

**ENTRENAMIENTO DEL PANEL SENSORIAL DE LA COMPAÑÍA DE GALLETAS NOEL S.A.S.
EN PRUEBAS DISCRIMINATIVAS Y DESCRIPTIVAS.**

PAULA ANDREA CONGOTE RAMÍREZ

**CORPORACIÓN UNIVERSITARIA LASALLISTA
FACULTAD DE INGENIERIA
INGENIERIA DE ALIMENTOS
CALDAS
2010**

**ENTRENAMIENTO DEL PANEL SENSORIAL DE LA COMPAÑÍA DE GALLETAS NOEL S.A. EN
PRUEBAS DISCRIMINATIVAS Y DESCRIPTIVAS.**

PAULA ANDREA CONGOTE RAMIREZ

**INFORME DE PRÁCTICA EMPRESARIAL PARA OPTAR AL TÍTULO DE INGENIERA DE
ALIMENTOS**

**ASESORA
OLGA LUCIA MARTÍNEZ ÁLVAREZ
ESPECIALISTA EN CIENCIA Y TECNOLOGÍA DE ALIMENTOS
MSc EN SALUD PÚBLICA**

**CORPORACIÓN UNIVERSITARIA LASALLISTA
FACULTAD DE INGENIERÍA
INGENIERÍA DE ALIMENTOS
CALDAS
2010**

Nota de aceptación

Jurado

Jurado

Caldas, 5 de Febrero de 2010

AGRADECIMIENTOS

Toda mi gratitud:

A Dios por la oportunidad que me dio de recibir una formación integral y ser una excelente profesional.

A mi familia por creer en mí y apoyarme en mis deseos de superación continúa.

A mis padres por su dedicación y esmero durante toda mi vida.

A mi hermano Juan Esteban que es mi fuente de inspiración y que fue mi gran aliado durante todo este proceso.

A mis abuelos por ser ejemplo permanente de tenacidad, fortaleza, valores y amistad sincera.

A todos mis maestros y guías como: Lía Rosa Correa Vargas, Carlos Manuel, Ángela Velásquez, Blanca Lucia Cardona, Ricardo Sánchez y tantos que en este momento no menciono pero fueron parte importante de este logro que hoy obtengo.

A mi asesora de práctica Olga Lucia Martínez Álvarez, quien con su profesionalismo y entrega permitió hacer de mi práctica empresarial algo amena, con frutos positivos y quien aportó su conocimiento y experiencia para enriquecer mi vida.

A mi gran Jefe Gustavo Ernesto Botero, por todo el apoyo y disposición que me brindó en mi semestre de práctica para hacer de esta un gran éxito de aprendizaje.

A Braulio Mejía Tejada y a José Fernando Ramírez, a quienes recuerdo con gran cariño y son personas ejemplo de lealtad, integridad y alegría.

A la compañía de galletas NOEL S.A.S. y todo su personal por recibirme, acogerme y brindarme una primera experiencia de trabajo con gran amor y solidaridad.

A la Salle por recibir de ella una gran formación académica y en valores.

A Asdrual mi inolvidable amigo y maestro de vida.

A mis compañeros de estudio por ser personas que me dejaron grandes recuerdos y enseñanzas para la vida.

Finalmente agradezco a la vida por darme todo para ser una persona exitosa y feliz.

CONTENIDO

INTRODUCCIÓN	11
1. JUSTIFICACIÓN	12
2. MARCO TEÓRICO	13
2.1 ANÁLISIS SENSORIAL	13
2.1.1 FUNCIONES DEL ANÁLISIS SENSORIAL	13
2.1.2 TIPOS DE PRUEBAS SENSORIALES.....	14
2.1.2.1 Pruebas analíticas.....	15
2.1.2.1.1 Pruebas discriminatorias	15
2.1.2.1.1.1 Pruebas de diferenciación	15
□ Prueba de comparación pareada.	15
a. Prueba de dos colas.....	15
b. Prueba de una cola	15
□ Prueba Dúo-Trío.....	16
2.1.2.1.2 Pruebas descriptivas	16
□ Prueba de perfil de sabor y textura	16
a. El método independiente.....	16
b. El método de consenso	16
2.1.2.2 Pruebas afectivas.....	17
2.1.2.2.1 Pruebas de preferencia	17
2.1.2.2.1.1 Prueba de ordenamiento	17
2.1.3 Estudios de estabilidad	18
3. OBJETIVOS.....	19
3.1 OBJETIVO GENERAL	19
3.2 OBJETIVOS ESPECIFICOS	19
4. METODOLOGIA	20
5. RESULTADOS Y DISCUSION	21
5.1 Prueba de comparación pareada de dos colas:.....	21
5.2 Prueba Dúo - Trío.....	23
5.3 Prueba de ordenamiento	27
5.4 Prueba de preferencia	30
5.5 Prueba de estabilidad	43
6. CONCLUSIONES	48
BIBLIOGRAFÍA	49

LISTA DE TABLAS

Tabla 1	Tabla de resultados prueba de comparación pareada de dos colas	21
Tabla 2	COMENTARIOS GALLETAS DULCES	23
Tabla 3	Ficha técnica prueba Dúo - Trío	24
Tabla 4	COMENTARIOS GALLETA DULCE TIPO 1	26
Tabla 5	COMENTARIOS GALLETA DULCE TIPO 2	26
Tabla 6	COMENTARIOS GALLETA DULCE TIPO 3	26
Tabla 7	COMENTARIOS GALLETA DULCE TIPO 4	27
Tabla 8	Resultados promedio perfil de sabor	28
Tabla 9	Resultado promedio perfil de textura	29
Tabla 10	Escala intensidad según orden de aceptación	31
Tabla 11	Números aleatorios asignados a cada muestra en galletas maceradas	31
Tabla 12	Grupos homogéneos pruebas de múltiples rangos sabor galletas maceradas	32
Tabla 13	Resultado pruebas de múltiples rangos sabor galletas maceradas	32
Tabla 14	Números aleatorios asignados a cada muestra en galletas completas	34
Tabla 15	Grupos homogéneos pruebas de múltiples rangos apariencia galletas completas	34
Tabla 16	Resultado pruebas de múltiples rangos apariencia galletas completas	35
Tabla 18	Resultado pruebas de múltiples rangos aroma galletas completas	37
Tabla 19	Grupos homogéneos pruebas de múltiples rangos textura galletas completas	39
Tabla 20	Resultado pruebas de múltiples rangos textura galletas completas	39
Tabla 21	Grupos homogéneos pruebas de múltiples rangos sabor galletas completas	40
Tabla 22	Resultado pruebas de múltiples rangos sabor galletas completas	40
Tabla 23	¿Qué fue lo que MÁS LE GUSTÓ de la galleta?	43
Tabla 24	¿Qué fue lo que MENOS LE GUSTÓ de la galleta?	43
Tabla 25	Fecha evaluaciones realizadas y tiempos de almacenamiento en cámara climática.	44

LISTA DE ANEXOS

Anexo A	Formato encuesta comparación pareada.	51
Anexo B	Valores críticos para Ji-cuadrada (prueba pareada de 2 colas).	52
Anexo C	Formato encuesta prueba Dúo – Trío.	53
Anexo D	Formato encuesta Perfil	54
Anexo E	Modelo del instrumento prueba de ordenamiento.	55
Anexo F	Modelo del instrumento Galletas completas (sin macerar):	56
Anexo G	Formato presentado a los jueces para la prueba escalar	57
Anexo H	Tabla de resultados ANOVA de pruebas de estabilidad	58

LISTA DE FIGURAS

Figura 1	Métodos de evaluación sensorial	14
Figura 2	Prueba de comparación pareada.	22
Figura 3	Prueba Dúo – Trío.	24
Figura 4	Perfil de sabor.	29
Figura 5	Perfil de textura.	
Figura 6	Resultado de aceptación de sabor galleta macerada.	33
Figura 7	Resultado evaluación de sabor (galleta macerada).	33
Figura 8	Resultado de aceptación de apariencia galleta macerada.)	36
Figura 9	Resultado evaluación de apariencia (galleta macerada).	36
Figura 10	Resultado de aceptación de aroma galleta macerada.	38
Figura 11	Resultado evaluación de aroma (galleta macerada).	38
Figura 12	Resultado evaluación de textura (galleta macerada).	40
Figura 13	Resultado de aceptación de sabor galleta completa.	41
Figura 14	Resultado evaluación de sabor (galleta completa).	42
Figura 15	¿Cuál galleta prefiere?	42
Figura 16	% Humedad vs Tiempo	45
Figura 17	Calificación de atributos sensoriales vs. Tiempo	45
Figura 18	Resultado evaluación atributo vs. Días en la cámara.	46

RESUMEN

En la compañía de galletas NOEL S.A.S. se realizaron diferentes pruebas sensoriales, las cuales fueron importantes para afianzar el entrenamiento de los jueces en las diferentes pruebas aplicadas con las galletas, se realizó la capacitación en análisis sensorial a 352 personas de la planta, lo cual fue importante para sensibilizarlos sobre la calidad y estandarización de los diferentes productos, además se llevaron a cabo estudios de estabilidad a diferentes productos, los cuales fueron solicitados por algunas áreas de la compañía para determinar su vida útil y la calidad del material de empaque. Los resultados de los ensayos sensoriales dieron pautas para comprobar la calidad de las galletas, diseñar nuevos productos y mejorar otros.

ABSTRACT

During this practice Cookie Company S.A.S. NOEL could perform different sensory tests, which were important to analyze the training of the judges in the different tests applied, also realized sensory analysis training to 352 employees of the company, which was important to raise awareness of the quality and homogeneity of the various products of the company, could also conduct stability studies to different products which were requested by different sections from the company to determine its life and quality of packaging material . The table below shows the summary of activities during the practical semester.

INTRODUCCIÓN

La valoración sensorial es una función que los seres humanos realizan desde la infancia y que le lleva, consciente o inconscientemente a aceptar o rechazar los alimentos de acuerdo con las sensaciones experimentadas al observarlos o ingerirlos. Estas sensaciones varían con el tiempo y el momento en que se perciben, dependen tanto de la persona como del entorno¹.

La medición es necesaria para toda ciencia. La Química se convierte en ciencia con la aparición de la Química Analítica, el Análisis Sensorial, requiere de esta y ambas hacen de las Artes culinarias una Ciencia, en este caso los sentidos humanos son los analizadores y las propiedades organolépticas lo que se mide²

Las nuevas tecnologías, la mayor competencia y globalización de los mercados y quizás lo más importante, un mayor conocimiento de los consumidores sobre los productos que consumen, han cambiado totalmente el entorno de los negocios. Se hace por lo tanto necesario el uso de novedosas 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.³

En general el Análisis Sensorial es usado para medir la relación entre los índices sensoriales del producto y las especificaciones sensoriales que se desea obtener. Actualmente en la compañía de galletas NOEL S.A.S. se considera como una herramienta imprescindible que permite obtener información sobre aspectos de la calidad de los alimentos a los que no se puede tener acceso con otras técnicas analíticas.

La compañía de galletas NOEL S.A.S. interesada en el mejoramiento y mantenimiento continuo de la calidad de sus productos tiene como principio importante el estudio detallado de las características de los atributos sensoriales de sus productos, asegurando de esta manera la calidad y continuidad de estos en el mercado.

¹ MARTÍNEZ A, Olga Lucia. El Análisis Sensorial en la Industria de Alimentos. En: OSORIO, John Wilson. Asuntos Varios. Medellín: Editorial Marín Vieco Ltda., 2003. p. 292.

² TORRICELLA M, Raúl G. Análisis Sensorial aplicado a la restauración. Ciudad de la Habana: Universidad de la Habana. Editorial Universitaria, 2008. 69p.

³ ZAMORA U, Esperanza. Evaluación Objetiva de la calidad sensorial de alimentos procesados. Ciudad de la Habana: Universidad de la Habana. Editorial Universitaria, 2007. 301p.

1. JUSTIFICACIÓN

Un producto es diseñado para satisfacer los deseos y necesidades del usuario, en forma continua y consistentemente, se requiere por tanto, el mantenimiento de la calidad diseñada. Para mantener la calidad del producto se utilizan diversos procedimientos de aseguramiento de la calidad: pruebas físicas, químicas, microbiológicas y sensoriales.

Para la compañía de Galletas NOEL S.A.S los resultados de las pruebas sensoriales son un gran soporte para tomar decisiones acertadas en cuanto a la calidad sensorial, pues con ello se puede determinar la vida útil, la calidad del material de empaque y la aceptación de sus productos.

En general el Análisis Sensorial es usado para medir la relación entre los índices sensoriales del producto y las especificaciones sensoriales que se desea obtener. Actualmente la Compañía de Galletas NOEL S.A.S, la considera una herramienta imprescindible que permite obtener información sobre aspectos de la calidad de los alimentos a los que no se puede tener acceso con otras técnicas analíticas, con este proyecto pretendo mejorar las pruebas discriminativas y descriptivas en especial la Dúo – Trío.

Este informe resume el trabajo realizado durante el periodo de práctica empresarial en el semestre 2009-2 en la Compañía de Galletas NOEL S.A.S en el área de Análisis Sensorial, con miras a estandarizar y lograr evaluaciones sensoriales cada vez más objetivas en la compañía.

2. MARCO TEÓRICO

2.1 ANÁLISIS SENSORIAL⁴

En la antigüedad el hombre percibía los alimentos fundamentalmente por medio de sus sentidos. A través de ellos creaba su relación con base al criterio “me gusta o no me gusta” y de esta manera realizaba no sólo la valoración del sabor; sino también de otras características, las cuales influyen sobre la aceptación o rechazo de un cierto producto alimenticio.

Con la evolución de la ciencia y la tecnología de la producción de alimentos y como una consecuencia objetiva del desarrollo de la sociedad humana, se crearon medios poderosos y exactos para la descripción de las interacciones complejas entre el hombre y la percepción de las características de los alimentos, su elaboración y consumo, y se desarrollaron tecnologías que permitieron a la sociedad contar con una amplia gama de productos alimenticios, por lo que se hicieron más complejos los métodos de análisis de los mismos. Lo anterior conllevó a la creación y al perfeccionamiento de los métodos instrumentales de laboratorio.

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.

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 mismos.

Son diversas las aplicaciones de esta ciencia, la cual desempeña un papel clave en el ciclo de vida de un producto, de ahí que no se concibe el análisis de un alimento, si no va de la mano con la evaluación de sus propiedades organolépticas mediante pruebas sensoriales, destacándose la importancia de dicha disciplina no sólo en la actualidad sino también en el futuro

2.1.1 FUNCIONES DEL ANÁLISIS SENSORIAL

Algunas de las funciones y aplicaciones en la industria de alimentos del análisis sensorial se detallan a continuación:

- Control del Proceso de Fabricación: Influencia en un cambio de materia prima, ingredientes y/o cambios en las condiciones del proceso.
- Desarrollo o mejoramiento de productos.
- Estudios de vida útil.
- Caracterización del producto (establecimiento perfil sensorial).
- Estudio comparativo de muestras, estudio de aceptación con consumidores.

En general la función principal del análisis sensorial es estudiar y traducir los deseos y preferencias de los consumidores en propiedades tangibles y bien definidas de un producto dado, además, contribuye a destacar los aspectos positivos y negativos y adaptarlos para responder mejor al gusto de los consumidores.

⁴ ESPINOSA M, Julia. Evaluación Sensorial de los Alimentos. Ciudad de la Habana: Universidad de la Habana. Editorial Universitaria 2007. 129p.

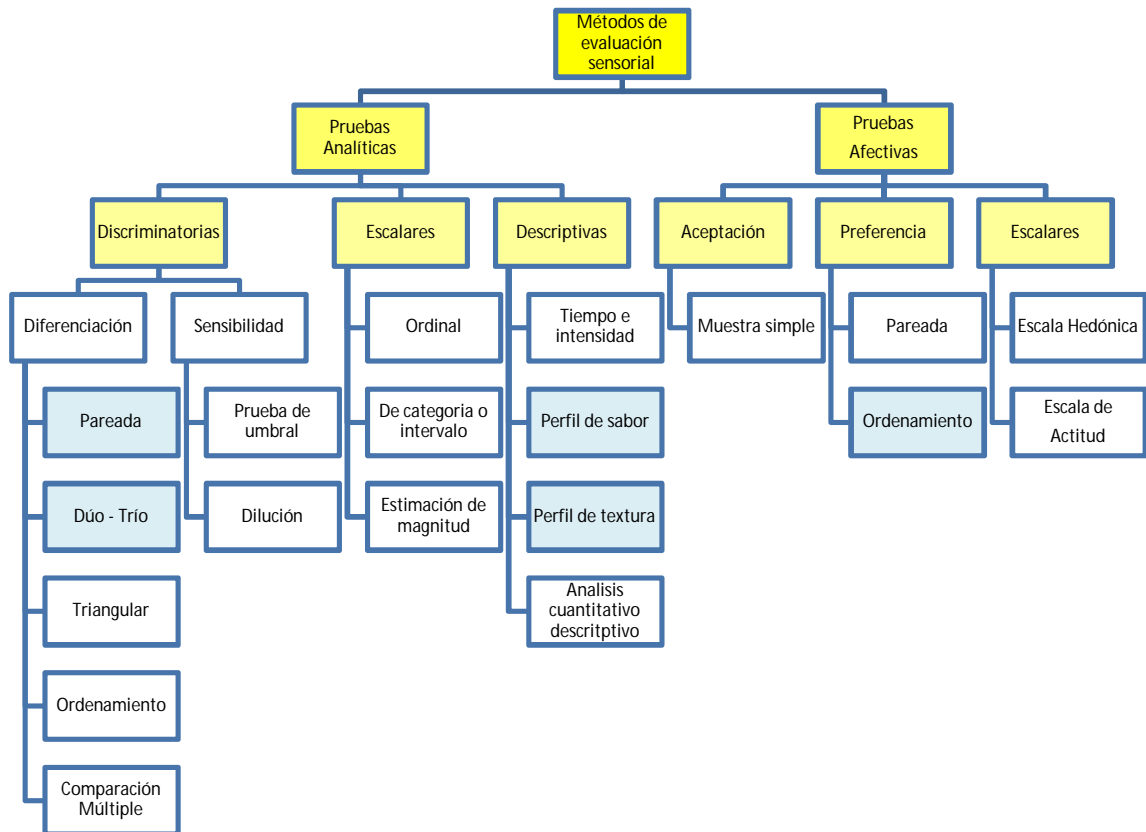
2.1.2 TIPOS DE PRUEBAS SENSORIALES⁵

Existe en la práctica una gran confusión por parte de las personas que no tienen un conocimiento adecuado sobre las técnicas sensoriales, con relación a que información se necesita según el objetivo que se persigue al realizar un estudio sensorial. El tipo de pregunta que causa mayor conflicto es ¿Qué prueba es la más adecuada?

En la mayoría de los casos no existe una sola prueba que resuelva el problema y en ocasiones es necesario revisar varias veces el objetivo para tener claro cual o cuales métodos hay que aplicar.

Con relación a las pruebas que pueden ser utilizadas existen diversas formas de clasificarlas aunque en los textos y artículos coinciden en que estas se dividen en dos grandes grupos, pruebas analíticas y afectivas. (ver Figura 1):

Figura 1. Métodos de evaluación sensorial



En la Figura 1, los cuadros sombreados con azul representan las pruebas que más se utilizan en la compañía de galletas NOEL S.A.S. las cuales se describen a continuación:

⁵ ESPINOSA M, Julia. Evaluación Sensorial de los Alimentos. Ciudad de la Habana: Universidad de la Habana. Editorial Universitaria 2007. 129p.

2.1.2.1 Pruebas analíticas⁶

Se realizan en condiciones controladas de laboratorio y son realizadas con jueces que han sido seleccionados y entrenados previamente (jueces analíticos). Las mismas se subdividen en pruebas discriminatorias, escalares y descriptivas.

2.1.2.1.1 Pruebas discriminatorias

Permiten comparar dos o más productos, e incluso estimar el tamaño de la diferencia. De manera general son sencillas y de gran utilidad práctica y pueden ser de diferenciación o de sensibilidad.

2.1.2.1.1.1 Pruebas de diferenciación

- **Prueba de comparación pareada.**

Consiste en evaluar simultáneamente dos muestras, con el objetivo de determinar si existe diferencia perceptible entre ellas. Se puede presentar un par o una serie de pares, teniendo en cuenta que sólo se distingan entre sí por la variable objeto de estudio.

Cada muestra se presenta codificada y en orden balanceado, de tal manera que cada una de ellas aparezca igual número de veces en la posición derecha e izquierda del par. La prueba es fácil de realizar, requiere de poca cantidad de muestras, y el agotamiento del juez es relativamente bajo. Esta prueba puede realizarse de dos maneras:

- a. Prueba de dos colas.**

Cuando se realiza la prueba entre dos muestras y lo que se persigue es simplemente obtener una respuesta de si existe diferencia o no entre las mismas.

En este caso se formularían las hipótesis siguientes:

a) Hipótesis nula (H_0) = "No hay diferencia entre muestras". ($A=B$)

b) Hipótesis alternativa (H_1) = "Si hay diferencia entre muestras". ($A \neq B$)

- b. Prueba de una cola**

En esta prueba se presupone que existe diferencia entre las muestras, por lo que se parte de la hipótesis alternativa anteriormente citada, la cual puede tomar dos direcciones ($A > B$ o $A < B$).

Esto significa que al plantear que las muestras son diferentes, una puede presentar mayor intensidad que la otra con respecto a un atributo sensorial determinado. Por ejemplo, con relación al grado de dulzor de un jugo de frutas, puede ser más dulce la muestra "A" o la muestra "B".

Es importante definir si la prueba que se va a realizar es de una o dos colas, ya que las tablas estadísticas utilizadas para procesar los resultados de la prueba se construyen considerando esta diferenciación.

⁶ ESPINOSA M, Julia. Evaluación Sensorial de los Alimentos. Ciudad de la Habana: Universidad de la Habana. Editorial Universitaria 2007. 129p.

- **Prueba Dúo-Trío**

En esta prueba se presenta al juez, una muestra identificada como referencia o control y dos muestras debidamente codificadas, de las cuales una necesariamente tiene que ser igual a la referencia. El par de muestra debe estar dispuesto aleatoriamente, y la tarea del juez es identificar cual de las muestras incógnitas es igual a la referencia.

La prueba es fácil y sencilla de realizar, sin embargo requiere un esfuerzo mayor por parte del juez y mayor tiempo de preparación que la prueba de comparación pareada. Se considera una prueba de una cola, teniendo el juez la misma probabilidad de aciertos que en la prueba pareada, ($p=1/2$), siendo el procesamiento estadístico similar.

2.1.2.1.2 Pruebas descriptivas

- **Prueba de perfil de sabor y textura**

Esta prueba es un método cualitativo y semi cuantitativo que consiste en describir el olor y sabor integral de un producto, así como sus atributos individuales.

A través de él se definen el orden de aparición de cada atributo, grado de intensidad de cada uno de ellos, sabor residual y amplitud o impresión general del sabor y el olor.

El método tiene una amplia aplicación; puede ser utilizado en control de calidad, estudios de estabilidad, mejoramiento de productos y caracterización de los mismos. Permite obtener un cuadro sensorial completo de todos los componentes del aroma y sabor del alimento estudiado.

Los jueces que realicen la prueba tienen que ser altamente adiestrados no sólo en el producto que evalúan sino también en el método. El procedimiento de trabajo a utilizar puede ser de dos maneras diferentes:

Método independiente.

Método del consenso.

a. El método independiente

Consiste en sesiones abiertas con los jueces para explicarles el objetivo del trabajo y que conozcan el producto a través de la presentación de muestras de referencias.

Se solicita a los jueces que elaboren en forma grupal una serie de términos descriptivos, considerando el aroma y sabor como atributos independientes. Con posterioridad el responsable de la Comisión de Evaluación Sensorial a partir de las fichas individuales define el perfil de sabor del producto que comprende: la impresión general del aroma en orden de percepción, seguido del sabor y por último el sabor residual o regusto.

b. El método de consenso

Consiste en sesiones abiertas con los jueces para explicarles el objetivo del trabajo y que conozcan el producto a través de la presentación de muestras de referencias.

Se solicita a los jueces que elaboren individualmente una serie de términos descriptivos, considerando el aroma y sabor como atributos independientes. Con posterioridad se llega a un

consenso grupal definiendo el perfil de sabor del producto que comprende: la impresión general del aroma en orden de percepción, seguido del sabor y por último el sabor residual o regusto.

Definido lo anterior se realizan sesiones individuales para calificar la intensidad de cada atributo y poder tener un criterio de calidad del producto.

Los resultados que se obtienen al efectuar la prueba se procesan estadísticamente y además se representan gráficamente mediante líneas que representan los términos descritos.

Dichas líneas se colocan simétricamente separadas y la extensión de cada una se corresponde con la escala de intensidad utilizada, la grafica resultante recibe comúnmente el nombre de araña.

2.1.2.2 Pruebas afectivas⁷

Se realizan con personas no seleccionadas ni entrenadas, las que constituyen los denominados jueces afectivos. Los mismos en la mayoría de los casos se escogen atendiendo a que sean consumidores reales o potenciales del producto que se evalúa, pudiendo tener en cuenta situaciones económicas, demográficas, entre otros aspectos.

Las pruebas afectivas se emplean en condiciones similares a las que normalmente se utilizan al consumir el producto, de ahí que puedan llevarse a cabo en supermercados, escuelas, plazas, etc.

Los resultados que de las mismas se obtienen siempre permitirán conocer la aceptación, rechazo, preferencia o nivel de agrado de uno o varios productos por lo que es importante que las personas entiendan la necesidad de emitir respuestas lo más reales posibles.

El cuestionario a emplear es otro elemento que debe ser analizado con rigor, para evitar que este introduzca errores en los resultados obtenidos. El mismo no debe ser muy extenso para evitar fatiga en los jueces o rechazo a realizar la prueba, además debe ser fácil de responder, redactarse de manera clara con preguntas de fácil comprensión y con impresión legible, estas pruebas pueden ser de aceptación, preferencia o escalares.

2.1.2.2.1 Pruebas de preferencia

Estas pruebas pueden ser pareada o de ordenamiento:

2.1.2.2.1.1 Prueba de ordenamiento

La prueba tiene como objetivo ordenar una serie de muestras de acuerdo a la preferencia personal de un grupo de consumidores las muestras no necesariamente deben ser homogéneas, esto es, pueden compararse productos diferentes. El mínimo de muestras que deben evaluarse por sesión se determina por la naturaleza del estímulo, el tipo de consumidor e incluso la ambientación en la que dicha prueba se desarrolle. El procedimiento de trabajo es similar al de la prueba de ordenamiento de diferenciación.

⁷ ESPINOSA M, Julia. Evaluación Sensorial de los Alimentos. Ciudad de la Habana: Universidad de la Habana. Editorial Universitaria 2007. 129p.

2.1.3 Estudios de estabilidad⁸

El cliente espera obtener un producto con una calidad estable durante la vida de anaquel, para ello las industrias de alimentos deben realizar diferentes análisis: fisicoquímicos, microbiológicos, reológicos y sensoriales que permitan medir en el tiempo los cambios o no que se produzcan bajo condiciones establecidas. El análisis sensorial, con sus jueces, permite evaluar las características organolépticas y decidir hasta que momento el alimento será aceptado por el consumidor. Con pruebas descriptiva, un panel bien entrenado puede monitorear simultáneamente muchos atributos en las muestras en estudio, a través de pruebas afectivas se puede determinar la relativa aceptación de los productos almacenados.

⁸ MARTÍNEZ A, Olga Lucia. El Análisis Sensorial en la Industria de Alimentos. En: OSORIO, John Wilson. Asuntos Varios. Medellín: Editorial Marín Vieco Ltda., 2003. p. 292.

3. OBJETIVOS

3.1 OBJETIVO GENERAL

- Entrenar el Panel Sensorial en pruebas discriminativas y descriptivas en especial la Dúo - Trío, con las galletas de la Compañía.

3.2 OBJETIVOS ESPECIFICOS

- Fortalecer la etapa de entrenamiento para los jueces del panel de la Compañía de Galletas Noel S.A.S.
- Realizar diferentes pruebas sensoriales (Dúo - Trío, Escalares, Triangular, etc.) a jueces consumidores y entrenados.
- Validar los diferentes productos de la Compañía de Galletas Noel S.A.S. con estudios de estabilidad y tiempos de vida útil, para tener cada vez mejor aceptación del mercado.
- Apoyar con evaluaciones sensoriales las áreas de la Compañía que lo requieran en los temas específicos que cada uno solicite.
- Caracterizar mediante perfiles de sabor y textura los diferentes productos de la Compañía.
- Identificar sensorialmente las materias primas y aditivos de la Compañía.

4. METODOLOGIA

Las pruebas sensoriales fueron realizadas con 19 jueces del panel sensorial de la Compañía bajo la normatividad vigente del análisis sensorial. Se utilizaron pruebas discriminativas de: Comparación Pareada NTC 2680, Dúo - Tríó NTC 3883 y ordenamiento NTC 3930. También se realizaron pruebas descriptivas principalmente Perfil de Sabor bajo la NTC 3929.

Cada prueba realizada en el panel incluye: diseño de la prueba, convocatoria de jueces, aplicación de la prueba, análisis de resultados y desarrollo de un informe. Los gráficos y análisis estadísticos se realizaron utilizando los software STATGRAPHICS Centurión XV.II y Microsoft Excel 2007, en el capítulo 5 presento el desarrollo completo de algunos casos reales ocurridos en la compañía de galletas NOEL S.A.S. en el semestre 2009 – 2.

5. RESULTADOS Y DISCUSION

A continuación presento algunas de las pruebas aplicadas, sus resultados y discusión, las cuales se realizaron en el periodo de práctica 2009 - 2 en la compañía de galletas NOEL S.A.S.

5.1 Prueba de comparación pareada de dos colas:

Caso real: En la compañía de galletas NOEL S.A.S en un lote de producción de galletas dulces, faltó adicionar cierto porcentaje de grasa, para lo cual solicitaron al panel sensorial determinar si los consumidores perciben diferencia o no en este lote con respecto a otro lote procesado con todos los requerimientos de materia prima.

Para este caso decidí aplicar una prueba de comparación pareada de dos colas, a continuación muestro los objetivos, la metodología, el proceso, formatos y resultados de la prueba aplicada:

Objetivo de la prueba: Determinar si hay diferencia entre las galletas dulces en dos sabores diferentes del lote procesado el 13 de Octubre de 2009 y otro lote que se tomó como referencia.

Metodología de prueba: Las pruebas se realizaron en el panel de análisis sensorial de la Compañía de Galletas Noel S.A.S. con un número de 6 cabinas, controles realizados en T °C, % HR, y luces de tres colores (amarilla, verde y roja).

A partir de una muestra de 15 jueces internos de diferentes áreas de la compañía de galletas NOEL S.A.S, se realizó por triplicado una prueba discriminativa de COMPARACIÓN PAREADA. A continuación se describe el procedimiento de esta prueba:

A los jueces se les solicitó que llevaran a cabo el desarrollo de una prueba de Comparación Pareada (ver Anexo A), de forma tal que se les presentó tres parejas de galletas de cada tipo (1 del lote del 13 de Octubre de 2009 y 1 del lote referencia) las cuales fueron debidamente codificadas con números aleatorios de 3 dígitos, luego el juez debía seguir los siguientes pasos:

- i. Probar la primera pareja de galletas, enjuagándose la boca entre muestra y muestra.
- ii. Señalar con una X la igualdad o diferencia entre las dos muestras presentadas.
- iii. Comentar acerca de los productos evaluados.
- iv. Repetir el procedimiento para cada par de galletas.

Finalmente se analizaron estadísticamente los datos, obteniendo los resultados que se muestran a continuación.

Análisis de resultados:

Tabla 1. Tabla de resultados prueba de comparación pareada de dos colas

Productos evaluados	Galleta dulce de dos sabores diferentes
Cantidad de Jueces	15
% Hombres	67%
% Mujeres	33%
Rango de edades	20 – 45 años.
Total de juicios	45
Juicios correctos*	37
Probabilidad de azar**	0,5

*Es decir 37 de los jueces participantes consideraron las muestras diferentes.

**Probabilidad máxima de respuestas al azar (es 0,5 por ser una prueba pareada).

Los resultados se analizaron siguiendo la prueba de Ji - cuadrado (χ^2), la cual permite comparar dos muestras y saber si son diferentes significativamente o no, los datos de entrada de esta prueba son los siguientes:

$n = 45$ (total de juicios).

$X_i = 37$ (juicios correctos)

$p = 0,5$ (probabilidad de azar)

Con estos datos calculamos $\chi^2_{experimental}$ de la siguiente manera:

$$\chi^2_{exp} = \frac{([X_i - n * p] - 0,5)^2}{n * p * (1 - p)} = \frac{([37 - 45 * 0,5] - 0,5)^2}{45 * 0,5 * (1 - 0,5)} = 17,42$$

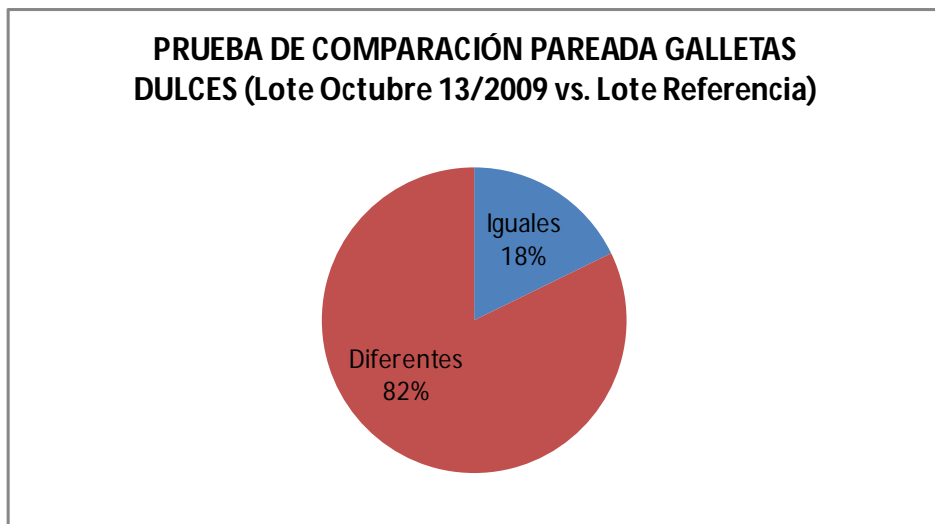
Luego se determina $\chi^2_{tabulado}$:

$$\chi^2_{tab} = 3,84 \text{ (gl} = 1; \alpha = 0,05\text{)} \text{ (Ver Anexo B)}$$

Como $\chi^2_{exp} > \chi^2_{tab}$: existe diferencia significativa entre las muestras para un nivel de significación de 0,05 (es decir tenemos un nivel de confianza del 95% en estos resultados)

Resultados gráficos: A continuación se presenta el resultado gráfico de la prueba de Comparación Pareada efectuada por los jueces.

Figura 2. Prueba de comparación pareada.



Comentarios hechos por los jueces consumidores según el tipo de galleta: Los comentarios realizados por los jueces a cada galleta siempre fueron referidos al código asignado a cada una de ellas, en el momento de realizar este informe en vez del código asignado a cada una de ellas se colocó el lote al que pertenece la galleta.

El 82% de los jueces consumidores encontraron diferencia entre las galletas dulces del lote procesado el 13 de Octubre de 2009 y el lote que se tomó como referencia, los comentarios hechos por los jueces son los siguientes:

Tabla 2. COMENTARIOS GALLETAS DULCES	
LOTE 13 DE OCTUBRE DE 2009	LOTE REFERENCIA
Es mas dura que la referencia	Diferente en dureza y sabor
Es mas dura y mas oscura	Es mas suave
Mas dura	Mejor textura
Demasiado dura	Mejor sabor
Igual olor	Es mas oscura
Esta mas dura	En olor son iguales
Requiere mayor masticabilidad	Tiene menos crocancia y un sabor menos fuerte.
Sabe menos a fresa	Mejor apariencia.
Es realmente dura y casi no se siente el sabor a crema.	Me gusta más esta galleta.
Más tostada.	Es mucho mejor en sabor y es mucho más suave.
Menos crema.	Es más blanda y de un color mucho mas claro.
Tiene un sabor acido al final.	Es más harinosa.
Es un poco mas dura.	Esta mas pálida, menos crocante, es la ideal, el sabor es mas suave y menos dulce, la otra tiene todo lo contrario.
Más simple.	
Más dorada.	
Es demasiado dura y crocante.	
La siento un poco más dulce.	
Tiene la crema más oscura.	

Las conclusiones del anterior estudio son las siguientes:

- El estudio realizado concluye que las galletas dulces del lote del 13 de octubre de 2009 y del lote referencia presentan diferencias significativas en sus atributos sensoriales, esto lo podemos afirmar con un 95% de confianza.
- Los comentarios hechos por los jueces concluyen que la galleta del lote del 13 de octubre de 2009 es mas dura que la del lote referencia.

5.2 Prueba Dúo - Trío

Caso real: la compañía de galletas NOEL S.A.S quería verificar si las galletas dulces producidas en la planta de Colombia presentan diferencia o no con las galletas dulces producidas en la planta de Costa Rica; para este caso decidí aplicar una prueba de Dúo – Trío, a continuación muestro los objetivos, la metodología, el proceso, formatos y resultados de la prueba aplicada:

Objetivo de la prueba: Determinar la diferencia o no entre las galletas dulces producidas en Costa Rica y en Colombia.

Metodología de la prueba: A partir de una muestra de 10 jueces de diferentes áreas de la compañía de galletas NOEL S.A.S, se realizó una prueba de tipo discriminativa Dúo - Trío. A continuación se describe el procedimiento de esta prueba:

A cada uno de los jueces se les solicitó que llevaran a cabo el desarrollo de una prueba Dúo Trío (ver Anexo C) la cual contenía una pregunta sobre cada uno de los 4 productos a evaluar, de forma tal que se les presentó cuatro muestras referencia (colombianas) de cada galleta y otras dos muestras por cada referencia (una de Colombia y otra de Costa Rica) las cuales fueron debidamente codificadas con números aleatorios de 3 dígitos, luego el juez debía seguir los siguientes pasos:

- i. Probar la muestra referencia y las otras dos muestras, enjuagándose la boca entre muestra y muestra.
- ii. Señalar con una X cual de las dos muestras era igual o muy parecida a la referencia.
- iii. Comentar acerca de los productos evaluados.
- iv. Repetir el procedimiento para cada muestra referencia.

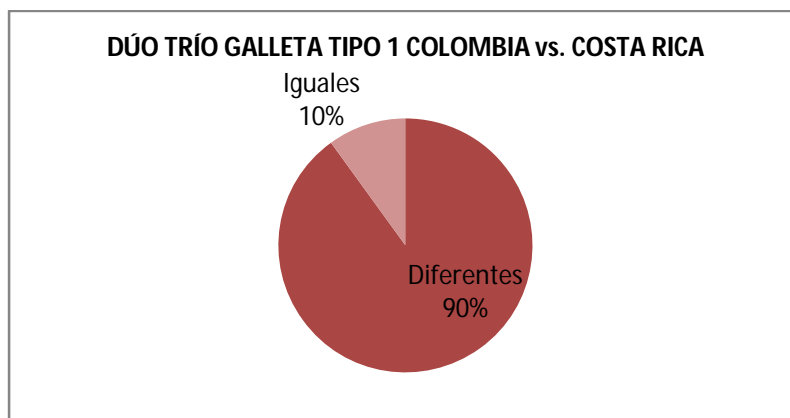
Análisis de resultados

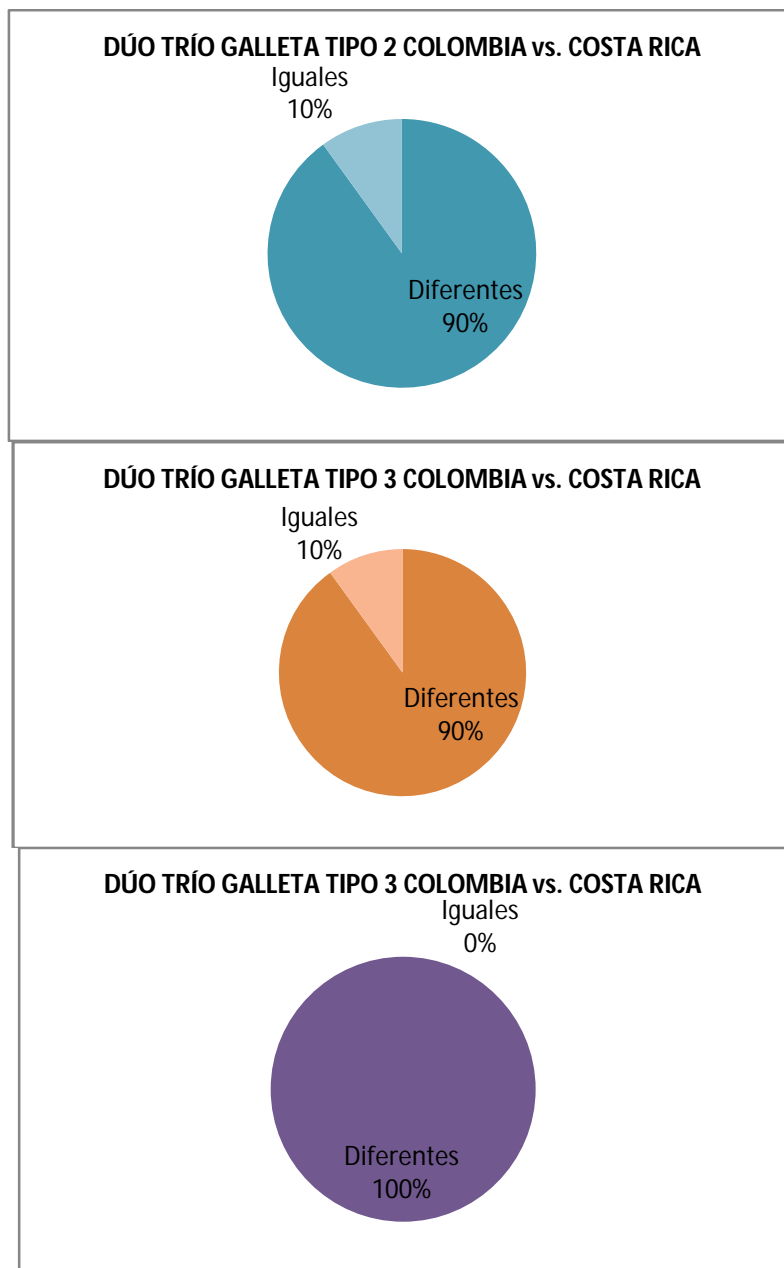
Tabla 3. Ficha técnica prueba Dúo - Trío

Productos evaluados	Galletas dulces tipo 1, 2, 3 y 4.
Cantidad de Jueces	10
% Hombres	60%
% Mujeres	40%
Rango de edades	20 – 45 años.

Resultados gráficos: A continuación se presentan los resultados gráficos de la prueba Dúo – Trío efectuada por los jueces entrenados a cada una de las galletas evaluadas.

Figura 3. Prueba Dúo – Trío.





Análisis de resultados y comentarios hechos por los jueces según el tipo de galleta: Los comentarios realizados por los jueces a cada galleta siempre fueron referidos al código asignado a cada una de ellas. En el momento de realizar este informe, en vez de el código asignado a cada una de ellas se colocó el país al que pertenece la galleta.

Galleta dulce tipo 1: Solo el 10% de los jueces no detectaron diferencia significativa entre la galleta dulce tipo 1 producida en Colombia y en Costa Rica, el 90% de los jueces detectaron diferencia entre los dos productos, los comentarios hechos por los jueces a esta galleta son los siguientes:

Tabla 4. COMENTARIOS GALLETA DULCE TIPO 1	
GALLETA COLOMBIANA	GALLETA COSTARRICENSE
La de Colombia tiene mejor sabor, sabe más a frutos rojos.	La galleta de Costa Rica a pesar de que su apariencia no es similar tiene un sabor más cercano a la de Colombia.
Están muy blancas deben tener un poco más de horneado, pero no tanto como la de Costa Rica.	Por el color es la más quemada, por el sabor es más simple.
No se observa mucho la avena.	Se siente muy parecida a la de Colombia (nivel de dulzor, Los trozos de fruta y la textura de la galleta).
Le falta más intensidad en el aroma.	Empieza a tener un sabor a quemado. Tiene mejor apariencia, es más crocante.

Galleta dulce tipo 2: Solo el 10% de los jueces no detectaron diferencia significativa entre la galleta dulce tipo 2 producida en Colombia y en Costa Rica, el 90% de los jueces detectaron diferencia entre los dos productos, los comentarios hechos por los jueces a esta galleta son los siguientes:

Tabla 5. COMENTARIOS GALLETA DULCE TIPO 2	
GALLETA COLOMBIANA	GALLETA COSTARRICENSE
Tiene menos olor (como a canela)	La de Costa Rica está muy quemada.
El sabor está un poco amargo.	Es más oscura
Tiene una textura más suave, agradable.	Tiene una textura menos arenosa.
En su color la muestra es un poco más oscura.	Se siente más la hojuela de avena, hay mayor residual de dulce y la textura es diferente.
	El sabor esta bueno.
	Tiene buen sabor.

Galleta dulce tipo 3: Solo el 10% de los jueces no detectaron diferencia significativa entre la galleta dulce tipo 3 producida en Colombia y en Costa Rica, el 90% de los jueces detectaron diferencia entre los dos productos, los comentarios hechos por los jueces a esta galleta son los siguientes:

Tabla 6. COMENTARIOS GALLETA DULCE TIPO 3	
GALLETA COLOMBIANA	GALLETA COSTARRICENSE
Ambas están muy quemadas y no tienen sabor a miel.	Tiene un sabor a miel más fuerte, más dulce.
La referencia y la de Colombia tienen el mismo color y crocancia, pero la muestra de costa rica es más dulce.	Es más dulce y su textura es diferente (más dura).
Tiene un color caramelo, sabor un poco quemado y la textura es similar.	El patrón de horneado es muy similar, sin embargo es mucho mejor la de Costa Rica.
Más dorada.	Más suave y se le podría resaltar el sabor a miel.
	Tiene mejor sabor.
	Permite apreciar mejor el sabor.

Galleta dulce tipo 4: El 100% de los jueces encontraron diferencia entre la galleta dulce tipo 4 producidas en Colombia y en Costa Rica, los comentarios hechos por los jueces son los siguientes:

Tabla 7. COMENTARIOS GALLETA DULCE TIPO 4	
GALLETA COLOMBIANA	GALLETA COSTARRICENSE
No se perciben diferencias significativas en sabor.	La galleta tiene un sabor a viejo, no me gustó.
Se siente menos la grasa.	Es más crujiente que la de Colombia.
Esta pálida, un calibre muy similar, un sabor y olor a ajonjolí.	Presenta una textura diferente.
Me gusta más esta galleta porque se le siente menos el sabor a grasa.	Se siente más la grasa del rociado y la textura cambia un poco.
Sus características son iguales.	El rociado de aceite resalta más el salvado y el ajonjolí.
	Tiene un olor más penetrante.
	Se le siente más el sabor a grasa.

Conclusiones de este estudio:

- El estudio realizado concluye que las galletas dulces producidas en Colombia y en Costa Rica presentan diferencias significativas en sus atributos sensoriales.
- Los resultados de la prueba y los comentarios hechos por los jueces no concluyen sobre la preferencia o no de alguno de los productos evaluados, para este fin es necesario realizar una prueba de preferencia.

5.3 Prueba de ordenamiento

Caso real: la compañía de galletas NOEL S.A.S quería conocer el perfil de sabor y textura de una galleta dulce producida en la planta de Costa Rica, a continuación muestro los resultados y el procedimiento:

Metodología: Se realizó este perfil (método del consenso) con 12 jueces que laboran en las diferentes áreas de Compañía de Galletas NOEL S.A.S. Con edades comprendidas entre 20 y 45 años, de ambos sexos. A estas personas se les solicitó que llevaran a cabo el desarrollo de unas pruebas secuenciales que pretendían encontrar características específicas de la galleta dulce no solo en cuanto a sabor si no también en cuanto a textura.

Procedimiento (ver Anexo D):

- 1) Se identificaron los atributos perceptibles de la galleta en sabor y en textura, luego se determinó el orden en el cual estos atributos fueron percibidos.
- 2) Por medio del método del consenso los evaluadores trabajaron como grupo con el objeto de llegar a una descripción del sabor y la textura del producto. La habilidad de los evaluadores para trabajar juntos como grupo y expresar claramente sus opiniones fue un factor importante en el éxito de este método.
- 3) El líder del panel reportó e interpretó los resultados de las pruebas preliminares al consenso y al mismo tiempo fue el encargado de guiar las discusiones de los evaluadores hasta obtener el acuerdo en cada componente, permitiendo de esta manera una descripción de los atributos del producto.

Nota: cuando no se logra un consenso, es posible remitirse a sustancias de referencia para ayudar al grupo a alcanzar un acuerdo (cosa que no ocurrió en este caso), algunas veces, uno o mas paneles deben ser utilizados con el objeto de alcanzar el consenso.

- 4) Una vez patentado el acuerdo, se llevo a cabo el desarrollo del perfil de sabor, en el que por medio de una prueba en una escala se valoraba la intensidad de cada descriptor de la siguiente forma: Los evaluadores colocaban una marca en la línea para indicar la intensidad. Luego a estas marcas se le atribuyeron valores numéricos entre 0 y 10 midiendo la distancia entre la marca hecha por el juez y el extremo izquierdo de la línea. Una vez finalizadas las mediciones se compararon las respuestas de todos los jueces y se observó si estas marcaciones habían sido homogéneas, si este era el caso se sacaba un promedio que permanecería constante para el perfil, pero si ocurría lo contrario se procedía a realizar una sensibilización con el fin de obtener valoraciones más parejas y confiables. Ambos casos ocurrieron, el primero, para los descriptores Leche en Polvo y Sal; y el segundo para los descriptores Mantequilla y Azúcar.
- 5) Finalmente se obtuvo el promedio de cada uno de los descriptores en los que se sensibilizó y se compararon las marcaciones con las del formato mostrado en el Anexo D, con el fin de corroborar el orden que había sido elegido en el consenso. Orden que puede cambiar debido a que la sensibilización hace mas intensa la capacidad de percepción.

Este mismo procedimiento se realizó para el perfil de textura, para este caso los descriptores fueron en su orden: fracturabilidad, cohesividad, granuloso, masticabilidad, adhesividad y dureza, los resultados de las pruebas se muestran a continuación:

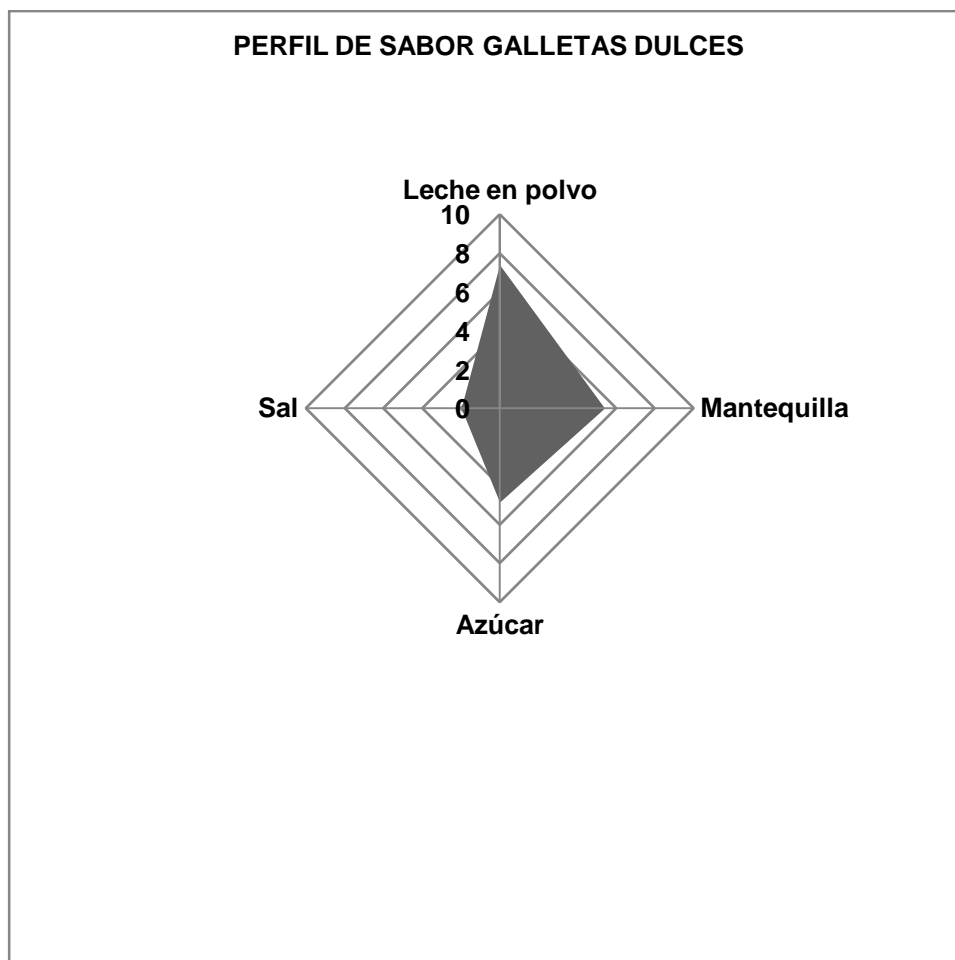
Resultados perfil de sabor: la Tabla 8 muestra los resultados numéricos del perfil de sabor con sus respectivos descriptores.

Tabla 8. Resultados promedio perfil de sabor

DESCRIPTORES	PROMEDIO
Leche en polvo	7,4
Mantequilla	5.4
Azúcar	4.9
Sal	2,0

- Resultado grafico:

Figura 4. Perfil de sabor.



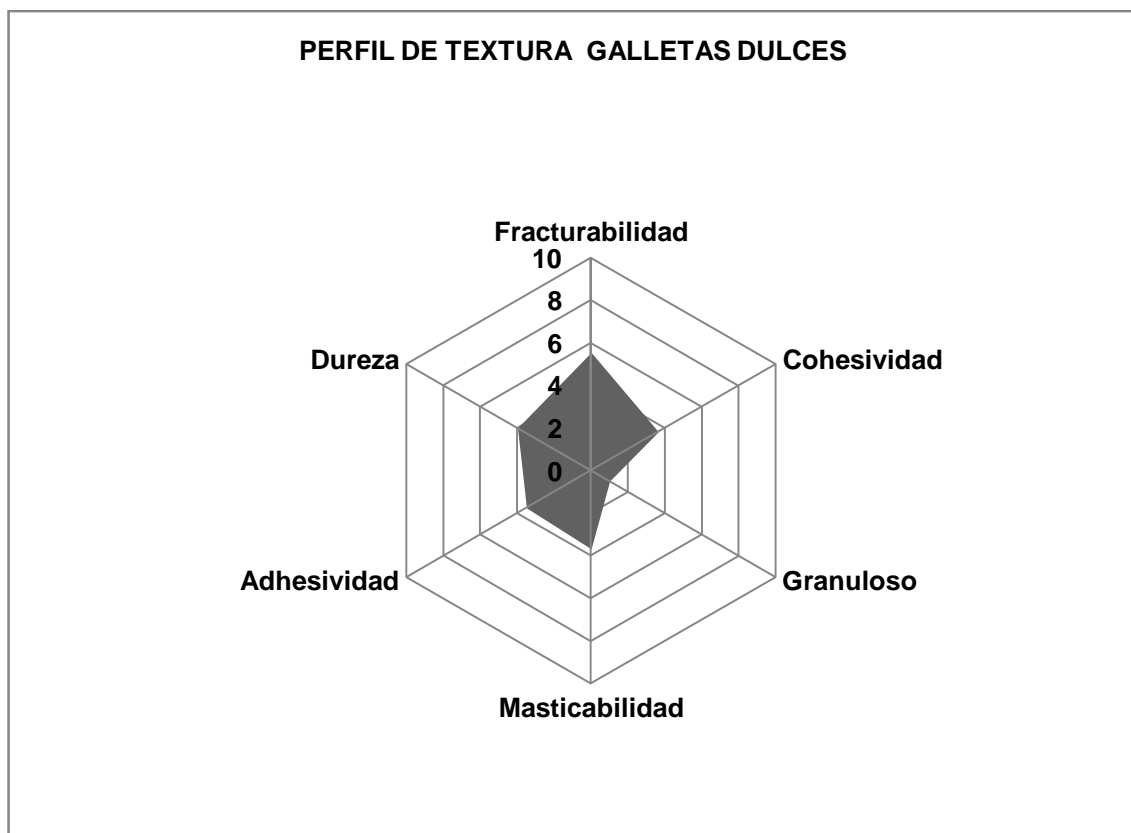
Resultados perfil de textura: la Tabla 9 muestra los resultados numéricos del perfil de textura con sus respectivos descriptores.

Tabla 9. Resultado promedio perfil de textura

DESCRIPTORES	PROMEDIO
Fracturabilidad	5,5
Cohesividad	3,6
Granuloso	1,0
Masticabilidad	3,7
Adhesividad	3,5
Dureza	4,0

- Resultado grafico:

Figura 5. Perfil de textura.



5.4 Prueba de preferencia

Caso real: la compañía de galletas NOEL S.A.S quería verificar la preferencia entre galletas de sal de diferentes marcas; para este caso decidí aplicar una prueba de preferencia de ordenamiento con jueces, a continuación muestro los objetivos, la metodología, el proceso, formatos y resultados de la prueba aplicada:

Objetivo: Determinar mediante una prueba sensorial, la preferencia o no de los atributos sensoriales de apariencia, textura, aroma y sabor de la galleta de sal de la compañía, con respecto a otras 3 galletas similares de la competencia.

Metodología: A partir de una muestra de 50 jueces de galletas de sal de NOEL S.A.S. y similares, se les aplicó dos pruebas una en la que cada juez comparó el sabor de las galletas, para lo cual las muestras se entregaron maceradas en copa de plástico, codificadas y en desorden y otra prueba de preferencia la cual permitió a cada juez comparar la apariencia, textura, aroma y sabor de las galletas, las cuales se presentaron completas (sin macerar), respectivamente codificadas, y fueron entregadas a cada uno de ellos de manera aleatoria.

Para las dos pruebas el juez le asignó un orden de menos a más, según su preferencia en cuanto a los atributos sensoriales ya descritos anteriormente (ver modelo del instrumento en el Anexo E y Anexo F).

En estas pruebas el juez comparó los diferentes atributos sensoriales apariencia, textura, aroma y sabor de cada galleta, mediante la evaluación de la intensidad de cada una de estas según una escala (ver Tabla 10) que puede traducirse a valores numéricos, como muestra la siguiente tabla:

Tabla 10. Escala intensidad según orden de aceptación

ORDEN DE ACEPTACIÓN	VALOR NUMÉRICO
Menos	1
↓	2
↓	3
Más	4

La puntuación obtenida se procesó estadísticamente con STATGRAPHICS utilizando el método de diferencia mínima significativa entre medias (LSD) de Fisher. Con este método hay un riesgo del 5,0% de equivocarse en afirmar que promedios de calificaciones de cada atributo son significativamente diferentes, es decir, esta prueba detecta si los consumidores prefieren o no la galleta de la compañía con respecto a las demás o si la perciben igual a alguna(s) de las muestras; con un riesgo muy bajo a equivocarse en las conclusiones.

Análisis de resultados:

Galletas maceradas: En esta prueba los jueces compararon el sabor de cada galleta, las cuales se presentaron maceradas (esto para garantizar más confiabilidad en los resultados), cada muestra correspondía a una marca diferente de galleta cracker, las cuales se presentaron en recipientes de plástico respectivamente codificados con números aleatorios de 3 dígitos, como muestra la siguiente tabla:

Tabla 11. Números aleatorios asignados a cada muestra en galletas maceradas

MARCA	CÓDIGO
GALLETA 1	488
GALLETA 2	321
GALLETA 3	218
GALLETA 4	611

Luego, cada juez mediante un formato de prueba (ver Anexo E galleta macerada) evaluó la intensidad del sabor según una escala que puede traducirse a valores numéricos, cuyo análisis mostramos a continuación.

Resultados numéricos de sabor (galletas maceradas): Para este análisis utilizamos la prueba de múltiples rangos (Método 95% LSD) en STATGRAPHICS, el cual arrojó los siguientes resultados numéricos y cualitativos:

Tabla 12. Grupos homogéneos pruebas de múltiples rangos sabor galletas maceradas

GALLETA EVALUADA	Casos	Media	Grupos Homogéneos
GALLETA 4	50	2,18	X
GALLETA 1	50	2,56	XX
GALLETA 2	50	2,62	X
GALLETA 3	50	2,64	X

Tabla 13. Resultado pruebas de múltiples rangos sabor galletas maceradas

Contraste	Sig.	Diferencia	+/- Límites
GALLETA 3 - GALLETA 4 *		0,46	0,439181
GALLETA 3 - GALLETA 1		0,08	0,439181
GALLETA 3 - GALLETA 2		0,02	0,439181
GALLETA 4 - GALLETA 1		-0,38	0,439181
GALLETA 4 - GALLETA 2 *		-0,44	0,439181
GALLETA 1 - GALLETA 2		-0,06	0,439181

* indica una diferencia significativa.

Este análisis aplica un procedimiento de comparación múltiple para determinar cuáles medias son significativamente diferentes de otras.

La Tabla 12 concluye que se han identificado 2 grupos homogéneos según la alineación de las X's en columnas. No existen diferencias estadísticamente significativas entre aquellos niveles que compartan una misma columna de X's.

La Tabla 13 muestra las diferencias estimadas entre cada par de medias. El asterisco que se encuentra al lado de los 2 pares indica que estos pares muestran diferencias estadísticamente significativas con un nivel del 95,0% de confianza.

Con este método hay un riesgo del 5,0% al decir que cada par de medias es significativamente diferente, cuando la diferencia real es igual a 0.

Conclusión

Los resultados estadísticos concluyen que para las galletas maceradas los jueces no encontraron diferencia significativa entre el sabor de la GALLETA 1 y las demás marcas, esto lo podemos afirmar con un 95% de confianza.

Resultados gráficos

Figura 6. Resultado de aceptación de sabor galleta macerada.

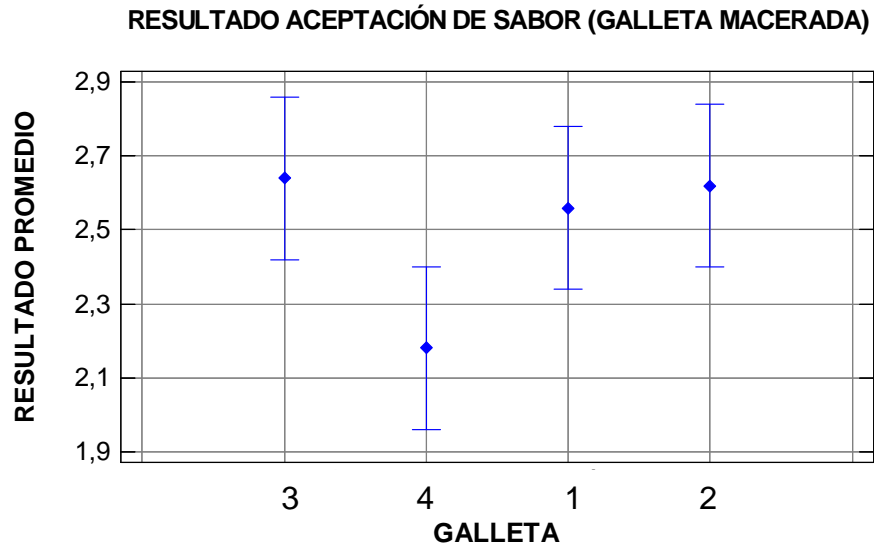
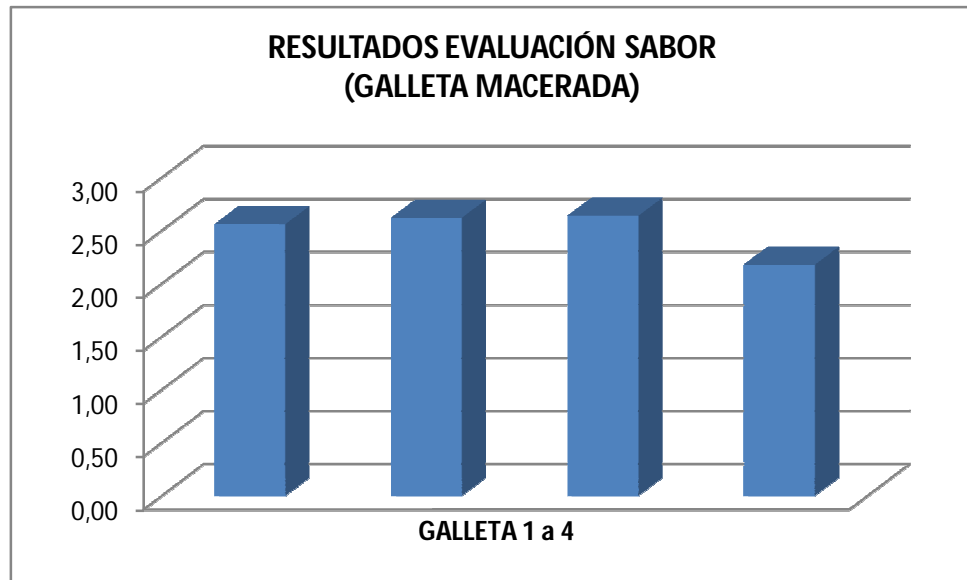


Figura 7. Resultado evaluación de sabor (galleta macerada).



Comentarios hechos por los jueces

- Los sabores están muy uniformes y las texturas muy similares.
- La 488 (GALLETA 1) y 321 (GALLETA 2) están muy simples.
- La 218 (GALLETA 3) tiene buen sabor y la 611 (GALLETA 4) tiene un sabor a sal y mantequilla muy agradable.

- Las galletas más doradas, presentan un mejor sabor y las más crocantes también.
- Me gusta el sabor saladito de la 321 (GALLETA 2).
- No se nota gran diferencia entre la 611 (GALLETA 4), 488 (SALTIN) y 218 (GALLETA 3). La 321 (GALLETA 2) es mejor en cuanto a sabor.
- La galleta 611 (GALLETA 4) me parece mejor porque es más salada. La 488 (GALLETA 1) me pareció más simple y menos gustosa.
- La 218 (GALLETA 3) tiene un mejor sabor.
- Todas las galletas son muy similares, la 218 (GALLETA 3) me gusto mas por ser saladita.
- La 218 (GALLETA 3) tiene mejor textura y sabor.
- la 321 (GALLETA 2) mas saladita, mas crocante.
- Todos los sabores son muy similares, casi iguales.

Es importante anotar que la mayoría de las personas que realizaron la prueba manifestaron confusión en el momento de clasificar de menor a mayor la aceptación del sabor, pues según ellos no encontraban diferencia aparente entre las muestras en cuanto al sabor de las galletas maceradas.

Galletas completas: En esta prueba cada juez comparó los descriptores apariencia, aroma, textura y sabor de cada galleta, las cuales se presentaron completas (1 galleta de cada marca para cada juez), cada muestra correspondía a una marca diferente de galleta cracker, las cuales se presentaron en servilletas respectivamente codificadas con números aleatorios de 3 dígitos, como muestra la siguiente tabla:

Tabla 14. Números aleatorios asignados a cada muestra en galletas completas

MARCA	CÓDIGO
GALLETA 1	375
GALLETA 2	334
GALLETA 3	595
GALLETA 4	655

Luego, cada juez mediante un formato de prueba (ver Anexo F galleta completa) evaluó la intensidad del sabor según una escala que puede traducirse a valores numéricos, cuyo análisis mostramos a continuación para cada descriptor.

APARIENCIA

Para este análisis utilizamos la prueba de múltiples rangos (Método 95% LSD) en STATGRAPHICS, el cual arrojó los siguientes resultados numéricos y cualitativos:

Tabla 15. Grupos homogéneos pruebas de múltiples rangos apariencia galletas completas

GALLETA EVALUADA	Casos	Media	Grupos Homogéneos
GALLETA 4	50	2,2	X
GALLETA 3	50	2,24	X
GALLETA 1	50	2,46	X
GALLETA 2	50	3,1	X

Tabla 16. Resultado pruebas de múltiples rangos apariencia galletas completas

Contraste	Sig.	Diferencia	+/- Límites
GALLETA 3 - GALLETA 4		0,04	0,4217
GALLETA 3 - GALLETA 1		-0,22	0,4217
GALLETA 3 - GALLETA 2 *		-0,86	0,4217
GALLETA 4 - GALLETA 1		-0,26	0,4217
GALLETA 4 - GALLETA 2 *		-0,9	0,4217
GALLETA 1 - GALLETA 2 *		-0,64	0,4217

* indica una diferencia significativa.

Este análisis aplica un procedimiento de comparación múltiple para determinar cuáles medias son significativamente diferentes de otras.

La Tabla 15 concluye que se han identificado 2 grupos homogéneos según la alineación de las X's en columnas. No existen diferencias estadísticamente significativas entre aquellos niveles que compartan una misma columna de X's.

La Tabla 16 muestra las diferencias estimadas entre cada par de medias. El asterisco que se encuentra al lado de los 3 pares indica que estos pares muestran diferencias estadísticamente significativas con un nivel del 95,0% de confianza.

Con este método hay un riesgo del 5,0% al decir que cada par de medias es significativamente diferente, cuando la diferencia real es igual a 0.

Conclusión:

Según los resultados de la evaluación, los jueces detectaron mejor apariencia en la GALLETA 2, en las demás galletas, incluyendo la GALLETA 1 los jueces no encontraron diferencia significativa en este descriptor, esto lo podemos afirmar con un 95% de confianza.

Resultados gráficos

Figura 8. Resultado de aceptación de apariencia galleta macerada.

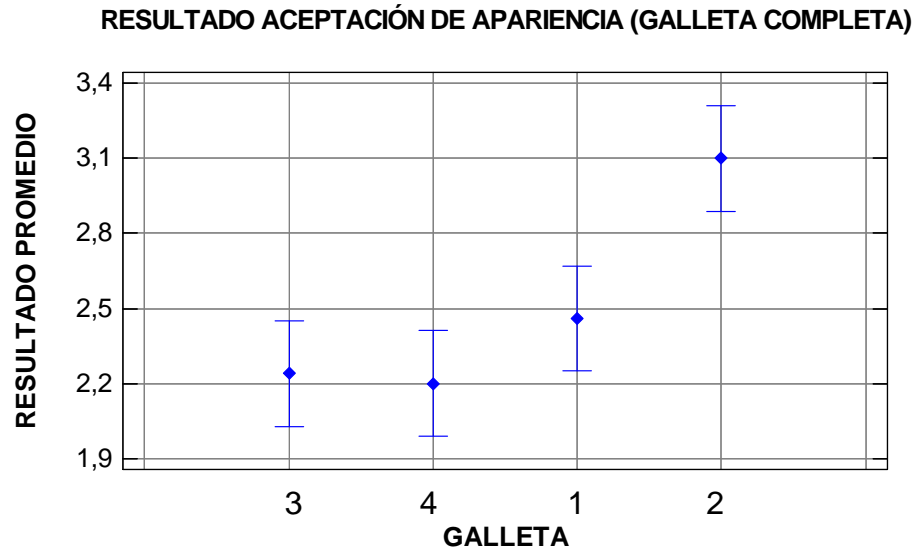
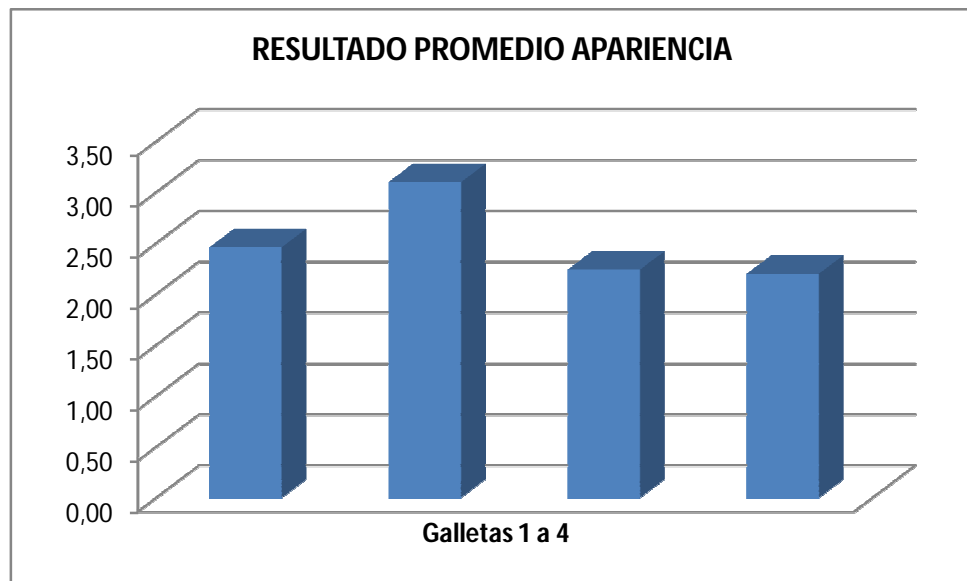


Figura 9. Resultado evaluación de apariencia (galleta macerada).



AROMA

Para este análisis utilizamos la prueba de múltiples rangos (Método 95% LSD) en STATGRAPHICS, el cual arrojó los siguientes resultados numéricos y cualitativos:

Tabla 17. Grupos homogéneos pruebas de múltiples rangos aroma galletas completas

GALLETA EVALUADA	Casos	Media	Grupos Homogéneos
GALLETA 4	50	2,24	X
GALLETA 1	50	2,26	X
GALLETA 3	50	2,54	XX
GALLETA 2	50	2,96	X

Tabla 18. Resultado pruebas de múltiples rangos aroma galletas completas

Contraste	Sig.	Diferencia	+/- Límites
GALLETA 3 - GALLETA 4		0,3	0,430124
GALLETA 3 - GALLETA 1		0,28	0,430124
GALLETA 3 - GALLETA 2		-0,42	0,430124
GALLETA 4 - GALLETA 1		-0,02	0,430124
GALLETA 4 - GALLETA 2 *		-0,72	0,430124
GALLETA 1 - GALLETA 2 *		-0,7	0,430124

* indica una diferencia significativa.

Este análisis aplica un procedimiento de comparación múltiple para determinar cuáles medias son significativamente diferentes de otras.

La Tabla 17 concluye que se han identificado 2 grupos homogéneos según la alineación de las X's en columnas. No existen diferencias estadísticamente significativas entre aquellos niveles que compartan una misma columna de X's.

La Tabla 18 muestra las diferencias estimadas entre cada par de medias. El asterisco que se encuentra al lado de los 2 pares indica que estos pares muestran diferencias estadísticamente significativas con un nivel del 95,0% de confianza.

Con este método hay un riesgo del 5,0% al decir que cada par de medias es significativamente diferente, cuando la diferencia real es igual a 0.

Conclusión:

Los jueces detectaron un mejor aroma en la GALLETA 2, en las demás galletas, incluyendo la GALLETA 1 los jueces no encontraron diferencia significativa en este descriptor, esto lo podemos afirmar con un 95% de confianza.

Resultados gráficos

Figura 10. Resultado de aceptación de aroma galleta macerada.

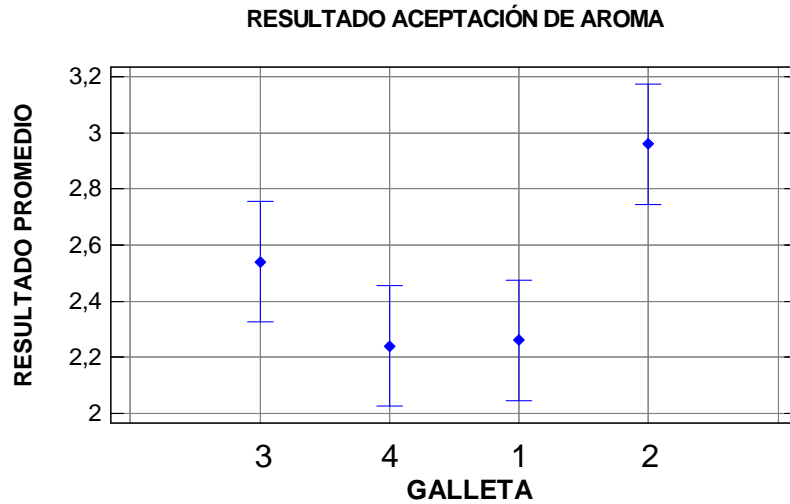
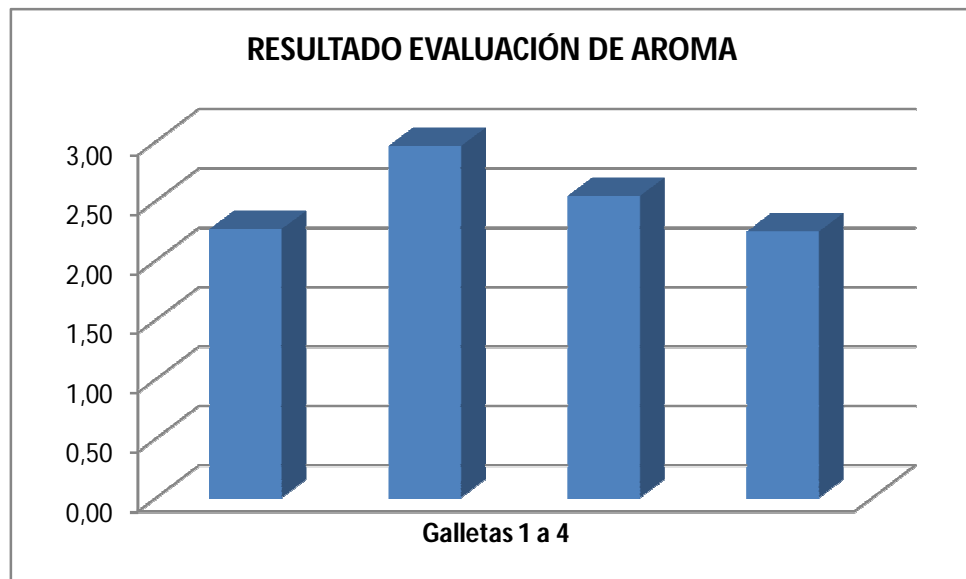


Figura 11. Resultado evaluación de aroma (galleta macerada).



TEXTURA

Para este análisis utilizamos la prueba de múltiples rangos (Método 95% LSD) en STATGRAPHICS, el cual arrojó los siguientes resultados numéricos y cualitativos:

Tabla 19. Grupos homogéneos pruebas de múltiples rangos textura galletas completas

GALLETA EVALUADA	Casos	Media	Grupos Homogéneos
GALLETA 4	50	2,16	X
GALLETA 3	50	2,38	X
GALLETA 1	50	2,44	X
GALLETA 2	50	3,02	X

Tabla 20. Resultado pruebas de múltiples rangos textura galletas completas

Contraste	Sig.	Diferencia	+/- Límites
GALLETA 3 - GALLETA 4		0,22	0,427086
GALLETA 3 - GALLETA 1		-0,06	0,427086
GALLETA 3 - GALLETA 2 *		-0,64	0,427086
GALLETA 4 - GALLETA 1		-0,28	0,427086
GALLETA 4 - GALLETA 2 *		-0,86	0,427086
GALLETA 1 - GALLETA 2 *		-0,58	0,427086

* indica una diferencia significativa.

Este análisis aplica un procedimiento de comparación múltiple para determinar cuáles medias son significativamente diferentes de otras.

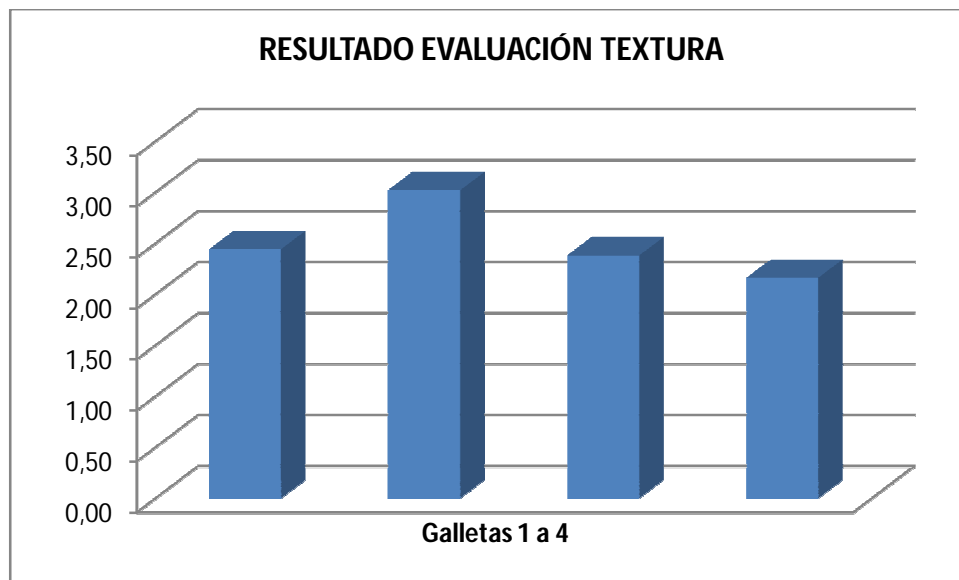
La Tabla 19 concluye que se han identificado 2 grupos homogéneos según la alineación de las X's en columnas. No existen diferencias estadísticamente significativas entre aquellos niveles que compartan una misma columna de X's.

La Tabla 20 muestra las diferencias estimadas entre cada par de medias. El asterisco que se encuentra al lado de los 3 pares indica que estos pares muestran diferencias estadísticamente significativas con un nivel del 95,0% de confianza.

Con este método hay un riesgo del 5,0% al decir que cada par de medias es significativamente diferente, cuando la diferencia real es igual a 0.

Resultados gráficos

Figura 12. Resultado evaluación de textura (galleta macerada).



SABOR (GALLETA COMPLETA)

Para este análisis utilizamos la prueba de múltiples rangos (Método 95% LSD) en STATGRAPHICS, el cual arrojó los siguientes resultados numéricos y cualitativos:

Tabla 21. Grupos homogéneos pruebas de múltiples rangos sabor galletas completas

GALLETA EVALUADA	Casos	Media	Grupos Homogéneos
GALLETA 4	50	2,02	X
GALLETA 1	50	2,24	X
GALLETA 2	50	2,8	X
GALLETA 3	50	2,94	X

Tabla 22. Resultado pruebas de múltiples rangos sabor galletas completas

Contraste	Sig.	Diferencia	+/- Límites
GALLETA 3 - GALLETA 4	*	0,92	0,418753
GALLETA 3 - GALLETA 1	*	0,7	0,418753
GALLETA 3 - GALLETA 2		0,14	0,418753
GALLETA 4 - GALLETA 1		-0,22	0,418753
GALLETA 4 - GALLETA 2	*	-0,78	0,418753
GALLETA 1 - GALLETA 2	*	-0,56	0,418753

* indica una diferencia significativa.

Este análisis aplica un procedimiento de comparación múltiple para determinar cuáles medias son significativamente diferentes de otras.

La Tabla 21 concluye que se han identificado 2 grupos homogéneos según la alineación de las X's en columnas. No existen diferencias estadísticamente significativas entre aquellos niveles que compartan una misma columna de X's.

La Tabla 22 muestra las diferencias estimadas entre cada par de medias. El asterisco que se encuentra al lado de los 4 pares indica que estos pares muestran diferencias estadísticamente significativas con un nivel del 95,0% de confianza.

Con este método hay un riesgo del 5,0% al decir que cada par de medias es significativamente diferente, cuando la diferencia real es igual a 0.

Conclusión:

Los resultados estadísticos concluyen que para las galletas completas los jueces encontraron diferencia significativa entre el sabor de las GALLETA 3, 2 y 1, mientras que el sabor de esta última y la galleta GALLETA 4 no encontraron diferencia significativa, esto lo podemos afirmar con un 95% de confianza.

Resultados gráficos

Figura 13. Resultado de aceptación de sabor galleta completa.

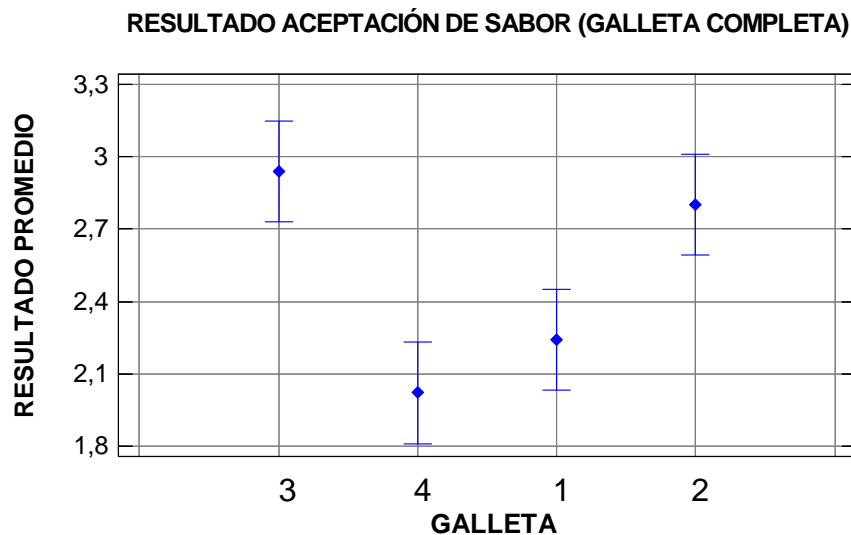
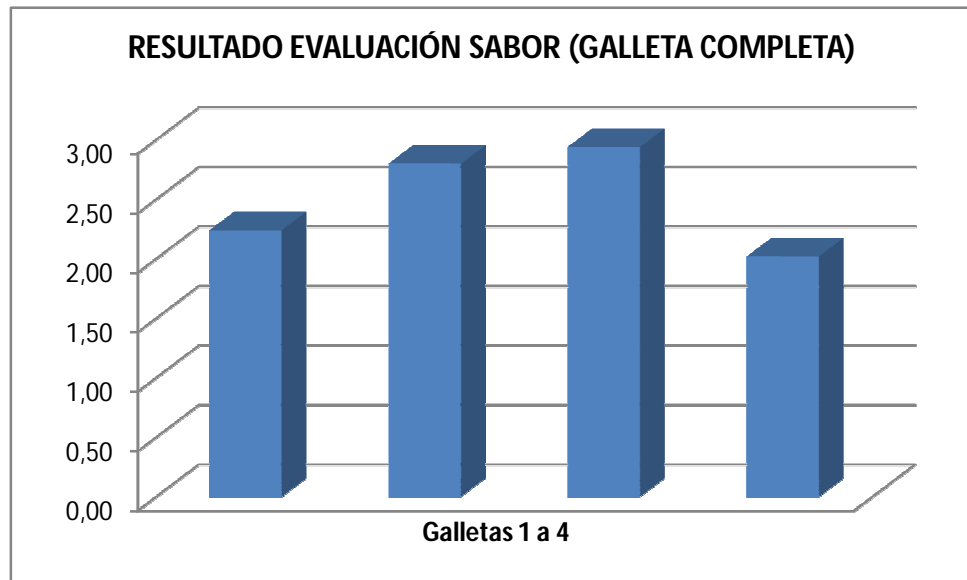


Figura 14. Resultado evaluación de sabor (galleta completa).



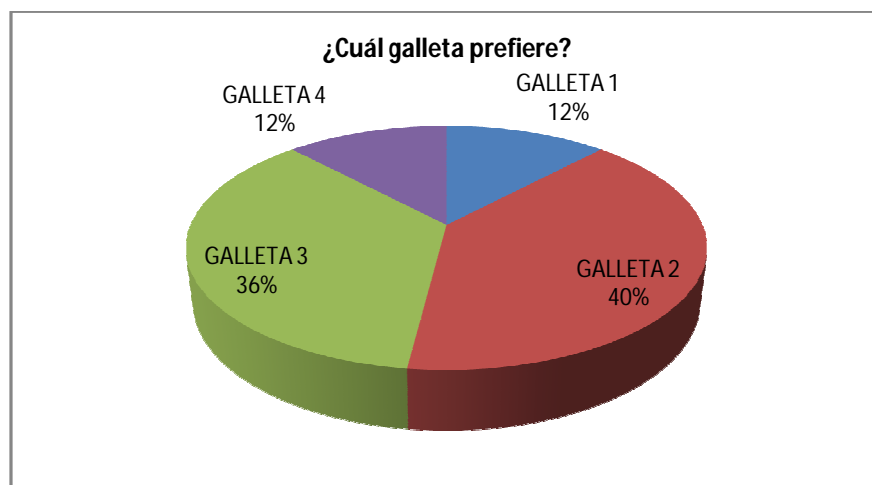
RESULTADOS DE PREGUNTAS

En el formato entregado a los jueces para las galletas completas (sin macerar) se incluyeron las siguientes preguntas:

¿Cuál galleta prefiere?

Resultado gráfico:

Figura 15. ¿Cuál galleta prefiere?



Conclusión:

Los jueces prefieren la GALLETA 2, en tercer lugar se ubica la GALLETA 1. Hay que tener en cuenta que este resultado puede tener un error grande, puesto que este juicio puede estar viciado por muchos factores como la publicidad, costumbres, etc. Estadísticamente para esta prueba es más confiable los resultados en los que se analiza separadamente cada descriptor.

Tabla 23. ¿Qué fue lo que MÁS LE GUSTÓ de la galleta?

GALLETA	RESPUESTA
GALLETA 2	Sabor y textura, tiene buena apariencia, su suavidad, muy agradable en apariencia y sabor, aroma.
GALLETA 1	El aroma, tiene buena textura, nada, apariencia, sabor.
GALLETA 3	Sabe deliciosa, nada, sabor, textura y sabor, apariencia, aroma.
GALLETA 4	El aroma, tiene buen aroma, nada, textura, sabor, apariencia.

Tabla 24. ¿Qué fue lo que MENOS LE GUSTÓ de la galleta?

GALLETA	RESPUESTA
GALLETA 2	Textura, aroma, muy bien, no tiene buen sabor, sabor, muy dorada.
GALLETA 1	Textura, le falta estar mas doradita, muy reseca, aparentemente no provoca, sabor, color, le falta un poco de sal.
GALLETA 3	Apariencia, es muy pequeña, muy flaca, su textura y apariencia no son las mejores, aroma.
GALLETA 4	Se despedaza, muy pálida, el sabor, textura, apariencia.

Conclusión:

En su mayoría a los jueces lo que menos les gusto de la GALLETA 1 fue su apariencia pálida y rescataron el corte de la galleta, en el sabor comentaban que les faltaba un poco de sal, en cuanto la textura y el aroma no se presentaron comentarios muy diferentes a las demás galletas.

5.5 Prueba de estabilidad

Caso real: la compañía de galletas NOEL S.A.S quiere determinar el tiempo de vida útil de una galleta dulce, para lo cual se realiza el siguiente estudio de estabilidad, a continuación muestro los objetivos, la metodología, el proceso, formatos y resultados de la prueba aplicada:

Objetivo: Determinar el tiempo de vida útil de una galleta dulce bajo condiciones aceleradas de almacenamiento, en relación a la ganancia de humedad y al comportamiento de sus atributos sensoriales.

Metodología: 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 $(40 \pm 2)^\circ\text{C}$ y Humedad Relativa de $(75 \pm 5)\%$.

NOTA: 1 día en estas condiciones equivale a 4 días en condiciones normales de almacenamiento.

La Tabla 25 muestra las fechas de evaluación de las muestras y el tiempo transcurrido en cámara climática para cada una de ellas.

PARÁMETROS A EVALUAR

- **Fisicoquímicos:** Contenido de humedad de la galleta.
- **Sensoriales:** Apariencia, aroma, textura y sabor.

La prueba sensorial empleada es de tipo escalar (ver Anexo G).

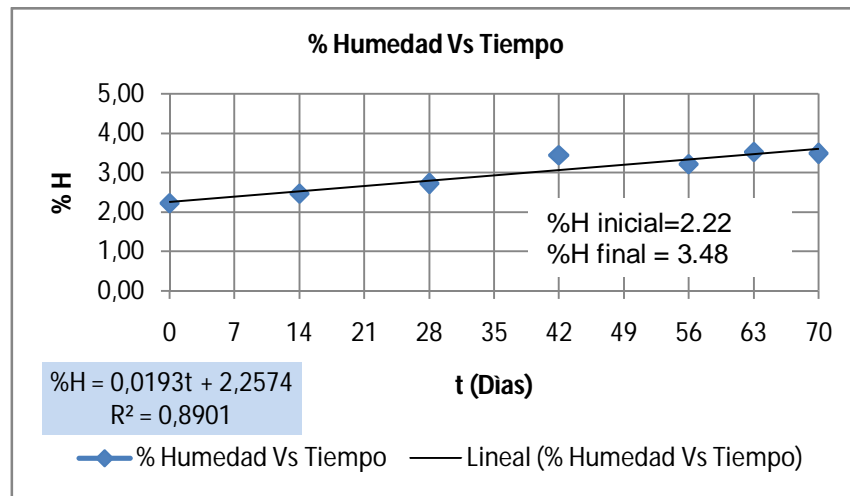
Tabla 25. Fecha evaluaciones realizadas y tiempos de almacenamiento en cámara climática.

EVALUACIÓN #	TIEMPO DE ALMACENAMIENTO EN CONDICIONES ACELERADAS (DÍAS)	FECHA DE EVALUACIÓN		
		DD	MM	AA
0	Inicio de estudio	07	09	09
1	14	21	09	09
2	28	05	10	09
3	42	19	10	09
4	56	02	11	09
5	63	09	11	09
6	70	16	11	09

Análisis estadístico: Los datos son analizados con el programa estadístico Statgraphics Centurion XV.II. Para analizar los cambios en los atributos sensoriales evaluados (apariencia, aroma, textura y sabor) se empleo un modelo de análisis de varianza con un factor, efectos fijos, desbalanceado. El nivel de confianza del modelo es del 95%. La metodología de comparación utilizada es rangos múltiples de Duncan.

Análisis de resultados: En la Figura 16 se observa un comportamiento creciente en el contenido de humedad de las galletas durante el tiempo de almacenamiento en la cámara climática. La gráfica muestra un comportamiento típico de porcentaje de humedad (%H), aumentando aproximadamente de manera lineal con el número de días (t) que las muestras permanecen al interior de la cámara.

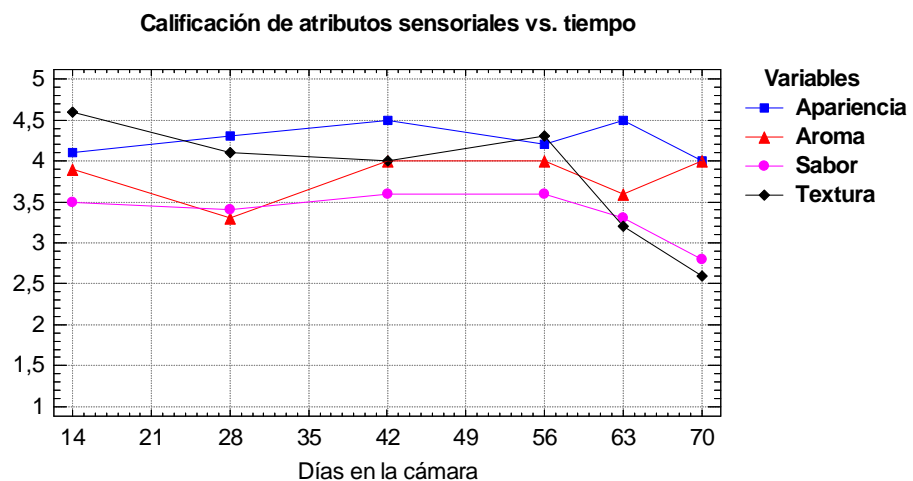
Figura 16. % Humedad vs Tiempo



Evaluación sensorial: El análisis estadístico de los resultados obtenidos en las pruebas sensoriales (ver Anexo H) arrojó que los atributos evaluados (Apariencia, aroma y sabor) no presentan diferencia significativa, Esto indica que dichos atributos no cambian significativamente durante los 70 días evaluados que serian el equivalente a 9,3 meses en condiciones normales de almacenamiento; mientras que la textura si presenta diferencia significativa a lo largo del estudio.

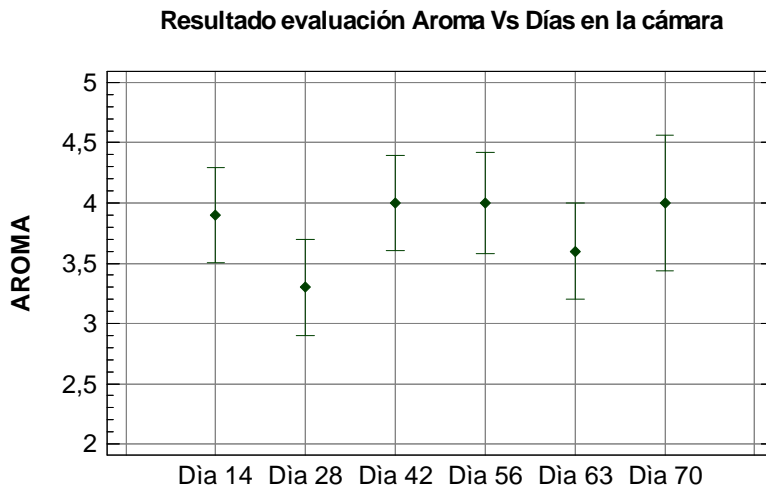
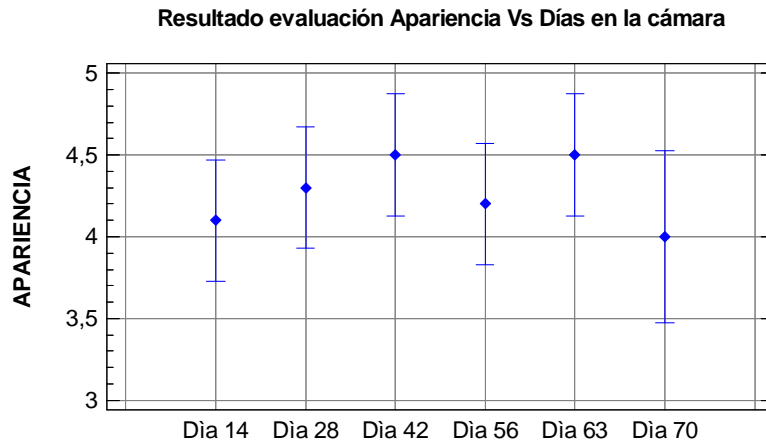
El comportamiento de los atributos evaluados respecto al tiempo se puede observar en la Figura 17.

Figura 17. Calificación de atributos sensoriales vs. Tiempo

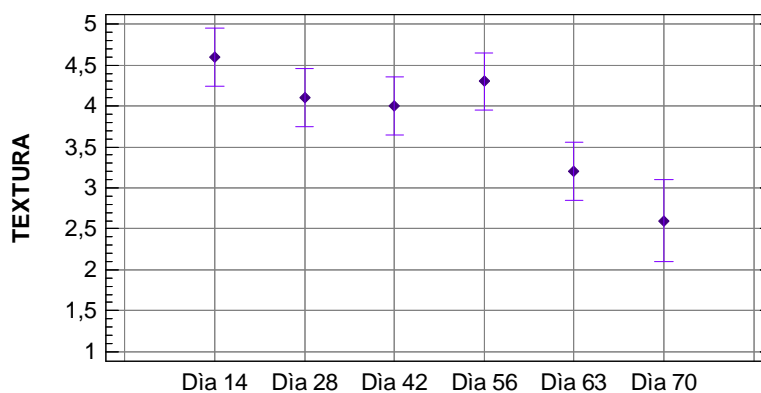


GRAFICAS SEGÚN EL PROGRAMA STATGRAPHICS

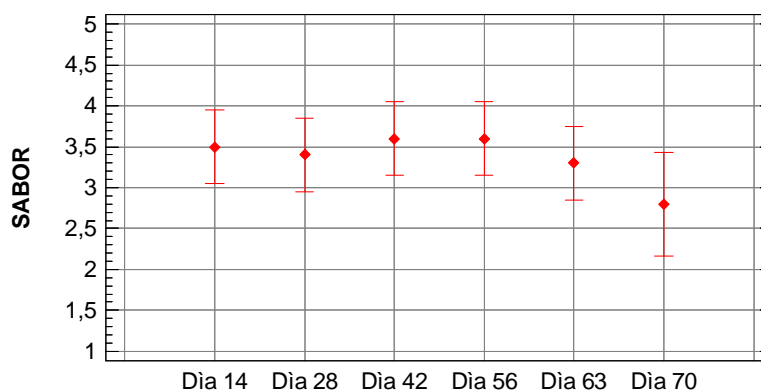
Figura 18. Resultado evaluación atributo vs. Días en la cámara.



Resultado evaluación Textura Vs Días en la cámara



Resultado evaluación Sabor Vs Días en la cámara



CONCLUSIONES DEL ESTUDIO DE ESTABILIDAD:

- Se considera que el tiempo de vida útil para la galleta dulce ha finalizado. Para este estudio se estima un tiempo de vida útil de 280 días (9,3 meses) en condiciones normales de almacenamiento.
- Esta proyección de vida útil para la galleta es válida siempre y cuando el producto se mantenga sellado y almacenado en un lugar fresco.
- La humedad inicial de la galleta fue de 2,22% y la humedad final del producto fue de 3,48% (corresponde al último día de evaluación).

6. CONCLUSIONES

- El análisis sensorial es una herramienta muy importante en el desarrollo y mejoramiento de productos alimenticios, ya que permite medir la calidad y conservación de las propiedades organolépticas de las materias primas o productos.
- Un panel sensorial con un grupo de jueces bien entrenados es el mejor instrumento de medida de la calidad sensorial de los diferentes productos de una compañía, puesto que brindan confiabilidad en los resultados, aumentan la innovación, disminuyen riesgos de fracaso de nuevos productos, permite comparar y evaluar alimentos propios con respecto a otros similares de la competencia, ahorro de costos y tiempos en la evaluación de productos.
- Existen diferentes tipos de pruebas sensoriales que permiten dar respuestas a preguntas que surgen en las diferentes etapas de cada producto, siendo confiables y permitiendo contribuir a resolver necesidades presentes dentro de la compañía
- A través de un estudio de vida útil, se puede predecir aproximadamente en cuanto tiempo cambian las propiedades organolépticas de un producto, cuando este se somete a condiciones adversas de humedad relativa y temperatura.

BIBLIOGRAFÍA

ESPINOSA M, Julia. Evaluación Sensorial de los Alimentos. Ciudad de la Habana: Universidad de la Habana. Editorial Universitaria 2007. 129p.

INSTITUTO COLOMBIANO DE NORMAS TÉCNICAS Y CERTIFICACIÓN. Análisis sensorial: ensayo de comparación por pares. Bogotá: ICONTEC, 1990. (NTC 1580).

INSTITUTO COLOMBIANO DE NORMAS TÉCNICAS Y CERTIFICACIÓN. Análisis sensorial: Guía general para selección, entrenamiento y seguimiento de evaluadores. Parte 1. Bogotá: ICONTEC, 1997. (NTC 4129).

INSTITUTO COLOMBIANO DE NORMAS TÉCNICAS Y CERTIFICACIÓN. Análisis sensorial: Guía general para selección, entrenamiento y seguimiento de evaluadores. Parte 2. Bogotá: ICONTEC, 1997. (NTC 4129).

INSTITUTO COLOMBIANO DE NORMAS TÉCNICAS Y CERTIFICACIÓN. Análisis sensorial: metodología. Ensayos Dúo - Trío. Bogotá: ICONTEC, 1996. (NTC 3883).

INSTITUTO COLOMBIANO DE NORMAS TÉCNICAS Y CERTIFICACIÓN. Análisis sensorial: metodología. Métodos del perfil del sabor. Bogotá: ICONTEC, 1996. (NTC 3929).

INSTITUTO COLOMBIANO DE NORMAS TÉCNICAS Y CERTIFICACIÓN. Análisis sensorial: metodología. Ordenación de acuerdo con un criterio específico ("RANKING"). Bogotá: ICONTEC, 1996. (NTC 3930).

MARTÍNEZ A, Olga Lucia. El Análisis Sensorial en la Industria de Alimentos. En: OSORIO, John Wilson. Asuntos Varios. Medellín: Editorial Marín Vieco Ltda., 2003. p. 292.

MARTÍNEZ ÁLVAREZ, Olga Lucia, ROMÁN MORALES, M.O. Teoría sensorial y molecular del sabor dulce. En: Vitae. Vol. 9, No. 1 (Septiembre de 2001 – Marzo de 2002). p. 1526.

TORRICELLA M, Raúl G. Análisis Sensorial aplicado a la restauración. Ciudad de la Habana: Universidad de la Habana. Editorial Universitaria, 2008. 69p.

ZAMORA U, Esperanza. Evaluación Objetiva de la calidad sensorial de alimentos procesados. Ciudad de la Habana: Universidad de la Habana. Editorial Universitaria, 2007. 301p.

ANEXOS

Anexo A. Formato encuesta comparación pareada.

COMPAÑÍA DE GALLETAS NOEL S.A.S.
Prueba de comparación pareada de dos colas.

FECHA		
DD	MM	AA

NOMBRE: _____.

Nº: _____

Pruebe las muestras recibidas y diga si son iguales o diferentes, indicándolo con una (x) en el lugar que corresponda. Por favor pruebe las muestras de izquierda a derecha y enjuáguese la boca antes de evaluar cada muestra. Realice este procedimiento para las muestras 1, 2 y 3

MUESTRAS 1		Diferentes	Iguales
378	101		
Comentarios: _____ _____.			
MUESTRAS 2		Diferentes	Iguales
190	975		
Comentarios: _____ _____.			
MUESTRAS 3		Diferentes	Iguales
944	392		
Comentarios: _____ _____.			

¡MUCHAS GRACIAS!

Anexo B. Valores críticos para Ji-cuadrada (prueba pareada de 2 colas).

Nivel de significación	Grados de libertad			
	1	2	3	4
α				
0,1	2,7055	4,6052	6,2514	7,7794
0,05	3,8415	5,9915	7,8147	9,4877
0,025	5,0239	7,3778	9,3484	11,143
0,02	5,4119	7,8241	9,8374	11,668

Anexo C. Formato encuesta prueba Dúo – Trío.

COMPAÑÍA DE GALLETAS NOEL S.A.S.
Prueba Dúo – Trío.

FECHA		
DD	MM	AA

NOMBRE: _____.

Nº: _____

Por favor deguste la primera muestra que corresponde a la referencia. Descanse un minuto y deguste las dos muestras numeradas. Señale cuál de ellas es igual a la referencia marcándola con una x. Enjuáguese la boca antes de evaluar cada muestra. Realice este procedimiento para las muestras de referencia R₁, R₂, R₃ y R₄.

REFERENCIA	MUESTRAS	
R ₁		
Comentarios: _____ _____.		
REFERENCIA	MUESTRAS	
R ₂		
Comentarios: _____ _____.		
REFERENCIA	MUESTRAS	
R ₃		
Comentarios: _____ _____.		
REFERENCIA	MUESTRAS	
R ₄		
Comentarios: _____ _____.		

¡MUCHAS GRACIAS!

Anexo D. Formato encuesta Perfil

PERFIL DE SABOR METODO INDEPENDIENTE

Nombre del evaluador: _____

Producto: _____

FECHA		
DD	MM	AA

Por favor perciba el olor, sabor y aroma de siguiente muestra y concéntrese en el producto para que realice el siguiente análisis descriptivo:

1. Identifique todos los descriptores de sabor perceptibles y descríbalos

2. Determine el orden en el cual los descriptores de sabor son percibidos.

3. Valore la intensidad de cada uno de estos descriptores de sabor utilizando la siguiente escala:

1: Sabor débil

5: Sabor intenso.

4. Saboree nuevamente el producto y describa los sabores residuales y/o persistentes _____

5. Evalúe la impresión total de la muestra (la calidad general del sabor del producto) y utilice la siguiente clasificación señalando con una X la que corresponda a su análisis.

3	Alto		2	Medio		1	Bajo	
---	------	--	---	-------	--	---	------	--

Observaciones: _____

Anexo E. Modelo del instrumento prueba de ordenamiento.

GALLETAS MACERADAS:

PRUEBA DE ACEPTACIÓN DE SABOR

FECHA		
DD	MM	AA

NOMBRE: _____.

N°: _____

Pruebe los cuatro tipos de galletas crackers presentadas para su degustación, y ordénelas de manera creciente según su aceptación en cuanto a sabor. No se permiten empates.

Coloque el código asignado a cada galleta ordenándolas desde la de menos aceptación en SABOR hasta la de más aceptación en SABOR.

ORDEN DE ACEPTACIÓN	SABOR
Menos	
↓	
Más	

OBSERVACIONES: _____

¡GRACIAS POR LA COLABORACIÓN PRESTADA!

Anexo F. Modelo del instrumento Galletas completas (sin macerar):

PRUEBA DE ACEPTACIÓN

FECHA		
DD	MM	AA

NOMBRE: _____ N°: _____

Pruebe los cuatro tipos de galletas crackers presentadas para su degustación, y ordénelas de manera creciente según su aceptación en cuanto a apariencia, textura, aroma y sabor. No se permiten empates.

ORDEN DE ACEPTACIÓN Menos ↓ Más	Coloque el código asignado a cada galleta ordenándolas desde la de menos aceptación hasta la de más aceptación según los atributos que se muestran.			
	APARIENCIA	AROMA	TEXTURA	SABOR

Responda las siguientes preguntas:

¿Cuál galleta prefiere? _____

¿Qué fue lo que MÁS LE GUSTÓ de la galleta?

CÓDIGO	RESPUESTA
334	
375	
595	
655	

¿Qué fue lo que MENOS LE GUSTÓ de la galleta?

CÓDIGO	RESPUESTA
334	
375	
595	
655	

¡MUCHAS GRACIAS POR LA COLABORACIÓN PRESTADA!

Anexo G. Formato presentado a los jueces para la prueba escalar

COMPAÑÍA DE GALLETAS NOEL S.A.

Prueba Escalar.

FECHA		
DD	MM	AA

NOMBRE: _____.

PRODUCTO: GALLETA DULCE

Usted ha recibido una muestra de referencia (R), la cual va a comparar con la muestra 615. Por favor observe, huela y pruebe primero la muestra de referencia y después haga lo mismo con la muestra 615, luego evalúe los atributos sensoriales de apariencia, aroma, sabor y textura de esta, según se parezca o no a la de referencia. Utilice la siguiente escala:

Se parecen				
extremadamente	mucho	ligeramente	poco	nada
5	4	3	2	1

ATRIBUTO	CALIFICACIÓN	COMENTARIOS
APARIENCIA		
AROMA		
TEXTURA		
SABOR		

SUGERENCIAS:

_____.

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

Anexo H. Tabla de resultados ANOVA de pruebas de estabilidad

Tabla ANOVA APARIENCIA

<i>Fuente</i>	<i>Suma de Cuadrados</i>	<i>Gl</i>	<i>Cuadrado Medio</i>	<i>Razón-F</i>	<i>Valor-P</i>
Entre grupos	1,74545	5	0,349091	0,51	0,7680
Intra grupos	33,6	49	0,685714		
Total (Corr.)	35,3455	54			

La tabla ANOVA descompone la varianza de los datos en dos componentes: un componente entre-grupos y un componente dentro-de-grupos. La razón-F, que en este caso es igual a 0,51, es el cociente entre el estimado entre-grupos y el estimado dentro-de-grupos. Puesto que el valor-P de la razón-F es mayor o igual que 0,05, no existe una diferencia estadísticamente significativa entre las medias de la evaluación de la apariencia en los días evaluados con un nivel del 95,0% de confianza.

Tabla ANOVA AROMA

<i>Fuente</i>	<i>Suma de Cuadrados</i>	<i>Gl</i>	<i>Cuadrado Medio</i>	<i>Razón-F</i>	<i>Valor-P</i>
Entre grupos	3,93333	5	0,786667	1,01	0,4224
Intra grupos	37,4	48	0,779167		
Total (Corr.)	41,3333	53			

La tabla ANOVA descompone la varianza de los datos en dos componentes: un componente entre-grupos y un componente dentro-de-grupos. La razón-F, que en este caso es igual a 1,01, es el cociente entre el estimado entre-grupos y el estimado dentro-de-grupos. Puesto que el valor-P de la razón-F es mayor o igual que 0,05, no existe una diferencia estadísticamente significativa entre las medias de la evaluación del aroma en los días evaluados con un nivel del 95,0% de confianza.

Tabla ANOVA TEXTURA

<i>Fuente</i>	<i>Suma de Cuadrados</i>	<i>de Gl</i>	<i>Cuadrado Medio</i>	<i>Razón-F</i>	<i>Valor-P</i>
Entre grupos	20,3455	5	4,06909	6,60	0,0001
Intra grupos	30,2	49	0,616327		
Total (Corr.)	50,5455	54			

La tabla ANOVA descompone la varianza de los datos en dos componentes: un componente entre-grupos y un componente dentro-de-grupos. La razón-F, que en este caso es igual a 6,60, es el cociente entre el estimado entre-grupos y el estimado dentro-de-grupos. Puesto que el valor-P de la prueba-F es menor que 0,05, existe una diferencia estadísticamente significativa entre las medias de la evaluación de la textura en los días evaluados con un nivel del 95,0% de confianza.

Tabla ANOVA SABOR

<i>Fuente</i>	<i>Suma de Cuadrados</i>	<i>de Gl</i>	<i>Cuadrado Medio</i>	<i>Razón-F</i>	<i>Valor-P</i>
Entre grupos	2,78182	5	0,556364	0,56	0,7293
Intra grupos	48,6	49	0,991837		
Total (Corr.)	51,3818	54			

La tabla ANOVA descompone la varianza de los datos en dos componentes: un componente entre-grupos y un componente dentro-de-grupos. La razón-F, que en este caso es igual a 0,56, es el cociente entre el estimado entre-grupos y el estimado dentro-de-grupos. Puesto que el valor-P de

la razón-F es mayor o igual que 0,05, no existe una diferencia estadísticamente significativa entre las medias de la evaluación del sabor en los días evaluados con un nivel del 95,0% de confianza.