



UNIVERSIDAD LAICA ELOY ALFARO DE MANABI
CENTRO DE ESTUDIOS DE POSTGRADO, INVESTIGACION,
RELACIONES Y COOPERACIÓN INTERNACIONAL

UNIVERSIDAD DE SANTIAGO DE CHILE
CENTRO DE ESTUDIOS EN CIENCIA Y TECNOLOGÍA DE
LOS ALIMENTOS
CENTRO DE INVESTIGACIÓN EN NUTRICIÓN, TECNOLOGÍA
DE ALIMENTOS Y SUSTENTABILIDAD



TEMA.

**“DETERMINACIÓN DEL INDICE DE ACEPTABILIDAD DE LOS TURRONES
ELABORADOS ARTESANALMENTE EN LA CIUDAD DE JIPIJAPA,
COMPARÁNDOLOS CON TRES PRODUCTOS EXISTENTES EN EL MERCADO
NACIONAL”**

ELABORADO POR:

Lic. MERCEDES BAQUE MERINO

DIRECTORA DE TESIS

DRA. MARIA ELENA SOLÍS

TESIS DE GRADO PRESENTADO EN CONFORMIDAD A LOS REQUISITOS PARA
OBTENER EL GRADO DE MAGISTER EN CIENCIA Y TECNOLOGIA DE ALIMENTOS

MANTA - MANABI -ECUADOR

2008

INDICE

	PAGINA
Resumen	
Summary	
1 Introducción.....	1
1 1. Objetivos.....	5
1.1.2 Planteamiento del Problema	6

CAPITULO II

2 Revisión Bibliográfica.....	7
2.1 Turrón	7
2.1.1 Descripción de la materia prima.....	7
2.1.1.1 Maní.....	7
2.1.1.2 Hostias	8
2.1.1.3 Miel de abeja	10
2.1.3 Equipos y materiales para la fabricación de turrones de maní	12
2.1.4 Preparación de turrones	12
2.1.5 Caracterización fisicoquímica	13
2.1.5.1. Composición nutritiva de los turrones.....	14
2.1.5.2. Caracterización Microbiológica	13
2.1.6 Ventajas e inconvenientes de consumo	14
2.2 Análisis sensorial.....	15
2.2.1 Aplicaciones	19

2.3	Técnicas	20
2.4	Órgano de los sentidos.....	21
2.5	Atributos	22
2.5.1	Apariencia.....	22
2.5.2	Gusto.....	22
2.5.3	Textura.....	22
2.5.4	Aroma	23
2.5.5.	Sonido.....	22
2.6.	Pruebas sensoriales	23
2.6.1	Pruebas Afectivas	23
2.6.2.	Pruebas Discriminativas	23
2.6.3.	Pruebas Descriptivas	24

CAPÍTULO III

3.	Metodología.....	25
3.1	Materiales y Métodos	25
3.2	Pruebas Discriminativas de Comparación múltiple.....	25
3.3	Descripción de muestras	27

CAPÍTULO IV

4.	Exposición de Resultados	30
4.1	Atributo Apariencia	30
4.1.2	Atributo Aroma.....	33
4.1.3	Atributo Textura	37
4.1.4	Atributo Sabor	48
4.1.5	Atributo Calidad General	55

CAPÍTULO V

5.	Conclusiones.....	58
5.1	Recomendaciones	60
	Bibliografía.....	62

Anexos

ÍNDICE DE CUADROS

	Páginas
Tabla N° 2.1	
Composición por 100 g de maní.....	7
Tabla N° 2.2	
Receta para hostias	9
Tabla N° 2.3	
Requisitos para la miel de abeja	10
Tabla N° 2.4	
Caracterización fisicoquímica de turrone	12
Tabla N° 2.5	
Composición nutritiva de turrone	13
Tabla N°2. 6	
Análisis Microbiológico de los turrone	27
Tabla N°3.1	
Escala de puntuación	27
Tabla N° 3.2	
Análisis de varianza atributo Apariencia.....	31
Tabla N° 3.3	
Diferencia entre las medias Apariencia.....	33

Tabla N° 3.4	
Análisis de varianza – Atributo Aroma	34
Tabla N° 3.5	
Análisis de varianza – Atributo Textura.....	38
Tabla N° 3.6	
Análisis de varianza – Atributo Sabor.....	40
Tabla N° 3.7	
Atributo de varianza – Atributo Calidad General.....	41

RESUMEN

Constantemente la industria de alimentos desarrolla nuevos productos para el consumo masivo. Jipijapa, situado en la zona sur de la provincia de Manabí, conocida como la “SULTANA DEL CAFÉ”, también tiene entre sus productos alimenticios los turrone, que son una herencia de la Madre Patria, hace más de medio siglo llegaron a Jipijapa misioneras religiosas españolas de la orden Mercedaria, quienes siguieron con sus tradiciones de elaborar turrone a base de miel de abejas, ostias, maní o almendras, ellas dejaron sus recetas, las mismos que son similares a los turrone elaborados en Jijona. El presente trabajo de investigación me ha permitido evaluar la calidad sensorial de los turrone elaborados artesanalmente en Jipijapa, comparándolos con tres productos que se comercializan a nivel nacional, de esta manera lograr su aceptación y mejorar el desarrollo de este producto. A la muestra se le realizó un análisis microbiológico que determinó que si cumple con las normas INEN establecidas para este tipo de producto, lo que garantiza la calidad de los turrone. Se analizaron los atributos: AROMA, TEXTURA, SABOR, APARIENCIA y CALIDAD GENERAL, obteniendo como resultado que los turrone codificados con R (los elaborados en Jipijapa) si pueden competir en el mercado nacional con los turrone de marca ESPAÑA, MACADEMIA y ESPAÑA ESPECIAL todos ellos elaborados con miel de abeja y maní. Las técnicas de análisis sensorial, son técnicas de medición y análisis tan científicas como la estadística, la fisiología, la psicología y otras ramas de la ciencia y mediante este proceso de evaluación se determinó una diferencia mínima entre los turrone artesanales y el turrón de la marca España especial en el atributo aroma, que se puede mejorar analizando el tiempo de cocción y el tipo de empaque para conservar su aroma.

SUMMARY

Constantly the food industry develops new products for the massive consumption. Jipijapa, located in zone South of province of Manabí, well-known like “SULTANA OF COFFEE”, also has between his products nutritional turrone, which they have been an inheritance of the Mother country, for more than half century religious Spaniards of the Mercedaria order arrived at Jipijapa missionaries, who followed with their traditions to elaborate turrone with honey of bees, Ostia, peanut or almonds, they left their prescriptions, such that are similar to turrone Elaborated in Jijona.

The present work of investigation has allowed me to artisan evaluate the sensorial quality of turrone elaborated in Jipijapa, it has compared them with three products that are commercialized at national level, due to the exigencies of the present competitive market, this way to obtain their acceptance and to improve the development of this product. To the sample a microbiological analysis was made to him that determined that it fulfills norms INEN established by this type of products, which guarantees the quality of turrone. The success to produce a quality food is in using raw material selected and to fulfill the Good Practices of Manufacture. The attributes were analyzed: AROMA, TEXTURE, FLAVOR, APPEARANCE and GENERAL QUALITY, obtaining like codified result that turrone with R (the elaborated ones in Jipijapa) if they can compete in the national market with turrone of SPAIN mark, MACADEMIA and SPECIAL SPAIN all of them elaborated With honey of bee and peanut.

The techniques of sensorial analysis, are technical of measurement and analysis so scientists as the statistic, the physiology, psychology and other branches of the science and by means of this process of evaluation a minimum difference between turrone was determined artisan and turrón of special the Spain mark in the attribute aroma, that can be improved analyzing the time of baking and the type of packing to conserve its aroma, this procedure is not expensive, which is had is that to train the judges so that the results that they emit according to the sampling are most necessary.

INTRODUCCIÓN

La evaluación sensorial es una herramienta altamente necesaria en todo ámbito alimenticio, sirviendo como punto de control de calidad en industria, como técnica para el desarrollo de productos o metodología para la caracterización de productos nuevos o disponibles en el mercado. Es una herramienta útil para conocer la opinión de los consumidores, la cual es de relevante importancia en los mercados actuales.

El producto en los mercados tendrá aceptación o no, podemos ver el grado de de aceptabilidad de los mismos con herramientas simples y bien utilizadas.

La evaluación sensorial existió desde los comienzos de la humanidad considerando que el hombre o el primer animal eligió sus alimentos, buscando una alimentación estable y agradable.

La caracterización de un alimento es un proceso largo y complejo que normalmente involucrará a varias disciplinas científicas. El análisis sensorial debería ser una de ellas y concretamente la obtención del perfil descriptivo o “huella sensorial” del producto una parte fundamental de esa caracterización. Definir y describir que características o atributos de un alimento son importantes sensorialmente y cómo deben medirse no es una tarea fácil. De allí que es muy importante el uso de los “Métodos de Evaluación Sensorial de los Alimentos” ya que permiten determinar la aceptabilidad y calidad de los mismos. Estos métodos de evaluación se llevan a cabo de una manera científica utilizando los sentidos de un “Panel de

Evaluación Sensorial” que está integrado de un grupo de personas que analizan diferentes propiedades de los alimentos.

Si el estudio de los alimentos es muy complejo, las etapas de desarrollo de nuevos productos comienzan en el laboratorio y la gran mayoría de los factores que inciden en su calidad sólo pueden ser medidos por métodos sensoriales. Son las personas el instrumento de medida utilizado es necesario controlar cuidadosamente las condiciones de evaluación con el objeto de reducir los errores causados por los factores psicológicos.

La apreciación de los alimentos se produce fundamentalmente a través de la percepción sensorial y en las modernas tecnologías, a pesar de disponer de procedimientos de analítica instrumental, cada vez son los científicos más conscientes de la necesidad de potenciar los métodos analíticos basados en dicha apreciación sensorial, que en definitiva son los más adecuados para la valoración final de los alimentos; ya que el análisis de los componentes químicos y de las propiedades físicas de un alimento aporta información sobre la naturaleza del estímulo que percibe el consumidor, pero no sobre la sensación que este experimenta al ingerirlo.

Las pruebas sensoriales son utilizadas en diversos tipos de industrias, tales como la industria alimentaria, la perfumería, la farmacéutica, la industria de pinturas y tintes.

Existe una idea equivocada, muy generalizada de que el análisis sensorial de los alimentos debe llevarse a cabo en un laboratorio químico o microbiológico, con matraces y probetas,

aparatos de destilación o extracción, microscopio, espectrofotómetros, por cromatografía y otros aparatos científicos por lo que se tiende a menospreciar al análisis sensorial. Sin embargo las técnicas de evaluación sensorial son tan científicas como las de los otros tipos de análisis y están fundamentalmente en las estadísticas, la fisiología, la psicología y otras ramas de la ciencia.

La experiencia es muy importante en las personas que llevan a cabo este tipo de análisis usando sus sentidos.

El análisis sensorial es un auxiliar de suma importancia para el control y mejora de la calidad de los alimentos ya que a diferencia del análisis físico-químico o microbiológico, que solo dan una información parcial acerca de alguna de sus propiedades. Permite hacerse una idea del producto de forma rápida. Informando llegado el caso, de un aspecto capital, su grado de aceptación o rechazo.

Jipijapa, situado en la zona sur de la provincia de Manabí, conocida como la “SULTANA DEL CAFÉ”, también tiene entre sus productos alimenticios los turrone, que son una herencia de la Madre Patria, hace más de medio siglo llegaron a Jipijapa misioneras religiosas españolas de la orden Mercedaria, quienes siguieron con sus tradiciones de elaborar turrone a base de miel de abejas, Hostias, maní o almendras, ellas dejaron sus recetas, los mismos que son similares a los turrone elaborados en Jijona.

El presente trabajo de investigación me ha permitido evaluar la calidad sensorial de los turronec elaborados artesanalmente en Jipijapa, puesto que los alimentos cada día cobran más importancia en la industria alimentaria, se los ha comparado con tres productos que se comercializan a nivel nacional, debido a las exigencias del mercado competitivo actual, de esta manera lograr su aceptación y mejorar el desarrollo de este producto.

CAPÍTULO I

1.1 OBJETIVOS

1.1.1 OBJETIVO GENERAL

- Determinar el índice de aceptabilidad de los turronec elaborados artesanalmente en Jipijapa, comparándolos con tres marcas existentes en el mercado nacional.

1.1.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Comparar los turronec elaborados en Jipijapa con tres variedades, que se comercializan a nivel nacional.
- Caracterizar Fisicoquímicamente los turronec elaborados en Jipijapa.

1.2 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Es preocupación prioritaria de quienes elaboran alimentos entregar productos nutricionalmente bien equilibrados, que a la vez sean de una calidad que produzcan agrado al consumidor.

En primer lugar es imprescindible detectar a tiempo los cambios de hábitos o de preferencias de consumo ya que de ello depende el desarrollo de nuevos productos o la modificación de los existentes, para lo cual es necesario obtener información de los consumidores a través de encuestas directas o de degustaciones.

Para difundir el consumo y comercialización los TURRONES en el Mercado Nacional, se analizaron todos estos parámetros con la finalidad de que el producto tenga una buena aceptación y poder realizar las mejoras correspondientes a través de un Análisis Sensorial, donde se midieron los atributos: AROMA, TEXTURA, SABOR, APARIENCIA y CALIDAD GENERAL.

Mediante el análisis sensorial sabemos si el producto en el mercado tendrá aceptación o no, los resultados obtenidos durante el desarrollo de la investigación permiten con técnicas objetivas evaluar las propiedades organolépticas de los turrone, su utilización nos puede ayudar a mejorar nuestra eficacia, ya sea en el control de calidad de materias primas y/o producto acabado, en mejora de procesos, en desarrollo de nuevos productos.

REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA

2.1 TURRÓN

El turrón es una masa obtenida por cocción de miel, con clara de huevo y a la que se incorporan posteriormente, maní tostado y pelado y clara de huevo. La miel puede ser sustituida total o parcialmente por otros azúcares en sus distintas clases y derivados.

2.1.1. DESCRIPCIÓN DE LA MATERIA PRIMA

En la elaboración de TURRONES DE MANÍ se utiliza como materia prima: maní tostado, clara de huevo, hostias.

2.1.1 1. MANÍ. El maní (*Arachis hypogaea* L.) es una leguminosa, que puede ser usada como materia prima en la fabricación de una serie de productos alimenticios, que tendrán diferente composición química, su importancia radica en su aporte energético, de ácidos grasos esenciales y de vitaminas liposolubles. Además sus características organolépticas dan sabor, gusto y aroma a cualquier confite. Por ello en el turrón se utiliza el maní tostado, pelado y triturado en una proporción de 7%.

El maní a emplearse en la elaboración de turrónes cumple los siguientes requisitos:

- Tamaño y color uniforme
- Cáscara integra
- Libre de H

- No debe encontrarse húmeda
- Libre de impurezas, tales como tierra, piedras, paja etc.

Tabla N° 2. 1 Composición por 100 gramos de maní tostado sin película

Compuesto	Maní tostado
Energía (Kcal)	590
Agua (g)	2.0
Proteína (g)*	27.1
Grasa (g)	51.0
Carbohidratos (g)	16.9
Fibra(g)	2.5
Ceniza(g)	3.0
Calcio (mg)	48
Fósforo (mg)	298
Hierro (mg)	2.2
Retinol (mg)	-
Tiamina (mg)	0.08
Riblofavina (mg)	0.35
Niacina (mg)	21.60
Acido ascórb, reduc. (mg)	-

*En el caso del maní (con y sin cáscara) el factor de conversión del nitrógeno en proteínas es de 5.46

2.1.1.2. HOSTIAS. A diferencia del pan, las hostias son muy delgadas, por eso la masa se prepara con una gran proporción de agua a través de la cual se realiza una "suspensión de harina". Generalmente, esta suspensión se prepara en recipientes con agitación desde donde se

bombear hasta los moldes para las hostias, sobre los que se distribuyen en forma uniforme. Para este bombeo y distribución, las suspensiones deben presentar una baja viscosidad. Se presenta entonces el problema de la formación de grumos a partir de las proteínas contenidas en la harina al removerlas con mucha agua. Esto producirá una estructura y pardeamiento irregulares, por lo que deben eliminarse los grumos por filtración. En los casos en que encontramos mucho material de grumos, se tapan los filtros. Por otra parte, la mayor parte del agua agregada debe ser eliminada por evaporación, con consumo de calor, para obtener así una oblea crocante. Una hostia debe ser delgada, crocante y generalmente quebradiza, presentar un suave sabor dulce.

Para satisfacer estas exigencias, debe lograrse una distribución muy uniforme del agua, harina, grasa y azúcar en la suspensión. El producto tiene una baja capacidad de retención de agua y no debe absorber la humedad del medio.

- **PREPARACIÓN DE HOSTIAS**

Se mezclan todos los ingredientes, batiendo muy bien con batidora o a mano, sin que queden grumos (si es necesario se cuele en colador fino, ya que la masa resultante será chirle, o sea líquida espesa).

Normalmente se cocinan en planchas especiales, pero a nivel casero puedes cocinarlas en una sartén (antiadherente o de las viejas que ya no se pegan los alimentos).

Se coloca la sartén en el fuego fuerte, para que se caliente bien, se agrega 5 g. de mantequilla o margarina y se deja derretir distribuyendo por toda la superficie de la sartén, se baja el fuego al mínimo y en el centro de la sartén se echas 50 g. (dependiendo del tamaño de la sartén) del liquido espeso de la HOSTIA. Dejar cocinar 1 minuto y dar la vuelta dejando cocinar otro minuto. Luego se las coloca sobre papel absorbente para que se seque, al enfriar se pueden cortar dándole la forma deseada.

Tabla N°2.2. La tabla muestra la receta utilizada para la producción de hojas de Hostias.

INGREDIENTES	PESO
Harina de trigo	750 g
Almidón de maíz	15 g.
Azúcar	10 g.
Grasa	18 ml
Agua	1.2 L
Lecitina de soja Líquida	2 g
Bicarbonato de sodio y de amonio (3:1)	4 g
Metabisulfito de sodio (sms)	0.2 g
Sal	2 g

2.1.1.3. MIEL DE ABEJA. Se entiende por miel a la sustancia natural producida por abejas obreras a partir del néctar de las flores o de secreciones de partes vivas de plantas o de excreciones de insectos seccionadores de plantas, la miel se compone de azúcares

predominantemente de glucosa y fructuosa, el color de la miel varía desde casi incoloro a pardo oscuro. El sabor y aroma varían, pero en general posee los de la planta de que procede.

- **REQUISITOS DE LA MIEL DE ABEJA**

Tabla N ° 2. 3 De acuerdo a las Normas

REQUISITOS	UNIDADES	CLASE I		CLASE II		MÉTODOS DE ENSAYO
		MINIM	MÁXIMO	MINIMO	MÁXIM	
Densidad relativa A 27° C		1.39		1.37		INEN 1632
Azúcares Reductores totales	% en masa	65		60		INEN 1633
Sacarosa	% en masa		5		7	INEN 1633
Relación fructuosa Glucosa	Meq/1000g	1.0	40	1.0	40	INEN 1633
Humedad	% en masa		20		23	INEN 1632
Acidez			40		40	INEN 1634
Sólidos insolubles	% en masa		0.2		0.5	INEN 1635
Cenizas	% en masa		0.5		0.5	INEN 1636
HMF*	mq/Kg		40		40	INEN 1637
Número de Diastasa**		8		7		INEN 1638

2.1.3 EQUIPOS Y MATERIALES PARA LA ELABORACIÓN DE TURRON

EQUIPOS:

- Cocina
- Termómetro
- Balanza
- Selladora de bolsas

MATERIALES:

- Mesa de trabajo
- Cucharas
- Ollas
- Cuchillos
- Tablero para moldear y cortar
- Empaques

2.1.1.4. PREPARACIÓN

- Cocinar en una paila la miel de abeja hasta que alcance una Temperatura de 140°C.
- Retirar del fuego la paila y sin dejar de batir agregar la vainilla
- Seguir batiendo hasta que la mezcla se enfríe.
- Añadir poco a poco las claras, continuar batiendo y agregar el maní.
- Colocar la mezcla por cucharaditas sobre hostias.
- Dejar enfriar los turrone y empaquetarlos.

2.1.5. CARACTERIZACIÓN FISICOQUÍMICA Y MICROBIOLÓGICA DE LOS TURRONES.

Los turrones se caracterizaron fisicoquímica y microbiológicamente de acuerdo con las Normas INEN de Ecuador. Los parámetros evaluados fueron:

Tabla N° 2. 4

Porcentajes: Humedad, Proteína, Carbohidratos, Grasa, Fibra, Ceniza. Grados, Brix.

Humedad	1.8
Proteína	30.9
Grasa	37
Carbohidratos	16.3
Fibra	8
Ceniza	2.5
°Brix	47.2

2.1.5.1. COMPOSICIÓN NUTRITIVA

En general los turrónes tienen una composición rica en grasas y azúcares y consecuentemente, de elevado valor calórico.

Tabla N° 2.5. Tabla de composición nutritiva por 100 gramos de turrón (valores promedio)

Calorías	500
Fósforo (mg)	282.0
Calcio (mg)	132.4
Hierro (mg)	2.50
Fólico (mg)	57.60
Vit. E (mg)	12.0

2.1.5.2 CARACTERIZACIÓN MICROBIOLÓGICA

Las determinaciones microbiológicas efectuadas a los turrónes fueron Aerobios Mesófilos, Mohos y Levaduras, Coliformes totales, Recuento total en placas, atendiendo a los procedimientos establecidos por las normas INEN de Ecuador, certificado por el Centro de servicios para el control de Calidad C.E.S.E.C.C.A. de la Universidad Laica Eloy Alfaro de Manabí- Escuela de Ingeniería Industrial

Tabla N°2.6 Análisis Microbiológico

Tipo de producto – TURRÓN

Unidades /peso- 100g

ENSAYO	RESULTADOS	UNIDADES
RECUENTO TOTALES EN PLACAS	Ausencia / 30g	UFC/g
COLIFORMES TOTALES	< 3,0	NMP/g
HONGOS spp.	Ausencia/ 30g	UFC/g
LEVADURAS spp.	Ausencia/ 30g	UFC/g

Metodología de Análisis AOAC sept./2005 Ed. #18

Recuento de placas- PEE/CESECCA/MI/01 - AOAC 990.12

Coliformes - PEE/CESECCA/MI/04 - AOAC 991.14

Hongos - PEE/CESECCA/MI/08 - AOAC 997.02

Levaduras - PEE/CESECCA/MI/08 - AOAC 997.02

Los resultados reportados corresponden únicamente a las muestras analizadas en el Laboratorio.

2.1.6. VENTAJAS E INCONVENIENTES DE CONSUMO

Por tratarse de un alimento muy concentrado en grasas, hidratos de carbono y calorías, su consumo debe ser limitado en caso de obesidad, personas que requieren de una dieta de control de grasas y, dado su aporte de hidratos de carbono, las personas que sufren de diabetes, deberán tenerlo en cuenta para no sobrepasar la cantidad recomendada de estos nutrientes por toma según sea su dieta.

Quienes sufren intolerancias alimentarias, tales como celiaquía (intolerancia al gluten) o intolerancia a la lactosa (azúcar de la leche) o alergias alimentarias, como alergia a la caseína (proteína de la leche de vaca), al huevo; tendrán que leer detenidamente la lista de ingredientes de cada turrón para asegurarse de que los pueden consumir sin riesgo para su salud. Cuantos más ingredientes añadidos tiene un turrón, menor es la posibilidad de consumo para estas personas, puesto que es fácil que incluyan alguno de los ingredientes o aditivos que les provoca malestar. Lo cierto es que no hay porqué renunciar a ellos, pero que tampoco conviene abusar.

2.2. ANÁLISIS SENSORIAL

“La evaluación sensorial de los Alimentos, constituye hoy un pilar 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. La Evaluación Sensorial es también un elemento necesario para

desarrollar una entrega de Marketing, ya que el placer o satisfacción sensorial hedónica es una determinante importante del consumo de alimentos”... La cita que corresponde a la opinión vertida por el Prof. Dr. Fernando Monckeberg en el prólogo de su libro sobre Evaluación Sensorial.

Casi todos nosotros somos hábiles para detectar y diferenciar a través de nuestros sentidos la riqueza de nuestro entorno y todos sus detalles, y cada percepción individual determina la actitud hacia todas las cosas que existen sobre la tierra. Algunas sensaciones evocan un sentimiento placentero mientras que otras evocan nuestro disgusto o rechazo. Nuestras sensaciones son por lo tanto siempre determinadas por sentimientos de placer, indiferencia o disgusto -aceptación o rechazo-.(Jellinek, 1985).

El Análisis Sensorial o Evaluación Sensorial es el análisis de los alimentos u otros materiales a través de los sentidos (Anzaldúa-Morales, 1991).

Es una disciplina científica usada para evocar, medir, analizar e interpretar las reacciones a aquellas características de los alimentos que se perciben por los sentidos de la vista, el oído, el olfato, el gusto y el tacto, por lo tanto, la evaluación sensorial no se puede realizar mediante aparatos de medida, el “instrumento” utilizado son personas perfectamente entrenadas (León Crespo, F y Galán Soldevilla, H., 1991).

La percepción del tamaño, forma y color de los alimentos y las características tales como transparencia, opacidad, turbidez, deslustre o brillo son medidas por la vista (Amerie, M.A., Pangborn, R.M. y Roessler, E.B.1995).

Se ve un objeto cuando su energía radiante se proyecta sobre la retina del ojo. El color de los alimentos contribuye gradualmente a nuestra apreciación estética de ellos. Además de proporcionar placer, el color de los alimentos se asocia con otros atributos. Por ejemplo, la madurez de las frutas como el plátano y las fresas, se juzga por el color. El color se utiliza como índice de calidad de varios alimentos. Los albaricoques secos, debido en parte a la expectativa de un buen sabor en los primeros. Lo cargado del café y el té se juzga, en gran parte por el color de las bebidas.

La evaluación sensorial es el análisis de alimentos u otros materiales por medio de los sentidos. La palabra sensorial se deriva del latín SENSUS que quiere decir sentido.

Un ejemplo de la utilidad del análisis sensorial puede observarse en una fábrica productora de bebidas alcohólicas en la ciudad de México para la detección y medición del contenido de furfural, metanol y otras sustancias que afectan el sabor de las bebidas, el departamento de control de calidad de esta compañía desarrolló un método muy simple – pero ingenioso – conocido como la “pianola” y que consiste en una variación de la prueba de calificación usando escalas no estructuradas.

Con esta técnica, las respuestas de los jueces sirven para evaluar concentraciones con diferencias de unas cuantas partes por millón de las sustancias investigadas, lo cual sólo podría medirse de otra manera por medio de cromatografía de gases, a un costo muy elevado dado el gran número de muestras que tienen que ser utilizadas.

En ninguno de los casos mencionados se trata de “CATADORES EXPERTOS”, sino de personas con habilidades comunes y corrientes, pero en donde la utilización de muchos evaluadores- en el primer caso- y la experiencia adquirida – en el segundo- proporcionan una gran fiabilidad a los juicios de las personas que estiman las propiedades de los alimentos.

Existen además de los catadores expertos, las personas que trabajan en la industria de alimentos y que se les llama “maestros” o “maistros” (como les dicen en México), tales como los maestros cerveceros, panaderos, maestros dulceros, etc. Estas personas generalmente operarios de fábrica, llegan a adquirir tanta destreza y experiencia en la observación de las mezclas o los materiales que se procesan, que son ellos quienes deciden cuándo se ha llegado al punto final de una cocción – por ejemplo, en el caso de elaboración de dulces- o cuando es el momento adecuado para inocular la levadura en un mosto, etc. Esto es muy difícil de determinar por medios físicos o instrumentales, y la evaluación sensorial sigue siendo el más fiable de los métodos.

No se está queriendo decir que la evaluación sensorial carezca de inconvenientes: en el ejemplo mencionado de la empleada en la fábrica empacadora de pollos, podemos preguntarnos que hará la compañía si repentinamente la empleada experta en pesar pollos decide dejar su trabajo, si la empresa quisiera sustituirla por otra persona de habilidad semejante, tendría que esperar hasta que esta hubiese recibido entrenamiento necesario, tal vez lo más conveniente sería reemplazarlo con una máquina clasificadora de pollos por peso, que resulta muy costosa pero más fiable. Sin embargo, este es un ejemplo de una dependencia exagerada de la evaluación sensorial. Pero en cambio, si no se realiza un análisis sensorial de

los alimentos y se confía únicamente en otro tipo de parámetros o medidas, puede incurrirse a errores muy graves. Un ejemplo de esto sucedió hace tres décadas, cuando un instituto de investigación muy renombrado efectuó un estudio para desarrollar una bebida en polvo altamente nutritiva. Esta cumplía con los requisitos de valor nutritivo, calidad química e higiénica. Sin embargo, las características sensoriales del producto no fueron evaluadas adecuadamente, el alimento fue distribuido gratuitamente en comunidades con carencia nutricionales, posteriormente los investigadores visitaron las comunidades para evaluar el efecto del nuevo alimento sobre el nivel de nutrición de los habitantes, y encontraron que estos estaban usando el polvo para señalar los campos de fútbol ya que no les había agradado.

2.2 .1 APLICACIONES

La evaluación de la calidad sensorial de los alimentos cada día cobra más importancia en la industria alimentaria, dado las exigencias del mercado competitivo actual y su repercusión en el desarrollo de cualquier empresa o entidad productora para medir:

- Control de calidad de materias primas
- Control de calidad de productos finales
- Desarrollo y lanzamiento de nuevos productos
- Comunicación a los consumidores de las características de un producto
- Pruebas de mercado para nuevos productos
- Preferencias del consumidor
- Investigación de factores que influyen en el olor y el aroma de alimentos

- Investigación de aromas, etc.

Si para el control de calidad y aceptabilidad de un alimento el análisis sensorial se ha demostrado como un instrumento de suma eficacia, cuando ese alimento se quiere comercializar amparado por una denominación de origen o de calidad resulta, en mi opinión, imprescindible, porque además de cumplir los requisitos normales de cualquier alimento, en este caso se le exige algo más y es que posea aquellos atributos característicos que justifican su calificación como producto protegido por la denominación de origen, es decir, que debe tener la personalidad y las señas de identidad que le hacen ser reconocible por su nombre.

2.3 TÉCNICAS

Las técnicas de análisis sensorial, son técnicas de medición y análisis tan científicas como la estadística, la fisiología, la psicología y otras ramas de la ciencia y aplican los mismos principios que actúan en la selección de dichos alimentos en el mercado. De ahí que, lejos de abandonar estas técnicas, el progreso del análisis de los alimentos radica en su perfeccionamiento, haciendo uso de los conocimientos cada vez más profundos que se tienen de las verdaderas motivaciones que inciden en la elección de los alimentos y de las modernas tecnologías de análisis aplicables en esta parcela de la tecnología.

Como se considera que el aparato sensorial humano muestra grados de variación de sensibilidad de persona a persona, que cada mundo individual de sensaciones es muy diferente

dependiendo del nivel de desarrollo y que la sensibilidad puede ser influenciada fácilmente por circunstancias externas o del medio (Jellinek, 1985).

Uno de los mayores problemas asociados al análisis sensorial de los alimentos es conseguir que la respuesta humana sea precisa y reproducible. El control de las condiciones, tanto del entorno y de las muestras a analizar como de los sujetos participantes en las pruebas sensoriales, facilitará la obtención de unos resultados objetivos. Actualmente, se encuentran recogidos los métodos y protocolos para el desarrollo del análisis sensorial en las correspondientes normas ISO. Es importante destacar también que para valorar un alimento correctamente es necesario conocer bien las características del mismo.

2.4 ÓRGANOS DE LOS SENTIDOS

Los sentidos son los medios con los que el ser humano percibe y detecta el mundo que lo rodea.

El ser humano tiene cinco sentidos: la vista, el oído, el olfato, el gusto y el tacto. Todos ellos tienen gran importancia para el hombre y cuando falta alguno de ellos su vida se ve seriamente afectada e incluso puede llegar a estar en peligro.

Mucho antes de que el hombre inventara la palabra y con ello conceptualizara el mundo que lo rodeaba, su forma de relacionarse con el mundo era a través de los sentidos. La visión de los objetos, su olor, sabor, textura y sonido fueron las primeras herramientas para el aprendizaje

con que contó ese hombre primitivo. Un estímulo se define como cualquier activador químico o físico que causa una respuesta en el receptor.

El receptor para cada sentido está condicionado para recibir una clase de estímulo. Así tenemos que el ojo es el receptor para el estímulo luz, el oído es el receptor para el estímulo sonido, el olfato para el estímulo olor, la lengua es para captar los sabores y la piel es el receptor para la textura y temperatura de los alimentos. Los impulsos nerviosos de esta manera viajan desde los receptores hasta el cerebro para ser interpretados en sensaciones, según los estímulos, mecánico, termal, fótico, acústico, y eléctrico.

Un estímulo efectivo produce una sensación cuyas dimensiones son: calidad, intensidad, extensión, duración, gusto y disgusto. El estímulo en todas las seis clases está medido por métodos físicos o químicos, mientras que las sensaciones están medidas por procedimientos psicológicos. La mínima energía de un estímulo capaz de producir una sensación se llama punto de partida absoluto; el mínimo cambio perceptible está determinado por una diferencia en el punto de partida. La metodología para el análisis sensorial de los alimentos depende de la comparación de los sentidos mismos y de la comprensión de la psicología de la percepción. De allí la importancia del estudio de los sentidos en este campo.

2.5. ATRIBUTOS. Se puede hacer una división de los atributos de acuerdo con los sentidos por los que son percibidos.

2.5.1. APARIENCIA: Generalmente se detecta a través de la vista que comprende el color, el brillo, la forma y puede dar una idea de textura.

2.5.2. GUSTO: El gusto se detecta en la cavidad oral, específicamente en la lengua, donde se perciben los 4 sabores básicos (Dulce, Salado, Ácido, Amargo), puede haber una combinación de dos de estos cuatro. Hay personas que pueden percibir con mucha agudeza un determinado gusto, pero para los otros gustos o sabores básicos, su percepción es pobre o nula.

Si se va a probar caramelos u otros alimentos dulces se deben emplear jueces con habilidad para determinar el gusto dulce, mientras que para probar café o cerveza, los jueces con habilidad adecuada para el gusto amargo pueden llevar a cabo más eficientemente las evaluaciones.

2.5.3. TEXTURA: La textura se detecta mediante el sentido del tacto, que está localizado prácticamente en todo el cuerpo. Mediante el tacto se pueden conocer las características mecánicas, geométricas y de composición de muchos materiales, incluidos los alimentos.

Es muy importante notar que la textura no puede ser percibida si el alimento no ha sido deformado. Si tomamos una manzana en la mano, mientras no hayamos deformado la fruta, la textura no se manifestará. El tacto podrá indicarnos su peso y temperatura y la vista nos permitirá apreciar su color y brillo, pero no su textura. En cambio si la oprimimos ligeramente con el dedo pulgar o la mano, la manzana sufrirá una pequeña deformación y podrá darnos una noción de sus atributos de textura. Deformándola más como al masticar la fruta podría

percibirse otras características, por ejemplo, el oído nos indicará si la manzana es crujiente y jugosa, la lengua las encías y el paladar nos permitirá percibir sensaciones de fibrosidad, granulosidad , tersura aspereza etc.

2.5.4. AROMA: El aroma se percibe por medio del olfato, que se encuentra en la cavidad nasal, donde existe una membrana provista de células nerviosas que detectan los aromas producidos por compuestos volátiles.

El aroma es el principal componente del sabor de los alimentos y esto podemos comprobarlo cuando tenemos un resfriado, ya que si probamos una manzana, una patata cruda y una cebolla, las tres sabrán igual. Ya que el aroma no es detectado por la nariz sino en la boca, ésta puede quedar insensibilizada a los aromas y sabores por el abuso del tabaco, drogas o alimentos picantes o muy condimentados.

2.5.5. SONIDO: Generalmente se detecta el sonido por medio del oído, y se le conoce por la intensidad, altura y timbre. En la evaluación sensorial de los alimentos, cada sentido resulta ser el instrumento que proporciona una información valiosa y específica acerca de los mismos.

Aprender a “catar” es cautivar en la memoria (memoria sensorial) con el olfato y el gusto, parte del aroma y del sabor de la vida (Rueda, 1998).

Si el consumidor detecta calidad en un producto, repite la compra de dicho producto, una de las herramientas para evaluar la calidad del producto es el Análisis Sensorial.

2.6. PRUEBAS SENSORIALES.

El análisis sensorial de los alimentos se lleva a cabo de acuerdo con diferentes pruebas, según sea la finalidad para la que se efectúe, estas pruebas son:

- Pruebas Afectivas
- Pruebas Discriminativas
- Pruebas Descriptivas

2.6.1. PRUEBAS AFECTIVAS. Son aquellas en las cuales el Juez expresa su reacción subjetiva ante el producto, indicando si le gusta o le disgusta, si lo acepta o lo rechaza o si lo prefiere a otro, estas pruebas son de tres tipos: Pruebas de Preferencia, Pruebas de grado de Satisfacción y Pruebas de Aceptación.

Es necesario, en primer lugar, determinar si uno desea evaluar simplemente preferencia o grado de satisfacción (gusto o disgusto), o también si uno quiere saber cual es la aceptación que tiene el producto entre los consumidores, ya que en este último caso los cuestionarios deberán contener no solo, preguntas acerca de la apreciación sensorial del alimento, sino otras destinadas a conocer si la persona desearía o no adquirir el producto.

Para las pruebas afectivas es necesario contar con un mínimo de 30 jueces no entrenados, éstos deben ser consumidores habituales- o potenciales- y compradores del tipo de alimento en cuestión.

Las pruebas afectivas pueden clasificarse en tres tipos:

- Pruebas de preferencia
- Pruebas de grado de satisfacción.
- Pruebas de aceptación.

2.6.2. PRUEBAS DISCRIMINATIVAS. Establece si hay diferencia o no entre dos o más muestras y en algunos casos la magnitud o la importancia de esa diferencia. Las pruebas discriminativas son aquellas en las que no se requiere conocer la sensación subjetiva que produce un alimento a una persona, sino que se desea establecer si hay diferencia o no entre dos o más muestras y en algunos casos la magnitud o importancia de esa diferencia. Estas pruebas son muy usadas en control de calidad para evaluar si las muestras de un lote están siendo producidas con una calidad uniforme, si son comparables a estándares, así mismo se puede determinar el efecto de modificaciones en las condiciones del proceso sobre la calidad sensorial del producto, las alteraciones introducidas por la sustitución de un ingrediente por otro. La más empleadas son:

- Pruebas de comparación apareada simple
- Prueba triangular
- Prueba dúo-trío.
- Prueba de comparaciones apareadas de Scheffé
- Prueba de comparaciones múltiples.
- Prueba de ordenamiento

2.6.3. PRUEBAS DESCRIPTIVAS. En las pruebas descriptivas se trata de definir las propiedades del alimento y medirlas de la manera más objetiva posible. Aquí no son importantes las preferencias o aversiones de los jueces y no es tan importante saber si las diferencias entre las muestras son detectadas, sino cual es su magnitud o intensidad de los atributos de los alimentos, proporcionan mucha más información acerca del producto que las otras pruebas sin embargo son más difíciles de realizar, el entrenamiento de los jueces debe ser más intenso y monitorizado y la interpretación de los resultados es ligeramente más laboriosa que en otros tipos de pruebas.

La mayoría de las investigaciones que se realizan en la actualidad con el fin de encontrar nuevos métodos sensoriales que proporcionen mayor fiabilidad y objetividad pertenecen a esta clase de pruebas. Puede decirse que las posibilidades o combinaciones de pruebas discriminativas han sido agotadas, sin embargo en el campo de las pruebas descriptivas es donde se llevan a cabo desarrollos novedosos. Estas pruebas son:

- Calificación con escalas no-estructuradas.
- Calificación con escalas de intervalo
- Calificación con escalas estándar
- Calificación proporcional (estimación de magnitud)
- Medición de atributos sensoriales con relación al tiempo
- Determinación de perfiles sensoriales
- Relaciones psicofísicas.

CAPÍTULO III

METODOLOGIA

3.1. MATERIALES Y METODOS

A los turronec elaborados artesanalmente en Jipijapa se les realizó un análisis sensorial, para determinar el índice de aceptabilidad, comparándolos con tres marcas de turronec que se los comercializan a nivel nacional, para lo cual se utilizaron pruebas DISCRIMINATIVAS, en este caso la Prueba de comparaciones múltiples.

3.2. PRUEBAS DISCRIMINATIVAS DE COMPARACIONES MÚLTIPLES.

Cuando se tiene que analizar un número grande de muestras, en vez de llevar a cabo muchas comparaciones apareadas o pruebas triangulares, es posible efectuar la comparación simultánea de varias muestras, refiriéndolas a un estándar, patrón o muestra de referencia, este método se llama prueba de comparaciones múltiples y resulta muy útil para evaluar el efecto de variaciones en una formulación, la sustitución de un ingrediente, la influencia del material de empaque, las condiciones del proceso, este caso el, objeto de investigación los turronec elaborados artesanalmente en Jipijapa a los cuales se los ha designado como R.

Para realizar el análisis sensorial de los turronec elaborados en Jipijapa se procedió de la siguiente forma:

- Se seleccionaron cuatro marcas diferentes de turrone elaborados con miel de abeja y maní.
- Cada muestra se codificó de tal manera que al final nos permitiera saber a que marca se refería dicha muestra.
- Se retiraron las etiquetas de cada una incluyendo la codificada con R.
- Se conformó un panel de catación integrado por 50 jueces, todos ellos semientrenados, cuya tarea era comparar cada muestra con aquella definida como muestra de referencia (R).
- Cinco parámetros de comparación se aplicaron; APARIENCIA, AROMA, TEXTURA, SABOR y CALIDAD GENERAL.
- La catación se realizó en horas de la mañana de manera que los jueces no estuvieran cansados.
- Cada juez disponía de una hoja de evaluación para plasmar los resultados, para el análisis estadístico, estos resultados (de los 50 jueces) se tabularon y se proporcionó la calificación para los diferentes parámetros y muestras según la siguiente escala:

Puntaje	Descripción
1	Muchísimo menos que R.
2	Mucho menos que R.
3	Moderadamente menos que R.
4	Ligeramente menos que R.
5	No hay diferencia con R.
6	Ligeramente mejor que R.
7	Moderadamente mejor que R.
8	Mucho mejor que R.
9	Muchísimo mejor que R.

Tabla N°3.1. Escala de puntuación

Muestra	Código		
Cualidad	1	Nada	
		Ligera	
		Moderada	
		Mucha	
		Muchísima	

Significado de los resultados numéricos.

1 = “MENOS” cualidad que R

2 = “NADA” de diferencia comparada con R y tiene una valoración de 5

3 =”MAYOR” cualidad que

3.3 DESCRIPCIÓN DE LAS MUESTRAS:

La siguiente nomenclatura se uso para las diferentes muestras:

R = Turrón elaborado en JIPIJAPA

101= Turrón MACADEMIA

105= Turrón ESPAÑA ROJO

110= Turrón ESPAÑA ESPECIAL

- Se preparan las muestras de turrónes, se las coloca en platos, colocando códigos: 101, 105, 110, a las tres muestras y la testigo se la representó con el código R.
- Se colocan las muestras en la mesa de observación junto a su cartilla y un vaso con agua, en el siguiente orden de izquierda 101, 105, 110 R.
- Se pide a los jueces que realicen sus anotaciones comparando las cualidades Apariencia, Aroma, Sabor. Textura y Calidad General con la muestra testigo, en las escalas de Menos, Igual o Mayor cualidad.
- Se pide también a los jueces que realicen comentarios personales sobre las muestras a compararse y la muestra testigo.

- Se realiza un Anova para determinar la significancia entre los tratamientos o las muestras a analizarse.
- Se determinan las condiciones de los resultados.

Los jueces dieron sus respuestas de acuerdo con el cuestionario que les fue presentado y los valores que aparecen en la tabla correspondiente a sus respuestas transformadas de la siguiente manera:

1.- Cuando el juez indicó que no había diferencia entre la muestra y el estándar, se le asignó a dicha muestra la calificación de **5**

2.- Si el juez dijo que la muestra era mejor **que el estándar** se le puso a la muestra una calificación entre **6 y 9** puntos (**6** si la diferencia era ligera, **7** si era moderada, **8** si era mucha y **9** si era muchísima).

3.- Si el juez dijo que la muestra era menos que R se le dio a la muestra una calificación entre 1 y 4 puntos (4 si la diferencia fue ligera, 3 si fue moderada, 2 si era mucha y 1 si era muchísima).

CAPÍTULO IV

EXPOSICION DE RESULTADOS

4.1. PRODUCTO TURRONES

4.1.1 ATRIBUTO: APARIENCIA

Con los resultados obtenidos de la tabulación de la matriz de los jueces, con relación al atributo Apariencia, se realiza el de Análisis de varianza.

ANÁLISIS DE VARIANZA PARA VALORES SIGNIFICATIVOS

APARIENCIA

Determinación de niveles

m=niveles de la
variable = 3
n=numero de jueces =50

Determinación de los grados de libertad (df)

dfv= df de la variable $m-1 = 2$
dfj=df de los jueces $n-1=49$
dft=df de los totales $m \times n-1 = 149$
dfe=df del residual $dfv \times dfj = 98$

Tabla N°4.1

Análisis de Varianza - Atributo Apariencia

APARIENCIA						
ANÁLISIS DE VARIANZA						
<i>Origen de las variaciones</i>	<i>Suma de cuadrados</i>	<i>Grados de libertad</i>	<i>Promedio de los cuadrados</i>	<i>F</i>	<i>Probabilidad</i>	<i>Valor crítico para F</i>
Jueces	571,493	49	11,66313	3,01304	1,7E-06	1,48294366
Tratamiento	7,32	2	3,66	0,94552	0,39199	3,08920301
Error	379,347	98	3,870884			
Total	958,16	149				

F Calculado < F tablas = No hay efecto significativo

F Calculado > F tablas = Hay efecto significativo

Se determina la significancia de cada fuente de variación

3.013 > 1.482 Jueces Si hay significancia

0.946 < 3.089 Tratamientos No hay significancia

Valdrá la pena determinar si el grupo de jueces está teniendo un desempeño satisfactorio y en caso de no ser así, sustituir al juez con mayor variabilidad en sus respuestas.

Es necesario establecer cuál es la diferencia significativa mínima (D.M.S.), para lo cual se aplica la prueba Tukey (Snedecor, 1956).

Primeramente se calculan las medias para cada tratamiento

APARIENCIA

	101	105	110
Promedios	3,88	4,18	4,42

PRUEBA TUKEY (SNDECOR, 1956)

TUKEY PARA ENCONTRAR DIFERENCIA SIGNIFICATIVA MINIMA (DMS)
(orden descendente):

APARIENCIA

	110	105	101
Promedios	4,42	4,18	3,88

Varianza estimada= 3.870088

Error Estándar:

$$\varepsilon = \sqrt{\frac{S_r^2}{n}} = \sqrt{\frac{3,8708}{50}} = 0,278237$$

Error Estándar= 0.278237

TABLA DE RANGOS ESTUDENTIZADOS

No. de tratamientos:	3
Grados de libertad del error:	98
RES:	3,37

DIFERENCIA SIGNIFICATIVA MINIMA

$$DMS = RES \times E \quad 0,937534$$

$$DMS=0.937$$

Se establece la diferencia entre las medias de cada tratamiento.

Tabla N° 4.2. Diferencia entre las Medias - Apariencia

DIFERENCIAS ENTRE LAS MEDIAS				
110-105 :	4,42-4,18	0,24	< 0,937	No hay diferencia signif.
110-101 :	4,42-3,88	0,54	<0,937	No hay diferencia signif.
101-105 :	4,18-3,88	0,3	<0,937	No hay diferencia signif.

Las diferencias entre las medias son menores que el D.M.S, por lo tanto no hay diferencia significativa entre los jueces.

4.1.2. ATRIBUTO: AROMA

Con los datos obtenidos de la tabulación de los resultados de la matriz de evaluación sensorial de los jueces se construye la tabla de Análisis de varianza.

Tabla N°4.3 Análisis de varianza – atributo Aroma

ANÁLISIS DE VARIANZA						
<i>Origen de las variaciones</i>	<i>Suma de cuadrados</i>	<i>Grados de libertad</i>	<i>Promedio de los cuadrados</i>	<i>F</i>	<i>Probabilidad</i>	<i>Valor crítico para F</i>
Jueces	263,333333	49	5,37415	1,404045	0,0782042	1,48294366
Tratamiento	44,8933333	2	22,4467	5,864394	0,0039298	3,08920301
Error	375,106667	98	3,82762			
Total	683,333333	149				

F Calculado < F tablas = No hay efecto significativo

F Calculado > F tablas = Hay efecto significativo

Se determina la significancia de cada fuente de variación

1,404 < 1,48 2 Jueces No hay significancia.

5,864 > 3,08 9 Tratamientos Si hay significancia

Como el **F calculado** 5,864 es > el **F de tablas** 3,089 si hay significancia entre los tratamientos, por lo tanto es necesario establecer cuál es la diferencia significativa mínima (D.M.S.), para lo cual se aplica la prueba Tukey (Snedecor, 1956).

Primeramente se calculan las medias para cada tratamiento

ANÁLISIS DE VARIANZA PARA VALORES SIGNIFICATIVOS

AROMA

Determinación de niveles

m=niveles de la variable 3
 n=numero de jueces 50

Determinación de los grados de libertad (df)

dfv= df de la variable m-1=49
 dfj=df de los jueces n-1=49
 dft=df de los totales m x n-1=149
 dfe=df del residual dfv x dfj=98

AROMA			
	101	105	110
Promedios	3,26	3,44	4,5

TUKEY PARA ENCONTRAR DIFERENCIA SIGNIFICATIVA MINIMA (DMS)

(orden descendente):

AROMA			
	110	105	101
Promedios	4,5	3,44	3,26

Error estándar:

$$\varepsilon = \sqrt{\frac{S_r^2}{n}} = \sqrt{\frac{3,8276}{50}} = 0,2766$$

Error estándar= 0.2766

TABLA DE RANGOS ESTUDENTIZADOS

No. de tratamientos:	3
Grados de libertad del error:	98
RES:	3,37

DIFERENCIA SIGNIFICATIVA MINIMA

$$DMS = RES \times \varepsilon = 0,932142$$

DMS= 0,932142

DIFERENCIAS ENTRE LAS MEDIAS

110-105 :	4,5-3,44	1,06	>0,932	SI HAY DIFERENCIA SIGNIF.
110-101 :	4,5-3,26	1,24	>0,932	SI HAY DIFERENCIA SIGNIF.
101-105 :	3,44-3,26	0,18	<0,932	NO HAY DIFERENCIA SIGNIF.

Entre las muestras 110 y 105 hay diferencia

Entre las muestras 110 y 101 hay diferencia

Entre las muestras 101 y 105 no hay diferencia

4.1.3 ATRIBUTO: TEXTURA

Con los resultados obtenidos de la tabulación de los datos de la matriz de evaluación sensorial de los jueces, se realiza un análisis de Análisis de varianza.

ANÁLISIS DE VARIANZA PARA VALORES SIGNIFICATIVOS

TEXTURA

Determinación de niveles

m=niveles de la variable 3
n=numero de jueces 50

Determinación de los grados de libertad (df)

dfv= df de la variable m-1=49
dfj=df de los jueces n-1=49
dft=df de los totales m x n-1=149
dfe=df del residual dfv x dfj=98

Tabla N° 4.4 Análisis de varianza atributo – Textura

ANÁLISIS DE VARIANZA						
<i>Origen de las variaciones</i>	<i>Suma de cuadrados</i>	<i>Grados de libertad</i>	<i>Promedio de los cuadrados</i>	<i>F</i>	<i>Probabilidad</i>	<i>Valor crítico para F</i>
Jueces	442,106667	49	9,022585	1,901643	0,00358	1,4829437
Tratamiento	17,6933333	2	8,846667	1,864566	0,160419	3,089203
Error	464,973333	98	4,744626			
Total	924,773333	149				

F Calculado < F tablas (valor crítico para F) = No hay efecto significativo

F Calculado > F tablas (valor crítico para F)= Hay efecto significativo

Se determina la significancia de cada fuente de variación

1,901 > 1,482 Jueces Si hay significancia.

1,864 < 3,089 Tratamientos No hay significancia.

En cuanto a los jueces valdrá la pena determina si el grupo está teniendo un desempeño satisfactorio y en caso de no ser así, sustituir al juez con mayor variabilidad en sus respuestas.

Es necesario establecer cuál es la diferencia significativa mínima (D.M.S.), para lo cual se aplica la prueba Tukey (Snedecor, 1956).

Primeramente se calculan las medias para cada tratamiento

TEXTURA

	101	105	110
Promedios:	3,42	3,88	4,26

TUKEY PARA ENCONTRAR DIFERENCIA SIGNIFICATIVA MINIMA (DMS)

(orden descendente):

TEXTURA

110	101	105
------------	------------	------------

Promedios 4,26 3,42 3,88

Error estándar:

$$\varepsilon = \sqrt{\frac{S_r^2}{n}} = \sqrt{\frac{4,7446}{50}} = 0,308$$

Error estándar: 0.308

TABLA DE RANGOS ESTUDENTIZADOS

No. de tratamientos:	3
Grados de libertad del error:	98
RES:	3,37

DIFERENCIA SIGNIFICATIVA MINIMA

$$DMS = RES \times \varepsilon = 1,03796$$

DMS= 1,03796

DIFERENCIA ENTRE LAS MEDIAS

110-101 :	4,26 - 3,42	0,84 < 1,037	no hay diferencia signif.
110-105 :	4,26 - 3,88	0,38 < 1,037	no hay diferencia signif.
105-101 :	3,42 - 3,88	0,46 < 1,037	no hay diferencia signif.

Comparando la diferencia de las medias con DMS, no hay diferencia significativa.

4.1.4 ATRIBUTO: SABOR

Con los resultados obtenidos en la tabulación de los datos de la matriz de evaluación sensorial realizada por los jueces, se construye la tabla de Análisis de varianza.

Tabla N°4.5 Análisis de varianza atributo Sabor.

ANÁLISIS DE VARIANZA

<i>Origen de las variaciones</i>	<i>Suma de cuadrados</i>	<i>Grados de libertad</i>	<i>Promedio de los cuadrados</i>	<i>F</i>	<i>Probabilidad</i>	<i>Valor crítico para F</i>
Jueces	197,307	49	4,026667	0,75065	0,866	1,482944
Tratamiento	3,64	2	1,82	0,33929	0,7131	3,089203
Error	525,693	98	5,364218			
Total	726,64	149				

F Calculado < F tablas (valor crítico para F) = No hay efecto significativo

F Calculado > F tablas (valor crítico para F)= Hay efecto significativo

Se determina la significancia de cada fuente de variación

0,750 < 1,4829 Jueces No hay significancia.

0,336 < 3,08 9 Tratamientos No hay significancia

La F calculada es menor que la f de tabla tanto para los jueces, como para los tratamientos

Por lo tanto no hay diferencia significativa.

4.1.5 ATRIBUTO: CALIDAD GENERAL

Con los resultados obtenidos de la tabulación de los datos de la matriz de evaluación sensorial realizada por los jueces (Calidad General) se construye la tabla de Análisis de varianza.

Tabla N°4.6 Análisis de varianza atributo Calidad General

ANÁLISIS DE VARIANZA

<i>Origen de las variaciones</i>	<i>Suma de cuadrados</i>	<i>Grados de libertad</i>	<i>Promedio de los cuadrados</i>	<i>F</i>	<i>Probabilidad</i>	<i>Valor crítico para F</i>
Jueces	224,19333	49	4,5753741	1,66472	0,0166344	1,4829437
Tratamiento	0,6533333	2	0,3266667	0,11886	0,8880639	3,089203
Error	269,34667	98	2,7484354			
Total	494,19333	149				

F Calculado < F tablas (valor crítico para F) = No hay efecto significativo

F Calculado > F tablas (valor crítico para F)= Hay efecto significativo

Se determina la significancia de cada fuente de variación

1,6647 > 1,48294 Jueces Hay significancia.

0,1188 < 3,0892 Tratamientos No hay significancia

En cuanto a los jueces se debe determinar, si el grupo está teniendo un desempeño satisfactorio y en caso de no ser así, sustituir al juez con mayor variabilidad en sus respuestas.

Es necesario establecer cuál es la diferencia significativa mínima (D.M.S.), para lo cual se aplica la prueba Tukey (Snedecor, 1956).

Primeramente se calculan las medias para cada tratamiento

CALIDAD GENERAL

	101	105	110
Promedios	3,06	3,00	3,16

TUKEY PARA ENCONTRAR DIFERENCIA SIGNIFICATIVA MINIMA (DMS)

(orden descendente):

CALIDAD GENERAL

	110	101	105
Promedios	3,16	3,06	3,00

Error estándar:

$$\epsilon = \sqrt{\frac{S_r^2}{n}} = \sqrt{\frac{2,7484}{50}} = 0,2344$$

Error estándar= 0.2344

TABLA DE RANGOS ESTUDENTIZADOS

No. de tratamientos: 3
Grados de libertad del error: 98
RES: 3,37

DIFERENCIA SIGNIFICATIVA MINIMA

$$DMS = RES \times \varepsilon = 0,789928$$

DMS= 0.789928

DIFERENCIAS ENTRE LAS MEDIAS

110-101 :	3,16 - 3,06	0,1	<0,789	No hay diferencia signif.
110-105 :	3,16 - 3,00	0,16	<0,789	No hay diferencia signif.
105-101 :	3,06 - 3,00	0,06	<0,789	No hay diferencia signif.

Las diferencias entre las medias son menores que DMS, por lo tanto no hay diferencia significativa.

RESÚMEN ANOVA

<i>Cualidad</i>	<i>Variable</i>	<i>Suma de cuadrados</i>	<i>Grados de libertad</i>	<i>Promedio de los cuadrados</i>	<i>F</i>	<i>Probabilidad</i>	<i>Significancia</i>
Apariencia	Jueces	571,49	49,00	11,663	3,013	0,0000017	Si*
	Tratamiento	7,32	2,00	3,660	0,946	0,3919921	No
Aroma	Jueces	263,33	49,00	5,374	1,404	0,0782042	No
	Tratamiento	44,89	2,00	22,447	5,864	0,0039298	Si*
Textura	Jueces	442,11	49,00	9,02	1,902	0,0035800	Si*
	Tratamiento	17,69	2,00	8,85	1,865	0,1604192	No
Sabor	Jueces	197,31	49,00	4,03	0,751	0,8660042	No
	Tratamiento	3,64	2,00	1,82	0,339	0,7131125	No
Calidad General	Jueces	224,19	49,00	4,58	1,66	0,0166344	Si*
	Tratamiento	0,65	2,00	0,33	0,12	0,8880639	No

*Valores son significativos con una probabilidad < 0,05

TURRONES:

<i>Marca y Origen</i>	<i>Cualidad</i>	<i>Significancia</i>
TURRON MACADEMIA	Apariencia	SI
TURRON ESPAÑA ROJO TURRON ESPAÑA ESPECIAL		
TURRON MACADEMIA	Aroma	SI
TURRON ESPAÑA ROJO TURRON ESPAÑA ESPECIAL		
TURRON MACADEMIA	Textura	SI
TURRON ESPAÑA ROJO TURRON ESPAÑA ESPECIAL		
TURRON MACADEMIA	Sabor	NO
TURRON ESPAÑA ROJO TURRON ESPAÑA ESPECIAL		
TURRON MACADEMIA	Calidad General	SI
TURRON ESPAÑA ROJO TURRON ESPAÑA ESPECIAL		

CAPÍTULO V

CONCLUSIONES

Con los resultados de la matriz de puntuación se hizo un Análisis de Varianza para cada atributo, tabulando dicha información, dando los siguientes resultados:

- En las cartillas de evaluación, se encuentran observaciones y comentarios claros sobre la preferencia de los jueces hacia una muestra específica.
- En términos de puntaje, la muestra 110 que corresponde al turrón de marca ESPAÑA ESPECIAL, es la que recibe el mayor puntaje promedio total.
- En la cualidad “Apariencia” no se presentaron resultados significativos , ni significancia entre los tratamientos , ni en los jueces, se puede concluir que las muestras son muy parecidas al testigo y además las tres muestras presentan una consideración menor en apariencia comparadas con la testigo , entre las tres muestras la que más se acerca al testigo es la muestra 110 que es la marca “España Especial”, mientras que las otras dos presentan una cualidad menor moderada comparadas con la estándar el turrón artesanal elaborado en Jipijapa.

- En la cualidad “Textura” no se presentó significancia, las muestras son muy parecidas con la testigo.
- En cuanto a la cualidad “Aroma” se presentaron significancia entre los tratamientos o muestras, hay una diferencia mínima significativa entre las muestras 110 que corresponde al turrón ESPAÑOL ESPECIAL con la muestra 105, que corresponde a la marca de turrón ESPAÑOL ROJO, esto se debe a que tiene maní en mayor proporción, que hace que tenga mejor aroma, Entre la muestra 110 (ESPAÑOL ROJO) hay diferencia significativa con la muestra 101 que corresponde a al turrón de marca MACADEMIA
- En la cualidad “Sabor” no hubo significancia en cuanto a jueces ni en tratamientos, por lo tanto las tres marcas de turrones que se comercializan en el mercado nacional son muy parecidas con la testigo.
- En la cualidad “Calidad General” se encontró significancia en cuanto a los jueces, no se encontró en los tratamientos, al comparar los resultados de las diferencias entre las medias de las muestras con el DMS, no se registró diferencia significativa.
- De los comentario generales de los jueces se puede concluir que les agradó más la muestra testigo y la que menos les agradó fue la muestra 101 que corresponde al turrón de marca Macademia.
- Como conclusiones generales se puede anotar que las muestras comparadas con la testigo presentan cualidades menores en cuanto a apariencia, textura, sabor, calidad

general y solo en la cualidad aroma la muestra 110 que es la marca “España especial” presenta una cualidad mayor comparada con la testigo, pero que es ligera, la muestra testigo no lleva ningún aromatizante químico, es el aroma natural del maní, pero en todo caso los jueces prefieren el turrón artesanal codificado como testigo

RECOMENDACIONES

Según los resultados de la evaluación sensorial realizada a los turronec elaborados artesanalmente en JIPIJAPA, se determinó que en el atributo AROMA hay una diferencia mínima, se tomará como referencia este atributo para realizar las correcciones necesarias en la adición de componentes y en la envoltura.

- La adición de maní.
- El tipo de empaque, para darle una mejor presentación.

Los TURRONES ELABORADOS ARTESANALMENTE EN JIPIJAPA presentan una alternativa para la exportación, el producto tiene adecuada calidad microbiológica, permitiendo una confiable elaboración.

BIBLIOGRAFÍA

Amaluiza Marcos. Evaluación Sensorial. Módulo de Alimentos. Universidad Técnica de Ambato. (Ecuador). Facultad de Ingeniería en Alimentos. Universidad Eloy Alfaro de Manabí. Escuela de Ingeniería en Alimentos Ext. Jipijapa.

Anzaldúa-Morales. A.(1984 a). Importancia de la Evaluación Sensorial en la industria alimentaria. Curso impartido a profesores del Departamento de Graduados. Escuela Nacional de Ciencias Biológicas. Instituto Politécnico Nacional. México. D. F.

Anzaldúa-Morales. A.(1984 b). la evaluación sensorial en la industria alimentaria. Conferencia durante la VI Semana de Química . Universidad La Salle. México. D. F.

Anzaldúa-Morales. A. (y Brenan. J.G.(1984.a). La medición de la textura de frutas y verduras. II. Frutas y verduras procesadas por calor. Technol. Aliment.

Anzaldúa-Morales. A., Garza, D. Pérez- Vargas C.G.y Pico, L. Resultados de pruebas de evaluación sensorial. Reporte interno Universidad Autónoma de Chihuahua. Facultad de Ciencias Químicas División de Estudios de Postgrado, Chihuahua. Chih. México.

Anzaldúa-Morales. A.(1985). Desarrollo de escalas estándar para evaluación sensorial para la textura de alimentos mexicanos, reporte interno Universidad Ibero Americana: Departamento de ciencias de la Nutrición y de los Alimentos. México. D.F.

Anzaldúa-Morales. A. La Evaluación Sensorial de los Alimentos en la teoría y en la práctica.
Editorial Acribia S. A. Zaragoza (España).

AOAC. Oficial Methods of Analysis, Ass. Agric, Chem, 15 th Washington, D.C. 1990,1298 p.

Baduí S. Química de los Alimentos, México: Longman; 1997.

Blanco. R. (1952) . Técnicas de manejo de grupos en enseñanza. Curso organizado por el Centro de Didáctica de la Universidad Iberoamericana México D.F.

Canto. María. Etapas de elaboración del turrón de Kiwicha y su importancia. En tercer Encuentro de la Agroindustria Rural. Tarapotó, marzo 1997. AIR, REDAR-PERÜ.

Collazos Carlos. Tablas peruanas de composición de Alimentos

.

Costell, E. y Durán L. (1981) El análisis sensorial en el control de calidad de los alimentos III Planificación, selección de jueces y diseño estadístico. Revista de Agroquímica y Tecnología de Alimentos 21 (1). 149.

Covenin. 1979. Determinación de recuento de Staphilocus aureus (1929)

Esquivel, G. Pelayo .C., Anzaldúa- Morales. A. y Madrid. R. (1984). La Textura como indicadora del grado de madurez del mango. (Mangifera indica.), variedad Manila. Trabajo presentado en el XV Congreso Nacional de Ciencia y Tecnología de Alimentos. Asociación de Tecnólogos en Alimentos de México, México. D. F.

Orellana, R.S. (1974).Dietética. Curso de Licenciatura en Nutrición y Ciencia de los alimentos, Universidad Ibero Americana. Departamento de Ciencias de la Nutrición y de los Alimentos.

Paltrinieri, Gaetano; Figueroa, Fernando.1993. Manual para el curso sobre procesamientos de frutas y miel a pequeña escala en Perú. Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación. Oficina Regional de la FAO para América Latina y el Caribe.

Pedrero. D. y Pangborn. R.M. (1989). Evaluación Sensorial de los Alimentos. Métodos Analíticos. Editorial Alambra Mexicana. S.A. México. D. F.

Rubilar Osvaldo (2007). Análisis Sensorial de los Alimentos. Maestría en Alimentos. Universidad Eloy Alfaro de Manabí, Universidad Santiago de Chile. Manta- Ecuador)

Tukey J. W. Exploratory Data Analysis, Addison Wesley, Reading, Massachusetts, 1977

File :// SciELO/serial/fagro/v23nl/body/art_10.htm

Sistema de Información de Buenas Prácticas en Iniciativas de Gobierno Electrónico y Gestión Pública. http://www.gestion-publica.cl/contenido.php?cont_codigo=152

True Exel for Pocket PCs

Desktop-class spreadsheet: edit Excel files seamlessly on Pocket PC

www.softmaker.com **www. Softmaker.**

ANEXOS

EVALUACIÓN SENSORIAL

Nombre de la muestra:

Nombre del Producto:

En los platos frente a usted hay cuatro muestras de ...TURRONES.....para que las compare en cuanto a: APARIENCIA, AROMA, SABOR Y CALIDAD GENERAL.

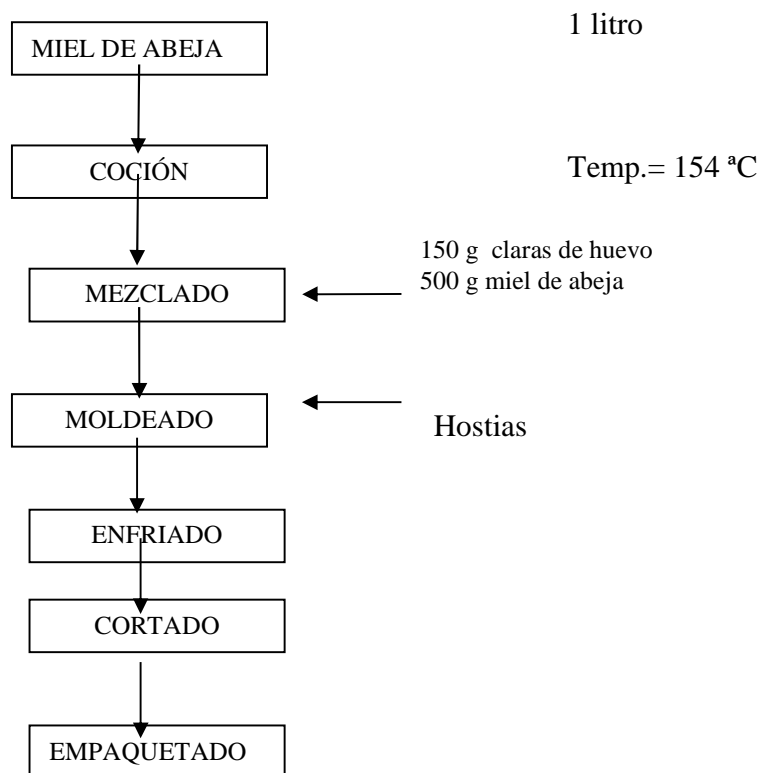
- Una de las muestras está marcada con R y las otras tienen claves, pruebe cada una de las muestras y compárelas con R
- Indique su respuesta a continuación, marcando un círculo alrededor del número 1 para MENOS calidad de la muestra que la referencia R, un círculo alrededor del número 2 para IGUAL calidad de la muestra que la R y un círculo alrededor del número 3 para MAYOR calidad de la muestra que la R.
- Luego marque una X en la casilla frente a GRADO DE DIFERENTE que nota la muestra respecto a R, si usted selecciona el número 2 entonces deberá marcar el grado de diferencia "NADA", en cambio si usted selecciona 1 o 3 entonces deberá marcar un grado de diferencia entre "LIGERA" hasta "MUCHÍSIMA" inclusive.
- Mantenga el orden, por favor, al comparar: Primero compare APARIENCIA de las tres muestras con R, luego el AROMA, luego el SABOR, luego la TEXTURA y finalmente la CALIDAD GENERAL.

Muestra									
APARIENCIA									
	1	Nada Ligera		1	Nada Ligera		1	Nada Ligera	
	2	Moderada		2	Moderada		2	Moderada	
	3	Mucha Muchísima		3	Mucha Muchísima		3	Mucha Muchísima	
AROMA									
	1	Nada Ligera		1	Nada Ligera		1	Nada Ligera	
	2	Moderada		2	Moderada		2	Moderada	
	3	Mucha Muchísima		3	Mucha Muchísima		3	Mucha Muchísima	
TEXTURA									
	1	Nada Ligera		1	Nada Ligera		1	Nada Ligera	
	2	Moderada		2	Moderada		2	Moderada	
	3	Mucha Muchísima		3	Mucha Muchísima		3	Mucha Muchísima	
SABOR									
	1	Nada Ligera		1	Nada Ligera		1	Nada Ligera	
	2	Moderada		2	Moderada		2	Moderada	
	3	Mucha Muchísima		3	Mucha Muchísima		3	Mucha Muchísima	
	1	Nada Ligera		1	Nada Ligera		1	Nada Ligera	
	2	Moderada		2	Moderada		2	Moderada	
	3	Mucha Muchísima		3	Mucha Muchísima		3	Mucha Muchísima	

COMENTARIOS:.....

Anexo N° 2

FLUJOGRAMA DEL PROCESO DE ELABORACIÓN DE TURRONES



ANEXO N° 3 ANÁLISIS DE VARIANZA DE DOS FACTORES CON UNA SOLA MUESTRA POR GRUPO ATRIBUTO APARIENCIA

RESUMEN	Cuenta	Suma	Promedio	Varianza
1	3	15	5	0
2	3	20	6,66666667	0,33333333
3	3	18	6	7
4	3	26	8,66666667	0,33333333
5	3	8	2,66666667	0,33333333
6	3	11	3,66666667	1,33333333
7	3	8	2,66666667	4,33333333
8	3	7	2,33333333	0,33333333
9	3	19	6,33333333	14,33333333
10	3	9	3	4
11	3	16	5,33333333	6,33333333
12	3	4	1,33333333	0,33333333
13	3	8	2,66666667	8,33333333
14	3	13	4,33333333	1,33333333
15	3	6	2	1
16	3	8	2,66666667	4,33333333
17	3	15	5	0
18	3	4	1,33333333	0,33333333
19	3	3	1	0
20	3	15	5	0
21	3	9	3	3
22	3	15	5	0
23	3	3	1	0
24	3	11	3,66666667	14,33333333
25	3	14	4,66666667	12,33333333
26	3	25	8,33333333	1,33333333
27	3	5	1,66666667	0,33333333
28	3	20	6,66666667	10,33333333
29	3	17	5,66666667	1,33333333
30	3	15	5	0
31	3	15	5	0
32	3	9	3	0
33	3	12	4	19
34	3	11	3,66666667	5,33333333
35	3	12	4	3
36	3	9	3	3
37	3	9	3	4
38	3	18	6	1
39	3	15	5	13
40	3	9	3	3
41	3	15	5	0
42	3	6	2	0
43	3	15	5	0
44	3	3	1	0
45	3	18	6	19
46	3	14	4,66666667	12,33333333
47	3	25	8,33333333	1,33333333
48	3	5	1,66666667	0,33333333
49	3	20	6,66666667	10,33333333
50	3	17	5,66666667	1,33333333
101	50	194	3,88	7,25061224
105	50	209	4,18	5,33428571

110	50	221	4,42	6,82
-----	----	-----	------	------

ANEXO N° 4 ANÁLISIS DE VARIANZA CON UNA SOLA MUESTRA POR GRUPO
ATRIBUTO TEXTURA

RESUMEN	Cuenta	Suma	Promedio	Varianza
1	3	8	2,666667	0,333333
2	3	10	3,333333	6,333333
3	3	13	4,333333	8,333333
4	3	12	4	7
5	3	8	2,666667	8,333333
6	3	11	3,666667	9,333333
7	3	14	4,666667	8,333333
8	3	7	2,333333	5,333333
9	3	3	1	0
10	3	3	1	0
11	3	13	4,333333	17,333333
12	3	17	5,666667	6,333333
13	3	19	6,333333	9,333333
14	3	18	6	3
15	3	15	5	0
16	3	14	4,666667	2,333333
17	3	9	3	0
18	3	11	3,666667	9,333333
19	3	11	3,666667	21,333333
20	3	9	3	12
21	3	12	4	0
22	3	12	4	0
23	3	15	5	13
24	3	23	7,666667	5,333333
25	3	15	5	16
26	3	8	2,666667	1,333333
27	3	6	2	0
28	3	9	3	1
29	3	3	1	0
30	3	3	1	0
31	3	17	5,666667	1,333333
32	3	21	7	1
33	3	6	2	1
34	3	6	2	1
35	3	10	3,333333	0,333333
36	3	14	4,666667	0,333333
37	3	9	3	4
38	3	22	7,333333	4,333333
39	3	11	3,666667	5,333333
40	3	9	3	4
41	3	3	1	0
42	3	3	1	0
43	3	13	4,333333	17,333333
44	3	17	5,666667	6,333333
45	3	19	6,333333	9,333333

46	3	18	6	3
47	3	15	5	0
48	3	14	4,666667	2,333333
49	3	9	3	0
50	3	11	3,666667	9,333333
101	50	171	3,42	3,922041
105	50	194	3,88	6,883265
110	50	213	4,26	7,706531

ANEXO Nº 5 ANÁLISIS DE VARIANZA CON UNA SOLA MUESTRA ATRIBUTO AROMA

<i>RESUMEN</i>	<i>Cuenta</i>	<i>Suma</i>	<i>Promedio</i>	<i>Varianza</i>
1	3	15	5	7
2	3	11	3,666667	5,33333333
3	3	14	4,666667	12,3333333
4	3	5	1,666667	1,33333333
5	3	15	5	0
6	3	14	4,666667	12,3333333
7	3	3	1	0
8	3	13	4,333333	8,33333333
9	3	6	2	0
10	3	8	2,666667	2,33333333
11	3	15	5	3
12	3	14	4,666667	0,33333333
13	3	10	3,333333	1,33333333
14	3	11	3,666667	5,33333333
15	3	7	2,333333	5,33333333
16	3	12	4	0
17	3	15	5	3
18	3	6	2	1
19	3	10	3,333333	10,3333333
20	3	15	5	0
21	3	11	3,666667	5,33333333
22	3	17	5,666667	8,33333333
23	3	11	3,666667	0,33333333
24	3	9	3	1
25	3	3	1	0
26	3	10	3,333333	1,33333333
27	3	9	3	4
28	3	13	4,333333	16,3333333
29	3	12	4	3
30	3	8	2,666667	4,33333333
31	3	12	4	7
32	3	21	7	1
33	3	3	1	0
34	3	15	5	0
35	3	13	4,333333	1,33333333
36	3	13	4,333333	1,33333333
37	3	11	3,666667	14,3333333
38	3	8	2,666667	4,33333333
39	3	17	5,666667	9,33333333
40	3	15	5	9
41	3	15	5	0
42	3	11	3,666667	5,33333333
43	3	17	5,666667	8,33333333

44	3	11	3,666667	0,33333333
45	3	9	3	1
46	3	3	1	0
47	3	10	3,333333	1,33333333
48	3	9	3	4
49	3	13	4,333333	16,3333333
50	3	12	4	3
101	50	163	3,26	3,09428571
105	50	172	3,44	5,02693878
110	50	225	4,5	4,90816327

Anexo N° 6 Análisis de varianza de dos factores con una sola muestra por Atributo:
Sabor

<i>RESUMEN</i>	<i>Cuenta</i>	<i>Suma</i>	<i>Promedio</i>	<i>Varianza</i>
1	3	9	3	0
2	3	10	3,333333	6,33333
3	3	17	5,666667	16,3333
4	3	21	7	3
5	3	11	3,666667	21,3333
6	3	14	4,666667	14,3333
7	3	16	5,333333	6,33333
8	3	9	3	12
9	3	4	1,333333	0,33333
10	3	4	1,333333	0,33333
11	3	8	2,666667	2,33333
12	3	13	4,333333	9,33333
13	3	11	3,666667	5,33333
14	3	10	3,333333	4,33333
15	3	10	3,333333	4,33333
16	3	10	3,333333	0,33333
17	3	8	2,666667	0,33333
18	3	3	1	0
19	3	10	3,333333	16,3333
20	3	14	4,666667	16,3333
21	3	10	3,333333	1,33333
22	3	9	3	1
23	3	15	5	13
24	3	10	3,333333	1,33333
25	3	6	2	1
26	3	10	3,333333	0,33333
27	3	11	3,666667	14,3333
28	3	9	3	1
29	3	11	3,666667	5,33333
30	3	9	3	3
31	3	9	3	4
32	3	6	2	1
33	3	6	2	1
34	3	6	2	1
35	3	9	3	0
36	3	11	3,666667	0,33333
37	3	15	5	16
38	3	7	2,333333	5,33333
39	3	9	3	0

40	3	6	2	1
41	3	14	4,666667	16,3333
42	3	10	3,333333	1,33333
43	3	9	3	1
44	3	15	5	13
45	3	10	3,333333	1,33333
46	3	6	2	1
47	3	10	3,333333	0,33333
48	3	11	3,666667	14,3333
49	3	9	3	1
50	3	8	2,666667	4,33333
101	50	157	3,14	4,44939
105	50	165	3,3	5,19388
110	50	176	3,52	5,11184

Anexo N° 7 Análisis de varianza Atributo: CALIDAD GENERAL

<i>RESUMEN</i>	<i>Cuenta</i>	<i>Suma</i>	<i>Promedio</i>	<i>Varianza</i>
1	3	9	3	0
2	3	3	1	0
3	3	13	4,333333	8,33333
4	3	7	2,333333	5,33333
5	3	15	5	3
6	3	6	2	1
7	3	16	5,333333	0,33333
8	3	22	7,333333	1,33333
9	3	4	1,333333	0,33333
10	3	3	1	0
11	3	10	3,333333	0,33333
12	3	4	1,333333	0,33333
13	3	11	3,666667	21,3333
14	3	5	1,666667	0,33333
15	3	9	3	1
16	3	9	3	0
17	3	6	2	1
18	3	5	1,666667	1,33333
19	3	12	4	3
20	3	12	4	0
21	3	7	2,333333	1,33333
22	3	14	4,666667	14,3333
23	3	9	3	0
24	3	10	3,333333	4,33333
25	3	6	2	1
26	3	9	3	0
27	3	10	3,333333	4,33333
28	3	11	3,666667	5,33333
29	3	11	3,666667	5,33333
30	3	9	3	4
31	3	10	3,333333	2,33333
32	3	17	5,666667	1,33333
33	3	7	2,333333	1,33333
34	3	6	2	1
35	3	10	3,333333	0,33333
36	3	5	1,666667	0,33333

37	3	9	3	1
38	3	10	3,3333333	0,33333
39	3	5	1,6666667	1,33333
40	3	10	3,3333333	2,33333
41	3	7	2,3333333	1,33333
42	3	14	4,6666667	14,3333
43	3	9	3	0
44	3	10	3,3333333	4,33333
45	3	6	2	1
46	3	9	3	0
47	3	10	3,3333333	4,33333
48	3	11	3,6666667	5,33333
49	3	9	3	4
50	3	10	3,3333333	0,33333
101	50	153	3,06	3,07796
105	50	150	3	2,81633
110	50	158	3,16	4,17796

TABLA N°8

PUNTUACIÓN POR ATRIBUTO Y MUESTRAS DE LOS DIFERENTES JUECES PRODUCTO- TURRONES

JUECES	APARIENCIA			AROMA			TEXTURA				
	MUESTRAS			MUESTRAS			MUESTRAS				
	101	105	110	101	105	110	101	105	110		
1	5	5	5	1	8	4	3	1	3	2	3
2	6	7	7	2	1	5	5	2	3	1	6
3	9	5	4	3	5	1	8	3	6	6	1
4	9	8	9	4	3	1	1	4	5	1	6
5	3	2	3	5	5	5	5	5	1	6	1
6	3	5	3	6	5	8	1	6	1	7	3
7	1	5	2	7	1	1	1	7	3	3	8
8	2	3	2	8	1	6	6	8	5	1	1
9	2	9	8	9	2	2	2	9	1	1	1
10	1	5	3	10	4	1	3	10	1	1	1
11	5	8	3	11	4	4	7	11	3	1	9
12	1	2	1	12	4	5	5	12	3	8	6
13	1	1	6	13	4	4	2	13	3	9	7
14	3	5	5	14	5	1	5	14	5	5	8
15	3	1	2	15	1	1	5	15	5	5	5
16	1	5	2	16	4	4	4	16	5	6	3
17	5	5	5	17	3	6	6	17	3	3	3
18	1	1	2	18	3	1	2	18	7	1	3
19	1	1	1	19	1	7	2	19	1	9	1
20	5	5	5	20	5	5	5	20	1	7	1
21	2	2	5	21	1	5	5	21	4	4	4
22	5	5	5	22	4	9	4	22	4	4	4
23	1	1	1	23	4	3	4	23	4	2	9
24	8	1	2	24	4	2	3	24	5	9	9
25	1	5	8	25	1	1	1	25	5	1	9
26	7	9	9	26	4	2	4	26	2	4	2
27	2	2	1	27	3	1	5	27	2	2	2
28	8	3	9	28	2	2	9	28	2	3	4
29	7	5	5	29	2	5	5	29	1	1	1
30	5	5	5	30	2	1	5	30	1	1	1

31	5	5	5	31	2	3	7	31	5	5	7
32	3	3	3	32	8	6	7	32	8	6	7
33	9	2	1	33	1	1	1	33	3	2	1
34	1	5	5	34	5	5	5	34	3	2	1
35	2	5	5	35	3	5	5	35	3	4	3
36	2	2	5	36	5	3	5	36	4	5	5
37	3	5	1	37	1	2	8	37	3	1	5
38	7	5	6	38	5	1	2	38	9	5	8
39	1	8	6	39	5	3	9	39	1	5	5
40	2	5	2	40	2	5	8	40	1	5	3
41	5	5	5	41	5	5	5	41	1	1	1
42	2	2	2	42	1	5	5	42	1	1	1
43	5	5	5	43	4	9	4	43	3	1	9
44	1	1	1	44	4	3	4	44	3	8	6
45	8	1	9	45	4	2	3	45	3	9	7
46	1	5	8	46	1	1	1	46	5	5	8
47	7	9	9	47	4	2	4	47	5	5	5
48	2	2	1	48	3	1	5	48	5	6	3
49	8	3	9	49	2	2	9	49	3	3	3
50	7	5	5	50	2	5	5	50	7	1	3
prom:	3,88	4,2	4,42		3,26	3,44	4,5		3,42	3,88	4,26

TABLA N° 9 Puntuación por atributo de los diferentes JUECES

	SABOR				CALIDAD GENERAL		
	MUESTRAS				MUESTRAS		
	101	105	110		101	105	110
1	3	3	3	1	3	3	3
2	3	1	6	2	1	1	1
3	8	1	8	3	6	6	1
4	8	8	5	4	1	5	1
5	9	1	1	5	3	6	6
6	3	9	2	6	1	2	3
7	8	5	3	7	6	5	5
8	1	7	1	8	8	8	6
9	2	1	1	9	1	1	2
10	1	1	2	10	1	1	1
11	3	1	4	11	3	4	3
12	1	5	7	12	1	2	1
13	5	1	5	13	1	1	9
14	4	1	5	14	1	2	2
15	4	5	1	15	4	3	2
16	3	3	4	16	3	3	3
17	2	3	3	17	2	1	3
18	1	1	1	18	1	3	1
19	1	8	1	19	5	5	2
20	4	9	1	20	4	4	4
21	2	4	4	21	3	1	3
22	3	2	4	22	3	2	9
23	4	2	9	23	3	3	3
24	2	4	4	24	5	1	4
25	1	2	3	25	1	2	3
26	3	3	4	26	3	3	3

27	1	2	8	27	5	4	1
28	2	3	4	28	1	5	5
29	5	1	5	29	1	5	5

Cualidad	Variable	Suma de cuadrados	Grados de libertad	Promedio de los cuadrados	F	Probabilidad	Significancia
Apariencia	Jueces	571,49	49,00	11,663	3,013	0,0000017	Si*

30	2	5	2	30	5	3	1
31	5	3	1	31	5	2	3
32	3	2	1	32	5	7	5
33	3	2	1	33	3	3	1
34	3	2	1	34	3	2	1
35	3	3	3	35	4	3	3
36	3	4	4	36	2	2	1
37	9	5	1	37	2	3	4
38	1	5	1	38	4	3	3
39	3	3	3	39	1	1	3
40	1	2	3	40	5	2	3
41	4	9	1	41	3	1	3
42	2	4	4	42	3	2	9
43	3	2	4	43	3	3	3
44	4	2	9	44	5	1	4
45	2	4	4	45	1	2	3
46	1	2	3	46	3	3	3
47	3	3	4	47	5	4	1
48	1	2	8	48	1	5	5
49	2	3	4	49	5	3	1
50	2	1	5	50	4	3	3

3.06 3.00 3.16

RESÚMEN ANOVA

	Tratamiento							
TURRONES:	Tratamiento	7,32	2,00	3,660	0,946	0,3919921		No
	Jueces	263,33	49,00	5,374	1,404	0,0782042		No
Textura	Tratamiento	44,89	2,00	22,447	5,864	0,0039298		Si*
	Jueces	442,11	49,00	9,02	1,902	0,0035800		Si*
Sabor	Tratamiento	17,69	2,00	8,845	1,865	0,1604192		No
	Jueces	177,30	49,00	4,03	0,751	0,8660042		No
Calidad General	Tratamiento	3,64	2,00	1,82	0,339	0,7131125		No
	Jueces	224,19	49,00	4,58	1,66	0,0166344		Si*
	TURRON ESPAÑA ROJO	0,65	2,00	0,33	0,12	0,8880639		No
	TURRON ESPAÑA ESPECIAL							
	TURRON							
	MACADEMIA		Textura					SI
	TURRON ESPAÑA ROJO							
	TURRON ESPAÑA ESPECIAL							
	TURRON							
	MACADEMIA		Sabor					NO
	TURRON ESPAÑA ROJO							
	TURRON ESPAÑA ESPECIAL							
	TURRON							
	MACADEMIA		Calidad General					SI
	TURRON ESPAÑA ROJO							
	TURRON ESPAÑA ESPECIAL							

* Valores significativos con probabilidad < 0,05

TABLA DE RANGOS “ESTUDENTIZADOS” SIGNIFICATIVOS PARA UN NIVEL DEL 5%

GRADOS DE LIBERTAD	NUMERO DE TRATAMIENTOS						
	2	3	4	5	6	7	8
1	18.0	26.7	32.8	37.2	40.5	43.1	45.4
2	6.09	8.28	9.80	10.89	11.73	12.45	13.03
3	4.50	5.88	6.83	7.51	8.04	8.47	8.85
4	3.93	5.00	5.76	6.31	6.73	7.06	7.35
5	3.61	4.34	5.18	5.64	5.99	6.28	6.52
6	3.46	4.16	4.90	5.31	5.63	5.89	6.12

7	3.34	4.04	4.68	5.06	5.35	5.59	5.80
8	3.26	3.95	4.53	4.89	5.17	5.40	5.60
9	3.20	3.88	4.42	4.76	5.02	5.24	5.43
10	3.15	3.82	4.33	4.66	4.91	5.12	5.30
11	3.11	3.77	4.26	5.58	4.82	5.03	5.20
12	3.08	3.73	4.20	4.51	4.75	4.95	5.12
13	3.06	3.70	4.15	4.66	4.69	4.88	5.05
14	3.03	3.67	4.11	4.41	4.64	4.83	4.90
15	3.01	3.65	4.08	4.37	4.59	4.78	4.94
16	3.00	3.62	4.05	4.34	4.56	4.74	4.90
18	2.98	3.61	4.02	4.31	4.52	4.70	4.86
18	2.97	3.59	4.00	4.28	4.49	4.67	4.83
19	2.96	3.58	3.98	4.26	4.47	4.64	4.79
20	2.95	3.53	3.96	4.24	4.45	4.62	4.77
24	2.92	3.48	3.90	4.17	4.37	4.54	4.68
30	2.89	2.89	3.84	4.11	4.30	4.46	4.60
40	2.86	3.44	3.79	4.04	4.23	4.39	4.52
60	2.83	3.40	3.74	3.68	4.16	4.31	4.44
120	2.80	3.36	3.69	3.92	4.10	4.24	4.36
∞	2.77	3.32	3.63	3.86	4.03	4.17	4.29