



**UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO**  
**FACULTAD DE CIENCIA E INGENIERÍA EN ALIMENTOS**



**CARRERA DE INGENIERÍA EN ALIMENTOS**

**Tema:**

---

**"SELECCIÓN Y ENTRENAMIENTO DE UN PANEL DE JUECES  
PARA EL ANÁLISIS SENSORIAL EN LA EMPRESA CATERING  
SERVICE- PROVEFRUT".**

---

**Trabajo de investigación (Graduación). Modalidad: Seminario de Graduación. Presentado como Requisito Previo a la Obtención del Título de Ingeniero en Alimentos, otorgado por la Universidad Técnica de Ambato, a través de la Facultad de Ciencia e Ingeniería en Alimentos.**

**AUTOR:**

**Bustillos Escola Ángel Xavier**

**TUTOR:**

**Ing. Aníbal Saltos. M.Sc**

**AMBATO – ECUADOR**

**2011**

Ing. Aníbal Saltos. M.Sc

## **TUTOR DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN**

### **CERTIFICA:**

Que el presente Trabajo de Investigación "Selección y entrenamiento de un panel de jueces para el análisis sensorial en la empresa Catering Service-Provefrut", desarrollado por el Egdo. Ángel Bustillos; observa las orientaciones metodológicas de la Investigación Científica.

Que ha sido dirigida en todas sus partes, cumpliendo con las disposiciones en la Universidad Técnica de Ambato, a través del Seminario de Graduación.

Por lo expuesto:

Autorizo su presentación ante los organismos competentes para la respectiva calificación.

Ambato, 16 de Junio del 2011

.....  
Ing. Aníbal Saltos. M.Sc

TUTOR

## **AUTORÍA DE LA INVESTIGACIÓN**

La responsabilidad del contenido del Trabajo de Investigación Científica "Selección y entrenamiento de un panel de jueces para el análisis sensorial en la empresa Catering Service- Provefrut", corresponde a Ángel Bustillos, Autor y del Ing. Aníbal Saltos. M.Sc, Tutor del Trabajo de Investigación, y el patrimonio intelectual del mismo a la Universidad Técnica de Ambato.

.....  
Bustillos Escola Ángel Xavier  
Autor del Trabajo de Investigación

.....  
Ing. Aníbal Saltos. M.Sc  
Tutor del Trabajo de Investigación

## **A CONSEJO DIRECTIVO DE LA FCIAL**

El Tribunal de Defensa del Trabajo de Investigación "Selección y entrenamiento de un panel de jueces para el análisis sensorial en la empresa Catering Service- Provefrut", presentado por el Señor Bustillos Escola Ángel Xavier y conformada por: Ingeniero Guillermo Poveda, e Ingeniera María Teresa Pacheco, Miembros del Tribunal de Defensa y Tutor del Trabajo de Investigación Ing. Aníbal Saltos. M.Sc, y presidido por el Ingeniero Romel Rivera, Presidente de Consejo Directivo, Ingeniera Mayra Paredes E, Coordinadora del Décimo Seminario de Graduación FCIAL – UTA, una vez escuchada la defensa oral y revisado el Trabajo de Investigación escrito en el cuál se ha constatado el cumplimiento de las observaciones realizadas por el Tribunal de Defensa del Trabajo de Investigación, remite el presente Trabajo de Investigación para su uso y custodia en la Biblioteca de la FCIAL.

.....  
Ing. Romel Rivera  
Presidente Consejo Directivo

.....  
Ing. Mayra Paredes E.  
Coordinadora Décimo Seminario de Graduación

.....  
Ing. Guillermo Poveda  
Miembro del Tribunal

.....  
Ing. María Teresa Pacheco  
Miembro del Tribunal

DEDICATORIA:

A mis padres y hermanos por su  
Apoyo, su confianza pero sobre todo por su cariño y comprensión.

Si camino, Sígueme. Si me detengo, Empújame. Y si retrocedo, Mátame  
(Ernesto "CHE" Guevara)

Ángel Xavier

## AGRADECIMIENTO

A la Universidad Técnica de Ambato y de manera especial a la Facultad de Ciencia e Ingeniería en Alimentos por formar líderes con visión progresista.

A la empresa Catering-Service por su apoyo para la realización de este trabajo.

Al Ingeniero Aníbal Saltos por su apoyo con conocimientos y experiencia que dieron rumbo al desarrollo de esta tesis.

Al panel de jueces por su predisposición y colaboración para conseguir los resultados deseados.

Ángel Xavier

## ÍNDICE GENERAL

<b>RESUMEN</b>	1-2
<b>Capítulo I</b>	3
1.1 Introducción	3-4
1.2 Importancia del estudio	5-6
<b>Capítulo II</b>	7
2.1 Antecedentes	7-8
2.2 Fundamentación teórico	9
2.2.1 Los sentidos como herramienta del análisis	9
2.2.1.1 ¿Qué es percepción	9-10
2.2.2 Atributos sensoriales, propiedades y aspectos más relevantes	11
2.2.2.2 Gusto y Sabor (taste y flavor)	11
2.2.2.3 Aroma y Olor	11
2.2.2.4 Color y Apariencia	12-13
2.2.2.5 Textura	13-14
2.2.2.4.1 Relación entre receptor y características texturales	14
2.2.2.6 Audición y ruidos	14-15
2.2.3 TIPOS DE ANÁLISIS SENSORIAL	16
2.2.3.1 Análisis descriptivo	16
2.2.3.2 Análisis discriminativo	17
2.2.3.3 Test del consumidor y sus diferencias con respecto al test discriminativo y descriptivo	17
2.2.4 ESTABLECIMIENTO DE PANELES SENSORIALES	18-20
2.2.4.2 Tipos de paneles sensoriales	20

2.2.4.3 Selección inicial de panelistas para paneles entrenados	21
2.2.4.4 Entrenamiento de los panelistas	21-22
2.2.5 MONITOREO DEL RENDIMIENTO DE TRABAJO DE LOS PANELISTAS	23-24
<b>Capítulo III</b>	25
3.1 Objetivo general	25
3.2 Objetivos específicos	25
<b>Capítulo IV</b>	26
<b>MATERIALES Y METODOLOGÍA APLICADA</b>	
4.1.1 Materia Prima	26
4.1.2 Equipos	26
4.1.3 Materiales	26
4.1.4 Reactivos	27
4.2 METODOLOGÍA	27
4.2.1 Encuesta	27-28
4.2.2 Capacitación teórico / práctico	28-34

4.3.1 RECONOCIMIENTO DE LA CABINA DE CATACIÓN Y APLICACIÓN DE PRUEBAS TRIANGULARES.	35-36
4.4.1 SELECCIÓN DE JUECES POTENCIALES	37
4.4.1.1 Determinación del umbral de diferencia de los cuatro sabores básicos	37-39
4.4.1.2 Reconocimiento de los cuatro sabores básicos (Prueba triangular)	39-41
4.5.1 APLICACIÓN DE PRUEBAS SENSORIALES Y SELECCIÓN DE JUECES	41
4.5.1.1 Prueba de comparación por parejas	41-42
4.6.1 JUICIO DESCRIPTIVO (DEFINICIÓN DEL PERFIL) DE UN ALIMENTO DE CONSUMO INMEDIATO (CHULETAS DE CERDO), APLICACIÓN DEL DIAGRAMA DE ESTRELLA	43
4.6.1.1 Pruebas descriptivas	43
4.6.1.2 Definición del perfil como prueba descriptiva de rangos	44
4.6.1.3 Aplicación del diagrama Estrella	44
<b>Capítulo V</b>	<b>45</b>
<b>DISCUSIÓN Y RESULTADOS</b>	<b>45-49</b>
<b>Capítulo VI</b>	<b>50</b>
<b>CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES</b>	
6.1 Conclusiones	50-51
6.2 Recomendaciones	52

<b>Capítulo VII</b>	53
<b>BIBLIOGRAFÍA</b>	53-55
<b>Anexos</b>	50
<b>Anexo 1:</b> Encuesta planteada	56
<b>Anexo 2:</b> Hoja de cata (Umbral de diferenciación)	57
<b>Anexo 3:</b> Hoja de cata (Prueba triangular)	58
<b>Anexo 4:</b> Hoja de cata (Prueba de comparación por parejas)	59
<b>Anexo 5:</b> Prueba Descriptiva de rangos (Chuletas de Cerdo)	60
<b>Anexo 6:</b> Esquema utilizado para la construcción de la cabina de catación (NTC 3884)	61
<b>Anexo A</b>	
Anexo A.1 TABULACIÓN DE LA ENCUESTAS	61
Anexo A.1.1 Respuestas obtenidas de la encuesta aplicada al personal (Catering Service-Provefrut)	61
Anexo A.2 INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS	63
Anexo A.2.1 Respuestas de la pregunta 1 <b>¿Conoce usted algo sobre lo que es el Análisis Sensorial?</b>	63
Anexo A.2.2 Respuestas de la pregunta 2 <b>¿Cree usted que la evaluación sensorial es importante?</b>	65
Anexo A.2.3: Respuestas de la pregunta 3 <b>¿Le gustaría formar parte en el entrenamiento que permita mejorar su percepción sensorial?</b>	67
Anexo A.2.4: Respuestas de la pregunta 4 <b>¿Desearía formarse como juez para evaluar la calidad de los productos de consumo inmediato?</b>	69
Anexo A.2.5: Respuestas de la pregunta 5 <b>¿Ha recibido quejas por la calidad de los productos de consumo inmediato?</b>	71

Anexo A.2.6: Respuestas de la pregunta 6 <b>¿Tienen predisposición para ser capacitado sobre el tema de la encuesta?</b>	73
--	----

## **Anexo B**

Anexo B.1 DETERMINACIÓN DEL UMBRAL DE DIFERENCIA.	75
Anexo B.1.1: Respuestas de la prueba para la identificación del umbral del sabor Dulce.	76
Anexo B.1.2: Respuestas de la prueba para la identificación del umbral del sabor Amargo.	77
Anexo B.1.3: Respuestas de la prueba para la identificación del umbral del sabor Salado.	78
Anexo B.1.4: Respuestas de la prueba para la identificación del umbral del sabor Ácido.	79
Anexo B.2.1: Porcentaje de respuestas correctas según el esquema planteado para el sabor Dulce.	80
Anexo B.2.2: Porcentaje de respuestas correctas según el esquema planteado para el Amargo.	81
Anexo B.2.3: Porcentaje de respuestas correctas según el esquema planteado para el sabor Salado.	82
Anexo B.2.4: Porcentaje de respuestas correctas según el esquema planteado para el sabor Ácido.	83
Anexo No B.3.1: Resultados para la obtención de la gráfica Concentración de Azúcar versus Porcentajes de respuestas correctas.	84
Anexo B.3.2: Resultados para la obtención de la gráfica Concentración de Café versus Porcentajes de respuestas correctas.	85
Anexo B.3.3: Resultados para la obtención de la gráfica Concentración de Sal versus Porcentajes de respuestas correctas.	86
Anexo B.3.4: Resultados para la obtención de la gráfica	87

Concentración de Ácido cítrico versus Porcentajes de respuestas correctas.	
Anexo B.3.1.1: Límites encontrados de la gráfica Concentración de azúcar vs. Porcentaje de respuestas.	89
Anexo B.3.2.1: Límites encontrados de la gráfica Concentración de café vs. Porcentaje de respuestas.	91
Anexo B.3.3.1: Límites encontrados de la gráfica Concentración de sal vs. Porcentaje de respuestas.	93
Anexo B.3.4.1: Límites encontrados de la gráfica Concentración de ácido cítrico vs. Porcentaje de respuestas.	95
<b>Anexo C</b>	
<b>Anexo C.1 PRUEBAS DISCRIMINATIVAS.</b>	96
Anexo C.1.1: Cálculos efectuados para el estadístico $J_i^2$ para la evaluación del sabor Dulce.	97
Anexo C.1.2: Cálculos efectuados para el estadístico $J_i^2$ para la evaluación del sabor Ácido.	98
Anexo C.1.3: Cálculos efectuados para el estadístico $J_i^2$ para la evaluación del sabor Salado.	99
Anexo C.1.4: Cálculos efectuados para el estadístico $J_i^2$ para la evaluación del sabor Amargo.	100
<b>Anexo C.2 PRUEBAS DISCRIMINATIVAS <math>J_i</math> CUADRADO CORREJIDO.</b>	101
Anexo C.2.1: Cálculos efectuados para el estadístico $J_i^2$ para la evaluación del sabor Dulce.	102
Anexo C.2.2: Cálculos efectuados para el estadístico $J_i^2$ para la evaluación del sabor Ácido.	103
Anexo C.2.3: Cálculos efectuados para el estadístico $J_i^2$ para la evaluación del sabor Salado.	104

Anexo C.2.4: Cálculos efectuados para el estadístico  $Ji^2$  para la evaluación del sabor Amargo. 105

## **Anexo D**

**Anexo D.1 SELECCIÓN DE PANELISTAS.** 106

Anexo D.1.1: Establecimiento de límites para la selección de los panelistas según sus respuestas correctas. 107

## **Anexo E**

Anexo E.1 PRUEBAS DESCRIPTIVAS. 113

Anexo E.1.1: Resultados obtenidos de las cataciones de jugo de naranja de dos marcas comerciales (Tampico-Cifrut). 114

Anexo E.1.2: Resultados obtenidos de las cataciones de galletas de sal de dos marcas comerciales (Salticas-Ricas). 116

Anexo E.1.3: Resultados obtenidos de las cataciones de mortadelas de dos marcas comerciales (Juris-Don Diego). 117

Anexo E.2.1: Cálculos efectuados para el estadístico t de student correspondientes a las muestras de jugo de naranja. 118

Anexo No E.2.1.1: Prueba t de student correspondientes a las muestras de jugo de naranja. 119

Anexo E.2.2: Cálculos efectuados para el estadístico t de student correspondientes a las muestras de galletas de sal. 120

Anexo E.2.2.1: Prueba t de student correspondientes a las muestras de galletas de sal. 121

Anexo No E.2.3: Cálculos efectuados para el estadístico t de student correspondientes a las muestras de mortadelas. 122

Anexo E.2.3.1: Prueba t de student correspondientes a las muestras de mortadelas. 123

## **Anexo F**

### **Anexo F.1 ESTABLECIMIENTO DEL PERFIL DE UN PRODUCTO (CHULETAS DE CERDO) 124**

Anexo F.1.1: Resultados de la catación de las chuletas de cerdo según la escala hedónica planteada. 125

Anexo F.1.2: Perfiles individuales de las chuletas de cerdo. 126

## **Gráficos**

Gráfico A.2.1: Porcentajes de las respuestas obtenidas en la pregunta 1 ¿Conoce usted algo sobre lo que es el Análisis Sensorial? 64

Gráfico A.2.2.: Porcentaje de respuestas obtenidas en la pregunta 2 ¿Cree usted que la evaluación sensorial es importante? 66

Gráfico A.2.3: Porcentaje de respuestas obtenidas en la pregunta 3 ¿Le gustaría formar parte en el entrenamiento que permita mejorar su percepción sensorial? 68

Gráfico A.2.4: Porcentaje de respuestas obtenidas en la pregunta 4 ¿Desearía formarse como juez para evaluar la calidad de los productos de consumo inmediato? 70

Gráfico A.2.5: Porcentaje de respuestas obtenidas en la pregunta 5 ¿Ha recibido quejas por la calidad de los productos de consumo inmediato? 72

Gráfico A.2.6: Porcentaje de respuestas obtenidas en la pregunta 6 ¿Tienen predisposición para ser capacitado sobre el tema de la encuesta? 74

Gráfico B.3.1: Concentración de Azúcar versus el Porcentajes de respuestas para establecer los límites del umbra 88

Gráfico B.3.2: Concentración de Café versus el	Porcentajes de	90
respuestas para establecer los límites del umbral.		
Gráfico B.3.3: Concentración de Sal versus el	Porcentajes de	92
respuestas para establecer los límites del umbral.		
Gráfico B.3.4: Gráfica de la concentración de Ácido versus el		94
Porcentajes de respuestas para establecer los límites del umbral.		
Gráfico D.1.1: Gráfica para la evaluación de las respuestas correctas		108
según los límites planteados para el sabor Dulce.		
Gráfico D.1.2: Gráfica para la evaluación de las respuestas correctas		109
según los límites planteados para el sabor Salado.		
Gráfico D.1.3: Gráfica para la evaluación de las respuestas correctas		110
según los límites planteados para el sabor Ácido.		
Gráfico D.1.4: Gráfica para la evaluación de las respuestas correctas		111
según los límites planteados para el sabor Amargo.		
Gráfico D.2.1: Gráfica porcentual del total de respuestas correctas		112
de las pruebas triangulares por cada panelista.		
Gráfico F.1.1: Determinación del Perfil del producto (Chuletas de		127
cerdo) mediante un diagrama estrella.		

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO  
FACULTAD DE CIENCIA E INGENIERIA EN ALIMENTOS

Tema:

"SELECCIÓN Y ENTRENAMIENTO DE UN PANEL DE JUECES PARA EL ANÁLISIS SENSORIAL EN LA EMPRESA CATERING SERVICE-PROVEFRUT".

AUTOR:

Bustillos Escola Ángel Xavier

TUTOR:

Ing. Aníbal Saltos. M.Sc

### RESUMEN EJECUTIVO

El análisis sensorial permite evaluar la calidad de un producto considerando criterios de discriminación, descripción y preferencia. Un panel de jueces permite obtener información sobre el producto determinado, pero aquellos catadores deben tener un entrenamiento que les permitirá asegurar poca variación estructural en sus respuestas.

El proyecto conceptualiza entrenar un panel de jueces con personal de la empresa Catering Service. Lo primero que se realiza es una encuesta para saber si las personas conocen o no sobre pruebas de evaluación sensorial en productos alimenticios y la importancia de estas. Posteriormente se procede a realizar pruebas triangulares que permitirán establecer que miembros del personal tienen habilidad para el análisis y así seguir con el entrenamiento y para las personas que no superan las pruebas triangulares, se descartan para continuar con las pruebas de comparación por parejas.

Una vez establecido el grupo, se procede a estimar los umbrales para cada sabor y según los resultados al personal con mejor percepción entregar muestras de alimentos producidos en el comedor y mediante un criterio de aceptabilidad, determinen el perfil del producto (chuletas de cerdo). Con la información obtenida estimar si el entrenamiento dió buenos resultados.

**DESCRIPTOR DE PERFIL:** Panel de Jueces catadores para evaluación sensorial, su selección y entrenamiento.

## RESUMEN

La evaluación sensorial de los alimentos, es fundamental para el diseño y desarrollo de nuevos productos alimenticios. Sin duda, el poder medir en el laboratorio el grado de satisfacción que brindará un determinado producto, nos permite anticipar la aceptabilidad que éste tendrá.

En el presente trabajo de investigación se realizan pruebas sensoriales que posibilitan el entrenamiento de un panel de personas que posteriormente serán considerados como jueces, a medida que avanzan con resultados satisfactorios en el proceso de evaluación. Como paso previo pero fundamental, en la investigación se planteó una encuesta dirigida al personal que labora para la empresa Catering Service-Provefrut, quienes serían la población conformada por 18 personas.

Los resultados de la encuesta determinaron que nueve de cada diez personas están dispuestos a colaborar para el proceso de selección y entrenamiento, por lo cual se dispuso realizar con ellos pruebas para la determinación del umbral de diferencia de los cuatro sabores básicos, (dulce, salado, ácido, amargo). Posteriormente se aplicaron pruebas triangulares a 18 personas, con la finalidad de detectar quienes tenían la capacidad de diferenciar cuál de las muestras es diferente de entre tres presentadas. Para la evaluación de resultados, se aplicaron dos tipos de pruebas: de ji cuadrado; y una prueba de selección de panelistas mediante el establecimiento de límites. Esto permitiría seleccionar el grupo de panelistas.

Además se consideró que los panelistas en el entrenamiento debían cumplir con un mínimo de respuestas correctas, ya que las pruebas triangulares fueron evaluadas de manera independiente para cada panelista y para cada sabor. Por tanto se estableció que debe cumplir con un 75% de respuestas correctas.

La etapa siguiente consistió en realizar la evaluación de uno de los atributos organolépticos mediante la presentación de dos muestras similares para establecer si los panelistas encuentran diferencia o no entre las mismas. La información obtenida se analizó con la prueba t de student y de esta fase del proceso se obtiene un nuevo panel, que seguirá a la última fase del entrenamiento.

La fase final consistió en evaluar una muestra con ciertos atributos claves, como la utilización de especias y condimentos en chuletas de cerdo. Los jueces debían emitir un juicio del producto y establecer criterios descriptivos de lo que acabaron de degustar, considerando aspectos organolépticos claves como el olor, sabor, textura y salidez para construir el perfil del mismo.

# **CAPÍTULO I**

## **GENERALIDADES**

### **INTRODUCCIÓN**

**WITTIG, E., (2001).** “La Evaluación Sensorial es una disciplina desarrollada desde hace algunos años; nació durante la segunda guerra mundial, ante la necesidad de establecer las razones que hacían que las tropas rechazaran en gran volumen las raciones de campaña. El hecho aparecía insólito e inesperado: las dietas estaban perfectamente balanceadas y cumplían los requerimientos nutritivos de los usuarios; pero éstos las rechazaban”.

Luego de reunir abundante información a través de entrevistas y encuestas, y analizar cuidadosamente la situación, se concluyó que la causa del rechazo era el deterioro en mayor o menor grado de algunos o todos los parámetros de calidad organoléptica de los alimentos que conformaban la dieta. Entonces se postularon diferentes hipótesis con el fin de determinar las causas que producían el deterioro, señalándose que éste podría provenir de la materia prima, o del proceso de elaboración, o del envasado, o del almacenamiento. Una herramienta muy valiosa para investigar estas causas ha sido la Evaluación Sensorial.

La Evaluación Sensorial trabaja en base a paneles de degustadores, denominados jueces, que hacen uso de sus sentidos como herramienta de trabajo. Los jueces se seleccionan y entrenan con el fin de lograr la máxima veracidad, sensibilidad y reproducibilidad en los juicios que emitan, ya que de ello dependerá en gran medida el éxito y confiabilidad de los resultados.

Claro está que los métodos de Evaluación Sensorial tienen también limitaciones puesto que se trabaja con paneles de laboratorio, formados por seres humanos, sujetos también a ciertas limitaciones que han sido descritas in extenso en estudios biológicos. Los jueces están sujetos a variaciones en las respuestas debido a un gran número de factores, que al ser conocidos pueden evitarse o minimizarse. Además los resultados se expresan en términos relativos y no en términos absolutos.

Para llegar a resultados válidos se requiere de mucho tiempo y material. De ahí la importancia de contar con un panel bien entrenado que entregue resultados confiables y reproducibles.

## **IMPORTANCIA DEL ESTUDIO**

El presente estudio es de gran interés debido a la poca información existente sobre evaluación sensorial de productos de consumo inmediato como los que se produce en la empresa Catering Service. En consecuencia, contar con un panel de jueces entrenados, que permitan establecer la calidad de dichos productos, ayudará a garantizar que los mismos cumplan con la expectativa de los clientes; y, sobre todo, permita tener un mejor desempeño a nivel empresarial, pues se pretende ampliar el número de jueces entrenados ya que son muchos los contratos a los que la empresa brinda sus servicios y por ende la demanda de calidad es elevada.

La importancia del trabajo radica en conseguir un panel de jueces que pueda emitir un criterio de la calidad de los productos elaborados en el comedor, mediante el trabajo con personas que muy poco conocen sobre el tema; y darles la oportunidad de adquirir información acerca de los parámetros de evaluación sensorial. Las pruebas de cata permiten que aquellos consigan desarrollar su percepción sensorial y puedan ser los que determinen la aceptación o rechazo de los productos a despachar.

Si bien ocurre a menudo que para realizar pruebas sensoriales se emplean muestras de productos característicos, como galletas, quesos, embutidos, etc, en el presente estudio se utilizará productos de consumo inmediato, es decir productos que se despachan en los comedores, tales como sopas, platos fuertes, postres, etc. Lo anterior se aplicó a productos que se preparan diariamente en la Empresa Catering Service y en escalas de producción sumamente elevadas. Nótese que en el contrato con la empresa Provefrut, se considera elaboran 1500 servicios diariamente.

La formación de jueces entrenados para realizar pruebas sensoriales, permite evaluar un parámetro muy importante como es la calidad de un producto, que en el caso particular de los productos de consumo inmediato se considera como aceptabilidad. Si ésta es alta, serán más las personas que satisfagan sus necesidades y en consecuencia se genera mayor expectativa diariamente respecto a los productos elaborados para el servicio.

Cuando se genera expectativa en la calidad de determinados productos, se juega un papel muy importante como imagen de empresa. En concreto, si se cumplen con las expectativas del cliente, éste quiere confianza y da paso a generar mejores réditos y críticas, lo cual afianzará las políticas empresariales.

## CAPÍTULO II

### REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA

#### 2.1 ANTECEDENTES

**ROBALINO I., VELASTEGUI E., (2002).** La evaluación sensorial es una herramienta muy importante, en donde se emplean panelistas (jueces), que utilizan los sentidos de la vista, olfato, gusto, tacto y oído, para medir las características sensoriales y la aceptabilidad de los alimentos. Los jueces deben ser debidamente entrenados para evitar errores en sus apreciaciones.

**WATTS, B., YLIMAKI, G., JEFFERY, L., (1989).** El análisis sensorial es una ciencia multidisciplinaria en la que se utilizan panelistas humanos que a través de sus sentidos de la vista, olfato, gusto, tacto y oído, pueden medir las características sensoriales y la aceptabilidad de los productos alimenticios, y de muchos otros materiales. No existe ningún otro instrumento que pueda reproducir o reemplazar la respuesta humana; por lo tanto, la evaluación sensorial resulta un factor esencial en cualquier estudio sobre alimentos. El análisis sensorial es aplicable en muchos sectores tales como desarrollo y mejoramiento de productos, control de calidad, estudios sobre almacenamiento y desarrollo de procesos.

La cata de un producto se lleva a cabo en parte para comunicar y en parte para contribuir a la toma de decisiones.

**ROLAND, C., LYON, D., TERRY, H., (2000).** El análisis sensorial es una ciencia de medida especializada que implica la obtención de información compleja a partir de jueces especialmente entrenados. La cuantificación y entrenamiento necesarios para que un juez sensorial represente un instrumento de medida efectivo son bastante considerables. Existe igualmente la necesidad de que alguien se responsabilice del entrenamiento del panel y organice el programa sensorial. Estos papeles de jefe de panel y analista sensorial pueden a veces estar unidos.

La disponibilidad y rendimiento de los jueces en las pruebas sensoriales se ven afectados por muchos factores. La selección y entrenamiento es un proceso esencial que requiere mucho tiempo dentro de la planificación de cualquier análisis sensorial.

Las exigencias con respecto a los jueces dependerán, en última instancia, de los tipos de pruebas que se realicen, aunque los requisitos para que cualquier persona tome parte como juez en análisis sensorial son los siguientes: deseos de participar, salud y hábitos personales, personalidad y antigüedad y capacidad para realizar el trabajo. Dentro del entrenamiento las pruebas descriptivas representan probablemente el reto más importante en términos de entrenamiento de los jueces. Estas implican recoger grandes cantidades de datos numéricos sensoriales. Los jueces deben, por consiguiente, sentirse cómodos con el uso de escalas y números y necesitarán familiarizarse con la captura de datos automatizada que puedan utilizarse.

## **2.2 FUNDAMENTO TEÓRICO**

### **2.2.1 LOS SENTIDOS COMO HERRAMIENTA DE ANÁLISIS.**

La evaluación sensorial usa técnicas basadas en la fisiología y psicología de la percepción.

#### **2.2.1.1 ¿Qué es percepción?**

Cada objeto como por ejemplo un libro, una flor, un alimento, tiene características propias, y así, el alimento tiene su propio peso, estructura, composición, color, etc. Cuando el observador se percata de la existencia de los objetos que le rodean, se debe a que éstos han actuado como "estímulo" sobre sus sentidos. Este estímulo produce un efecto en el observador: una sensación que es función de las características innatas del objeto. La percepción se produce cuando el observador ha recibido un estímulo de magnitud igual o mayor al umbral, y comprende la filtración, interpretación y reconstrucción de la variada y abundante información que reciben los receptores sensoriales

La mente guarda las percepciones en su memoria, y éstas son modificadas continuamente por nuevas percepciones. Estas modificaciones son las que comúnmente llamamos "impresiones".

Las imágenes visuales son muy importantes en control de calidad de materia prima, al juzgar la frescura de frutas y pescados, y en control de proceso, por ejemplo, al estimar el grado de tostación del café por el color. El impacto visual es un recurso de gran valor en la industria de alimentos, por ejemplo, la coloración de bebidas de fantasía, de caramelos, la decoración de platos preparados.

El sentido del tacto y los receptores táctiles nos entregan información sobre la textura, forma, peso, temperatura y consistencia del alimento. Estos receptores se ubican en las manos y boca (labios, mejillas, lengua y paladar).

Las vibraciones acústicas de masticar y tragar llegan al oído interno a través del tubo de Eustaquio o por los huesos del cráneo. Drake demostró que los sonidos producidos durante la masticación varían con la dotación dental del sujeto.

El sentido del olfato, al igual que el sentido del gusto, es estimulado por energía química principalmente. Es capaz de percibir algunas moléculas diluidas en el aire.

La innumerable variedad de olores que existe hace difícil la tarea denominarlos, y es bastante frecuente dar el nombre de una asociación conocida. Así por ejemplo, se habla del olor de una taza de café recién preparado o del perfume de una rosa. Se han hecho muchos intentos de clasificación, pero el éxito aún no ha sido completo. Gracias a grandes esfuerzos realizados durante los últimos 20 años, el avance ha sido más sustantivo, sumado a los resultados que entrega la cromatografía de gases y la física de gases.

El oler está íntimamente ligado al comer. En efecto, no podemos negar la atracción producida por un desayuno constituido por un café humeante y aromático acompañado de crujientes tostadas recién preparadas.

## **2.2.2 ATRIBUTOS SENSORIALES, PROPIEDADES Y ASPECTOS MÁS RELEVANTES.**

### **2.2.2.2 Gusto y sabor (flavor)**

Se entiende por gusto a la sensación percibida a través del sentido del gusto, localizado principalmente en la lengua y cavidad bucal. Se definen cuatro sensaciones básicas: ácido, salado, dulce y amargo. El resto de las sensaciones gustativas proviene de mezclas de estas cuatro, en diferentes proporciones que causan variadas interacciones. Por otro lado se define "sabor" como la sensación percibida a través de las terminaciones nerviosas de los sentidos del olfato y gusto principalmente, pero no debe desconocerse la estimulación simultánea de los receptores sensoriales de presión, y los cutáneos de calor, frío y dolor.

### **2.2.2.3 Aroma y olor**

Olor es la sensación producida al estimular el sentido del olfato. Aroma es la fragancia del alimento que permite la estimulación del sentido del olfato, por eso en el lenguaje común se confunden y usan como sinónimos.

El sentido del olfato se ubica en el epitelio olfatorio de la nariz. Está constituido por células olfatorias ciliadas, las que constituyen los receptores olfatorios. Es un órgano versátil, con gran poder de discriminación y sensibilidad, capaz de distinguir unos 2000 a 4000 olores diferentes. La importancia de los aromatizantes radica en la función que desempeñan. Y así por ejemplo, puede mezclarse con el aroma propio del alimento al que se agrega; anulándolo; puede generarse una mezcla íntima de ambos, produciéndose un nuevo aroma; o bien puede resultar una, mezcla parcial, manteniéndose las características aromáticas de ambos y desarrollándose además un nuevo aroma.

#### **2.2.2.4 Color y Apariencia**

El espectro visible va de 400 a 700 milimicras, o sea, del violeta al rojo. Dentro de esta región el ojo es más sensible para diferenciar colores en la región del verde amarillento (520-580  $\mu$ ). El color puede ser discutido en términos generales del estímulo luminoso, pero en el caso específico del color de los alimentos es de más interés la energía que llega al ojo desde la superficie iluminada, y en el caso de los alimentos transparentes, a través del material.

El color que percibe el ojo depende de la composición espectral de la fuente luminosa, de las características físicas y químicas del objeto, la naturaleza de la iluminación base y la sensibilidad espectral del ojo. Todos estos factores determinan el color que se aprecia: longitud de onda, intensidad de la luz y grado de pureza.

La CIE (Commission International de l'Eclairage) establece tres colores primarios: azul, rojo y amarillo. Los demás colores resultan de combinar al menos dos de ellos.

Otro factor importante en la determinación de color es el contraste. El grado de contraste es afectado por la claridad de la superficie que se observa, la distancia de esa superficie al ojo y la atención con que se estudia el color.

El sentido de la visión es estimulado por impresiones luminosas o radianes que puedan provenir de grandes distancias, éstas pasan por las lentes de los ojos y son enfocadas como imágenes en la retina.

Al pasar de la oscuridad a la luz, el ojo es deslumbrado temporalmente, pero después de un corto tiempo, la visión se vuelve normal, por contracción de la pupila y disminución de la sensibilidad de la retina. Esto constituye la adaptación a la luz.

La visión es de importancia fundamental para la evaluación de aspecto y color. El color adquiere importancia como índice de madurez y/o deterioro, por lo que constituye un parámetro de calidad. El consumidor espera un color determinado para cada alimento, cualquier desviación de este color puede producir disminución en la demanda, además es importante para la sensación gustativa y olfativa; también es conocido que el ojo enseña a la mano, para la sensación táctil.

Se puede afirmar que la visión es el primer sentido que interviene en la evaluación de un alimento, captando todos los atributos que se relacionan con la apariencia: aspecto, tamaño, color, forma, defectos, etc.

#### **2.2.2.5 Textura**

Se entiende por textura el conjunto de percepciones que permiten evaluar las características físicas de un alimento por medio de la piel y músculos sensitivos de la cavidad bucal, sin incluir las sensaciones de temperatura y dolor (Matz). Szczesniak lo define como la percepción de características mecánicas (resultantes de la presión ejercida por dientes, lengua y paladar), características geométricas (provenientes del tamaño y forma de las partículas) y características relacionadas con las propiedades lubricantes (humedad y grasa).

Existe una clasificación que agrupa alimentos de estructura semejante: líquidos (leche, bebidas), geles (gelatinas), alimentos fibrosos (palta, apio, espárragos), alimentos turgentes (hortalizas), alimentos untuosos (frituras, mayonesas), alimentos friables (betarragas), alimentos cristalinos (dulces, caramelos), alimentos espumantes, espumas y esponjas (helados, merengues, pan).

#### **2.2.2.4.1 Relación entre receptor y características texturales**

Las características texturales pueden ser captadas por los dedos o los receptores bucales. Entre las características captadas por los dedos están: firmeza (frutas), suavidad (selección de frutas), jugosidad (maíz). Entre las captadas por los receptores bucales (lengua, dientes y paladar) están: masticabilidad, fibrosidad, grumosidad, harinosidad, adhesividad, grasosidad. Existen además características texturales que pueden ser captadas por la vista y cuyo conjunto se denomina apariencia textural, dependiendo ésta del tamaño, forma y orientación de las partículas.

#### **2.2.2.5 Audición y ruidos**

El ruido o sonido que se produce al masticar o palpar muchos alimentos constituye una información muy apreciada por muchos consumidores que exigen la presencia de esta característica en el alimento que degustan. Así por ejemplo, se exige que el apio, la lechuga, una manzana, sean crujientes; las hojuelas de papas también las deseamos crujientes, las gaseosas y el champagne burbujeantes; la cerveza espumosa; los chicles elásticos, etc. Muchas veces sirve para controlar el grado de madurez, y es por esta razón que se golpean las sandías; o se golpean los quesos para tener una información de la formación de agujeros; o bien agitar las conservas para tener conocimiento de la relación sólido-medio de empaque.

El sentido de la audición percibe vibraciones acústicas a través del aire. Estas vibraciones son recogidas por el oído externo y llevadas al tímpano del oído. El sonido es transmitido desde el tímpano del oído por tres huesos pequeños, interconectados a la ventana oval que separa el oído medio del interno. En el oído interno existe un canal enrollado en espiral lleno de líquido, inserto en el hueso temporal. Está dividido a lo largo por dos membranas. En la membrana basilar se encuentran las células ciliadas, las vibraciones que entran en el oído interno excitan movimientos hidrónicos y la membrana basilar estimula las células ciliadas, emitiéndose impulsos nerviosos. Estos impulsos nerviosos son transmitidos al cerebro por los nervios auditivos.

Las vibraciones acústicas tienen dos dimensiones: la amplitud sonora, que es función de la presión del sonido y se mide en decibeles, y la frecuencia que se mide en hertz. Para registrar un estímulo sonoro se debe alcanzar un mínimo de presión sonora en el tímpano del oído. La señal más débil detectable constituye el umbral auditivo.

### **2.2.3 TIPOS DE ANÁLISIS SENSORIAL.**

Se habla de tres grandes grupos y son: descriptivo, discriminativo y del consumidor.

#### **2.2.3.1 Análisis descriptivo**

Consiste en la descripción de las propiedades sensoriales (parte cualitativa) y su medición (parte cuantitativa). "Es el más completo. Para la primera etapa se agiliza el proceso mental 'estímulorespuesta". En esa fase se comienza a trabajar con el producto que será objeto de la evaluación, y se desarrolla un vocabulario de ocho a quince palabras para describirlo.

En tanto, la segunda parte está basada en aprender a medir. "Aunque inconscientemente vivimos calculando distancias y medidas, en este caso hay que formalizarlo y hacerlo consciente, y es aquí donde empieza el entrenamiento con escalas. Por ejemplo, ante un jugo con olor a mandarina, se mide la intensidad de ese olor en una escala del 0 al 10".

El panel no es mayor de 10 personas, debido a la dificultad de entrenar a una mayor cantidad, esta dependerá también de las instalaciones que se cuenten para las cataciones, la predisposición de los panelistas y los recursos económicos para efectuar el estudio. En otro ámbito conviene saber que se requieren de seis a ocho sesiones, hasta que cada evaluador aprende el vocabulario y la escala.

### **2.2.3.2 Análisis discriminativo.**

Es utilizado para comprobar si hay diferencias entre productos, y la consulta al panel es cuánto difiere de un control o producto típico, pero no sus propiedades o atributos. "Se hace un juicio global. Por ejemplo, ante una muestra A y una B, se pregunta cuál es la más dulce, o ante A, B y C, donde dos son iguales y una tercera es diferente, cuál es distinta".

El panel no es mayor de 20/25 personas, dependiendo del tipo de ensayo a efectuar y los resultados que se desean obtener. Este análisis es más rápido, ya que no es necesario un gran entrenamiento aproximadamente 4-6 sesiones.

### **2.2.3.3 Test del consumidor y sus diferencias con respecto al test discriminativo y descriptivo.**

También llamado test hedónico. En este caso se trabaja con evaluadores no entrenados, y la pregunta es si les agrada o no el producto. "El consumidor debe actuar como tal. Lo que sí se requiere, según la circunstancia, es que sea consumidor habitual del producto que está en evaluación". Contrariamente, a los evaluadores que realizan control de calidad nunca se les consulta si el producto es de su agrado. "Tienen que decir si son distintos, si no difieren, si son dulces, si son amargos. El hedonismo se deja aparte, porque ellos actúan como un instrumento de medición".

Para que los resultados sean válidos se requieren numerosas respuestas, por lo que se trabaja por lo menos con 80 personas. Por otro lado el test no demanda entrenamiento, porque es espontáneo.

#### **2.2.4 ESTABLECIMIENTO DE PANELES SENSORIALES**

El instrumento de prueba para el análisis sensorial es el panel de personas reclutadas y entrenadas para realizar tareas específicas de evaluación sensorial. El encargado del panel es el encargado del reclutamiento y capacitación de los panelistas, así como de la evaluación de su trabajo, dando el ejemplo con buen liderazgo y motivación. La preparación y dirección eficiente del panel, por parte del encargado son factores esenciales para lograr su funcionamiento eficaz.

En una evaluación sensorial el jurado es un verdadero aparato de medida, donde cada juez es considerado una repetición de la medida. El registro de las respuestas sensoriales de muchos individuos permite integrar todas las performances individuales y compensar las diferencias de sensibilidad entre los miembros del jurado y que son inherentes a los factores biológicos y culturales que caracterizan al ser humano. Al decir de **Saint Pierre (2000)** el jurado es el captador multisensorial más eficaz que un solo juez. Son muy importantes ya que de ellos depende en gran parte la validez de las pruebas.

Por lo general, el reclutamiento de panelistas, tanto para paneles entrenados como para paneles no entrenados, puede iniciarse con el personal que trabaja en la institución u organización en que se lleve a cabo la investigación. La mayoría de personas que trabajan en una organización son panelistas potenciales y usualmente estarán interesados en participar si sienten que su contribución es importante.

Para facilitar el reclutamiento de los miembros del panel, todos los candidatos deberán llenar cuestionarios indicando cuáles son sus alimentos preferidos y los que menos les agradan, además de su grado de interés en el proyecto que se llevará a cabo. También deberán mencionar todo tipo de restricciones y alergias alimentarias que padezcan y las fechas y horas en que están dispuestos a participar en los paneles; esta información ayudará al encargado del panel a seleccionar a aquellos individuos apropiados para el estudio. En una compañía o institución donde se lleven a cabo pruebas sensoriales de una manera sistemática, es útil tener un archivo con información de todos los posibles panelistas.

Todos los posibles panelistas deberán ser invitados al área de evaluación sensorial, en grupos de no más de 10, para que el encargado del panel pueda explicarles la importancia de las pruebas sensoriales, enseñarles las instalaciones físicas del laboratorio y responder a preguntas que puedan surgir. Los individuos que participen solamente en los paneles internos de aceptabilidad (paneles no entrenados), no necesitan recibir entrenamiento adicional; sin embargo, resulta útil demostrar la forma en que las boletas deben ser marcadas, utilizando un retroproyector o pizarrón.

Debe evitarse mencionar el alimento específico que se someterá a prueba. La explicación del método y procedimiento de prueba reducirá las posibilidades de confusión y facilitará el trabajo de los panelistas, ya que es importante que los panelistas comprendan los procedimientos y el uso de boletas o tarjetas de puntaje, para que puedan completar la prueba en una forma similar. Se debe recomendar a los panelistas que eviten el uso de materiales que tengan olores fuertes, tales como jabones, lociones y perfumes, antes de participar en los paneles; asimismo, deberán abstenerse de comer, beber o fumar por lo menos 30 minutos antes del inicio de una prueba sensorial.

### **Tipos de paneles sensoriales**

#### **Panel de jueces expertos**

Son personas de gran experiencia, muchas veces enólogos famosos. Son los clásicos degustadores o catadores ya citados

#### **Panel de jueces entrenados**

Se trata de personas entrenadas especialmente para actuar como jueces, deben poseer habilidades para detectar la sensación analizada y por supuesto poseer conocimiento y practica acerca de la evaluación sensorial. En general la gente joven se adapta muy bien para actuar como juez entrenado.

#### **Panel de jueces consumidores**

Deben ser personas que habitualmente están consumiendo y usualmente son elegidos al azar.

#### **2.2.4.3 Selección inicial de panelistas para paneles entrenados**

Los panelistas que acepten integrar los paneles entrenados deberán someterse a pruebas, para determinar si tienen agudeza sensorial normal. Esto puede realizarse al pedirles que en una prueba identifiquen sabores básicos y olores comunes.

Deberá también evaluarse la sensibilidad de los panelistas, es decir su capacidad para discriminar diferentes grados de una característica sensorial específica. Para determinar la capacidad de discriminación de los panelistas, a menudo se emplean pruebas triangulares de degustación, utilizando muestras de alimentos o soluciones idénticas excepto en lo que respecta a una característica de sabor o textura.

Las personas que tengan un pobre sentido de olfato o gusto, o que no tengan sensibilidad a diferencias en intensidad de sabor y textura, podrán ser identificadas a través de este proceso. Este proceso de selección inicial, provee de una experiencia sensorial preliminar a aquellos candidatos seleccionados para integrar el panel entrenado definitivo.

#### **2.2.4.4 Entrenamiento de los panelistas**

El desempeño de la labor realizada por cada panelista, así como la de todo el panel, puede mejorarse mediante ejercicios de entrenamiento apropiados. El entrenamiento deberá diseñarse para ayudar a los panelistas a formular juicios válidos y confiables que sean independientes de sus preferencias personales. Cada ejercicio de entrenamiento deberá ir acompañado de una discusión de los resultados, dirigida por el encargado del panel, con el fin de que el panel pueda desarrollar métodos de evaluación uniformes.

El entrenamiento del panel para llevar a cabo pruebas de diferencia y de ordenamiento, toma sólo unas cuantas sesiones. En el caso de análisis cuantitativo, la capacitación puede requerir de diez a doce sesiones, o incluso más, cuando es necesario evaluar un número grande de características sensoriales.

El entrenamiento final supone el empleo de productos alimenticios similares a los que se usarán durante las pruebas reales. Los panelistas deberán acostumbrarse a los rangos de intensidades de las características que encontrarán durante el estudio y podrán establecerse los mejores procedimientos de preparación y presentación de muestras así como diseñarse la tarjeta de calificación o boleta definitiva.

A través del uso de definiciones y descripciones precisas para la evaluación de cada característica, así como, el uso de muestras de alimento para ejemplificar cada característica siempre que sea posible, se puede lograr que los panelistas lleguen a un acuerdo entre ellos y que den respuestas consistentes. Sin embargo algunos panelistas pueden no ser buenos para un tipo de prueba sensorial, pero obtener resultados excelentes en otras, es necesario fomentar la participación de estas personas en paneles posteriores; el encargado del panel deberá también expresar reconocimiento y agradecimiento por la participación de cada panelista.

### **2.2.5 MONITOREO DEL RENDIMIENTO DE TRABAJO DE LOS PANELISTAS**

El rendimiento de los panelistas debe ser monitoreado durante el entrenamiento, para determinar el progreso de la capacitación. El entrenamiento subsecuente deberá concentrarse en las muestras y características de las muestras cuya identificación y evaluación hayan presentado dificultades para los panelistas. El entrenamiento estará completo cuando los panelistas se sientan cómodos con el procedimiento de evaluación, sean capaces de discriminar entre diferentes muestras repetidamente y den resultados reproducibles.

Panelistas con un desempeño superior, podrán ser identificados para participar durante todo el estudio sensorial. El encargado del panel debe seguir de cerca el progreso alcanzado, evaluando la habilidad del panel como grupo, así como la de cada panelista, para distinguir diferencias entre las muestras estudiadas y para reproducir los resultados de manera consistente.

Para ambos tipos de evaluación, un grupo de muestras diferentes, las cuales el encargado del panel sabe que son diferentes, deberá ser evaluado por cada panelista repetidamente en varias ocasiones, para proveer los datos necesarios. Para evaluar los resultados, se utilizan análisis estadísticos. Los datos del panel son analizados para identificar variaciones significativas entre panelistas y entre muestras. Las diferencias significativas entre panelistas, aunque no son inesperadas, pueden ser reducidas con entrenamiento adicional. Cuando no se indican diferencias significativas entre las muestras, pero el encargado del panel sabe que realmente hay diferencias, se hace necesario dar entrenamiento adicional a los miembros del panel.

Los resultados individuales de cada panelista podrán ser evaluados. Aquellas personas capaces de distinguir diferencias significativas entre las muestras, con pequeños errores cuadráticos medios en el análisis, deberán seleccionarse para integrar el panel definitivo. Si ninguno de los panelistas detecta diferencias significativas entre muestras en lo que respecta a una característica específica, se deberá brindar entrenamiento adicional. Esto garantiza que el rendimiento de los panelistas continúa siendo confiable y constante e indica en qué momento será necesario un adiestramiento adicional o más motivación para los panelistas.

## **CAPÍTULO III**

### **OBJETIVOS**

#### **3.1 OBJETIVO GENERAL**

Seleccionar personal que labora en la empresa Catering Service-Provefrut para su entrenamiento en evaluación sensorial.

#### **3.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

Evaluar el proceso de entrenamiento de personal inexperto en análisis sensorial.

Establecer los factores que pueden afectar el entrenamiento de los jueces.

Diseñar un sistema capaz de seleccionar personas con características sensoriales poco desarrolladas, para que faciliten la evaluación de la calidad de los productos elaborados en la empresa Catering Service-Provefrut.

## **CAPÍTULO IV**

## **MATERIALES Y METODOLOGÍA APLICADA**

### **4.1.1 MATERIA PRIMA**

Jugos ( Tampico, Cifrut, Nestea)

Café

Ácido cítrico

Sal yodada

Azúcar blanca

Galletas saladas (Ricas, Saticas)

Mortadelas (Juris, Don Diego)

Chuletas de cerdo

Salsa Inglesa

Laurel

Pimienta

### **4.1.2 EQUIPOS**

Balanza analítica

Cabinas de Catación

### **4.1.3 MATERIALES**

Vasos de precipitación

Termómetro

Varilla de agitación

Platos desechables

Vasos plásticos

Papel aluminio

Etiquetas

#### **4.1.4 REACTIVOS**

Bicarbonato de Sodio  
Ácido cítrico cristalizado  
Cafeína cristalizada  
Cloruro de sodio.

#### **4.2 METODOLOGÍA**

La investigación se encuentra dividida en seis etapas:

**Etapa I:** Encuesta

**Etapa II:** Capacitación Teórico / Práctico

**Etapa III:** Reconocimiento de la cabina de catación y aplicación de pruebas triangulares.

**Etapa IV:** Selección de jueces potenciales según el porcentaje de respuestas correctas.

**Etapa V:** Aplicación de Pruebas de comparación por parejas y Selección de Jueces.

**Etapa VI:** Juicio descriptivo (definición del perfil) de un alimento de consumo inmediato (Chuletas de cerdo), aplicación del diagrama de estrella.

##### **4.2.1 ENCUESTA**

Se realizó una encuesta para saber si existe predisposición de las personas que recibirán la capacitación y entrenamiento como jueces para el análisis sensorial. Se establecieron 6 preguntas que contemplan parámetros claves que posibilitan la realización del trabajo de investigación.

Dieciocho personas que trabajan para la Empresa Catering Service– Provefrut, fueron encuestados y de las respuestas obtenidas se observó que las 18 personas les gustaría formar parte en el entrenamiento para mejorar su percepción sensorial. Con la información de la encuesta tabulada se procedió a realizar graficas de pastel con los porcentajes obtenidos en cada ítem para visualizar de manera más explícita los resultados. (Anexo A).

#### **4.2.2 CAPACITACIÓN TEÓRICO / PRÁCTICO**

Una vez que se realizó la encuesta, tomando en cuenta los criterios anteriores, se procedió a capacitar al personal, mediante charlas con material didáctico (presentación en power point, folletos estratégicos). Con el fin de brindar los conocimientos básicos que servirían como pilar para que los panelistas tengan claro el proceso que iban a realizar y la finalidad del mismo, esto dentro de un marco generalizado y sencillo de comprender.

Durante la capacitación se focalizó sobre la siguiente información:

##### **¿Qué es el Análisis Sensorial?**

El análisis sensorial es una disciplina muy útil para conocer las propiedades organolépticas de un producto alimentos, por medio de los sentidos. Las propiedades organolépticas son el conjunto de descripciones de las características físicas que tiene la materia en general, como por ejemplo su [sabor](#), [textura](#), [olor](#), [color](#). Es importante que los sentidos se encuentren bien desarrollados para emitir un resultado objetivo y no subjetivo.

## **Mecanismo de percepción sensorial**

Estimulo – Receptores - Fibras nerviosas - Corteza Cerebral - Percepción sensorial

### **El sabor: el sentido del gusto**

El gusto se define como las sensaciones percibidas por los receptores concentrados en la lengua (botones gustativos).

### **El olor: el sentido del olfato**

Los seres humanos disponemos de unos 1000 receptores que parece ser que distinguen 10,000 olores. Un aspecto importante es saber distinguir el olor y el aroma. El olor es la percepción de las sustancias volátiles por la nariz, en cambio el aroma es la detección después de haberse puesto en contacto el alimento en la boca (el medio de transmisión es la membrana mucosa del paladar)

### **El color: el sentido de la vista**

Su importancia radica en la percepción que genera el color de los alimentos sobre el consumidor.

La retina contiene los elementos nerviosos cuyas fibras se transmiten finalmente al nervio óptico (parte receptiva, bastones y conos)

Es asociado al sabor por el consumidor.

### **La textura: el sentido del tacto y cinestético**

Son el conjunto de propiedades mecánicas, geométricas y de superficie de un producto perceptible por los mecano receptores, receptores táctiles y donde sea apropiado visuales y olfativas.

### **¿Por qué formar paneles sensoriales?**

Porque nos ayuda a medir, describir, calificar e interpretar las reacciones humanas ante las características de un alimento.

La evaluación sensorial se encarga de los métodos y procedimientos en las cuales los sentidos humanos constituyen el instrumento. Nuestros sentidos miden características de: sabor, color, olor, textura, agrado o desagrado.

### **Principios básicos para una buena evaluación sensorial**

#### **Aspectos ambientales:**

Separar las áreas de preparación y de evaluación.

Las dimensiones de la sala deben ser las adecuadas, resultar cómodas.

Se debe poseer cabinas individuales.

El color de las paredes debe ser claro.

La luz debe ser semejante a la luz del día.

Temperatura y humedad en 20°C y 65%, respectivamente.

Debe disponerse de mesa para sesiones.

#### **Aspectos Prácticos:**

Uniformidad de las muestras.

Presentación de las muestras.

El efecto de contraste.

El efecto de convergencia.

Preparación de las muestras.

Temperatura de las muestras.

Codificación de las muestras.

Tamaño y cantidad de las muestras.

#### **Aspectos Informativos:**

Posibilidad o no de probar las muestras.

Tiempo disponible para el análisis.

Horario de realización de las pruebas.

Agente enjuagante a emplear.

El periodo de tiempo entre la degustación.

Informaciones adicionales.

### **Aspectos Humanos:**

Aspectos psicológicos.

Aspectos fisiológicos.

Preparación para juicios exactos y confiables.

### **Clasificación de jueces**

De acuerdo al tipo de pruebas que realizan se tienen: Jueces analíticos y Jueces afectivos. Los jueces que demuestren una sensibilidad sensorial para uno o varios productos pueden entrenarse para convertirse en jueces expertos.

### **Jueces analíticos**

Es necesario considerar los siguientes aspectos personales:

Edad

Sexo

Estado de salud

Carácter y responsabilidad

Afinidad con el material objeto de prueba

Disponibilidad

## **Jueces afectivos**

Es el individuo que no tiene que ser seleccionado ni adiestrado, son consumidores escogidos al azar. Participan en pruebas de aceptación, preferencia, nivel de agrado. Pueden ser consumidores directos del producto y puede realizarse las pruebas en supermercados, escuelas, etc; teniendo en cuenta además el criterio de cuál es el horario más adecuado para las evaluaciones.

## **Etapas para la Formación de un panel sensorial**

Las etapas usuales son: Reclutamiento, Selección, Entrenamiento y Seguimiento.

### **Reclutamiento**

Se prefiere reclutar entre el personal de todas las áreas, tomando en cuenta al doble o triple de personas que finalmente serán seleccionadas. Se obtiene información general de todos los catadores por medio de una entrevista, en la cual se plantean frecuentemente las preguntas: ¿Le gustaría participar en un panel sensorial?, ¿Existe algún alimento que no tolere?, ¿Usted fuma o bebe alcohol?, ¿Presenta algunas alergias?, ¿Se encuentra disponible para las evaluaciones sensoriales?

## **Selección**

Para la selección de los catadores se realizan diversas pruebas; éstas pruebas se hace en función de las aplicaciones previstas y de las propiedades a evaluar en el producto.

Pueden realizarse pruebas para detectar alguna incapacidad, para determinar la agudeza sensorial, para determinar el potencial de los jueces.

### **Entre los tipos de pruebas que se aplican para la selección se mencionan:**

Discriminación entre niveles de intensidad de un estímulo.

Detección de estímulos

Aptitud para la descripción (olores, textura, sabor),etc.

## **Entrenamiento**

Se pueden realizar a todos los jueces que demuestren la sensibilidad sensorial. Un catador se entrena en todas las pruebas sensoriales, incluyendo el manejo de datos de las evaluaciones

### **El entrenamiento tiene como objetivos:**

Desarrollar la habilidad para distinguir y evaluar la intensidad de los posibles defectos que puede tener un producto.

Desarrollar en los catadores la habilidad de utilizar tablas de caracteres organolépticos del producto

Lograr homogeneidad en los juicios de los integrantes de un panel sensorial

## **Seguimiento**

Después del entrenamiento pueden producirse cambios a corto o largo plazo, por lo que es esencial que los resultados sean controlados y verificados.

La evaluación del rendimiento de los jueces se realizará por el control continuo durante las sesiones de entrenamiento o por examen oficial.

Se mide el: índice de repetibilidad, índice de exactitud, e índice de variabilidad.

## **Pruebas sensoriales**

Las pruebas sensoriales que se aplica al panel sensorial dependen del objetivo de la evaluación. Ejemplo: si se desea saber si existen diferencias entre dos productos: Pruebas analíticas Discriminativas (Test Triangular, test dúo trío)

Por otro lado, si se desea describir las características de uno varios productos ya conocidos para el desarrollo o formulación se aplican Pruebas analíticas Descriptivas (Perfil de sabor, textura, QDA)

Si se desea saber la aceptación, preferencia del consumidor: Pruebas de Afectivas discriminatorias (Test de preferencia, test de aceptación).

Dentro del programa de capacitación se les realizó un ejemplo práctico (simulación de una catación) para demostrar lo aprendido teóricamente.

#### **4.3.1 RECONOCIMIENTO DE LA CABINA DE CATACIÓN Y APLICACIÓN DE PRUEBAS TRIANGULARES.**

La cabina de prueba constituye el instrumento básico para la evaluación sensorial, ya que los evaluadores deben realizar juzgamientos personales independientes. Esto se logra mediante divisiones estandarizadas para minimizar las distracciones y proporcionar de un sitio cómodo e idóneo para que las evaluaciones sensoriales sean realizadas de manera correcta y sobre todo evitar errores por incomodidad del evaluador.

Las cabinas de cata pueden ser fijas, es decir instalaciones de laboratorio con una dotación física específica y que cumplen todos los requerimientos técnicos internacionales. También pueden ser móviles o de paneles que al igual que la anterior deben cumplir con ciertos aspectos de las normativas como son las mediciones entre paneles y las condiciones físicas para que ésta sea armada.

Se considera las cabinas de paneles para estudios pequeños que no cuenten con un fondo de financiamiento elevado. Con este tipo de cabinas también se pueden obtener resultados confiables, siempre y cuando se tengan las consideraciones antes mencionadas.

Según expertos para realizar evaluaciones sensoriales, no se debe contar con menos de tres cabinas individuales. En el caso de este estudio se construyó una cabina de paneles móviles con cuatro divisiones individuales, esta sigue un esquema presentado por la Norma NTC 3884 (Ver Anexo 6).

Al ser su primera experiencia con este tipo de instalaciones, se consideró sumamente importante dar a conocer la cabina de Catación a los panelistas, así como informarles sobre el propósito de la misma y la manera adecuada en que cada panelista realizara su intervención en ella, ya que serán repetidas las veces que se la utilice y deben estar familiarizados con la misma.

#### **4.4.1 SELECCIÓN DE JUECES POTENCIALES.**

##### **4.4.1.1 Determinación del umbral de diferencia de los cuatro sabores básicos.**

Los sabores son las sensaciones producidas en la lengua cuando es estimulada por ciertas sustancias solubles, lo que a su vez produce un estímulo de agrado o desagrado al panelista.

##### **OBJETIVO:**

Determinar el umbral de diferenciación mediante la sensibilidad gustativa que presenten los panelistas a los estímulos brindados por soluciones de los cuatro sabores básicos (dulces, amargo, salado, ácido).

##### **MATERIALES Y REACTIVOS:**

Ácido cítrico

Cloruro de sodio

Azúcar

Cafeína

Vasos plásticos

Balanza

Vaso de precipitación

Agua (Tesalia)

Cucharas plásticas

## MÉTODO:

Se prepararon soluciones de los sabores básicos, y se procedió a realizar diluciones comenzando así por la solución más concentrada.

Se codificó vasos plásticos de 7 oz. Con los códigos planteados en la tabla de diluciones, considerando incluso la muestra patrón.

Colocar las muestras en la cabina de catación.

Una vez colocadas las muestras se proporcionó un vaso de agua pura y una hoja de catación que contenga información sobre el procedimiento a seguir.

Se realizó una breve reunión con todos los panelistas para dar instrucciones de cómo se debe realizar la prueba sensorial y la importancia de la concentración que deben presentar

Se procedió a las cataciones de los panelistas en grupos de cuatro personas. Las pruebas se realizaron en cuatro días, considerando un día para cada sabor.

Tabular la información mediante el empleo del software Excel y con los resultados obtenidos.

Obtener el Umbral de diferencia y en intervalo de incertidumbre.

**Tabla N°1:** Diluciones para la identificación de sabores.

<b>SABOR</b>	<b>DULCE (p/v)</b>	<b>AMARGO (p/v)</b>	<b>SALADO (p/v)</b>	<b>ÁCIDO (p/v)</b>
D1	1.5	1.0	1	1.5
D2	3.0	1.5	2	3.0
D3	4.5	2.0	3	4.5
D4 (PATRÓN)	6.0	2.5	4	6.0
D5	7.5	3.0	5	7.5
D6	9.0	3.5	6	9.0
D7	10.0	4.0	7	10.0

**Fuente:** Saltos A., (Hoja guía. "Determinación del umbral de diferencia), 2009

**Tabla N°2:** Códigos de las soluciones empleadas.

<b>SABOR</b>	<b>DULCE (p/v)</b>	<b>AMARGO (p/v)</b>	<b>SALADO (p/v)</b>	<b>ÁCIDO (p/v)</b>
D1	138	152	114	228
D2	215	116	365	315
D3	620	421	258	651
D4 (PATRÓN)	714	635	654	231
D5	321	125	111	141
D6	412	327	321	567
D7	520	250	594	453

**Fuente:** Saltos A., (Hoja guía. "Determinación del umbral de diferencia), 2009

#### **4.4.1.2 Reconocimiento de los cuatro sabores básicos.** (Prueba triangular)

Los sabores son las sensaciones producidas en la lengua cuando es estimulada por ciertas sustancias solubles, lo que a su vez produce un estímulo de agrado o desagrado al panelista.

#### **OBJETIVO:**

Determinar si los panelistas pueden diferenciar la variación de una de tres muestras presentadas de manera individual para cada sabor.

#### **MATERIALES Y REACTIVOS:**

Ácido cítrico

Cloruro de sodio

Azúcar

Cafeína

Vasos plásticos

Balanza

## **MÉTODO:**

Se prepararon soluciones de los sabores básicos, dos por día.

Con las soluciones listas, se procedió a diluir un porcentaje de la solución de cada muestra de sabor en una relación 50-50

Se codificaron vasos plásticos de 7 oz. con números aleatorios que correspondieran a las muestras A y B. Para realizar el análisis, además se contó con una tabla de información para evitar confundir las muestras.

Siguiendo el esquema planteado para la presentación de las muestras, se procedió a presentar tríadas de las soluciones, tomando en cuenta que una de ellas es diferente.

Una vez colocadas las muestras se proporcionó un vaso de agua pura y una hoja de catación que contenía indicaciones del procedimiento que deberían seguir los catadores.

Se realizó una breve reunión con todos los panelistas para dar instrucciones de cómo se debe realizar la prueba sensorial y la importancia de la concentración que deben presentar

Se procedió a las cataciones de los jueces en grupos de cuatro personas.

Terminadas las intervenciones de los 18 panelistas, se procedió a realizar los procesos anteriores pero con el siguiente sabor.

Cada día se realizaron dos corridas por persona, considerando los sabores de la siguiente forma:

Día 1: Dulce-Salada

Día 2: Acido Amargo

Día 3: Dulce-Acido

Día 4: Salado-Amargo

Y así hasta completar las 10 corridas.

Finalmente se procedió a tabular la información mediante el empleo del software Excel y con los resultados obtenidos aplicar la prueba ji cuadrado con dos procedimientos diferentes

Una vez realizadas las pruebas estadísticas, se evaluaron los resultados y se considera qué personas siguen adelante con el entrenamiento, considerando también un porcentaje de respuestas correctas del 75% ROBALINO I., VELASTEGUI E., (2002).

**Tabla N°3:** Diluciones para la identificación de sabores.

<b>Reactivo</b>	<b>Concentración (g/lt)</b>
Ácido cítrico	1
Cloruro de sodio	3
Azúcar	16
Cafeína	0,39

**Fuente:** Roland, C., Lyon, D., Terry, H. (2000)

#### **4.5.1 APLICACIÓN DE PRUEBAS SENSORIALES Y SELECCIÓN DE JUECES.**

##### **4.5.1.1 Pruebas de comparación por pareja**

Esta prueba se utiliza perfectamente para establecer si hay diferencias perceptibles entre dos muestras en la magnitud de un atributo determinado. También se puede utilizar para seleccionar y entrenar jueces. No es práctica cuando se quieren comparar varias muestras.

##### **OBJETIVO:**

Detectar el sentido de las diferencias perceptibles entre dos muestras en un atributo determinado.

## MATERIALES Y REACTIVOS

Agua insípida

Bebidas no carbonatadas de dos marcas. (Tampico, Cifrut).

Galletas de sal similares de dos marcas comerciales (Salticas-Ricas)

Mortadelas de dos marcas comerciales con simetría similar (Juris-Don Diego)

## MÉTODO:

Se preparó dos pares de muestras que se van analizar

Se debe codificar las muestras a ser presentadas

Se debe proveer de un vaso de agua pura y la hoja de catación en cada cabina

El orden de presentación debe ser aleatorio

Se deben probar las muestras en el orden que se indiquen en las hojas de Catación

El catador evalúa las muestras utilizando escala hedónica no estructurada

Hoja de cata (Anexo 2)

**Tabla N°4:** Tabulación de datos

Panelista	Resultado
1	Y <sub>i</sub>
-	-
-	-
N	Y <sub>n</sub>

**Fuente:** Saltos A., (Hoja guía. "Determinación del umbral de diferencia), 2009

#### **4.6.1 JUICIO DESCRIPTIVO (DEFINICIÓN DEL PERFIL) DE UN ALIMENTO DE CONSUMO INMEDIATO (CHULETAS DE CERDO), APLICACIÓN DEL DIAGRAMA DE ESTRELLA.**

##### **4.6.1.1 Pruebas descriptivas**

La descripción de un alimento, manufacturado o no, se lo hace mediante el establecimiento de perfiles, para lo cual se aplican descriptores que permite la caracterización de los productos. El perfil retrata con precisión uno o más alimentos y por ello sus aplicaciones son muy variadas, como por ejemplos para establecer cuáles son las diferencias sensoriales existentes entre varios productos competidores del mercado o para caracterizar los aromas.

Para realizar lo anterior, las personas que actúan como catadores deben describir el alimento y medir las intensidades asociadas con los distintos sabores y otras características sensoriales. Los mismos se escogen tomando en cuenta su pertinencia, percepción y capacidad de discriminación porque a través de ellos se examinarán los atributos sensoriales y se especificarán las características organolépticas de cualquier alimento, generalmente siguiendo el orden de apariencia siguiente:

*aparencia → olor → textura → sabor → posgusto*

Un perfil varía dependiendo el alimento que se trate y de las características sensoriales particulares, una vez que la muestra haya sido presentada a los catadores, la secuencia incluye realizar las siguientes acciones:

INSPECCION AR → PALPAR → MORDISCAR → DEFORMAR → INGERIR

#### **4.6.1.2 Definición del perfil con prueba Descriptiva de Rangos**

Una prueba descriptiva de rangos se aplica para ordenar los alimentos en orden a la intensidad de un atributo sensorial específico, que puede ser una característica clave de un producto alimenticio, ejemplo: dulzor, salazón, aroma, sabor, rancidez, viscosidad. Esta prueba es muy sencilla, presenta un cierto número de muestras codificadas al catador o juez, proceden en consecuencia a ordenar las muestras en términos de la intensidad del atributo que haya sido especificado.

Para la prueba descriptiva se realizó una hoja de cata. (Anexo 3).

#### **4.6.1.3 Aplicación del diagrama de Estrella**

Este es un gráfico en el cual cada arista evalúa un atributo sensorial, el gráfico muestra una escala estructurada que puede ser de 5 niveles para cada atributo, una vez tabulada la información se procede a realizar el gráfico considerando los datos de ingreso.

## **CAPÍTULO V**

### **RESULTADOS Y DISCUSIÓN**

Mediante la aplicación de pruebas sensoriales a un grupo de personas que conocían muy poco de lo que es evaluación sensorial, se pudo mejorar sus destrezas y aptitudes para que consigan un nivel de apreciación sensorial más elevado. En algunos de los casos la interferencia de ciertos factores evitó que dicha apreciación mejore, y al contrario más bien se vea afectada por errores de apreciación.

El trabajo de investigación consto de 6 etapas o fases que constituyeron los pilares para conseguir los objetivos planteados. Cada una de ellas toma en cuenta aspectos analíticos importantes que permitieron seguir avanzando con el proceso experimental.

La primera etapa consistió en plantear una encuesta al personal que labora para la empresa Catering Service-Provefrut. Este grupo estuvo conformado por 18 personas quienes respondieron a 6 preguntas, las cuales estuvieron enfocadas básicamente a estimar el nivel de conocimientos que tenía cada persona sobre lo que es el análisis sensorial, la importancia de éste y sobre todo conocer si los encuestados tienen predisposición para someterse a pruebas de entrenamiento que ayudarían a mejorar su percepción sensorial y posteriormente los lleve a ser considerados jueces para la evaluación de alimentos de consumo inmediato.

El Anexo A, contiene la información sobre la encuesta planteada, obteniendo así resultados satisfactorios que permitieron seguir adelante con el proceso.

Un 11% de los encuestados no conoce nada sobre lo que es el análisis sensorial, un 66.67% representado por 12 personas, conocen poco sobre el análisis sensorial y únicamente 4 personas que representan el 22.22% saben mucho. Esto evidenció la poca información que tenían los panelistas.

Seguidamente se planteó una pregunta para establecer si las personas consideran o no importante el análisis sensorial lo cual dio como resultado que un 88.89% consideran que el análisis sensorial es importante en mucho. Las preguntas 3 y 4 establecen si las personas desearían mejorar su percepción sensorial para actuar como jueces lo cual dio una aceptación del 94% en ambos casos. Posibilitando la idea de seleccionar y formar un panel de jueces. Estos porcentajes obtenidos permitieron continuar con la segunda etapa del proceso con las 18 personas encuestadas.

La capacitación teórico-práctico fue la segunda fase del proceso en la cual se consideraron tópicos a tratar muy concisos para que los panelistas asimilen de buena manera los conocimientos impartidos, pero sobre todo tengan una visión de la importancia de las pruebas que se llevarían a cabo.

La etapa tres consistió en el reconocimiento de la cabina de catación, misma que fue construida en base a la Norma Técnica Colombiana 3884, y hecha de cartón prensado de 0.5 cm de espesor, la importancia de esta fase radica en familiarizar a los panelistas con la instalación. Con ello se vincula el acto de realizar las pruebas sensoriales en un área adecuada y además permitiría conseguir mejores resultados.

Las primeras pruebas sensoriales que estaban dadas por pruebas para la determinación del umbral de diferenciación y por pruebas triangulares, resultaron las más complejas. En el Anexo B y C se presentan los resultados obtenidos en cada caso.

Para determinar el umbral se desarrolló una prueba diaria para cada sabor completando en cuatro días los resultados, mientras que para las pruebas triangulares se llevaron a cabo dos corridas por día hasta completar 10 corridas experimentales para cada sabor. Los dos tipos de pruebas fueron realizadas con las 18 personas que formaban el panel sensorial.

Mediante el análisis de resultados se estableció que la determinación del umbral de diferenciación para cada sabor se consiguió con umbrales de diferenciación poco amplios, y con intervalos de interferencia con valores menores a uno. No obstante, en las pruebas triangulares los resultados de las 10 corridas fueron evaluados mediante la aplicación del análisis estadístico  $\chi^2$  mismo que fue desarrollado con dos planteamientos diferentes, para comparar las respuestas experimentales y estimar si es posible la aplicación de cada método.

Comparando las respuestas obtenidas se pudo establecer que las dos pruebas dan resultados iguales, y de estos se tiene que consideran a cuatro personas que no pueden determinar cuál es la muestra diferente en cada sabor básico. Sin embargo, 12 personas lo realizan en todas las etapas lo cual permite aceptar la hipótesis alternativa, diciendo que los catadores distinguen la muestra diferente. Con un nivel de significancia igual al 5%

Por fines analíticos se realizó el establecimiento de límites para comparar los resultados y conocer si son similares a la prueba ji cuadrado y poder seleccionar a los panelistas que continúan con el proceso. Esta prueba es sumamente sencilla y aplica dos ecuaciones lineales planteadas por M<sup>a</sup> A. Colomer y colaboradores (2003). No obstante establece que las personas cuyas respuestas se encuentran dentro de los límites deben seguir realizando pruebas triangulares hasta mejorar su percepción, y debido a no contar con tiempo para seguir realizando pruebas triangulares, se consideraron los resultados de la prueba ji cuadrado y los resultados de los límites para seleccionar a los panelistas. Sin embargo existió la consideración de un criterio más para dicha selección.

Como las evaluaciones fueron dadas de manera individual para cada sabor, existieron situaciones en las que ciertas personas tenían un criterio acertado para un sabor en particular, esto conlleva a considerar el estudio planteado por ROBALINO I., VELASTEGUI E., (2002). En el cual plantea la selección de los panelistas con una consideración general del total de ensayos correctos y establecen que los panelistas que cumplan con un porcentaje igual o superior al 75% pueden continuar con la etapa del proceso.

Un total de 11 personas fueron seleccionadas para seguir adelante con el entrenamiento, en el cual se realizaron pruebas de comparación por parejas, para muestras de jugos, galletas y mortadelas. De estas etapas se obtuvo un porcentaje elevado de diferenciación entre las muestras, lo cual permitió a los 11 jueces sigan con la última fase del entrenamiento.

La determinación del perfil de un alimento fue la parte final del ensayo en la cual se presentó una chuleta de cerdo con una formulación estándar para cada panelista, los cuales debían generar un criterio en base a una escala hedónica estructurada y así establecer del perfil del producto.

Esta prueba permite estimar el grado de grado de percepción desarrollado por cada juez a través de cada fase que superaron anteriormente. Los 11 jueces emitieron un perfil similar para el producto, considerando que este estaba con un contenido de laurel y pimienta mediano pero que servía para dar percepciones diferentes que podían enmascarar el sabor de la chuleta.

## **CAPÍTULO VI**

### **CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES**

#### **6.1 Conclusiones:**

Mediante los resultados obtenidos en la presente investigación se pudo seleccionar 11 panelistas que laboran en la empresa Catering Service-Provefrut, de un total de 18 personas, para su entrenamiento en análisis sensorial. Ello dió paso a que sean considerados jueces para la evaluación de productos de consumo inmediato ya que cumplieron con las 6 etapas del proceso.

Se pudo evaluar el proceso de entrenamiento de personal inexperto en análisis sensorial, considerando los resultados obtenidos en las pruebas para la determinación del umbral de diferenciación y reconocimiento de muestras diferentes (Pruebas triangulares). De 18 personas solamente 11 pudieron brindar resultados satisfactorios en lo que respecta a porcentaje de respuestas correctas, y 7 personas no cumplieron con las expectativas debido a factores que conllevaron a errores en sus intervenciones.

Evaluando los resultados de las personas con porcentajes de respuestas erróneas, se pudo establecer ciertas consideraciones que pudieron afectar su percepción sensorial. La edad es un factor determinante, ya que de este grupo una persona es de 40 años de edad, otro factor importante fue que existió una persona embarazada, la cual se encontraba en el cuarto mes de su embarazo cuando comenzó el proceso de selección y finalmente se tienen dos consideraciones asociadas con ciertos panelistas que son fumadores o propensos a ingerir bebidas alcohólicas. Finalmente cabe mencionar que otro factor importante es la predisposición y empeño que brindaron los jueces ya que hubo baja colaboración en casos específicos y ello se vio influenciado en sus respuestas.

Se pudo diseñar un sistema de selección y entrenamiento de jueces que consideró tres pruebas sensoriales básicas, esto es: las pruebas discriminativas representadas por las pruebas triangulares, las pruebas descriptivas desarrolladas con la aplicación de pruebas de comparación por parejas y finalmente la prueba descriptiva de rangos o definición del perfil. La aplicación de estas tres pruebas consolidan un sistema de fácil manejo de información y de costo bajo, para generar un panel de jueces para evaluación sensorial.

## **6.2 Recomendaciones:**

La hora de catación es un factor que contribuye a errores de percepción. Por ello ésta no debe ser a la hora de almuerzo o desayuno, más bien puede ser intermedio de estas comidas, considerando a las 10:00 y a las 15:00 como horas propicias para realizar las pruebas. Sin embargo esto depende en mucho de la disponibilidad que se tenga para reunir a los panelistas y por eso, en nuestro caso se debieron efectuar las pruebas a las 16:00 hora en que se contaba con todo el personal.

El espacio físico seleccionado para montar las cabinas de catación debe tener buena iluminación y ventilación, además de contar con un área amplia que evite aglomeramientos. También debe ser una zona que no propague el ruido, estas consideraciones a fin de evitar incomodidad del panelista y generar errores en su intervención. En nuestro caso se contó con un área amplia con buena ventilación e iluminación pero con que tenía mucha propagación de sonido, ese fue el único inconveniente.

La actitud de las personas es un factor crucial al momento de realizar pruebas sensoriales, cuando se está capacitando al personal se debe hacer énfasis en este punto. Cuando se observa gente con mala actitud antes de comenzar la prueba es mejor suspender a ese panelistas y establecer cuál es la causa de su mala actitud para así decidir si este puede retomar el entrenamiento o debe salir del programa.

## **CAPÍTULO VII**

### **BIBLIOGRAFÍA**

**ABRIL, V. H.**, Elaboración y Evaluación de Proyectos de Investigación, Módulo para Programas de Maestrías, 2004, CEPOS: UTA, Ambato – Ecuador.

**HERRERA, L. ET. AL.**, (2002), Tutoría de la Investigación, Maestría en Gerencia de Proyectos Educativos y Sociales, AFEFCE, Quito – Ecuador.

**MORALES, A.**, (1994). La evaluación Sensorial de los Alimentos en la teoría y práctica, Editorial Acribia, Zaragoza- España.

**ROBALINO, I., VELASTEGUI, E.**, (2002), Tesis: Formación de Jueces Entrenados para el Análisis Sensorial en el Centro de Servicio al Consumidor Nabisco-Royal (Quito).

**ROLAND, C., LYON, D., TERRY, H.**, (2000), Análisis Sensorial en el Desarrollo y Control de la Calidad de Alimentos, Segunda edición, Editorial Acribia, Zaragoza-España.

**SALTOS, A.**, (2010), Sensometría Análisis en el Desarrollo de Alimentos Procesados, Primera Edición, Editorial Pedagógica Freire, Riobamba-Ecuador.

**TORRICELLA, R.**, (1984) Evaluación Sensorial en la Industria de Alimentos, Primera edición, Editorial Ciepe, San Felipe – Venezuela.

**WATTS, B., YLIMAKI, G., JEFFERY, L., (1989),** Métodos Sensoriales Básicos para la Evaluación de Alimentos, Primera edición, Centro Internacional de Investigaciones para el Desarrollo, Ottawa-Ontario-Canadá.

**WITTING, E., (2001)** Evaluación Sensorial una Metodología Actual para la Tecnología de Alimentos, Edición Digital, Santiago-Chile.

#### **INFORMACIÓN DE SITIOS WEB:**

**BERNARD, (2010).** “La prueba de Chi-cuadrado  $X^2$ ”, En línea 25 de Noviembre del 2010, Disponible en:

[http://ljk.imag.fr/members/Bernard/Ycart/emel/lexiquet/t\\_chideux/t\\_chideux.html](http://ljk.imag.fr/members/Bernard/Ycart/emel/lexiquet/t_chideux/t_chideux.html)

**CALI, M., (2010),** Entrevista sobre Análisis Sensorial de los Alimentos, en línea 27 de Noviembre del 2010, Enlace web:

<http://www.inta.gov.ar/altovalle/info/biblo/rompecabezas/pdfs/fyd48entrev.pdf>

**CIENCIA E INVESTIGACIÓN AGRARIA, (2008),** Implementación de un Panel Sensorial para Mieles Chilenas, en línea 27 de Noviembre del 2010, Enlace web:

[http://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0718-16202008000100005&lang=es](http://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0718-16202008000100005&lang=es)

**EAMENDOZA INTA, (2007),** Analisis Sensorial Curso superior de degustación de vinos, en línea 30 de Octubre del 2010, Enlace web:

<http://www.liade.efn.unc.edu.ar/informaci%F3n.publicaciones/Modelo%20de%20evaluacion%20de%20competencia%20de%20laboratorios%20de%20an%20alisis%20sensorial.pdf>

## **NORMAS CONSULTADAS:**

**NC ISO 4121.** Análisis sensorial. Guía para el uso de escalas con respuestas Cuantitativas.

**NC ISO 13299.** Análisis sensorial. Metodología. Guía general para establecer un perfil sensorial.

**NTC 3884.** Análisis sensorial. Guía general para el diseño de cuartos de prueba.

**NTC 4438.** Análisis sensorial. Metodología. Directrices para la preparación de muestras en las que no es viable el análisis sensorial directo.

**NTC 5328.** Análisis Sensorial. Directrices para el uso de escalas de respuesta cuantitativas.

**Anexo 1: Encuesta Planteada.**

**UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO  
FACULTAD DE CIENCIA E INGENIERÍA EN ALIMENTOS  
DÉCIMO SEMINARIO DE GRADUACIÓN**

Fecha: .....

Nombre: .....

La presente encuesta tiene por objeto el obtener información que permitirá establecer si es factible o no la realización de un trabajo de investigación. Por favor lea detalladamente cada ítem y responda según su criterio. Muchas Gracias.

¿Conoce usted algo sobre lo que es el análisis sensorial?

Nada

Poco

Mucho

¿Cree usted que la evaluación sensorial es importante?

Nada

Poco

Mucho

¿Le gustaría formar parte en el entrenamiento que permita mejorar su percepción sensorial?

Si No

¿Desearía formarse como juez que para evaluar la calidad de los productos de consumo inmediato?

Si No

¿Ha recibido quejas por la calidad de los productos que se ofrecen a los consumidores?

Si No

¿Tiene predisposición para ser capacitado sobre el tema mencionado en la encuesta?

Si No

**Anexo 2:** Hoja de cata (Umbral de diferenciación).

**UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO  
FACULTAD DE CIENCIA E INGENIERÍA EN ALIMENTOS  
DÉCIMO SEMINARIO DE GRADUACIÓN**

**UMBRALES DE IDENTIFICACIÓN**

**Fecha:** .....

**Nombre:** .....

**INSTRUCCIONES:** Probar sucesivamente el contenido de cada vaso, probando un bocado de aproximadamente 15 ml, siguiendo el orden de servicio, sin volver a probar las muestras previamente calificadas. Colocar una X en la columna que crea su sensación es la correcta.

**SABOR:** .....

No Vaso	CÓDIGO	MAYOR	IGUAL	MENOR
		R>P	R=P	R<P
1				
2				
3				
4				
5				
6				
7				

**COMENTARIOS:**

.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....

**GRACIAS POR SU COLABORACIÓN.**

**Anexo 3:** Hoja de cata (Prueba triangular).

**UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO  
FACULTAD DE CIENCIA E INGENIERÍA EN ALIMENTOS  
DÉCIMO SEMINARIO DE GRADUACIÓN**

**PRUEBA TRIANGULAR**

**Fecha:** .....

**Nombre:** .....

**INSTRUCCIONES:** Probar las tres muestras tantas veces como desee, empezando por la muestra situada a su izquierda. Cuando este seguro de cuál es la muestra distinta, colocar una X en el casillero debajo del código de su muestra seleccionada.

	<b>MUESTRA 1</b>	<b>MUESTRA 2</b>	<b>MUESTRA 3</b>
<b>CÓDIGOS</b>			
<b>RESPUESTAS</b>			

**COMENTARIOS:**

.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....

**GRACIAS POR SU COLABORACIÓN.**

**Anexo 4:** Hoja de cata (Prueba de comparación por parejas).

**UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO  
FACULTAD DE CIENCIA E INGENIERÍA EN ALIMENTOS  
DÉCIMO SEMINARIO DE GRADUACIÓN**

**PRUEBA DE COMPARACIÓN POR PAREJAS**

**Fecha:** .....

**Nombre:** .....

**INSTRUCCIONES:** Marque con una pequeña línea vertical en el punto de la línea donde crea usted corresponda al valor del grado de dulzor de las muestras presentadas, por favor, coloque el código de la muestra debajo de la línea que usted marque.

	<b>MUESTRA 1</b>	<b>MUESTRA 2</b>
<b>CÓDIGOS</b>		



**COMENTARIOS:**

.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....

**GRACIAS POR SU COLABORACIÓN.**

**Anexo 5: Prueba Descriptiva de Rangos (Chuletas de Cerdo)**

**UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO  
FACULTAD DE CIENCIA E INGENIERÍA EN ALIMENTOS  
DÉCIMO SEMINARIO DE GRADUACIÓN**

**PRUEBA DESCRIPTIVA DE RANGOS**

Muestra Nº1..... Nombre:..... Fecha: .....

Usted ha recibido una muestra de Chuleta de cerdo. Por favor proceda a evaluar y calificar la muestra, tomando en cuenta cada atributo. Para ello marque el número que a su criterio lo describe mejor, tomando en cuenta la siguiente escala hedónica estructurada.

1= Muy débil    2= Débil    3= Ni débil ni fuerte    4= Fuerte    5= Muy fuerte

Aroma



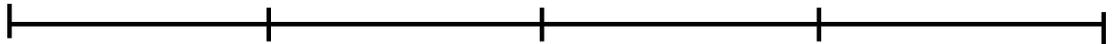
Color



Sabor



Saladez



**COMENTARIOS:**

.....  
.....  
.....  
.....  
.....

**GRACIAS POR SU COLABORACIÓN.**

**Anexo 6: Esquema utilizado para la construcción de la cabina de catación  
(NTC 3884)**

**NORMA TÉCNICA COLOMBIANA NTC 3884**

---

