolépticas a través del uso de uno o más de los sentidos humanos (la vista, el olfato, el gusto, el tacto y el oído). Mediante esta evaluación pueden clasificarse las materias primas y productos terminados, conocer que opina el consumidor sobre un determinado alimento, su aceptación o rechazo, así como su nivel de agrado, criterios estos que se tienen en cuenta en la formulación y desarrollo de los mismos⁴.

El análisis sensorial estudia y traduce los deseos y preferencias de los consumidores en propiedades tangibles y bien definidas de un producto dado, comparando y analizando las características de los productos que los consumidores aceptan o rechazan; este análisis contribuye a destacar los aspectos positivos y negativos y a adaptarlos para responder mejor al gusto de los consumidores. Este conocimiento es vital para toda empresa que quiera ser competitiva con el mercado actual⁵.

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

⁴ Análisis Sensorial – Una herramienta Fundamental. [En Línea].
http://www.alimentacion.org.ar/index.php?option=com_content&view=article&id=2104:analisis-sensorial-una-herramienta-fundamental&catid=38:publicaciones-especializadas&Itemid=56; [Citado 12 Noviembre de 2010].

⁵ MARTÍNEZ ÁLVAREZ, Olga Lucia y ROMÁN MORALES, María Orfilia. Teoría sensorial y molecular del sabor dulce. En: Vitae. Volumen 9 No. 1 Septiembre de 2001 –Marzo de 2002. Medellín, Colombia. p. 1526.2

Se puede considerar que es una disciplina científica multifacética que guarda relación con la psicología, química, fisiología y estadística. La palabra sensorial se deriva del latín *sensus* que quiere decir sentidos.

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

Si se comete un error al determinar la vida útil de un alimento dejando de lado el aspecto sensorial, se correrá el riesgo que se incrementen las quejas de los consumidores a causa de los defectos sensoriales no detectados por los instrumentos, poniendo en peligro la imagen de la empresa⁶.

3.1.1 Campos de aplicación del análisis sensorial

El análisis sensorial no solo actúa en la selección de las materias primas, sino que también es de gran utilidad en el control del proceso, tanto como la adaptación del producto a su perfil final, como para la realización de modificaciones o correcciones en el transcurso de su elaboración. Considerando aspectos del producto terminado, el análisis sensorial, va referido también a la determinación de la vida útil del alimento, o al deterioro que sufrirá durante su comercialización. Los conocimientos así adquiridos permitirán prever las consecuencias sobre las cualidades organolépticas y estudiar las formas de subsanarlas o minimizarlas.

Otra función de análisis sensorial, se aplica al control del mercado, las investigaciones sobre la opinión del consumidor, en base al grado de aceptación del producto, las diferencias entre los productos propios y los de la competencia,

⁶ I.P.F Ingredientes y Productos funcionales S.A, Estudio de la vida útil de los Alimentos y Bebidas. [En línea]. http://www.ipf.com.co/index.php?option=com_content&view=article&id=208:estudio-de-la-vida-util-de-alimentos-y-bebidas&catid=1:latest-news&Itemid=83&lang=es[Citado; [Citado el 13 de Diciembre de 2010].

la evolución del gusto en los grupos sociales, entre otros, solo pueden llevarse a cabo sensorialmente. La aplicación del análisis sensorial dependerá del objetivo concreto que se busque.

Otras aplicaciones:

- Estudios de períodos de validez
- Emparejamiento de productos
- Gráfico descriptivo de productos
- Control de especificaciones y calidad
- Reformulación de productos
- Posibles sensaciones olfato-gustativas parásitas y olores/sabores atípicos
- Calidad de los productos¹.

3.2 TIEMPO DE VIDA ÚTIL (TVU)

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.

3.2.1 Metodologías para determinar la vida útil de alimentos

-Predicción y evaluación de la vida útil

- Modelos matemáticos y programas software para definir crecimiento microbiológico y algunas reacciones de deterioro.
- Pruebas en tiempo real.
- Pruebas aceleradas.

¹ SANCHO Josep; BOTA Enric y DE CASTRO Juan José; Op cit. p. 26 - 28.

-Predicción de la vida útil por métodos acelerados

- Indispensable conocer bien el producto y sus reacciones de deterioro.
- Definición del mecanismo de la reacción principal de deterioro y valor K.
- Experimentación y buena correlación de los datos con la Ecuación de Arrhenius.
- Establecer gráficas de vida útil.
- Correlación con paneles sensoriales⁷.

3.2.1.1 Método directo

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

Pasos recomendados

Paso 1

- Identificar para el alimento específico cual puede ser la posible principal causa de deterioro.
- Conocer la composición de las materias primas, coadyudantes de proceso, A_w , pH, disponibilidad de O_2 y aditivos químicos.
- Conocer los posibles daños relacionados con el proceso, empaque y almacenamiento.

Paso 2

- Crear un plan para establecer la vida útil.
- Tiempo en que se realiza el estudio, ensayos y fechas de muestreo.
- Número de muestras y número de réplicas.
- Condiciones del ambiente críticas (humedad, temperatura).

⁷ Alimentos al servicio de la ingeniería alimentaria, Determinación de vida útil en los alimentos. [En Línea] <http://ingalimentos.wordpress.com/category/calidad/>; [Citado el 5 Noviembre de 2010].

Paso 3

- Almacenamiento de las muestras a iguales condiciones de proceso desde la fabricación hasta el consumidor.
- Si no es posible bajo condiciones de temperatura y humedad conocidas.

3.2.1.2 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.

3.2.1.2.1 Modelos predictivos / microbiológico

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

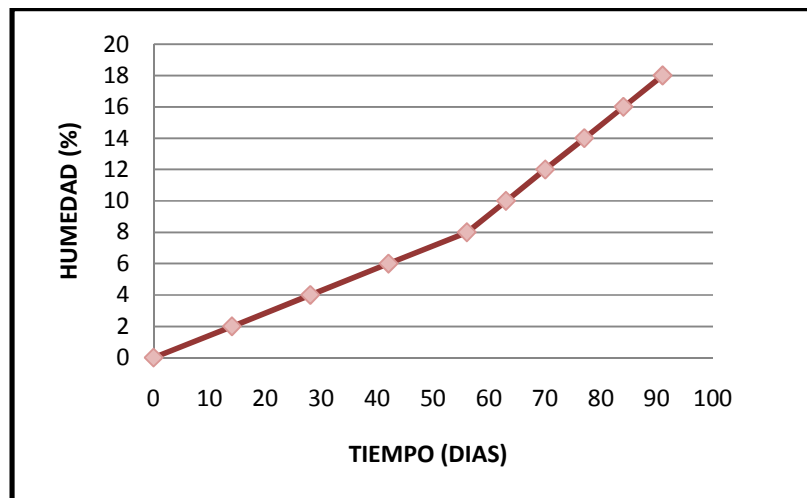
3.2.1.2.2 Test acelerados

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 está basada en un método acelerado por incremento de temperatura. Se fundamenta en la sucesión de reacciones químicas de los alimentos, muchas reacciones químicas son motivos de deterioro, ejemplo ranciamiento, entonces si se incrementa la temperatura de almacenamiento de alimentos, Las velocidades de reacciones, también se incrementan con la cual se acelera el ensayo llegando a su límite crítico.

-Para un tiempo (% calidad 100%).

- Fijamos un límite crítico (límite 40%).
- La muestra se coloca a temperatura constante por un tiempo dado.
- Se determina en función del tiempo como va cayendo la calidad del indicador para lo cual necesitamos una técnica de análisis.
- El tiempo que demora el indicador al llegar al límite crítico es lo que se conoce como tiempo de vida útil. Pasado ese tiempo el alimento se le considera deterioro.



3.3 VARIABLE DOMINANTE

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

La modelación se puede determinar con parámetros fisicoquímicos, microbiológicos, sensoriales.

La evolución de la cinética es función directa de la T° . La velocidad de degradación se incrementa con el incremento de la T° .

Los puntos clave para diseñar un ensayo de vida útil son el tiempo durante el cual se va a realizar el estudio siguiendo una determinada frecuencia de muestreo y los controles que se van a llevar a cabo sobre el producto hasta que presente un deterioro importante. Generalmente se cuenta con poca información previa, por lo que se debe programar controles simultáneos de calidad microbiológica, fisicoquímica y sensorial⁸.

3.4 APLICACIÓN DE LA EVALUACIÓN SENSORIAL PARA LA EVALUACIÓN DE LA VIDA ÚTIL DE UN ALIMENTO

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

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

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

⁸ GÁMBARO, Adriana. Estimación de vida útil sensorial de alimentos, p.: 43 - 51, España.

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

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

3.5 INDICADORES DE PÉRDIDAS DE ATRIBUTOS SENSORIALES

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

- a) Físicos
- b) Químicos
- c) Biológicos
- d) Pruebas sensoriales

3.6 FACTORES QUE AFECTAN LA VIDA ÚTIL DE LOS ALIMENTOS

3.6.1 Temperatura

La degradación de la calidad es retardada por bajas temperaturas, ocasionando una reducción de la respiración. Por consecuencia, va existir una disminución en el aspecto sensorial, particularmente las que provienen de las reacciones oxidativas en los pigmentos y lípidos, habrá una reducción de la velocidad de reacción bioquímica durante la senescencia, en el caso de los vegetales Cambios físicos, químicos y sensoriales durante el almacenamiento congelado.

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 CO₂ y se absorbe O₂ en muchos alimentos. La velocidad de transferencia del dióxido de carbono 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 la que minimizara los procesos de deterioro sin causar alteraciones fisiológicas. La temperatura también afecta al valor nutritivo del alimento, en el caso de albaricoques se observaron pérdidas graduables de proteínas solubles a 4 °C y 11°C, produciéndose las mayores pérdidas en las muestras a temperatura ambiente, en las que al final del período de conservación aquéllas eran ya indetectables⁹.

En el caso de las galletas al ser sometidas a temperaturas bajas de 4 °C, se observan que sus características sensoriales se conservan en óptimas condiciones.

3.6.2 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

⁹ MIRANDA Alonso. G. Influencia de la temperatura, el envase y la atmósfera en la conservación de uvas pasas y de albaricoques deshidratados, p: 58 – 62; Universitat de Valencia. España. Servei de Publicacions. 2004.

cambios están íntimamente ligados a la degradación de vitaminas y otros nutrientes.

En el caso de los productos con baja actividad de agua, como son los frutos deshidratados, la velocidad de pardeamiento no enzimático suele ser mucho mayor que la del enzimático. En este mismo sentido, la velocidad con la que se producen los procesos de pardeamiento enzimático aumenta de forma constante a medida que lo hace la actividad de agua en un rango de A_w entre 0,30 y 0,85. Por otra parte, a igualdad de otros factores, como características del producto y condiciones de almacenamiento, cuanto menor es la temperatura de almacenamiento menor es también el Pardeamiento.

El Pardeamiento enzimático es el resultado de la hidroxilación de compuestos fenólicos incoloros en presencia de oxígeno atmosférico y enzimas tales como la polifenoloxidasasa (PPO) para formar o-difenoles y, por posterior oxidación, o-quinonas de color rojo a marrón-rojizo. Las quinonas condensan y reaccionan monoenzimáticamente con otros compuestos fenólicos, aminoácidos entre otros, para formar complejos altamente coloreados, de estructura indeterminada. La PPO se conoce también como tirosinasa, o-difenoloxidasasa, catecoloxidasasa, entre otras.

Una gran cantidad de compuestos fenólicos son oxidados por la PPO; los más importantes son las catequinas, ésteres del ácido cinámico, 3,4-hidroxifenilalanina y tirosina. El pH óptimo para la actividad de la PPO se encuentra entre 5 y 7. Los enlaces que forma la enzima van siendo más débiles conforme aumenta la temperatura.

3.6.3 El Pardeamiento no enzimático

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

- a) Reacciones de Maillard de condensación amino-carbonilo, que incluyen las reacciones de aldehídos, cetonas y azúcares reductores con aminas, aminoácidos, péptidos y proteínas.
- b) Reacciones de caramelización que aparecen cuando compuestos carbohidratos se calientan en ausencia de compuestos amino. Tienen una gran similitud con las de Maillard, siendo la principal diferencia la necesidad de condiciones de reacción mucho más vigorosas en ausencia de aminas y la formación de productos coloreados sin nitrógeno.
- c) Descomposición térmica espontánea del ácido ascórbico, tanto en condiciones anaeróbicas como aeróbicas, en presencia o ausencia de compuestos aminados. En condiciones anaeróbicas, se produce dióxido de carbono, furfural y ácido 2,5-dihidro-2-furoico. Sin embargo, en presencia de oxígeno se produce el ácido dehidroascórbico.

3.6.4 El Pardeamiento por lípidos

Es el resultado de la oxidación de compuestos glicéridos insaturados, acelerándose la reacción en presencia de amoníaco, aminas o proteínas.

En la reacción de Maillar, el proceso continúa, según el pH, por dos caminos diferentes. A pH elevado se produce la enolización irreversible del compuesto de Amadori en la posición 2,3 que conduce a la formación de fragmentos de bajo peso molecular, tales como acetaldehído, diacetilo y ácido acético, así como heterociclos con oxígeno, capaces de producir diferentes aromas. A pH bajo se produce una enolización del compuesto de Amadori en la posición 1,2, con

eliminación posterior de hidroxilo y desaminación, obteniéndose 3-deoxiosulosas, que por deshidratación producen derivados del 2-furfuraldehído.

Ambos caminos de reacción conducen a la formación de compuestos dicarbonilos susceptibles de la degradación de Strecker, donde estos intermedios actúan directamente sobre los aminoácidos que se descarboxilan liberando CO₂. Los productos finales de las reacciones pueden condensar con compuestos amino; las etapas finales suponen procesos de polimerización para producir melanoidinas, pigmentos pardos de elevado peso molecular, generalmente hidrosolubles, que contienen nitrógeno. Por otra parte, a partir de intermedios obtenidos, también tienen lugar reacciones laterales para la formación de multitud de compuestos aromáticos con estructuras de pirona, pirrol, imidazol o tiazol¹⁰.

Las reacciones de pardeamiento entre azúcares y aminoácidos son las que en mayor medida están asociadas a la formación de compuestos coloreados no deseables en los alimentos durante su almacenamiento. Sin embargo, las reacciones de Maillard también se utilizan para producir alimentos que tengan aspecto y sabor atractivos para el consumidor. Así, la industria moderna obtiene aplicación de estas reacciones para producir muchos tipos de alimentos, como por ejemplo, café o elaborados de horno, que poseen el color y el sabor requerido por el cliente¹¹.

3.6.5 Otros factores

-Materias primas.

-Procesado

¹⁰ NÚÑEZ Laencina y HOUGH Fiszman S. Determinación de la vida útil sensorial de los alimentos. Cytel. 2005.

¹¹MEJÍA L.J, NARVÁEZ C.E y RESTREPO L.P. Cambios físicos, químicos y sensoriales durante el almacenamiento congelado de la pulpa de arazá. Agronomía Colombiana 24(1): 87-95, 2006.

- Almacenamiento.
- Material de empaque.
- Transporte⁹.

3.7 DETERIORO

El deterioro es mediado por bacterias, hongos, mohos, levaduras, virus o parásitos, por cambios físicos, químicos y bioquímicos, reacciones por la luz y transferencia de sustancias. En término general el diseño del producto debe de proveer preservativos, empaques, control de actividad acuosa y pH, control de temperaturas de almacenamiento y control de la carga inicial de microorganismos para garantizar la vida útil del producto: En realidad, la exposición a agentes microbianos es quizá el punto coyuntural debido a la diversidad de éstos y al tiempo transcurrido desde el proceso hasta el consumo del alimento. El alimento por ser una matriz con un alto contenido de nutrientes, agua, fuentes de carbono, fuentes de nitrógeno, vitaminas y minerales, constituye un hábitat excelente para el desarrollo de microorganismos, pese a que dentro de la composición natural de algunos alimentos hay agentes antimicrobianos como: enzimas tipo lisosimas, gases como el dióxido de carbono, vitaminas como la riboflavina, compuestos fenólicos y timol¹².

En general se puede decir que es cuando un alimento o producto no es aceptable al consumidor, Los casos más comunes se dan por cambios en color, sabor, textura, aroma. El extremo máximo cuando representa un riesgo a la salud (Generación de compuestos tóxicos o por crecimiento microbiológico), Pérdida de

⁹ MIRANDA Alonso, G., Op cit. p. 62 - 70.

¹² SATOUR, M, SOARES-MANSUR, C, DIVIES C, BENSOUSSAN, M y DANTINGNY, P. (2002), Comparison of the Effects of Temperature and Water Activity on Growth Rate of Food Spoilage Moulds, Journal of Industrial Microbiology and Biotechnology 28(6) 311-315.)

nutrientes (vitaminas y proteínas principalmente). El tiempo en llegar a alguna de estas condiciones de deterioro es la vida útil.

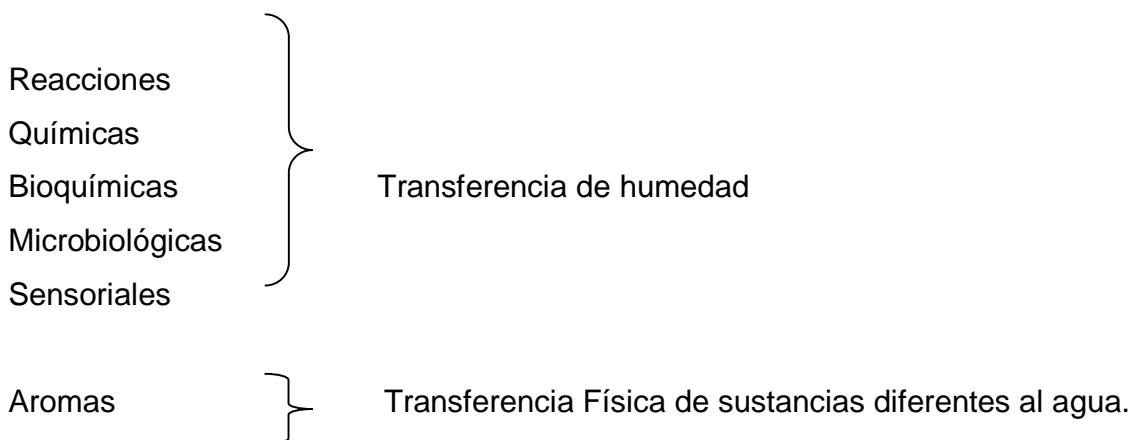
Todos los alimentos se deterioran por razones complejas, el conocimiento de estos mecanismos, permite plantear estrategias para extender la vida útil, sin sacrificar características sensoriales y nutricionales. Identificar factores de mayor influencia y predecir el tiempo de caducidad. El deterioro depende de los cambios que intervengan: microbianos (no microbianos), físicos, químicos, Internos, Externos. El valor nutricional del alimento puede verse afectado sin que el consumidor lo advierta. Ejemplo: Vitaminas

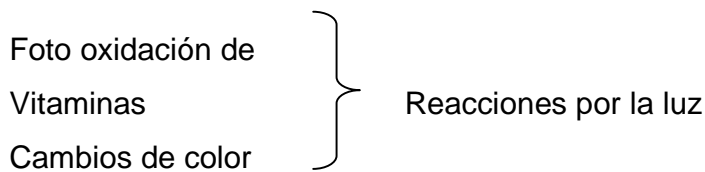
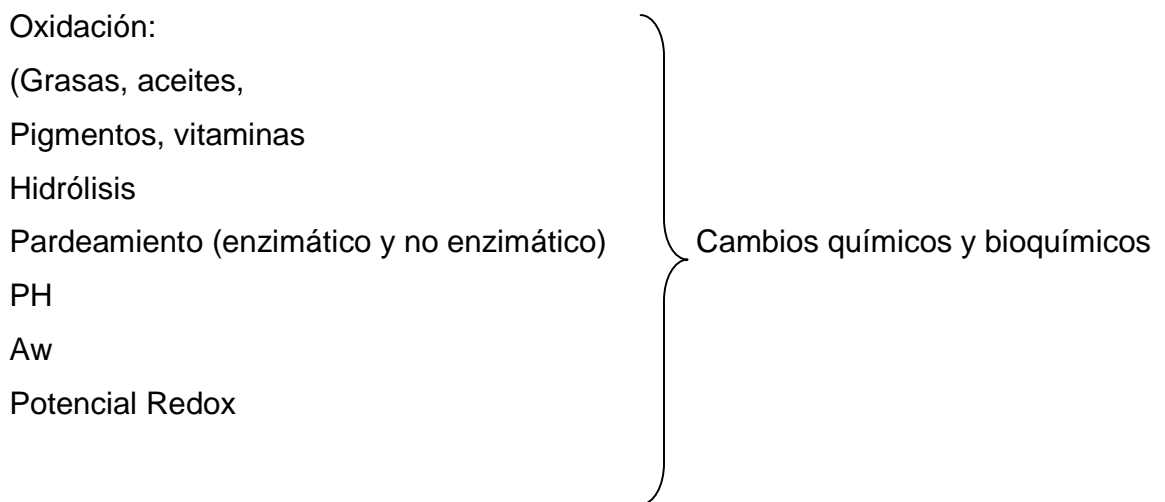
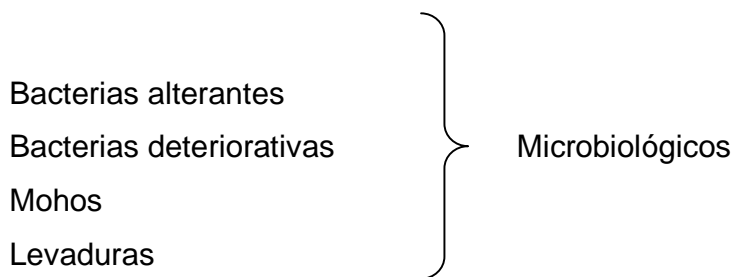
3.7.1 Causas del deterioro de los alimentos

Cambios físicos: causados por el manejo durante la cosecha, procesado y distribución

- Conservación de alimentos secos en ambientes de altas HR
- Recristalización de helados por fluctuaciones de temperatura
- Descongelación y recongelación de alimentos
- Fusión y solidificación de grasas

3.7.2 Cómo se deteriora el alimento con el tiempo?





3.8 TIEMPO DE VIDA ÚTIL EN GALLETERÍA

Periodo 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. Incluso muchos productos frescos, como el yogur o las pastas, luego de un almacenamiento

relativamente prolongado, pueden ser seguros desde el punto de vista microbiológico, pero pueden ser rechazados por el deterioro de sus propiedades sensoriales¹³.

3.9 ESTUDIO DE ESTABILIDAD EN CONDICIONES ACELERADAS (CAMARA 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 encuentran 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 alimentos¹⁴.

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).

El hecho de trabajar a temperaturas superiores a la de uso permite que las reacciones de deterioro del alimento sean aceleradas. Sin embargo, se deben

¹³ ALIMENTACIÓN.ORG.AR. Vida útil sensorial definida por el consumidor. [En Línea]. http://www.alimentacion.org.ar/index.php?option=com_content&view=article&id=1172:vida-util-sensorial-definida-por-el-consumidor&catid=38:publicaciones-especializadas&Itemid=56; [Citado el 5 de diciembre de 2010].

¹⁴ MARTÍNEZ ÁLVAREZ Olga Lucia .Feria de la industria alimentaria. Segundo congreso internacional alimentario "la estabilidad como presente y futuro de la industria de alimentos" noviembre 11 y 12 de 2004, Medellín, Antioquia.

tener cuidados especiales a la hora de efectuar estos ensayos ya que el alimento está siendo sometido a temperaturas de almacenamiento que en la realidad nunca va a alcanzar y de esta manera, pueden acelerarse reacciones que en condiciones normales tardarían años en suceder¹⁵.

Con el fin de determinar la vida útil de las galletas se realiza un estudio de estabilidad, el cual se lleva a cabo en cámara bioclimática a $40^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$ y Humedad Relativa de $75\% \pm 5\%$.

En cámara bioclimática 1 día en estas condiciones equivale a 4 días en condiciones normales de almacenamiento.

Condiciones Normales de almacenamiento: condiciones de temperatura ($15^{\circ}\text{C} - 30^{\circ}\text{C}$) y una humedad relativa de (55% - 75%).

3.9.1 Parámetros a evaluar

Fisicoquímicos: Contenido de humedad de la galleta.

Sensoriales: Apariencia, olor, sabor, aroma, textura.

- **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.

¹⁵ ENFASIS ALIMENTACION ONLINE. Evaluación sensorial: estudio de la vida útil de alimentos y bebidas. [En Línea]. <http://www.alimentacion.enfasis.com/notas/18043-evaluacion-sensorial-estudio-la-vida-util-alimentos-y-bebidas>; [Citado el 17 de Noviembre de 2010].

- **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. Para ello las Normas Técnicas Colombianas NTC 4129 y NTC 4130, dan directrices sobre la capacitación que deben recibir los evaluadores.

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.

3.9.2 Secuencia para un estudio sensorial

Conocimiento de los microorganismos patógenos y alterativos que pueden dañar la salud del consumidor y las características del producto, reacciones químicas, tipo de empaque, temperatura de almacenamiento, humedad relativa, manejo del producto en la industria, manejo del producto durante el transporte, manejo del producto por el consumidor.

Muestra

- Número de muestras
- Toma de muestra
- Presentación muestra (tamaño, preparación, materiales)

Diseño

- Aleatorización, Bloques
- Repeticiones

Análisis estadístico

- Paramétrico (descriptivo, pruebas de hipótesis)
- No paramétrico (descriptivo, pruebas de hipótesis)

Entrenamiento de los jueces:

En las características propias del producto estandarizado, En los defectos que se producen en el alimento en las diferentes etapas de la cadena alimentaria.

Selección de criterios para el estudio:

Pruebas seleccionadas para el estudio.

Entrenamiento de los jueces

Memoria sensorial

Selección para el estudio

Disponibilidad

Capacidad de descripción

Trabajo interdisciplinario¹⁴.

¹⁴ MARTÍNEZ ÁLVAREZ Olga Lucia, Op cit.

4. METODOLOGIA

4.1 RECOPIACIÓN DE ESTUDIOS DE ESTABILIDAD DESDE EL AÑO 2005 HASTA EL PRESENTE

4.1.1 Objetivo

Recopilación de la información de los estudios de estabilidad realizados en la compañía de galletas Noel S.A.S desde el año 2005 hasta el presente.

4.1.2 Alcance

Para llevar a cabo la recopilación de la información de los estudios de estabilidad se realizo en primera instancia un resumen de los estudios que se habían realizado desde el año 2005 hasta Noviembre 2010, en Compañía de galletas Noel S.A.S.

4.1.3 Condiciones generales

- Se analizaron varios aspectos del producto para verificar si aún permanecían vigentes en cuanto a empaque, tiempo de vida útil.
- Los estudios recopilados son registrados en una tabla diseñada en el programa Excel para su mejor visualización.
- La información en la tabla ya con las características preestablecidas, se subió al sitio de internet de la compañía (Portal del Conocimiento), para que los ingenieros de empaque y producto utilizaran esta información.

4.2 CAPACITACIÓN A COLABORADORES TEMPORALES DE LA COMPAÑÍA DE GALLETAS NOEL S.A.S

4.2.1 Objetivo

Brindar al personal temporal en planta (Hornos) de la Compañía de galletas Noel S.A.S herramientas de análisis sensorial que permitan realizar un mejor control de calidad del producto, mediante la formulación de juicios válidos y confiables que sean independientes de sus preferencias personales.

4.2.2 Alcance

Capacitación teórica y práctica que incluye los fundamentos básicos del análisis sensorial, ejercicios prácticos de sensibilización hasta una sesión práctica que mide habilidades de los colaboradores en el Panel de Análisis Sensorial.

4.2.3 Procedimiento

Las actividades del panel sensorial se realizan con colaboradores temporales que ingresan a la compañía para trabajar en especial en la zona de hornos, esta capacitación consta de las siguientes partes:

Información teórica

En esta fase se cuenta con la participación activa de los colaboradores que ingresan a la compañía. Dichas personas empiezan su labor en la planta de Noel y son pertenecientes a diferentes líneas de la misma, por lo que se les hace necesaria dicha capacitación.

El orden que se sigue durante las sesiones de capacitación es:

1. Presentación por parte del expositor
2. Presentación grupal.
3. Exposición

- ❖ Que es análisis sensorial.
- ❖ El proceso de la percepción sensorial.
- ❖ Los sentidos, su clasificación y utilidad.
- ❖ Aplicación del análisis sensorial en la industria y en las diferentes áreas de la compañía, especialmente en producción.
- ❖ Tipos de jueces empleados en análisis sensorial.
- ❖ Labores realizadas por el panel de análisis sensorial de la compañía.
- ❖ Presentación de los diferentes formatos usado para la realización de la pruebas.

Práctica

Pretende observar la capacidad que puedan tener las personas que estuvieron presentes durante la capacitación, para realizar una evaluación sensorial y de esta forma poder aplicar lo visto anteriormente.

Durante esta sesión se llevan a cabo pruebas sensoriales:

- ❖ Identificación de sabores básicos (dulce, ácido, amargo y salado), (**Ver anexo G**).
- ❖ Identificación de aromas (utilizados en la elaboración de diferentes productos de la compañía), (**ver anexo H**).
- ❖ Prueba triangular: consiste en identificar de tres muestras, aquella que presente características diferentes a las demás. (**Ver anexo I**).
- ❖ Prueba de aceptación: consiste en conocer de acuerdo a un criterio sensorial si la muestra que se presenta es aceptada o no por los consumidores (**Ver anexo K**).
- ❖ Prueba escalar: es utilizada para analizar los atributos sensoriales según el nivel de agrado (**Ver anexo J**).

Al finalizar las pruebas se evalúan los resultados de las personas capacitadas y se identifica cuales lograron el objetivo de la actividad.

Una vez obtenido todos los análisis se concluye calificando como fue la participación y la asistencia activa del personal y si el tema tratado fue de gran interés para todos.

También se concluye si el personal demostró haber comprendido la importancia y utilidad del análisis sensorial no solo en su vida si no que también en las diferentes labores que se desempeñan en la planta, además si se manifestó o no conformidad con la actividad realizada por parte de ellos.

4.3 ESTUDIOS DE ESTABILIDAD DE PRODUCTOS DE LA COMPAÑÍA DE GALLETAS NOEL S.A.S

4.3.1 Objetivo

Establecer el tiempo de vida útil de los productos de la Compañía de galletas Noel S.A.S

4.3.2 Alcance

Este estudio cubre desde el inicio de la prueba a condiciones aceleradas ($40^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$ y Humedad Relativa de $75\% \pm 5\%$.) y condiciones normales ($15^{\circ}\text{C} - 30^{\circ}\text{C}$) y una humedad relativa de (55% - 75%).hasta que las características sensoriales empiezan a deteriorarse y se obtenga tiempos de vida estimados para los productos.

4.3.3 Condiciones generales

- Para llevar a cabo los estudios de estabilidad en la Cámara Climática se requieren las muestras a evaluar que sean necesarias para realizar las mediciones de humedad y las pruebas sensoriales.

- Las muestras deben ser seleccionadas por el coordinador del panel, bajo las mismas condiciones y deben ser del mismo lote de producción.
- El solicitante debe brindar la información necesaria acerca del producto, para facilitar el diseño del estudio.
- La cámara Climática debe operar en óptimas condiciones de calibración la cual se realiza cada 6 meses por el área de Metrología de Compañía de Galletas Noel.
- Las muestras deben estar empacadas en condiciones reales de producción y con un tiempo no superior a dos días después de ser empacadas.
- Las muestras deben tener previa evaluación de hermeticidad y fuerza de selle bajo condiciones preestablecidas del área de producción.

4.3.4 Procedimiento

Realizar la solicitud de estudio de estabilidad al coordinador del panel, brindar la mayor cantidad de información acerca del el objetivo del estudio y tiempo de vida útil esperado para el producto. **(Ver anexo A)**

El coordinador del panel determina la cantidad de muestras necesaria para el estudio; tomando como base el tiempo de vida útil esperado, las mediciones de humedad y las pruebas sensoriales. Posteriormente debe indicar al solicitante del estudio la cantidad total de muestras necesarias.

El solicitante debe entregar las muestras en cantidad suficiente al coordinador del panel.

Registrar en el formato de recepción los datos de la muestra a la que se le va a realizar el estudio de estabilidad. **(Ver anexo B)**

Determinar la humedad inicial del producto realizando tres repeticiones como mínimo. (0 días en cámara bioclimática)

Si es necesario programar las condiciones de operación de la cámara bioclimática (75% ± 5% HR, 40°C ± 2°C).

Introducir las muestras en la cámara climática.

Almacenar muestras suficientes para emplear como muestra control en cada seguimiento de estudio de estabilidad que se vaya a desarrollar. Estas muestras deben almacenarse a temperatura ambiente.

Realizar seguimientos a las muestras según el tiempo de vida útil esperado (siempre se debe seleccionar un tiempo mínimo de seis meses de muestreo):

- **Para porciones individuales y Multiempaque:** al inicio del estudio se toman muestras cada dos semanas (o según criterio del solicitante), cuando sea más probable que el producto falle en sus características tanto fisicoquímicas como sensoriales se hace cada tres días.

Ejemplo:

Días en cámara: 0- 14 – 28 – 42 – 56 – 63 – 70 – 77 – 84 - 91...

Semanas en cámara: 2 – 4 – 6 – 8 – 10 – 12 – 14 - 15...

En cada seguimiento se realiza lo siguiente:

- Se determina el porcentaje de humedad de la muestra a analizar.
- Se toma el paquete homogenizarlo y se toma una muestra representativa de 4 ± 0.005 g. Se realiza como mínimo por triplicado.
- Se registran los datos obtenidos en el formato de seguimiento al producto.
(Ver anexo C.)
- Evaluar las características sensoriales de las muestras: con el apoyo de mínimo 10 consumidores habituales del producto a evaluar, los cuales califican los cuatro atributos en la muestra (apariencia, aroma, textura, sabor) en una escala de 1 a 5 donde 1 es nada parecido y 5 muy parecido, la calificación se realiza con respecto a las características que presenta la muestra control. **(Ver anexo D.)**
- Construir la proyección de absorción de humedad, determinar la humedad crítica, la humedad inicial y la final del producto. El método usado es proyección lineal por dispersión, en la cual se observa la ganancia de humedad transcurridos los días.
- Analizar los datos obtenidos en las pruebas sensoriales por medio del programa estadístico Stargraphics versión 5.1, empleando Análisis de Varianza con un factor, efectos fijos, desbalanceado. El nivel de confianza del modelo es de 95% (por no ser jueces entrenados). La metodología de comparación utilizada es de Rangos Múltiples de Duncan.
- Determinar el tiempo de vida útil del producto evaluado, teniendo en cuenta que un día de almacenamiento en cámara bioclimática equivale a cuatro

días en condiciones normales y una semana corresponde a un mes en condiciones normales.

- Elaborar el informe reportando la metodología empleada, el factor acelerado, los resultados, las conclusiones y demás anexos que se requieran para soportar los resultados del estudio.

4.4 PRUEBAS DISCRIMINATIVAS

4.4.1 Objetivo

Convocar personas externas e internas a la compañía de galletas Noel S.A.S que analicen y expresen lo que perciben de las galletas en estudio, próximas a salir al mercado o que requieran encontrar alguna característica específica, con el fin de identificar los puntos a favor y en contra de las mismas antes de tomar alguna decisión.

4.4.2 Alcance

Estos estudios cubren desde que se da la solicitud de las pruebas con especificaciones hasta que una muestra representativa de jueces califique según sus preferencias y se arrojen resultados.

4.4.3 Procedimiento

Este tipo de estudios en donde se involucra a los consumidores, es apoyada en el área de mercadeo, quienes ven la necesidad que se está demandando el mercado y posterior a esto hacen sus solicitudes.

Inicialmente se realiza la solicitud del estudio al coordinador del Panel Sensorial y se brinda la mayor cantidad de información posible acerca del objetivo del estudio.

El coordinador del panel o la persona solicitante determina la muestra de personas y las condiciones necesarias para realizar las pruebas, el solicitante debe entregar las muestras en cantidades adecuadas de acuerdo al número de personas y al tipo de prueba que se realizará.

Dependiendo no solo de las características de la galleta sino también de los atributos que el directriz quiera resaltar en la misma se realiza el boceto o formato de cuestionario, con el cual se pretende analizar los atributos de las galletas, observando cómo se comportaría en el mercado o si es aceptada o rechaza por el consumidor.

Una vez listo el formato se convoca a las personas que deseen participar en esta degustación.

Esta personas prueban la galleta llenan el formato según sus criterios (**Ver anexos E, F, G, H, I, J, K**).

Estos resultados se tabulan por medio de un diseño estadístico, se sacan los análisis de los resultados, se concluye y se pasa el informe al directriz.

Los encargados del proyecto determinan de acuerdo a los resultados como se comporta el producto frente al mercado y a los consumidores, que cosas se pueden mejorar.

4.5 APOYO CON EVALUACIONES SENSORIALES A DIFERENTES ÁREAS DE LA COMPAÑÍA

4.5.1 Objetivo

Apoyar por medio de evaluaciones sensoriales a diferentes áreas de la compañía como lo son mercadeo, Investigación y desarrollo, calidad y Pozuelo dando respuestas eficaces, oportunas y soluciones a las peticiones o problemas.

4.5.2 Alcance

Estos estudios abarcan desde que se da la solicitud de las pruebas con especificaciones en necesidad y finalidad, hasta que una muestra representativa de jueces consumidores califique según sus percepciones y se arrojen resultados que reflejen una posible solución a determinada petición.

4.5.3 Procedimiento

- **Calidad**

Para el caso de calidad, se solicitan estudios de productos que presenten:

Características Impropias: cuando los atributos sensoriales (Apariencia, aroma, textura y sabor) presentan cualidades extrañas que hacen que el consumidor exprese reclamos, inconformidades y en algunos casos rechazos.

- **Mercadeo – Investigación y desarrollo**

El área de mercadeo solicita el estudio en específico apoyándose principalmente en el Panel de Análisis Sensorial y paralelo a este en el área de investigación y desarrollo que combina tres ramas ingenieriles llamadas ingeniería de empaques, ingeniería de producto e ingeniería de proceso-costo.

- **Pozuelo**

Es una empresa líder en la producción y comercialización diaria de galletas de alta calidad mundial ubicada en el país de Costa Rica.

Su estrategia de desarrollo humano les ha permitido orientar la cultura de la empresa hacia el desarrollo de competencias fundamentadas en la productividad y el servicio al cliente.

Compañía de Galletas Pozuelo DCR, S.A., es una empresa subsidiaria del Grupo Nacional de Chocolates y Compañía de Galletas Noel S.A.S y tiene como propósito la producción y comercialización de galletas dulces y saladas para el consumo nacional y para la exportación. Están ubicados en la zona industrial de La Uruca, en San José de Costa Rica, América Central.

Actualmente su fuerza de ventas tiene la capacidad para atender cualquier establecimiento o punto de venta en cualquier parte del país. Además cuenta con bodegas regionales distribuidas en todo el territorio nacional.

La empresa ha aumentado su participación en la línea de exportaciones. Durante años ha logrado exportar un alto porcentaje de su producción a los países centroamericanos, Panamá, El Caribe y comunidades latinas en los Estados Unidos.

Para ello ha jugado un papel muy importante la renovación de sus productos y empaques con lo cual se realizó en conjunto con compañía de galletas Noel S.A.S el estudio de estabilidad a los ponqués Merendinas, el cual consistió en someter al producto a las mismas condiciones de almacenamiento que son sometidas a las galletas.

5. RESULTADOS

Se realizó la recopilación de estudios de estabilidad realizados desde el año 2005 hasta Noviembre 2010, destacando los aspectos más relevantes de cada estudio como lo son: marca, material de empaque, fecha de inicio y finalización del estudio y tiempo de vida útil establecido.

En los estudios de estabilidad realizados, se hallaron los tiempos de vida útil de 18 productos de la compañía de Galletas Noel S.A.S.

Se apoyó a las áreas de mercadeo, Innovación y desarrollo, calidad y Pozuelo en la realización de pruebas sensoriales de comparación pareada, prueba de preferencia y en la realización de estudios de estabilidad.

En la realización de esta práctica empresarial capacitó a 325 colaboradores temporales de la compañía, identificando fortalezas y debilidades de los mismos, así mismo se capacitó al personal de cremas haciendo énfasis en identificación de sabores, y en análisis sensorial en general.

6. CONCLUSIONES

- La documentación de estudios de estabilidad realizados desde el 2005 hasta noviembre 2010, con base a las necesidades de los ingenieros de empaque y producto, permitirá visualizar rápidamente los datos de vida útil del producto y hacerles la trazabilidad.
- Se analizaron las características sensoriales de diferentes productos de la compañía utilizando pruebas como: prueba de preferencia, prueba de comparación pareada, prueba de ordenación por sabor.
- Se logro capacitar al personal temporal de la compañía en análisis sensorial, de tal manera que apoyen el control de calidad de los productos y den pautas de calidad en las diferentes áreas de la compañía.
- Se debe mantener el entrenamiento de los jueces que conforman el panel, para lograr un análisis sensorial objetivo y confiable. Por la prioridad de la compañía el trabajo se centro en el personal temporal y no en el panel entrenado, con el cual se realizaron algunas pruebas sensoriales.

BIBLIOGRAFIA

ALIMENTACIÓN.ORG.AR. Vida útil sensorial definida por el consumidor. [EnLínea].http://www.alimentacion.org.ar/index.php?option=com_content&view=article&id=1172:vida-util-sensorial-definida-por-el-consumidor&catid=38:publicaciones-especializadas&Itemid=56; [Citado el 5 de diciembre de 2010].

Alimentos al servicio de la ingeniería alimentaria, Determinación de vida útil en los alimentos. [En Línea]
<http://ingalimentos.wordpress.com/category/calidad/>; [Citado el 5 Noviembre de 2010].

Análisis Sensorial – Una herramienta Fundamental. [En Línea].
http://www.alimentacion.org.ar/index.php?option=com_content&view=article&id=2104:analisis-sensorial-una-herramienta-fundamental&catid=38:publicaciones-especializadas&Itemid=56; [Citado 12 Noviembre de 2010].

Documentación informativa, concepto de documentación y aplicaciones. Historia y antecedentes de la disciplina, universidad San Jorge. [En línea]; <http://www.scribd.com/doc/525236/DEFINICION-Y-ANTECEDENTES> [Citado el 24 de Noviembre de 2010].

ENFASIS ALIMENTACION ONLINE. Evaluación sensorial: estudio de la vida útil de alimentos y bebidas. [En Línea].
<http://www.alimentacion.enfasis.com/notas/18043-evaluacion-sensorial-estudio-la-vida-util-alimentos-y-bebidas>; [Citado el 17 de Noviembre de 2010].

GÁMBARO, Adriana. Estimación de vida útil sensorial de alimentos, España 1999. p.: 43 – 51.

I.P.F Ingredientes y Productos funcionales S.A, Estudio de la vida útil de los Alimentos y Bebidas. [En línea]. http://www.ipf.com.co/index.php?option=com_content&view=article&id=208:estudio-o-de-la-vida-util-de-alimentos-y-bebidas&catid=1:latest-news&Itemid=83&lang=es[Citado; [Citado el 13 de Diciembre de 2010].

MARTÍNEZ ÁLVAREZ Olga Lucía. Feria de la industria alimentaria (FERIAL). Segundo congreso internacional alimentario “la estabilidad como presente y futuro de la industria de alimentos” noviembre 11 y 12 de 2004, Medellín, Antioquia. En memorias.

MARTÍNEZ Álvarez Olga Lucia y ROMÁN Morales María Orfilia. Teoría sensorial y molecular del sabor dulce. En: Vitae. Volumen 9 No. 1 Septiembre de 2001 – Marzo de 2002. Medellín, Colombia. p. 1526.2

MEJÍA L.J, NARVÁEZ C.E y RESTREPO L.P. Cambios físicos, químicos y sensoriales durante el almacenamiento congelado de la pulpa de arazá. Agronomía Colombiana 24(1): 87-95, 2006.

MIRANDA Alonso. G. Influencia de la temperatura, el envase y la atmósfera en la conservación de uvas pasas y de albaricoques deshidratados. Universitat de Valencia. España. Servei de Publicacions. 2004.

NÚÑEZ Laencina y HOUGH Fiszman S. Determinación de la vida útil sensorial de los alimentos. Cytel. 2005.

SANCHO Josep, BOTA Enric y DE CASTRO Joan José. Introducción al análisis sensorial de los alimentos. Barcelona: Edicions Universitat de Barcelona; 1999; P 1 - 325; [Citado el 7 de enero de 2011].

SATOUR M, SOARES-MANSUR C, DIVIES C, BENSOUSSAN M y DANTINGNY P. (2002), Comparison of the Effects of Temperature and Water Activity on Growth Rate of Food Spoilage Moulds, Journal of Industrial Microbiology and Biotechnology 28(6) 311-315.).

SEMÍRAMIS M. A, ZAPICO J y DE AGUILAR C. J. A. Adaptación de la escala hedónica facial para medir preferencias alimentarias de alumnos de pre-escolar. Nutrición. Rev. chil. nutr., 2008; vol.35: (1), p.38-42. [Citado el 10 de enero de 2011].

ANEXOS

**Anexo A. Formato de Solicitud
FORMATO PARA SOLICITUD DE SERVICIOS
DEL PANEL DE ANALISIS SENSORIAL**

Fecha		
DD	MM	AAAA

1. Datos del solicitante			
Nombre			
Área			
Teléfono		e-mail	

2. Nombre de producto(s) a evaluar*			
Producto 1	Producto 2	Producto 3	Producto 4

3. Objetivo(s) de la evaluación sensorial: escriba con sus palabras el(los) objetivo(s)* propuesto(s) y la(s) pregunta(s) ** que pretende responder con este estudio.	
Objetivo(s)	Pregunta(s)

*Ej: Determinar si las galletas A y B son percibidas de manera diferente por los consumidores.

**Ej: ¿Existen diferencias entre las galletas A y B?

Ej: Prueba de Estabilidad (Decir cuál es el tiempo esperado de vida útil)

4. Esta información es diligenciada por el Coordinador del Panel Sensorial			
Prueba recomendada			
Jueces Sugeridos	Internos		Externos
	Entrenados		Consumidores

5. Esta información es diligenciada por el Director Técnico de Galletería			
Solicitud Aprobada		Solicitud rechazada	

Responsables	Nombre	Firma
Solicitante*		
Director técnico galletería		
Coordinadora panel sensorial		

Fecha de creación. 07 / 09 / 2004	Fecha de modificación 13 / 05 / 2010	F - 341
--------------------------------------	---	---------

Anexo C. Formato toma de datos para seguimiento de humedad

FORMATO TOMA DE DATOS

PRODUCTO:
TIPO DE EMPAQUE:
ESTUDIO SOLICITADO POR:

FECHA DE INICIO:

DATOS MEDICIONES DE HUMEDAD																									
SEGUIMIENTO #		0			1			2			3			4			5			6			7		
FECHA		DD	MM	AA	DD	MM	AA	DD	MM	AA	DD	MM	AA	DD	MM	AA	DD	MM	AA	DD	MM	AA	DD	MM	AA
DIAS EN CÁMARA																									
MEDICIÓN #	1																								
	2																								
	3																								
PROMEDIO																									
OBSERVACIONES																									
DATOS PRUEBAS SENSORIALES																									
DIAS EN CÁMARA		RESPUESTA #	ATRIBUTO				OBSERVACIONES																		
			APARIENCIA	AROMA	TEXTURA	SABOR																			
	1																								
	2																								
	3																								
	4																								
	5																								
	6																								
	7																								
	8																								
	9																								
	10																								
PROMEDIO																									

Fecha de creación 11 / 10 / 2007	Fecha de modificación 13 / 04 / 2010	FN - 609
-------------------------------------	---	----------

Anexo D. Prueba escalar para estabilidad.

PRUEBA ESCALAR PARA ESTABILIDAD

FECHA		
DD	MM	AAAA

NOMBRE DEL EVALUADOR: _____

PRODUCTO: _____

Usted ha recibido dos muestras, la muestra "Referencia" codificada como (R) y la otra muestra codificada numéricamente. Compare ambas muestras en su apariencia, aroma, textura y sabor, calificando la muestra numérica teniendo como referente la muestra (R), según la siguiente escala:

Se parece				
Extremadamente	Mucho	Ligeramente	Poco	Nada
5	4	3	2	1

ATRIBUTO	CALIFICACIÓN	COMENTARIOS
APARIENCIA		
AROMA		
TEXTURA		
SABOR		

OBSERVACIONES

La Dirección Técnica y el Panel Sensorial, le agradece haber participado activamente en el desarrollo del presente estudio, el cual es de suma importancia para el mejoramiento continuo de nuestros productos.

Fecha de creación 08 / 09 / 2004	Fecha de modificación 15 / 04 / 2010	F - 683
-------------------------------------	---	---------

Anexo E. Prueba de preferencia.

PRUEBA DE PREFERENCIA

FECHA		
DD	MM	AAAA

NOMBRE EVALUADOR: _____

Por favor deguste las dos muestras codificadas de izquierda a derecha y copie en el siguiente espacio el código de la muestra que prefiere.

¿Por qué prefiere más esa muestra?

OBSERVACIONES

MUCHAS GRACIAS POR SU VALIOSA COLABORACIÓN.

Fecha de creación 10 / 09 / 2010	Fecha de modificación 14 / 04 / 2010	F – 671
-------------------------------------	---	---------

Anexo F. Prueba de Comparación Pareada.

PRUEBA DE COMPARACIÓN PAREADA

FECHA		
DD	MM	AAAA

NOMBRE DEL EVALUADOR:

Frente a usted hay dos muestras codificadas, degústelas. Determine si son iguales o diferentes e indíquelo con una (x) en el lugar que corresponda. Por favor enjuáguese la boca con agua antes de evaluar cada muestra.

CÓDIGO	IGUALES	DIFERENTES

¿Cuál de las dos muestras prefiere? _____

¿Por qué la prefiere?

MUCHAS GRACIAS POR SU VALIOSA COLABORACIÓN.

Fecha de creación 08 / 09 / 2004	Fecha modificación 14 / 04 / 2010	F - 681
-------------------------------------	--------------------------------------	---------

Anexo G. Prueba Identificación de sabores básicos.

PRUEBA DE IDENTIFICACIÓN DE SABORES BÁSICOS

FECHA		
DD	MM	AAAA

NOMBRE DEL EVALUADOR: _____

Frente a usted se encuentran 6 muestras, cada una tiene un sabor básico.
Por favor deguste las muestras de izquierda a derecha y escriba en cada casilla el sabor identificado y al frente el código correspondiente.

SABOR	CÓDIGO

GRACIAS POR SU COLABORACIÓN.

Fecha de creación 08 / 09 / 2004	Fecha de modificación 14 / 04 / 2010	F - 678
-------------------------------------	---	---------

Anexo H. Prueba Identificación de aromas.

PRUEBA DE IDENTIFICACIÓN DE AROMAS

FECHA		
DD	MM	AAAA

NOMBRE DEL EVALUADOR: _____

Por favor tome la tirilla y perciba el aroma que ésta desprende. En la tabla que se muestra a continuación escriba el código de la muestra y en frente el nombre del aroma identificado. De igual manera proceda para cada una de las muestras presentadas.

CODIGO DE LA MUESTRA	AROMA

GRACIAS POR SU COLABORACIÓN

Fecha de creación 08 / 09 / 2004	Fecha de modificación 14 / 04 / 2010	F - 674
-------------------------------------	---	---------

Anexo I. Prueba triangular.

PRUEBA TRIANGULAR

FECHA		
DD	MM	AAAA

NOMBRE DEL EVALUADOR:

De las tres muestras que se le entregaron existe una diferente. Por favor, deguste las muestras de izquierda a derecha e identifique la muestra diferente. Enjuáguese la boca con agua antes de evaluar cada muestra.

CODIGO MUESTRA DIFERENTE

Identificada la muestra diferente, analice: Apariencia, Aroma, Textura y Sabor. De acuerdo a estos descriptores califique la intensidad de la diferencia en comparación con las otras dos muestras, siguiendo la siguiente escala; 1 en NADA es diferente, 2 en POCO es diferente, 3 es LIGERAMENTE diferente, 4 es MUY diferente y 5 es EXTREMADAMENTE diferente.

Extremadamente	Muy	Ligeramente	Poco	Nada
5	4	3	2	1

ATRIBUTO	CALIFICACION	COMENTARIOS
APARIENCIA		
AROMA		
TEXTURA		
SABOR		

OBSERAVCIONES:

Fecha de creación 08 / 09 / 2004	Fecha modificación 15 / 04 / 2010	F - 679
-------------------------------------	--------------------------------------	---------

Anexo J. Prueba Escalar

PRUEBA ESCALAR

FECHA		
DD	MM	AAAA

NOMBRE DEL EVALUADOR: _____

Por favor deguste la muestra, analice los siguientes atributos sensoriales según su nivel de agrado y califíquelos teniendo en cuenta la siguiente escala:

PÉSIMO	MALO	REGULAR	BUENO	EXCELENTE
1	2	3	4	5

ATRIBUTO	CALIFICACIÓN	COMENTARIOS
APARIENCIA		
AROMA		
TEXTURA		
SABOR		

COMENTARIOS:

MUCHAS GRACIAS POR SU VALIOSA COLABORACIÓN.

Fecha de creación 08 / 09 / 2004	Fecha de modificación 15 / 04 / 2010	F- 535
-------------------------------------	---	--------

Anexo K. Prueba de Aceptación

PRUEBA DE ACEPTACION

FECHA		
DD	MM	AAAA

NOMBRE DEL EVALUADOR:

Deguste por favor la muestra y califíquela teniendo en cuenta la siguiente escala:

- Me gusta extremadamente
- Me gusta mucho
- Me gusta moderadamente
- Me gusta levemente
- Ni me gusta ni me disgusta
- Me disgusta levemente
- Me disgusta moderadamente
- Me disgusta mucho
- Me disgusta extremadamente

OBSERVACIONES

MUCHAS GRACIAS POR SU COLABORACIÓN.

Fecha de creación 08 / 09 / 2004	Fecha de modificación 14 / 04 / 2010	F - 669
-------------------------------------	---	---------

Anexo L. Prueba de ordenación.

PRUEBA DE ORDENACIÓN

FECHA		
DD	MM	AAAA

NOMBRE DEL EVALUADOR _____

Frente a usted tiene 3 muestras. Por favor degústelas de izquierda a derecha, y ordene las muestras según la intensidad de (*en este espacio se escribe el atributo sensorial a evaluar*). Escriba el código de la más intensa a la menos intensa en la siguiente tabla.

ORDEN DE INTENSIDAD	ATRIBUTO A EVALUAR
MAS	
↓	
MENOS	

OBSERVACIONES

MUCHAS GRACIAS POR SU VALIOSA COLABORACIÓN.

Fecha de creación 09 / 09 /2004	Fecha de modificación 14 / 04 /2010	F - 670
------------------------------------	--	---------