



CARACTERIZACIÓN FÍSICO – QUÍMICA Y SENSORIAL DE DIVERSOS PRODUCTOS LÁCTEOS Y NIVEL DE ACEPTACIÓN DEL CONSUMIDOR

TRABAJO FIN DE MÁSTER

Curso: 2018/19

Alumno: LAURA CIRUELOS PERAL

Tutor: CARLOS MARTÍN LOBERA

Cotutor: DANIEL SANCHO RINCÓN

Máster en Calidad, Desarrollo e Innovación de Alimentos
E.T.S. Ingenierías Agrarias, Campus de la Yutera (Palencia)
Universidad de Valladolid

RESUMEN

El análisis sensorial permite a las industrias alimentarias comprender los gustos y preferencias de los consumidores, logrando de este modo que los productos tengan éxito en el mercado. Debido a la disminución del consumo de productos lácteos en España en los últimos años, con el presente trabajo se pretende comenzar con el entrenamiento de un panel semientrenado de jueces para el análisis de leche y de yogur según las normas UNE. Tras la búsqueda de los descriptores más representativos en estos productos y de unas sesiones de entrenamiento básico y específico, se seleccionan tres muestras de leche y tres muestras de yogur, que los nuevos jueces, previamente comprobada su eficacia (dendrogramas), analizan sensorialmente, llegando a la caracterización sensorial de cada una de ellas (ANOVA). De igual modo se realiza un test de consumidores que finalmente se correlaciona con los perfiles sensoriales para comprobar cuáles son los gustos de los mismos y poder, además de continuar con el entrenamiento posterior de los jueces, comprender las tendencias del mercado en cuanto a productos lácteos.

Palabras clave: análisis sensorial, entrenamiento, productos lácteos, catadores

ABSTRACT

Sensory analysis helps food industries to understand the preferences of consumers, helping the products to be successful in the market. Due to the decrease in the consumption of dairy products in Spain, with this essay the intention is to start with the training of a semi-trained panel of judges for the analysis of milk and yogurt according to the UNE standards. After the research of the most representative descriptors of this kind of products and basic and specific training sessions, three yogurts and three milks are selected and the new judges, previously proven their effectiveness (dendrograms), analyse them, giving the sensory characterization of each of them (ANOVA). In the same way, a consumer test is carried out and, finally, it is correlated with the sensorial profiles to give as an idea of, as well as continuing with the training of the judges, which is what the dairy products market demands.

Key words: sensory analysis, training, dairy products, judges

ÍNDICE

| | | |
|--------|--|----|
| 1. | INTRODUCCIÓN Y JUSTIFICACIÓN DEL MÉTODO..... | 1 |
| 2. | OBJETIVOS | 4 |
| 3. | MATERIAL Y MÉTODOS | 4 |
| 3.1. | Normas empleadas | 4 |
| 3.2. | Análisis sensorial y desarrollo de las sesiones | 5 |
| 3.2.1. | Sala de cata..... | 5 |
| 3.2.2. | Fase de reclutamiento | 5 |
| 3.2.3. | Entrenamiento básico - primera sesión..... | 5 |
| 3.2.4. | Entrenamiento específico - segunda y tercera sesión | 6 |
| 3.2.5. | Sesión de caracterización de producto | 8 |
| 3.2.6. | Test de consumidores | 8 |
| 3.3. | Elección del material en cada una de las etapas..... | 9 |
| 3.3.1. | Primera sesión..... | 9 |
| 3.3.2. | Segunda y tercera sesión | 9 |
| 3.3.3. | Sesión de categorización del producto y test de consumidores | 11 |
| 3.3.4. | Análisis estadísticos | 12 |
| 4. | RESULTADOS Y DISCUSIÓN | 13 |
| 4.1. | Cualificación del entrenamiento básico o primera sesión | 13 |
| 4.2. | Segunda sesión | 14 |
| 4.3. | Tercera sesión | 15 |
| 4.4. | Sesión de categorización del producto | 16 |
| 4.4.1. | Categorización de los tres tipos de leche..... | 16 |
| 4.4.2. | Categorización de las tres muestras de yogur | 18 |
| 4.5. | Test de consumidores | 20 |
| 4.5.1. | Test de consumidores para las muestras de leche | 20 |
| 4.5.2. | Test de consumidores para las muestras de yogur | 21 |
| 5. | CONCLUSIONES | 22 |

Caracterización físico – química y sensorial de diversos productos lácteos y nivel de aceptación del consumidor

| | |
|-------------------|----|
| BIBLIOGRAFÍA..... | 24 |
| ANEXOS..... | 26 |

1. INTRODUCCIÓN Y JUSTIFICACIÓN DEL MÉTODO

Los comienzos del consumo de leche se remontan a aproximadamente 6000 años a. de C, en el Neolítico, momento en el que los humanos nómadas comenzaron con la práctica de la ganadería, siendo los primeros animales en ser ordeñados las cabras y las ovejas y, más tarde, las vacas. Por otro lado, derivados lácteos fermentados, como el yogur, se cree que fueron descubiertos de manera espontánea años más tarde, mediante las técnicas de conservación de los pastores, favoreciendo la fermentación de la leche.

En cuanto a valoración nutricional (EFSA, 2014) (Moreiras y col., 2013) estamos ante un alimento muy importante para el desarrollo humano ya que constituye una fuente óptima en calcio, proteínas y otros nutrientes, como son las vitaminas A y D, necesarios para formación tanto de dientes como de huesos, así como para favorecer la conservación de la masa ósea, previniendo de este modo la desmineralización de los huesos.

Cabe destacar que este alimento es además muy rico en grasa, fácil de digerir, pero contraindicado en casos de sobrepeso, obesidad o alteraciones de lípidos en sangre, como hipercolesterolemia. Para este tipo de personas existen las variantes desnatadas, con menor porcentaje graso.

Si nos centramos en el yogur, leche fermentada obtenida por el desarrollo de las bacterias lácticas *Lactobacillus bulgaricus* y *Streptococcus thermophilus*, siendo el contenido mínimo de ácido láctico en el producto final de $0,7 \text{ g} \cdot 100\text{g}^{-1}$, debemos añadir una serie de aspectos relevantes. Gracias a la acidificación de la leche, estamos ante un producto que ha sufrido una serie de modificaciones que lo hacen más rico nutricionalmente hablando que la materia prima de la que proviene:

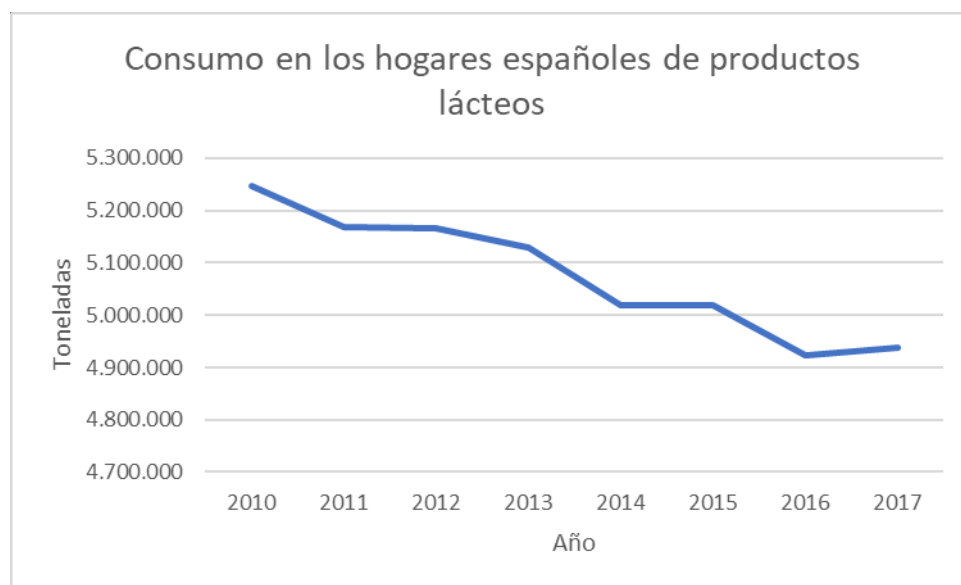
- Mejora de la absorción de la lactosa, ya que la mayor parte de este azúcar de la leche es transformado en galactosa y ácido láctico
- Aumento de la digestibilidad de las proteínas, consecuencia del tratamiento térmico, la acidificación y la actividad proteolítica de las proteínas
- Mejora en la digestibilidad de la materia grasa, debido al aumento del contenido de ácidos grasos libres así como al aumento de la superficie de los glóbulos grasos, consecuencia de la homogeneización sufrida durante el proceso

Caracterización físico – química y sensorial de diversos productos lácteos y nivel de aceptación del consumidor

- Actividad antimicrobiana y probiótica, poseyendo una acción preventiva contra infecciones gastrointestinales
- Estimulación del sistema inmune, atribuido fundamentalmente al *Lactobacillus bulgaricus*

El consumo de productos lácteos, como se expone a continuación, está en declive en España en los últimos años (Fuente: web del MAPA). Sin embargo, cabe destacar que su consumo sigue siendo muy relevante dentro del sector alimentario, constituyendo uno de los alimentos básicos en la alimentación humana.

Figura 1: Evaluación del consumo de productos lácteos en España (Fuente: MAPA)



Señalar que, dentro de los productos lácteos, el yogur es el más consumido, únicamente siendo superado por la leche líquida.

En vista tanto de estos datos de descenso en el consumo como su importancia en la alimentación humana, es necesario la realización de evaluaciones sensoriales de los productos con el fin de conocer los gustos de los consumidores, evitando así un declive mayor del sector.

Conocemos el análisis sensorial como aquella ciencia relacionada con la evaluación de los atributos organolépticos de un producto mediante los sentidos (UNE – EN – ISO 5492:2010) o, dicho de otro modo, el método científico utilizado para obtener, medir, analizar e interpretar las reacciones frente a determinadas características de los alimentos y de los materiales, tal y como son percibidas por los sentidos de la vista, olfato, tacto, gusto y oído (Stone and Sidel, 1993).

Caracterización físico – química y sensorial de diversos productos lácteos y nivel de aceptabilidad del consumidor

En las industrias de alimentación el análisis sensorial se emplea para comprobar si las materias primas y los productos están de acuerdo con las normas de calidad establecidas por la empresa, para detectar diferencias entre diferentes productos, en la comprobación de distintos lotes de un mismo producto o para comprobar el nivel de aceptabilidad de los mismos, entre otras. Es, por tanto, una ciencia con un nivel importante de repercusión en el éxito o fracaso de ciertos productos industriales, razón por la cual se va haciendo más y más importante a medida que van pasando los años.

Una cata, tanto de productos lácteos como de cualquier otro alimento, consta de tres fases básicas:

- Fase visual, en la cual se aprecian el color o la homogeneidad del producto
- Fase olfativa, en la cual se aprecian tanto olores positivos, como el olor lácteo, como olores negativos, como el olor rancio
- Fase en boca, en la cual se aprecian tanto los sabores básicos como el retrogusto del alimento

En el presente trabajo se han revisado una serie de artículos (Science Direct, Google académico) relacionados con el análisis sensorial tanto en leche como en yogur, evidenciando que, en el caso de la leche, hay multitud de trabajos realizados. Sin embargo, hay que destacar que la mayor parte de dichos estudios están enfocados a los consumidores y al nivel de aceptabilidad de los mismos, no habiendo un gran número de paneles entrenados en este tipo de producto. Además, no existe un método normalizado para el entrenamiento en este tipo de productos siguiendo estándares ISO. Por otro lado, en el caso del yogur hay aún menos evidencias científicas de la realización de este tipo de pruebas. Por tanto, con este trabajo se pretende constituir el inicio para el desarrollo de un futuro método normalizado.

Se busca el entreno de un panel sensorial con el fin de que, en el futuro se pueda seguir con el entrenamiento pero que, además, nos ayude a comprender mejor los gustos de los consumidores.

2. OBJETIVOS

El objetivo principal del trabajo es el entrenamiento de un “panel semientrenado” de catadores, con el fin tratar de comprender por qué los consumidores prefieren una leche o un yogur sobre otro existente en el mercado.

Para esta tarea, en primer lugar, se selecciona a un panel de catadores, se comprueba que no presentan defectos, tales como daltonismo o anosmia, y se les proporciona una serie de descriptores característicos de los productos lácteos en cuestión, previamente fijados. Mediante la realización de pruebas se va controlando la eficacia de los catadores, seleccionando a los que mejor resultados han dado en dichas pruebas. Finalmente, se realiza una cata final en la que los catadores analizan tres leche y tres yogures, de la que se sacan una serie de conclusiones para cada uno de los productos.

De igual manera se realiza una cata de consumidores para ver el nivel de aceptación de los productos analizados por los catadores.

3. MATERIAL Y MÉTODOS

3.1. Normas empleadas

Para la realización del presente trabajo se han empleado la normativa UNE relativa al Análisis Sensorial, concretamente:

- “Análisis sensorial de alimentos. Metodología. Guía general” – UNE EN ISO 6658:2005
- “Análisis sensorial. Metodología. Iniciación y entrenamiento de jueces en la detección y reconocimiento de olores” – UNE EN ISO 5496:2006
- “Análisis sensorial. Identificación y selección de descriptores para la elaboración de un perfil sensorial mediante distintos enfoques” – UNE EN ISO 87027:1998
- “Análisis sensorial. Guía general para la selección, entrenamiento y control de catadores y catadores expertos”, PARTE I – UNE EN ISO 8586:2014
- “Análisis sensorial. Metodología. Guía general para la realización de pruebas hedónicas con consumidores en una zona controlada” – UNE EN ISO 11136:2014

Caracterización físico – química y sensorial de diversos productos lácteos y nivel de aceptabilidad del consumidor

- “Análisis sensorial. Metodología. Método de investigación de la sensibilidad gustativa” – UNE EN ISO 3972:2014
- “Análisis sensorial. Guía general para el diseño de una sala de cata” – UNE EN ISO 8589:2010/A1:2014

3.2. Análisis sensorial y desarrollo de las sesiones

3.2.1. Sala de cata

La zona seleccionada para la realización de todas las sesiones es la exigida por la norma UNE – EN – ISO 8589:2010. Se trata de una sala con cabinas blancas individuales, bien ventilada y con buena iluminación que además cuenta con un área aparte destinado a la preparación de las muestras necesarias.

3.2.2. Fase de reclutamiento

En primer lugar, para hacer la selección del personal que conformará el panel de cata, se realiza una ficha de reclutamiento (ANEXO I – Hojas de reclutamiento).

Se busca que la gente acuda libremente al entrenamiento de manera opcional, mostrando interés. Se obtiene un total de 16 hojas de reclutamiento.

3.2.3. Entrenamiento básico - primera sesión

La primera sesión del entrenamiento constituye una sesión de formación, con la que se busca descartar discapacidad visual, olfativa o gustativa en los catadores, tales como son el daltonismo, la no apreciación de sabores básicos, tanto en sí mismos como por intensidades, y la anosmia.

Para la misma se confeccionó la ficha de cata expuesta en el ANEXO II – Ficha de cata de la primera sesión, con las siguientes pruebas:

- Test Ishihara, prueba de daltonismo
- Pruebas de sabor: identificación de sabores, ordenación de intensidades y reconocimiento de sabores
- Prueba de olor, identificación de olores

A la sesión acudieron 10 personas y se obtuvieron los siguientes resultados, tomando como válidos aquellos que superen el 80% de aciertos en cada una de las fases (Normas UNE):

Caracterización físico – química y sensorial de diversos productos lácteos y nivel de aceptabilidad del consumidor

Destacar que, puesto que en la fase olfativa se pretende detectar anosmia, se toman como válidas multitud de respuestas, como pueden ser olores similares o de la misma familia que el correspondiente.

3.2.4. Entrenamiento específico - segunda y tercera sesión

La segunda sesión del entrenamiento constituye una sesión de entrenamiento específico, comenzando con el entrenamiento de los catadores mediante el empleo de baterías de descriptores. La ficha empleada durante la sesión se encuentra en el ANEXO III – Ficha de cata de la segunda sesión.

En primer lugar, se lleva a los catadores a la mesa central dispuesta en la sala de catas, lugar donde se ha dispuesto la batería de descriptores, previamente seleccionados gracias a la normativa, presentes tanto en leche como en yogur. Se les explica la metodología de la cata en cada una de sus fases (visual, olfativa, gustativa y retronasal) y se les proporciona un tiempo de adaptación, con el fin de que se familiaricen tanto la terminología como a los descriptores.

Figura 2: Batería de descriptores de la segunda sesión



Finalmente, cada uno de los catadores pasa a la realización de la sesión, rellenando la ficha de la sesión dos, expuesto en el ANEXO III – Ficha de cata de la segunda sesión, constituida por las siguientes pruebas;

- Fase visual, en la que los catadores realizan las pruebas de tonalidad, viscosidad y homogeneidad

Caracterización físico – química y sensorial de diversos productos lácteos y nivel de aceptación del consumidor

- Fase olfativa, en la que los catadores realizan las pruebas de olores positivos y negativos
- Fase gustativa, en la que los catadores realizan las pruebas de sabor (dulce, amargo, ácido y cuerpo/grasa) y de aroma en retronasal

A la sesión acudieron las mismas personas que a la sesión de formación y se tomaron como válidos aquellos que superen el 65% de aciertos en cada una de las fases.

La tercera sesión del entrenamiento constituye una sesión de entrenamiento específico, comenzando de nuevo la sesión con una batería de descriptores en fase olfativa y fase gustativa.

Nuevamente, los catadores pasan por la batería con los descriptores, adquiriendo los conceptos que pudieran no haber adquirido con la sesión previa.

Posteriormente, pasan a la realización propiamente dicha del entrenamiento, en este caso realizando una serie de pruebas discriminativas sencillas (ANEXO IV – Ficha de cata de la tercera sesión):

- Fase visual, en la que los catadores realizan una prueba triangular en tonalidad y otra prueba analizando la viscosidad y la homogeneidad de unas muestras
- Fase olfativa, en la que los catadores realizan pruebas dúo – trío tanto de olores positivos como de olores negativos
- Fase gustativa, en la que los catadores realizan las pruebas de sabor (dulce, amargo, ácido y cuerpo/grasa) y de aroma en retronasal, además de una prueba triangular en retronasal

A la sesión acudieron las mismas personas que a la sesión previa, excepto uno de los catadores (catador 10) y se tomaron como válidos aquellos que superaron el 75% de aciertos en cada una de las fases, calificando a los catadores como jueces sensoriales.

Caracterización físico – química y sensorial de diversos productos lácteos y nivel de aceptación del consumidor

Figura 3: Catadores durante el transcurso de la sesión



3.2.5. Sesión de caracterización de producto

Con la sesión cuatro o cata final se busca la caracterización sensorial de los productos elegidos para el estudio.

Se pone a cada uno de los catadores en un cubículo con las tres leches y los tres yogures seleccionados y rellenan la ficha de cata expuesta en el ANEXO V – Ficha de cata final. Dicha ficha de cata surge gracias a la consulta bibliográfica (Rodríguez- Miranda et al., 2014; Acevedo Pons et al., 2009) y a la realización de una cata previa con el tutor del proyecto, Carlos Martín. Los panelistas deben seguir el siguiente orden de análisis, teniendo en cuenta los descriptores estudiados en las sesiones previas:

- Fase visual, analizando color, viscosidad y homogeneidad
- Fase olfativa
- Fase gustativa, analizando dulzor, acidez, amargor, cuerpo/grasa y retronasal

3.2.6. Test de consumidores

Por último, se realiza una sesión con consumidores, que permitirá comprobar el nivel de aceptación que los productos seleccionados tienen en la población.

En primer lugar, se les pregunta una serie de datos personales tras lo que se procede a la cata propiamente dicha.

Caracterización físico – química y sensorial de diversos productos lácteos y nivel de aceptación del consumidor

La prueba es sencilla y únicamente se les pregunta, mediante una escala de caras, el nivel de satisfacción de cada una de las muestras atendiendo a su apariencia, olor, sabor y valoración global. De igual modo se les pregunta que leche y que yogur estarían dispuestos a comprar (prueba de aceptación).

La ficha se encuentra en el ANEXO VI – Ficha de cata consumidores.

3.3. Elección del material en cada una de las etapas

3.3.1. Primera sesión

Para la realización de la primera sesión, fueron necesarias las siguientes preparaciones:

- Test Ishihara, prueba de daltonismo, expuesta en el ANEXO II – Ficha de cata de la primera sesión
- Pruebas de sabor, se emplearon las siguientes disoluciones (compuesto/L agua):

| | Concentración BAJA | Concentración MEDIA | Concentración ALTA |
|-------------------------|--------------------|---------------------|--------------------|
| Amargo (cafeína) | 0,15 g/L | 0,30 g/L | 0,51 g/L |
| Ácido (cítrico) | 0,10 g/L | 0,30 g/L | 0,5 g/L |
| Dulce (sacarosa) | 4 g/L | 12 g/L | 25 g/L |

Tabla 1: Concentraciones de sabores para la primera sesión

- Prueba de olor, mediante el empleo de frascos con los olores limón, miel, vainilla, mantequilla fresca, violeta y ahumado, según los patrones “Le Nez Du Vin”

3.3.2. Segunda y tercera sesión

Para el transcurso de las sesiones de entrenamiento se emplearon los siguientes patrones para cada uno de los descriptores estudiados:

- Fase visual
 - Tonalidad
 - Blanco – leche desnatada
 - Crema – leche de oveja
 - Amarillento – leche enriquecida con cereales

Caracterización físico – química y sensorial de diversos productos lácteos y nivel de aceptación del consumidor

- Viscosidad
 - Acuosa – leche desnatada, yogur desnatado
 - Media – leche entera, yogur natural
 - Grasa – leche entera con nata, yogur griego
- Homogeneidad
 - Con grumos – leche semidesnatada con nata, yogur de proteínas
 - Sin grumos – leche semidesnatada, yogur natural
- Fase olfativa
 - Olores positivos
 - Nata – nata para cocinar, yogur griego
 - Animal – leche de oveja, yogur de oveja
 - Lácteo – leche entera, yogur natural
 - Olores negativos
 - Silo / establo – leche desnatada más preparado 4 – etil vinil fenol (0,5 mL solución madre/400 mL leche)
 - Rancio / oxidado – leche desnatada más preparado butírico (1,5 mL solución madre/200 mL leche)
 - Quemado / cocido – leche desnatada previamente quemada
 - Químico / medicamento – leche Puleva Máx Crecimiento
- Fase gustativa
 - Sabores

| | Concentración BAJA | Concentración ALTA |
|---------------------|---------------------------|-----------------------------|
| Amargor | Leche desnatada | Leche desnatada con cafeína |
| Acidez | Yogur desnatado | Yogur griego |
| Dulzor | Yogur natural | Yogur natural con azucarado |
| Cuerpo/grasa | Yogur desnatado | Yogur griego |

Tabla 2: Concentraciones de sabor para la segunda y tercera sesión

- Retronasal – mismos patrones que en el caso de olfativo

3.3.3. Sesión de categorización del producto y test de consumidores

Para la sesión final y la sesión de consumidores se seleccionaron las siguientes leches y yogures comerciales, con las siguientes características físico - químicas:

- **Leche nº095 – leche Celta de pastoreo entera de vaca**

Leche nº853 – leche semidesnatada pasteurizada Carrefour de vaca

Leche nº726 – leche semidesnatada UHT Covap de cabra

| Cantidad por 100 mL de leche | Leche nº095 | Leche nº853 | Leche nº726 |
|------------------------------|-------------|-------------|-------------|
| Grasas | 3,6 g | 1,6 g | 1,6 g |
| Grasas saturadas | 2,3 g | 1,1 g | 1,2 g |
| Azúcares | 4,6 g | 4,7 g | 4,5 g |
| Proteínas | 3,1 g | 3,1 g | 3,4 g |
| Sal | 0,13 g | 0,13 g | 0,16 g |
| Calcio | 120 mg | 110 mg | 120 mg |

Tabla 3: Características físico - químicas para las muestras de leche

- **Yogur nº159 – yogur griego natural marca Carrefour**

Yogur nº381 – yogur sin lactosa natural marca Carrefour

Yogur nº582 – yogur natural de leche de cabra marca Granja Noé, s.l

| Cantidad por 100g de yogur | Yogur nº159 | Yogur nº381 | Yogur nº582 |
|----------------------------|-------------|-------------|-------------|
| Grasas | 8,1 g | 3,5 g | 5,3 g |
| Grasas saturadas | 5,8 g | 2,3 g | 3,8 g |
| Azúcares | 3 g | 3,6 g | 3,4 g |
| Proteínas | 2,8 g | 3,3 g | 3,4 g |
| Sal | 0,08 g | 0,10 g | 0,09 g |

Tabla 4: Características físico - químicas para las muestras de yogur

3.3.4. Análisis estadísticos

3.3.4.1. Análisis estadístico de los datos del panel semientrenado

Para el análisis de los datos obtenidos con el panel se realiza un análisis estadístico. Gracias a los dendrogramas obtenidos tanto de leche como de yogur podemos hacer una clasificación de los jueces, quedándonos con los más fiables en cada caso.

De igual manera se realiza un análisis ANOVA para comprobar qué descriptores presentan significación representativa en cada caso. Tras esto se construye un perfil sensorial para comprobar las diferencias entre los productos

Para el análisis de los datos anteriormente expuestos se emplea el programa estadístico XLSTAT – Excel, versión 2019.2.1.

3.3.4.2. Análisis estadístico de los datos del test de consumidores

Para el análisis de los datos obtenidos con el test de consumidores se realiza un análisis estadístico consistente en analizar los dendrogramas para tratar de clasificar a los catadores y la posterior obtención de los valores de aceptación medios para cada uno de los descriptores en cada caso.

Para el análisis de los datos anteriormente expuestos se emplea el programa estadístico XLSTAT – Excel, versión 2019.2.1 y Excel 2016.

4. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1. Cualificación del entrenamiento básico o primera sesión

En la primera sesión se obtuvieron los resultados expuestos en la siguiente tabla, tomando como válidos aquellos que superen el 80%:

| | Fase visual – Test Ishihara (%) | Fase gustativa (%) | Fase olfativa (%) |
|--------------|---------------------------------|--------------------|-------------------|
| Catador nº1 | 100,00 | 90,00 | 83,33 |
| Catador nº2 | 100,00 | 100,00 | 100,00 |
| Catador nº3 | 100,00 | 80,00 | 100,00 |
| Catador nº4 | 100,00 | 100,00 | 100,00 |
| Catador nº5 | 100,00 | 100,00 | 83,33 |
| Catador nº6 | 100,00 | 90,00 | 91,67 |
| Catador nº7 | 100,00 | 85,00 | 83,33 |
| Catador nº8 | 100,00 | 65,00 | 91,67 |
| Catador nº9 | 100,00 | 70,00 | 83,33 |
| Catador nº10 | 100,00 | 100,00 | 100,00 |

Tabla 5: Resultados de la primera sesión (8/05)

En vista de los resultados expuestos en la tabla 1, se decide prescindir de los catadores nº8 y nº9, ya que no superan el 80% de aciertos en cada una de las fases. Sin embargo, puesto que los resultados no se les comunican, se les deja seguir acudiendo a las sesiones si así lo desean.

4.2. Segunda sesión

Los resultados obtenidos con la sesión fueron los expuestos en la tabla 2, tomando como válidos aquellos que superen el 65% de aciertos:

| | Fase visual (%) | Fase olfativa (%) | Fase gustativa (%) |
|---------------------|-----------------|-------------------|--------------------|
| Catador nº1 | 83,33 | 80,00 | 83,33 |
| Catador nº2 | 91,68 | 100,00 | 58,33 |
| Catador nº3 | 66,67 | 75,00 | 75,00 |
| Catador nº4 | 91,67 | 75,00 | 83,33 |
| Catador nº5 | 83,33 | 100,00 | 66,67 |
| Catador nº6 | 75,00 | 100,00 | 58,33 |
| Catador nº7 | 75,00 | 25,00 | 75,00 |
| Catador nº8 | 83,33 | 62,50 | 58,33 |
| Catador nº9 | 83,33 | 37,50 | 41,67 |
| Catador nº10 | 83,33 | 100,00 | 100,00 |

Tabla 6: Resultados de la segunda sesión (09/05)

Debido a los datos obtenidos, se decide repetir la batería de descriptores. Se busca una mejora tanto en los catadores que pasan la prueba como en aquellos que no, pudiendo de este modo no ser descartados.

4.3. Tercera sesión

Los resultados obtenidos con la sesión fueron los expuestos en la tabla 3, tomando como válidos los que superen el 75% de aciertos:

| | Fase visual (%) | Fase olfativa (%) | Fase gustativa (%) |
|--------------------|-----------------|-------------------|--------------------|
| Catador nº1 | 90,91 | 77,78 | 93,33 |
| Catador nº2 | 81,82 | 88,89 | 80,00 |
| Catador nº3 | 100,00 | 88,89 | 80,00 |
| Catador nº4 | 100,00 | 77,78 | 100,00 |
| Catador nº5 | 100,00 | 100,00 | 80,00 |
| Catador nº6 | 81,82 | 77,78 | 73,33 |
| Catador nº7 | 90,91 | 88,89 | 66,67 |
| Catador nº8 | 72,73 | 55,56 | 86,67 |
| Catador nº9 | 90,91 | 66,67 | 80,00 |

Tabla 7: Resultados de la tercera sesión (14/05)

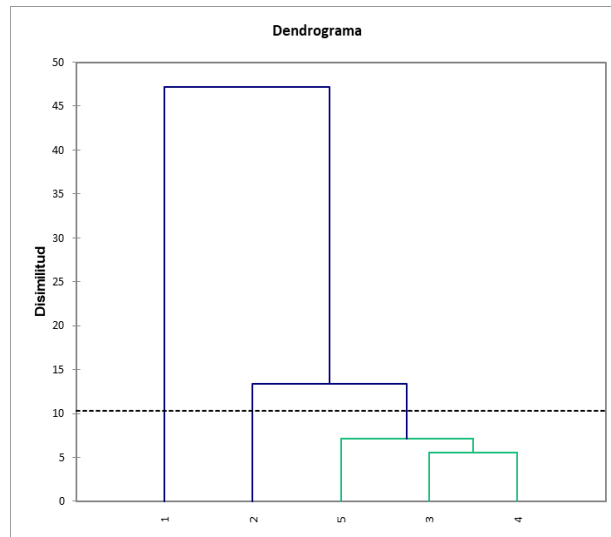
Como puede verse en la tabla 7, los catadores válidos y cuyos resultados, por tanto, serán representativos en la sesión final son los catadores 1, 2, 3, 4 y 5. El resto de los catadores son catalogados como no válidos y sus datos no se usarán para la caracterización final.

4.4. Sesión de categorización del producto

4.4.1. Categorización de los tres tipos de leche

En primer lugar, se realiza el análisis estadístico para evaluar qué jueces se salen de la media, haciendo uso del siguiente dendrograma:

Figura 4: Dendrograma para la leche con 5 catadores



Con el dendrograma se observa que el juez n°1 se sale bastante de la media aportada por el resto de jueces, por lo que se decide prescindir de él. Igualmente, el juez n°2 tampoco resulta fiable puesto que aparece fuera de los rangos de disimilitud.

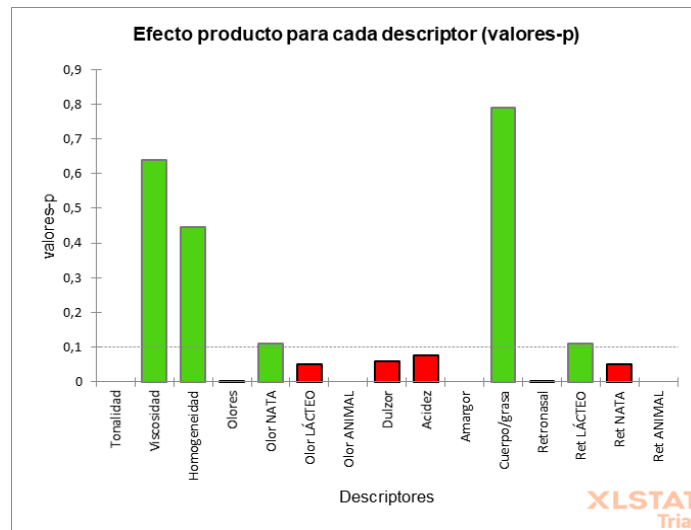
Se realiza un nuevo análisis con los datos de los jueces n°3, 4 y 5. Destacar que estos datos pueden resultar poco fiables puesto que el número de datos es muy bajo.

Con los datos de los tres catadores finales se realiza el análisis estadístico final para categorizar las tres muestras de leche, como se expone a continuación.

El análisis ANOVA arrojó los siguientes resultados, de manera visual:

Caracterización físico – química y sensorial de diversos productos lácteos y nivel de aceptación del consumidor

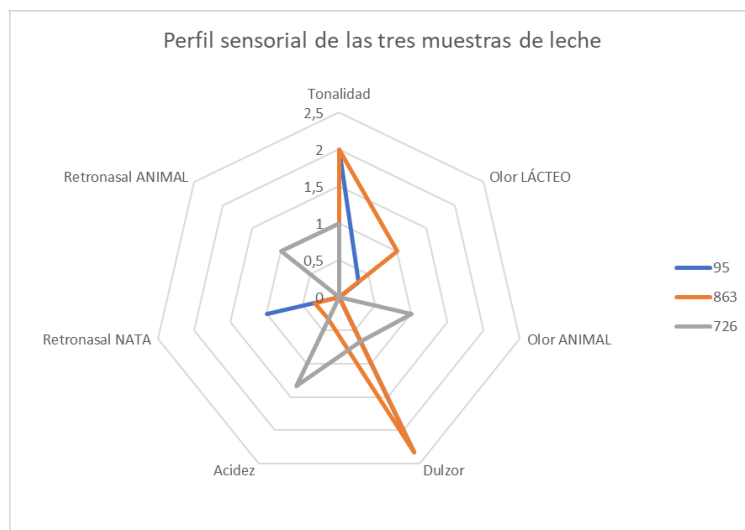
Figura 5: ANOVA para las muestras de leche



Visualmente vemos que los valores-p representativos pertenecen a olores lácteo y animal, por lo que podemos decir que los catadores son capaces de distinguir entre procedencia de leches (vaca o cabra), tonalidad, dulzor, acidez y retronasal nata y animal.

Establecemos un perfil sensorial con estos descriptores, obteniendo el siguiente diagrama:

Figura 6: Perfil sensorial de las tres muestras de leche (nº095 – leche entera Celta, nº863 – leche fresca semidesnatada Carrefour y nº726 – leche de cabra Covap)

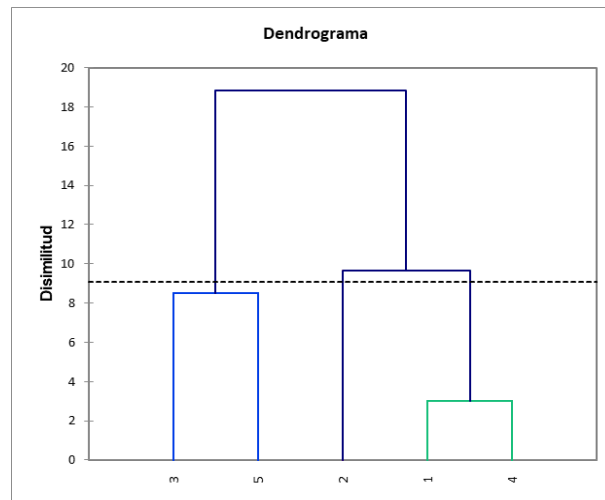


En el ANEXO VII – “Caracterización sensorial de las muestras” se expone el perfil sensorial individual de cada una de las muestras de leche objeto del estudio.

4.4.2. Categorización de las tres muestras de yogur

En primer lugar, se realiza el análisis estadístico para evaluar qué jueces se salen de la media, haciendo uso del siguiente dendrograma:

Figura 7: Dendrograma para el yogur con 5 catadores



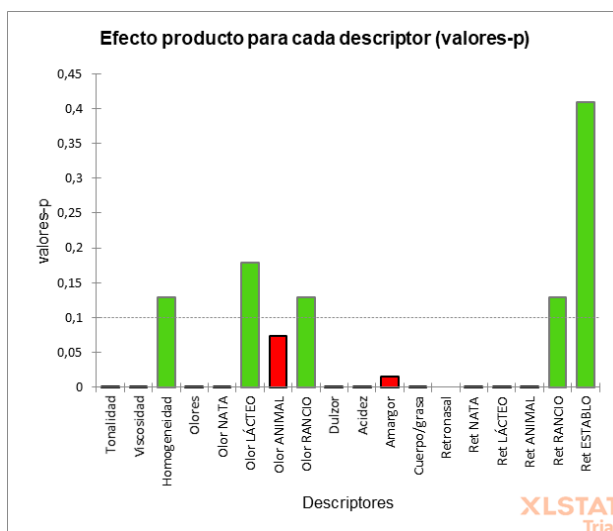
Con el dendrograma se observa que podríamos hacer una nueva asociación de jueces pero, puesto que la disimilitud no es grande, se decide no prescindir de ninguno de los catadores. De este modo además contaremos con un número mayor de datos por lo que los resultados podrían ser más fiables que en el caso del otro producto analizado, la leche.

Con los datos de los cinco catadores se realiza el análisis estadístico final para categorizar las tres muestras de yogur, como se expone a continuación.

El análisis ANOVA arrojó los siguientes resultados, de manera visual:

Caracterización físico – química y sensorial de diversos productos lácteos y nivel de aceptación del consumidor

Figura 8: ANOVA para las muestras de yogur

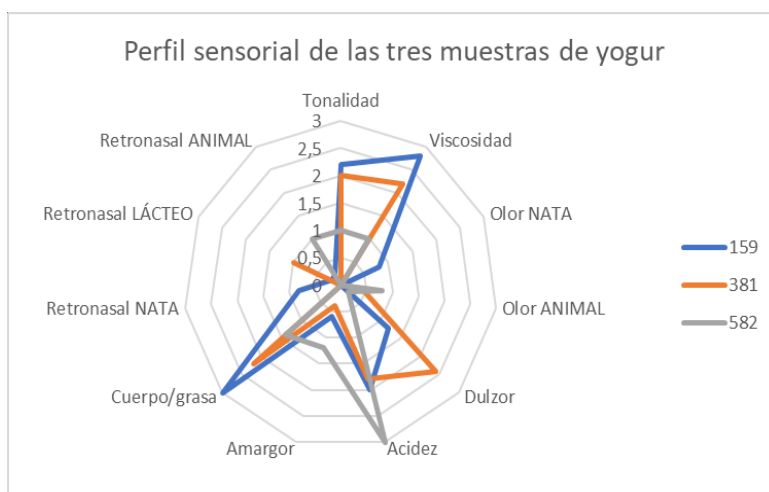


Visualmente vemos que los valores-p representativos pertenecen a tonalidad, viscosidad, olores nata y animal, dulzor, acidez, amargor, cuerpo/grasa y retronasal nata, lácteo y animal.

A la luz de estos resultados vemos claramente que, para el caso de los yogures, las diferencias son claras y los catadores han sido capaces de apreciarlo, por lo que están entrenados de una manera adecuada.

Establecemos, por tanto, un perfil sensorial con estos descriptores, obteniendo el siguiente diagrama:

Figura 9: Perfil sensorial de las tres muestras de yogur (nº159 – yogur griego, nº381 – yogur sin lactose y nº582 – yogur de cabra)



En el ANEXO VII – “Caracterización sensorial de los diferentes productos” se expone el perfil sensorial individual de cada una de las muestras de yogur objeto del estudio.

4.5. Test de consumidores

A la sesión acudieron un total de 47 personas, cuyas respuestas se exponen a continuación. Destacar que el dendrograma aportado gracias al xIstat no arrojó ningún resultado claro que pudiera clasificar a las personas que acudieron por gustos y sexo, edad o situación laboral, por lo que se decide prescindir de ello.

4.5.1. Test de consumidores para las muestras de leche

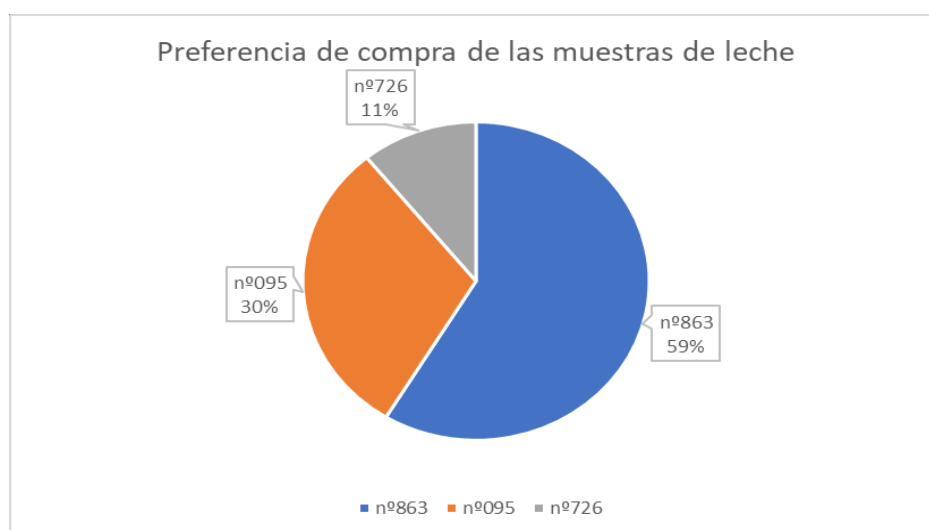
A continuación se exponen los datos medios obtenidos con el test de consumidores para cada una de las muestras de leche, teniendo en cuenta que la escala va de 1 a 5:

| | Apariencia/color | Olor | Sabor | Valoración global |
|---|------------------|------|-------|-------------------|
| Nº863 (leche fresca semidesnatada Carrefour) | 4 | 4 | 4 | 4 |
| Nº095 (leche entera Celta) | 4 | 3 | 3 | 3 |
| Nº726 (leche de cabra Covap) | 4 | 3 | 2 | 3 |

Tabla 8: Medias de las muestras de leche en el test de consumidores

Así mismo se les preguntó cuál de las muestras comprarían, obteniendo el siguiente diagrama:

Figura 10: Preferencia de compra de las muestras de leche (nº095 – leche entera Celta, nº863 – leche fresca semidesnatada Carrefour y nº726 – leche de cabra Covap)



4.5.2. Test de consumidores para las muestras de yogur

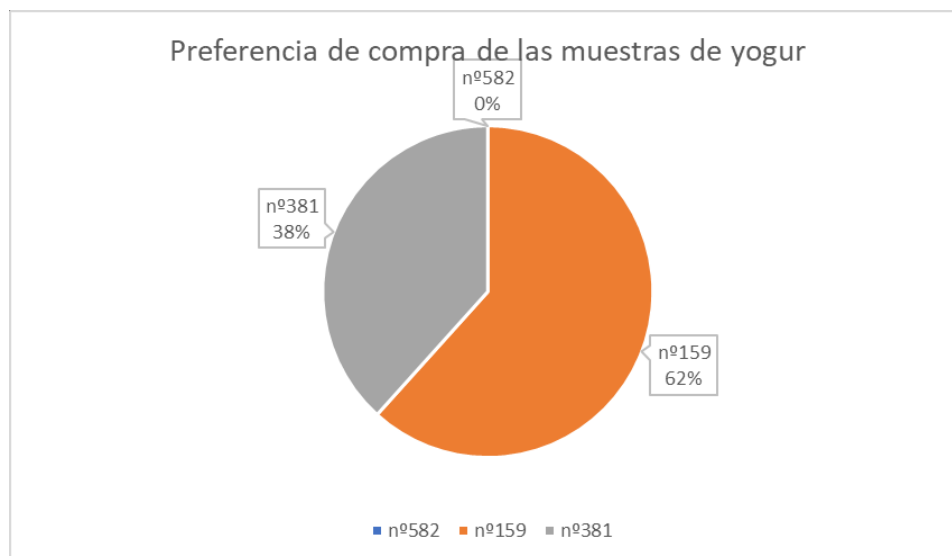
A continuación se exponen los datos medios obtenidos con el test de consumidores para cada una de las muestras de yogur, teniendo en cuenta que la escala va de 1 a 5:

| | Apariencia/color | Olor | Sabor | Valoración global |
|----------------------------------|------------------|------|-------|-------------------|
| Nº582 (yogur de cabra) | 3 | 3 | 1 | 2 |
| Nº159 (yogur griego) | 4 | 4 | 4 | 4 |
| Nº381 (yogur sin lactose) | 3 | 3 | 4 | 4 |

Tabla 9: Media de las muestras de yogur en el test de consumidores

Así mismo se les preguntó cuál de las muestras comprarían, obteniendo el siguiente diagrama:

Figura 11: Preferencia de compra de las muestras de yogur (nº159 – yogur griego, nº381 – yogur sin lactosa y nº582 – yogur de cabra)



5. CONCLUSIONES

Gracias a los datos extraídos del presente estudio obtenemos una serie de conclusiones, expuestas en el presente apartado del mismo.

En primer lugar destacar que tanto para la realización de un panel semientrenado de leche como para uno de yogur sería necesaria la realización de más sesiones con el fin de aumentar la fiabilidad de los jueces sensoriales. Sin embargo, podemos decir que resulta más eficaz y sencillo el entrenamiento en yogur que en leche, siendo necesarias más sesiones de este último producto para la obtención de un panel capaz de dar un perfil sensorial con un grado de fiabilidad aceptable.

Así mismo, destacar que los jueces ahora son capaces de distinguir entre procedencia del animal por el olor de la muestra (animal, lácteo), así como distinguir entre tonalidades y viscosidades, descriptores básicos en este tipo de productos, por lo que el entrenamiento ha tenido un buen grado de aprovechamiento.

Uniendo los datos obtenidos gracias al panel y los obtenidos con el test de consumidores llegamos a las siguientes conclusiones en lo relativo a leche:

- La nº863 (leche fresca semidesnatada Carrefour) es la preferida por los consumidores, siendo la elegida por el 59% de los participantes y teniendo una valoración global de 4/5
- Esta leche está caracterizada por tener, según los valores del panel semientrenado, un marcado olor lácteo y un ligero retrogusto a nata, por lo que se entiende que los consumidores tienden a preferir estas leches sobre otras y sobre esto debería moverse el mercado: leches de vaca, no muy grasas pero con marcado olor y retronasal lácteo, y gusto dulce
- La nº726 (leche semidesnatada de cabra Covap) es la que menos aceptabilidad tiene, sobretodo en sabor. Esto se debe al olor, en retronasal, animal que posee la leche, al que no está acostumbrada la sociedad hoy en día. Igualmente, esto puede deberse al toque ácido que posee, a diferencia de las otras leches que carecen de él

Caracterización físico – química y sensorial de diversos productos lácteos y nivel de aceptación del consumidor

Por otro lado, teniendo en cuenta los datos obtenidos conjuntamente por el panel y con el test de consumidores llegamos a las siguientes conclusiones en lo relativo a los yogures:

- El nº159 (yogur griego) es el preferido por los consumidores, siendo el elegido por el 62% de los participantes y teniendo una valoración de 4/5
- Según el panel, este yogur está caracterizado por su gran viscosidad, su olor y aroma retronasal a nata y su elevado nivel de cuerpo/grasa, por lo que se entiende que a los consumidores les gustan este tipo de propuestas en yogur y hacia ello debería estar enfocado el mercado, creando variantes de yogures con este perfil sensorial
- El nº381 (yogur sin lactosa) también posee una aceptabilidad elevada, ya que el 38% se decanta por él. Se llega a la conclusión, gracias al panel, que hay un sector importante de la población que prefiere yogures con una viscosidad media y con dulzor elevado, aroma en retronasal lácteo y niveles medios de cuerpo/grasa
- Por otro lado, se ve que el yogur nº582 (yogur de cabra) no tiene nada de aceptabilidad ya que nadie de los encuestados le prefiere sobre sus competidores. Podemos concluir que a los consumidores los yogures acuosos, con fuerte olor animal y con elevado grado de acidez, no les satisfacen

En resumen, el mercado debe tender hacia leche con niveles medios de grasa pero marcado olor lácteo y hacia yogures, por un lado, que presenten una elevada cantidad de grasa, con olor a nata y con mucho cuerpo y, por otro lado, versiones más dulces y con menor contenido graso pero elevado olor lácteo.

En lo relativo al panel de jueces semientrenados, si se quiere llegar a resultados más fiables, debe aumentarse el número de sesiones del entrenamiento que las realizadas con este estudio, sobre todo en el campo de la leche.

BIBLIOGRAFÍA

Acevedo Pons, I., García, O., Contreras, J., Acevedo, I. (2009). Elaboración y evaluación de las características sensoriales de un yogurt de leche caprina con jalea semifluida de piña. *Revista UDO Agrícola* 9(2). 442 – 448

Barreiro Fernández, J.M., Losada Pérez, F. y Ruzo Sanmartín, E. (2001). Valor de marca, calidad percibida y calidad real: un análisis comparativo del mercado de la leche. *Estudios Agrosociales y Pesqueros* nº190. 195 – 221

Drake, M.A. (2007). Invited review: Sensory Analysis of Dairy Foods. *American Dairy Science Association*. 4925 – 4937

Guimarães, D., Iodelis, A., Aguiar, L. (2018). Análisis de los parámetros reológicos y sensoriales de yogur de guayaba enriquecido con cereales. *RECyT*, nº25. 34 – 41

Mahaut, M., Jeantet, R., Brulé, G., Schuck, P. (2004). *Productos lácteos industriales*. Editorial Acribia, S.A. 33 – 37

Porter, J.W.G. (1981). *Leche y productos lácteos*. Editorial Acribia, S.A. 9 – 26

Rodríguez-Miranda, J., Juárez-Barrientos, J.M., Hernández-Santos, B., Herman-Lara, E., Martínez-Sánchez, C.E., Torruco-Uco, J.G., Paz Gamboa, E., Ramírez-Rivera, E. (2014). Análisis sensorial descriptivo de algunas leches comerciales consumidas en Tuctepec, Oaxaca, México. *Instituto Tecnológico de Tuxtepec*. 269 – 279

Schiano, A.N., Harwood, W.S., Drake, M.A. (2017). A 100 – Year Review: Sensory Analysis of Milk. *American Dairy Science Association*. 9966 – 9986

PROLEC (2010). *Manual para identificar una leche de calidad*

Vargas, T. *Calidad e inocuidad de la leche y productos lácteos*. III Foro Venezolano de la leche

Ventura Laguna, E. (2016). *Metodología estándar para el entrenamiento básico de un panel de catadores*. Universidad Rey Juan Carlos.

UNE EN ISO 11136:2014. *Análisis sensorial. Metodología. Guía general para la realización de pruebas hedónicas con consumidores en una zona controlada*

UNE EN ISO 3972:2014. *Análisis sensorial. Metodología. Método de investigación de la sensibilidad gustativa*

Caracterización físico – química y sensorial de diversos productos lácteos y nivel de aceptación del consumidor

UNE EN ISO 5496:2006. Análisis sensorial. Metodología. Iniciación y entrenamiento de jueces en la detección y reconocimiento de olores

UNE EN ISO 6658:2005. Análisis sensorial de alimentos. Metodología. Guía general

UNE EN ISO 8586:2014. Análisis sensorial. Guía general para la selección, entrenamiento y control de catadores y catadores expertos. PARTE I

UNE EN ISO 8589:2010/Amd 1:2014. Análisis sensorial. Guía general para el diseño de una sala de cata

UNE EN ISO 87027:1998. Análisis sensorial. Identificación y selección de descriptores para la elaboración de un perfil sensorial mediante distintos enfoques

ANEXOS

ANEXO I – Hojas de reclutamiento

ANEXO II – Ficha de cata de la primera sesión

ANEXO III – Ficha de cata de la segunda sesión

ANEXO IV – Ficha de cata de la tercera sesión

ANEXO V – Ficha de cata final

ANEXO VI – Ficha del test de consumidores

ANEXO VII – Caracterización sensorial de las muestras

ANEXO I: HOJAS DE RECLUTAMIENTO

HOJA DE RECLUTAMIENTO PARA PANEL DE JUECES SEMIENTRENADOS DE LECHE Y YOGUR

| DATOS PERSONALES | | | |
|--|--------------------|----------------------|-------------------------|
| Nombre: | | Apellidos: | |
| Fecha de nacimiento: | | | |
| Lugar de residencia: | | | |
| Teléfono de contacto: | | | |
| Email: | | | |
| Nivel de estudios (marque en negrita la opción que corresponda con su caso): | | | |
| Sin estudios | Estudios primarios | Estudios secundarios | Estudios universitarios |

| DISPONIBILIDAD HORARIA |
|------------------------|
| |

| CONSUMO DE LECHE/YOGURES (marque en negrita la opción que más se ajuste a su caso) | | | | | |
|--|--------------------------|---------------------|---------------------|-----------|-------|
| Diariamente | Varias veces a la semana | Una vez a la semana | Varias veces al mes | Raramente | Nunca |

| ¿PRESENTA ALERGIA A LAS PROTEINAS DE LA LECHE Y/O INTOLERANCIA A LA LACTOSA? |
|--|
| |

| ¿HA PARTICIPADO EN OTROS PANELES O TEST DE CONSUMIDORES? INDIQUE CUÁL EN CASO AFIRMATIVO |
|--|
| |

ANEXO II. FICHA DE CATA DE LA PRIMERA SESIÓN

Nombre y apellidos:

Firma:

TEST ISHIHARA

A continuación se le muestra un documento con una serie de láminas en cuyo interior aparece un número. ¿Podría, en cada caso, indicarme el número que ve en su interior? Anótelos en la tabla que se muestra a continuación. En caso de no ver ningún número marque una “X” en el recuadro que corresponda.

| NÚMERO DE LÁMINA | NÚMERO QUE APARECE |
|------------------|--------------------|
| 1ª lámina | |
| 2ª lámina | |
| 3ª lámina | |
| 4ª lámina | |
| 5ª lámina | |
| 6ª lámina | |
| 7ª lámina | |
| 8ª lámina | |
| 9ª lámina | |
| 10ª lámina | |
| 11ª lámina | |
| 12ª lámina | |
| 13ª lámina | |
| 14ª lámina | |
| 15ª lámina | |

Caracterización físico – química y sensorial de diversos productos lácteos y nivel de aceptación del consumidor

PRIMERA SESIÓN: ENTRENAMIENTO BÁSICO / FORMACIÓN

PRUEBA DE SABOR

a. Identificación de sabores

A continuación se le van a proporcionar tres vasos de agua, con su correspondiente numeración, con tres sabores básicos. Indique, en la siguiente tabla, a qué sabor básico le recuerda cada una de ellas escribiéndolo en el recuadro que corresponda.

| | SABOR BÁSICO IDENTIFICADO |
|----------------------|----------------------------------|
| Muestra nº134 | |
| Muestra nº095 | |
| Muestra nº476 | |

b. Ordenación de intensidades

A continuación se le van a proporcionar nueve vasos de agua en grupos de tres. Cada grupo contiene muestras de cada uno de los tres sabores básicos de la prueba anterior en distintas intensidades. (bajo, medio y alto). Indique en qué presencia de intensidad aprecia los sabores en cada uno de los casos, marcando con una "X" donde corresponda, así como el sabor básico identificado en cada grupo de muestras

| SABOR BÁSICO IDENTIFICADO | | BAJO | MEDIO | ALTO |
|----------------------------------|---------------|-------------|--------------|-------------|
| | Muestra nº015 | | | |
| | Muestra nº453 | | | |
| | Muestra nº086 | | | |
| | Muestra nº154 | | | |
| | Muestra nº345 | | | |
| | Muestra nº546 | | | |
| | Muestra nº431 | | | |
| | Muestra nº856 | | | |
| | Muestra nº958 | | | |

c. Reconocimiento de sabores

Caracterización físico – química y sensorial de diversos productos lácteos y nivel de aceptación del consumidor

PRIMERA SESIÓN: ENTRENAMIENTO BÁSICO / FORMACIÓN

A continuación se le van a proporcionar cinco vasos de agua de los cuales debe indicar que sabor básico es o si se trata de agua. Anote sus respuestas en la tabla que se expone a continuación, anotando para cada muestra el nombre del sabor identificado o escribiendo “agua”:

| | SABOR IDENTIFICADO |
|---------------|--------------------|
| Muestra nº672 | |
| Muestra nº749 | |
| Muestra nº293 | |
| Muestra nº192 | |
| Muestra nº918 | |

IDENTIFICACIÓN DE OLORES

A continuación se le van a mostrar unos tarros numerados que representan varios olores. Exponga, en la tabla que se le muestra a continuación, en primer lugar si reconoce olor en la muestra y, en segundo , a qué le recuerdan o qué le parece que son. Puede poner múltiples respuestas.

| | ¿Reconoce olor)? Sí/No | OLOR/ES IDENTIFICADO/S |
|---------------|---------------------------|------------------------|
| Muestra nº375 | | |
| Muestra nº423 | | |
| Muestra nº934 | | |
| Muestra nº274 | | |
| Muestra nº572 | | |
| Muestra nº174 | | |

SEGUNDA SESIÓN: ENTRENAMIENTO ESPECÍFICO, BATERIAS CON DESCRIPTORES

ANEXO III. FICHA DE CATA DE LA SEGUNDA SESIÓN

Nombre y apellidos:

Firma:

EASE VISUAL

a. Tonalidad

Se le proporcionan cuatro muestras de leche, con su respectivo código. Identifique cada una de las muestras con el tono de color correspondiente, previamente mostrado.

| | Tonalidad nº1 | Tonalidad nº2 | Tonalidad nº3 |
|---------------|---------------|---------------|---------------|
| Muestra nº134 | | | |
| Muestra nº095 | | | |
| Muestra nº812 | | | |
| Muestra nº476 | | | |

b. Viscosidad

Se le muestra una serie de recipientes/vasos con la escala de viscosidad (acuosa, media, grasa) presente tanto en leche como en yogur. Igualmente, se le proporciona dos muestras de leche y dos muestras de yogur, con sus respectivos códigos. Identifique cada una de las muestras con su viscosidad correspondiente.

| | Acuosa | Media | Grasa |
|---------------|--------|-------|-------|
| Muestra nº002 | | | |
| Muestra nº865 | | | |
| Muestra nº937 | | | |
| Muestra nº244 | | | |

c. Homogeneidad

Se le muestra una serie de recipientes/vasos con la escala de homogeneidad (con y sin grumos) presente tanto en leche como en yogur. Igualmente, se le proporciona dos muestras de leche y dos muestras de yogur, con sus respectivos códigos. Identifique cada una de las muestras con su homogeneidad correspondiente.

| | Con grumos | Sin grumos |
|---------------|------------|------------|
| Muestra nº295 | | |
| Muestra nº452 | | |
| Muestra nº003 | | |
| Muestra nº954 | | |

Caracterización físico – química y sensorial de diversos productos lácteos y nivel de aceptación del consumidor

SEGUNDA SESIÓN: ENTRENAMIENTO ESPECÍFICO, BATERIAS CON DESCRIPTORES

FASE OLFATIVA

a. Olores positivos

Se le muestra una serie de olores positivos presentes tanto en leche como en yogur. Igualmente, se le proporcionan cuatro muestras de leche, con sus respectivos códigos. Identifique cada una de las muestras con su olor correspondiente, escribiendo en el recuadro que se le proporciona uno de los olores.

| | Olor identificado |
|----------------------|--------------------------|
| Muestra nº935 | |
| Muestra nº183 | |
| Muestra nº958 | |
| Muestra nº009 | |

b. Olores negativos

Se le muestra una serie de olores negativos presentes tanto en leche como en yogur. Igualmente, se le proporcionan cuatro muestras de leche, con sus respectivos códigos. Identifique cada una de las muestras con su olor correspondiente, escribiendo en el recuadro que se le proporciona uno de los cuatro olores.

| | Olor identificado |
|----------------------|--------------------------|
| Muestra nº623 | |
| Muestra nº542 | |
| Muestra nº763 | |
| Muestra nº136 | |

SEGUNDA SESIÓN: ENTRENAMIENTO ESPECÍFICO, BATERIAS CON DESCRIPTORES

FASE GUSTATIVA

a. Sabores

A continuación se le van a proporcionar seis muestras de yogur en grupos de tres (acidez, amargor, dulzor y cuerpo/grasa). Indique en qué presencia de intensidad aprecia los sabores en cada uno de los casos, marcando con una "X" donde corresponda.

| | | BAJO | ALTO |
|--------------|---------------|------|------|
| DULCE | Muestra nº015 | | |
| | Muestra nº086 | | |
| AMARGO | Muestra nº154 | | |
| | Muestra nº546 | | |
| ACIDO | Muestra nº431 | | |
| | Muestra nº856 | | |
| CUERPO/GRASA | Muestra nº268 | | |
| | Muestra nº006 | | |

b. Retronasal

A continuación se le muestran dos muestras de leche y dos muestras de yogur con sus respectivos códigos.

Vaya introduciéndose las muestras una a una en la boca y anote, en el recuadro correspondiente, el sabor en retronasal que le sugiere, teniendo en cuenta que estos son los mismos que para la fase olfativa.

| | Olor en retronasal observado |
|---------------|------------------------------|
| Muestra nº747 | |
| Muestra nº172 | |
| Muestra nº683 | |
| Muestra nº183 | |

Caracterización físico – química y sensorial de diversos productos lácteos y nivel de aceptación del consumidor

TERCERA SESIÓN: ENTRENAMIENTO ESPECÍFICO, PRUEBAS
DISCRIMINATIVAS

ANEXO IV. FICHA DE CATA DE LA TERCERA SESIÓN

Nombre y apellidos:

Firma:

FASE VISUAL

a. Tonalidad

Se le acaban de proporcionar tres muestras de leche, con su respectivo código, de las cuales dos son iguales en cuanto al atributo tonalidad. Identifique cuál es la muestra diferente anotándolo en la siguiente tabla mediante una "X".

| | Muestra diferente |
|---------------|-------------------|
| Muestra nº542 | |
| Muestra nº927 | |
| Muestra nº192 | |

b. Viscosidad y homogeneidad

Se le acaban de proporcionar dos muestras de leche y dos de yogur, con su respectivo código. Identifique la viscosidad y la homogeneidad que presentan cada una de las muestras.

| | Viscosidad | Homogeneidad |
|---------------|------------|--------------|
| Muestra nº183 | | |
| Muestra nº683 | | |
| Muestra nº734 | | |
| Muestra nº918 | | |

TERCERA SESIÓN: ENTRENAMIENTO ESPECÍFICO, PRUEBAS
DISCRIMINATIVAS

EASE OLFATIVA

a. Identificación de olores positivos leche

Se le proporcionan tres muestras de leche, de las cuales una está marcada como “R” (muestra referencia) y las otras dos están codificadas. Una de las muestras es idéntica a R y la otra es diferente. Marque en el siguiente recuadro cuál de ambas es la diferente. Indique, igualmente, a qué olor le recuerda cada una de ellas.

| | Muestra diferente | Olor al que le recuerda |
|----------------------|--------------------------|--------------------------------|
| Muestra nº002 | | |
| Muestra nº192 | | |

b. Identificación de olores positivos yogur

Se le proporcionan tres muestras de yogur, de las cuales una está marcada como “R” (muestra referencia) y las otras dos están codificadas. Una de las muestras es idéntica a R y la otra es diferente. Marque en el siguiente recuadro cuál de ambas es la diferente. Indique, igualmente, a qué olor le recuerda cada una de ellas.

| | Muestra diferente | Olor al que le recuerda |
|----------------------|--------------------------|--------------------------------|
| Muestra nº817 | | |
| Muestra nº587 | | |

c. Identificación de olores negativos leche

Se le proporcionan tres muestras de leche, de las cuales una está marcada como “R” (muestra referencia) y las otras dos están codificadas. Una de las muestras es idéntica a R y la otra es diferente. Marque en el siguiente recuadro cuál de ambas es la diferente. Indique, igualmente, a qué olor le recuerda cada una de ellas.

| | Muestra diferente | Olor al que le recuerda |
|----------------------|--------------------------|--------------------------------|
| Muestra nº345 | | |
| Muestra nº536 | | |

TERCERA SESIÓN: ENTRENAMIENTO ESPECÍFICO, PRUEBAS
DISCRIMINATIVAS

FASE GUSTATIVA

a. Sabores

A continuación se le van a proporcionar ocho muestras de leche y yogur en parejas (acidez, amargor, dulzor y cuerpo/grasa). Indique en qué presencia de intensidad aprecia los sabores en cada uno de los casos, marcando con una “X” donde corresponda.

| | | BAJO | ALTO |
|--------------|---------------|------|------|
| DULCE | Muestra nº389 | | |
| | Muestra nº192 | | |
| AMARGO | Muestra nº726 | | |
| | Muestra nº095 | | |
| ACIDO | Muestra nº431 | | |
| | Muestra nº856 | | |
| CUERPO/GRASA | Muestra nº268 | | |
| | Muestra nº006 | | |

b. Retronasal

A continuación se le muestran 2 muestras de leche y 2 muestras de yogur con sus respectivos códigos. Vaya introduciéndose las muestras una a una en la boca y anote, en el recuadro correspondiente, el aroma en retronasal que le sugiere

| | Aroma en retronasal observado |
|---------------|-------------------------------|
| Muestra nº863 | |
| Muestra nº975 | |
| Muestra nº246 | |
| Muestra nº016 | |

c. Prueba triangular en retronasal

Se le proporcionan tres muestras de leche, de las cuales una está marcada como “R” (muestra referencia) y las otras dos están codificadas. Una de las muestras es idéntica a R y la otra es diferente. Marque en el siguiente recuadro cuál de ambas es la diferente. Indique, igualmente, qué aroma en retronasal le recuerda cada una de ellas.

| | Muestra diferente | Aroma al que le recuerda |
|---------------|-------------------|--------------------------|
| Muestra nº002 | | |
| Muestra nº135 | | |

ANEXO V. FICHA DE CATA FINAL

Nombre y apellidos:

Firma:

A continuación se le proporcionan 3 muestras de leche y 3 muestras de yogur, con sus respectivos códigos. Clasifique cada una de las muestras por fases atendiendo a los atributos estudiados en las sesiones previas

FASE VISUAL

Para la leche:

| | Tonalidad | Viscosidad | Homogeneidad |
|---------------|-----------|------------|--------------|
| Muestra nº726 | | | |
| Muestra nº863 | | | |
| Muestra nº095 | | | |

Para el yogur:

| | Tonalidad | Viscosidad | Homogeneidad |
|---------------|-----------|------------|--------------|
| Muestra nº582 | | | |
| Muestra nº159 | | | |
| Muestra nº381 | | | |

FASE OLFATIVA

Para la leche:

| | Olores identificados |
|---------------|----------------------|
| Muestra nº726 | |
| Muestra nº863 | |
| Muestra nº095 | |

Para el yogur:

| | Olores identificados |
|---------------|----------------------|
| Muestra nº582 | |
| Muestra nº159 | |
| Muestra nº381 | |

Caracterización físico – química y sensorial de diversos productos lácteos y nivel de aceptación del consumidor
FICHA DE CATA FINAL

FASE GUSTATIVA

Para la leche:

| LECHE | Dulzor | Acidez | Amargor | Cuerpo/grasa | Retronasal |
|---------------|--------|--------|---------|--------------|------------|
| Muestra nº726 | | | | | |
| Muestra nº863 | | | | | |
| Muestra nº095 | | | | | |

Para el yogur:

| YOGUR | Dulzor | Acidez | Amargor | Cuerpo/grasa | Retronasal |
|---------------|--------|--------|---------|--------------|------------|
| Muestra nº582 | | | | | |
| Muestra nº159 | | | | | |
| Muestra nº381 | | | | | |

Caracterización físico – química y sensorial de diversos productos lácteos y nivel de aceptación del consumidor

FICHA DEL TEST DE CONSUMIDORES

ANEXO VI. FICHA DEL TEST DE CONSUMIDORES

Por favor, rellena el cuestionario inicial marcando con una cruz la opción elegida:

Sexo: Mujer Hombre
Edad: <20 21- 30 31 – 40 41 – 50 51 – 60 >60
Situación laboral: Estudiante Trabajador Parado/a Jubilado/a

Ahora, evalúa cuanto te gustan o disgustan los siguientes productos lácteos en los atributos expuestos a continuación, teniendo en cuenta la siguiente escala:



Anota en las siguientes tablas tus respuestas escribiendo dentro del recuadro la opción para cada caso:

PARA LA LECHE:

| CÓDIGOS | 863 | 095 | 726 |
|-------------------|-----|-----|-----|
| Apariencia/color | | | |
| Olor | | | |
| Sabor | | | |
| Valoración global | | | |

PARA EL YOGUR:

| CÓDIGOS | 582 | 159 | 381 |
|-------------------|-----|-----|-----|
| Apariencia/color | | | |
| Olor | | | |
| Sabor | | | |
| Valoración global | | | |

Por último, ¿cuál de las muestras te gusto más/comprarías?

Anota el número de la muestra dentro del recuadro

{ Leche:

{ Yogur:

¡¡¡GRACIAS POR TU PARTICIPACIÓN!!!

ANEXO VII. CARACTERIZACIÓN SENSORIAL DE LAS MUESTRAS

➤ **Valores de referencia de cada uno de los descriptores representativos**

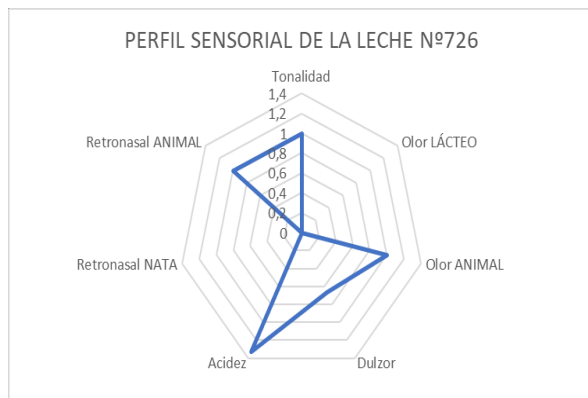
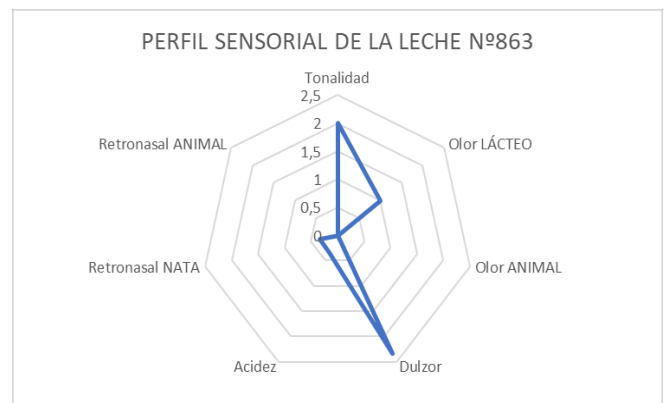
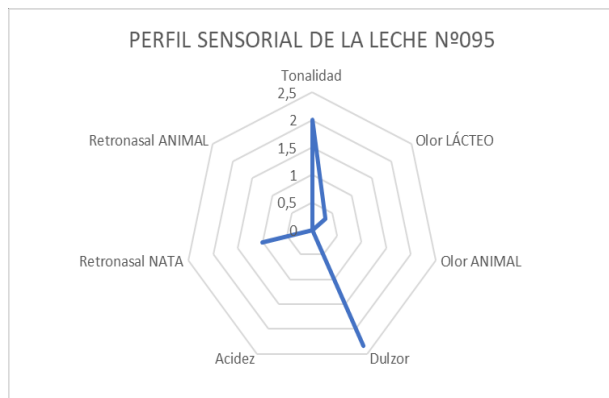
| | Valor mínimo | Valor máximo |
|--------------------------|--------------|-----------------|
| Tonalidad | 1 (blanco) | 3 (amarillento) |
| Viscosidad | 1 (acuosa) | 3 (grasa) |
| Olor NATA | 0 (no) | 1 (sí) |
| Olor LÁCTEO | 0 (no) | 1 (sí) |
| Olor ANIMAL | 0 (no) | 1 (sí) |
| Dulzor | 0 (nada) | 3 (alto) |
| Acidez | 0 (nada) | 3 (alto) |
| Amargor | 0 (nada) | 3 (alto) |
| Cuerpo/grasa | 0 (nada) | 3 (alto) |
| Retronasal NATA | 0 (no) | 1 (sí) |
| Retronasal LÁCTEO | 0 (no) | 1 (sí) |
| Retronasal ANIMAL | 0 (no) | 1 (sí) |

➤ **MUESTRAS DE LECHE**

LECHE N°095 – Leche Celta de pastoreo entera de vaca LECHE N°853

– Leche semidesnatada pasteurizada Carrefour de vaca LECHE N°726

– Leche semidesnatada UHT Covap de cabra



Caracterización físico – química y sensorial de diversos productos lácteos y nivel de aceptación del consumidor

Valores medios para las muestras de leche:

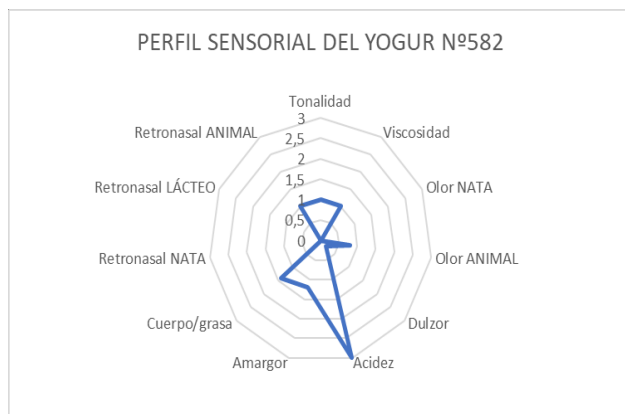
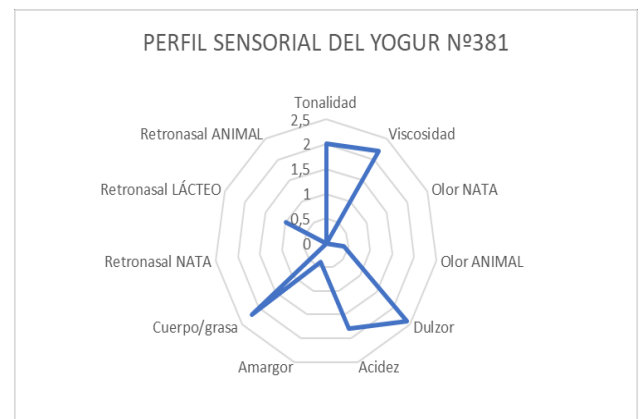
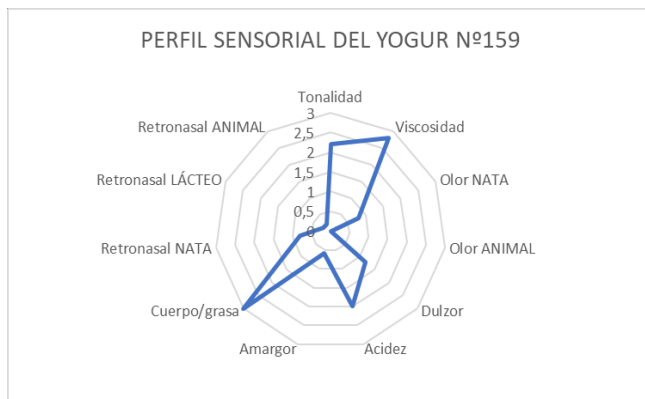
| | Leche nº095 | Leche nº863 | Leche nº726 |
|--------------------------|-----------------------------------|-------------------------------|-----------------------------------|
| Tonalidad | 2,000 – crema | 2,000 – crema | 1,000 - blanco |
| Olor LÁCTEO | 0,333 – ligero olor lácteo | 1,000 – presencia olor lácteo | 0,000 – no |
| Olor ANIMAL | 0,000 – no | 0,000 – no | 1,000 – presencia olor animal |
| Dulzor | 2,333 – nivel alto | 2,333 – nivel alto | 0,667 – ligero toque dulce |
| Acidez | 0,000 - nada | 0,333 – ligero toque ácido | 1,333 – nivel medio |
| Retronasal NATA | 1,000 – presencia retronasal nata | 0,333 – ligero toque nata | 0,000 - no |
| Retronasal ANIMAL | 0,000 - no | 0,000 - no | 1,000 presencia retronasal animal |

➤ MUESTRAS DE YOGUR

YOGUR Nº159 – Yogur griego natural marca Carrefour

YOGUR Nº381 – Yogur sin lactosa natural marca Carrefour

YOGUR Nº582 – Yogur natural de leche de cabra marca Granja Noé



Caracterización físico – química y sensorial de diversos productos lácteos y nivel de aceptación del consumidor

Valores medios para las muestras de yogur:

| | Yogur nº159 | Yogur nº381 | Yogur nº582 |
|--------------------------|---|---|-----------------------------------|
| Tonalidad | 2,200 – crema | 2,000 – crema | 1,000 - blanco |
| Viscosidad | 2,800 - grasa | 2,200 media | 1,000 - acuosa |
| Olor NATA | 0,800 – presencia de olor nata | 0,000 - no | 0,000 – no |
| Olor ANIMAL | 0,000 – no | 0,400 – ligera presencia de olor animal | 0,800 – presencia de olor animal |
| Dulzor | 1,200 – nivel medio/bajo | 2,400 – nivel medio/alto | 0,200 – no/muy bajo |
| Acidez | 2,000 – nivel medio | 1,800 – media | 3,000 – nivel alto |
| Amargor | 0,600 – nivel muy bajo | 1,000 – nivel bajo | 1,200 – nivel bajo |
| Cuerpo/grasa | 3,000 – nivel alto | 2,200 – nivel medio | 1,400 – nivel bajo/medio |
| Retronasal NATA | 0,800 – presencia retronasal nata | 0,000 - no | 0,000 - no |
| Retronasal LÁCTEO | 0,200 – ligera presencia de retronasal lácteo | 1,000 – presencia de retronasal lácteo | 0,000 - no |
| Retronasal ANIMAL | 0,200 – ligera presencia de retronasal animal | 0,000 - no | 1,000 presencia retronasal animal |