

Universidad Católica de Cuyo

Facultad Don Bosco de Enología y Ciencias de
la Alimentación

Licenciatura en Enología

Calidad de aceitunas verdes de mesa

Renzo Buscema

Profesores

Asesor: *Lic. Miguel Barbero*

Revisión formal: Mgter. Ing. Elena Caliguli

Tipo de trabajo: Trabajo Final De Carrera

Lugar y fecha: *Mendoza, Rodeo del Medio, mes y año de la defensa oral*

1 Defensa Oral

Libro:..... Folio N°..... Acta N.....

Fecha:..... /...../.....

Calificación:

Tribunal examinador

A mis padres

Que siempre me garantizaron su apoyo para que pudiera terminar con mi carrera universitaria, y me brindan todo su cariño para que yo pueda seguir desarrollándome como persona y profesionalmente.

AGRADECIMIENTOS

Agradezco a mi familia por confiar en mi, y siempre estar apoyándome en todas mis facetas, por haberme brindado mis valores de vida, y darme su amor incondicional.

A mis amigos que hacen de esta vida algo mejor y una buena compañía.

A mis padrinos (Oscar y Claudia) y tíos de corazón (Alejandro y Marina), por su cariño, consejos, y ser un ejemplo a seguir como personas.

A mi hermana Giannina y compañeros de facultad, que me dieron una gran ayuda para continuar estudiando y poder rendir muchísimas materias.

Al profesor Miguel Barbero por brindarme su ayuda para poder concluir con este trabajo de investigación.

INTRODUCCIÓN

Cuando hablamos de calidad de un alimento, nos referimos a varios factores que influyen en este, ya que es algo sumamente importante que un alimento cumpla con ciertas características higiénico-sanitarias, nutricionales y sensoriales; También deben respetar ciertas normas para poder comercializarse, en el caso de Argentina el Código alimentario argentino (CAA), y de forma internacional el CODEX Alimentarius.

La parte sensorial es una de las más importantes para la elección de un producto, tiene que satisfacer las necesidades y expectativas del consumidor, estos elementos nombrados anteriormente contribuyen a la protección del consumidor, y la aceptación o no de ese producto.

Lo que se realizará en este trabajo es un control de calidad total de algunos productos de aceitunas verdes de mesa de 8 distintas marcas que se comercializan actualmente en la provincia de Mendoza, Argentina. Con el propósito de que cumplan tanto con la reglamentación local e internacional, para ello se los analizará en el laboratorio utilizando las técnicas tradicionales, sobre aspectos que regula la reglamentación.

Por otro lado un análisis sensorial con profesionales especializados, utilizando una plantilla de degustación, para conocer la calidad organoléptica de los productos.

Este trabajo puede constituir un importante medio de información a la industria, con el que puede lograrse el éxito del producto desde un punto de vista comercial o que puede ser de gran apoyo para evaluar los parámetros capaces de garantizar una cierta continuidad o repetibilidad de las condiciones del proceso.

Capítulo 1: el olivo y la aceituna

1.1 Introducción

El olivo es un árbol perenne que puede alcanzar grandes dimensiones (de hasta 15 metros de altura), de copa ancha, con un tronco grueso y aspecto retorcido. Su máximo tamaño lo logra entre los 10 y 15 años, su crecimiento se da lentamente y posee gran longevidad. Su corteza es de color gris o plateada y finamente fisurada.

Sus hojas pueden vivir de 2 a 3 años dependiendo la cantidad de luz que reciben. Son opuestas, lanceoladas y miden de 2 a 8 cm de largo, y su ápice es puntiagudo. Son enteras, coriáceas, glabras, de color verde grisáceo oscuras en el haz, más pálidas y densamente escamosas en el envés; más o menos sésiles o con un peciolo muy corto.

Las flores se disponen en inflorescencias “racimos” de 10 a 40 flores según la variedad, son pequeñas y en su mayoría hermafroditas. Son de color blanco-verduscas, con brácteas, cáliz, en cúpula de cuatro sépalos y corola de cuatro pétalos abiertos. Tiene estambres y un pistilo. La mayoría de las variedades de olivos son auto fértiles, lo que significa que se puede obtener fruta con un sólo un árbol. El polen de las anteras (la parte masculina de la planta) se transfiere al estigma (la parte femenina de la planta) del

mismo árbol. Sin embargo, hay algunas variedades de olivos que no se auto polinizan. Esas variedades necesitan de otro árbol o a veces de más de un árbol para la polinización, de diferente variedad. El polen del olivo es transferido principalmente por el viento, por ser muy liviano.

La flor fecundada da origen al fruto denominado aceituna. Está compuesta por las siguientes partes: pedúnculo, epicarpio o piel, mesocarpio o pulpa, endocarpio, hueso o carozo y embrión o semilla.

Figura 1: interior de la aceituna



Esquema de interior de Aceituna. (2020, 13 enero). [Fotografía].

<https://www.escuelaeuropeadecata.com/partes-estructurales-de-las-aceitunas/>

1.2 Maduración de la aceituna

A medida que va creciendo la aceituna, ésta va experimentando cambios en su coloración. Al comienzo de su cuajado posee un verde intenso, hasta un verde amarillento según va desarrollándose. Luego aparecen tonalidades

púrpuras al iniciar el envero, y se van intensificando hasta lograr la madurez completa, que su color definitivo es negro azulado.

Al mismo tiempo del cambio en la coloración también se produce una disminución progresiva en la humedad de la pulpa, y un incremento del contenido de aceite; peso y volumen del fruto, además de una elevación de la relación pulpa/carozo.

1.3 Composición al momento de cosecha

Está formada en un 70-89% por el mesocarpio (pulpa), en un 9-27% por el endocarpio (carozo) y en un 2-3% por la semilla. El mesocarpio está constituido en 60% por agua y 30% de aceite, 4% de azúcares (glucosa como componente principal, fructosa, manitol, sacarosa, y como azúcares minoritarios xilosa y ramnosa) , 3% de proteínas (arginina 25%, seguida de leucina y valina) y finalmente 3% de fibras y cenizas (potasio, fósforo, calcio, magnesio y sodio).

El endocarpio y la semilla están formados por un 20% de agua, 30% de celulosa, 40% de carbohidratos y proteínas y aproximadamente 10% de aceite.

1.4 Origen del olivo

No se conoce con exactitud su origen, registros paleo-botánicos fechan la domesticación de los olivos por parte del hombre hace unos 7 mil años, en la región de Asia menor, donde es actualmente Siria e Irán. Ahí existe un

ejemplar con mas de 5 mil años llamado “el grande” se encuentra en Al-Walaja, una aldea palestina. También existe otro ejemplar en la Isla de Creta, que es el olivo de Vouves, se cree que tiene más de 4 mil años de antigüedad y todavía sigue dando aceitunas.

Luego el cultivo comenzó a expandirse por la Cuenca del Mediterráneo, el ejemplar más viejo documentado se encuentra en Santa Iria de Azóia, Portugal y tiene más de 2850 años. El más antiguo de España tiene unos 633 años, se encuentra en Montsiá.

En el siglo XVI por medio de la conquista española, llega el olivo a América. Cuenta la historia que Don Antonio Rivera lo llevaría a Perú en el año 1560. Desde allí pasó a Chile y posteriormente a La Rioja, Argentina. Donde aún se encuentran olivos de gran porte, provenientes de los introducidos en aquella época, como “El Olivo Cuatricentenario” en Aimogasta.

1.5 Variedades de olivo para aceitunas verdes mesa utilizadas en Mendoza

1.5.1 ARAUCO

Es originaria de La Rioja, Argentina, durante la conquista española. Ésta se encuentra sólo en Argentina, y en algunas zonas se la conoce como “criolla”.

Su fruto es grande (promedio 8 gramos de peso), es encorvado más pronunciado en el ápice y su pedúnculo alargado y muy resistente en el árbol. El 80% de la producción se destina para la elaboración de conservas.

Esta variedad de olivo se adapta mejor a los climas templados a cálidos y puede sufrir grandes daños con fríos prolongados o heladas en invierno/primavera.

Figura 2: Aceituna Arauco



Aceituna arauco. (2017, 14 noviembre). [Fotografía].

<https://descubrirturismo.com/camino-del-olivo/>

1.5.2 MANZANILLA ESPAÑOLA

Variedad originaria de España, donde fueron identificadas 18 diferentes denominaciones, siendo la más común “manzanilla” o “manzanilla sevillana”. En Argentina se conocen 2 clones que poseen características semejantes a la denominada “manzanilla real o fina”.

Su fruto es esférico a ovoidal, de tamaño mediano (promedia 4 gramos). Posee un carozo muy bien centrado, facilitando su descarozado. También su relación de pulpa/carozo es muy elevada. Es una de las mejores aceitunas para la preparación de conservas.

El árbol es de vigor medio y no tolera fuertes podas, también es sensible a la asfixia radicular. Su producción es precoz y no tolera los fríos de invierno, como también las heladas primaverales.

Figura 3: Aceituna Manzanilla



Aceituna Manzanilla. (Sin fecha). [Fotografía]. <https://www.xn--sueoandino-v9a.com.ar/manzanilla/>

1.5.3 PICUAL

Es originaria de España, siendo un 30 por ciento del total plantado en su país de origen. Su nombre hace referencia al ápice en punta que presentan sus frutos. Se han detectado un total de 14 clones distintos en España, pero en Argentina sólo se conoce una especie llamada “nevadillo”, éste tiene un fruto de menor tamaño.

Su fruto es de tamaño medio, elíptico, y su ápice sobresale de forma oblicua. En San Juan los primeros frutos cosechados promediaron un peso de 3.8 gramos.

Se puede considerar un árbol moderadamente tolerante al frío, y sus aceitunas tienen poca resistencia, por lo que se puede realizar una cosecha mecánica por vibración sin ningún inconveniente.

Figura 4: Aceituna Picual



Aceituna Picual. (2022, 14 Octubre). [Fotografía]. <https://fertinez.com/la-aceituna-picual-perfecta-para-elaborar-el-aceite-mas-intenso/>

Capítulo 2: Proceso de elaboración

2.1 Introducción

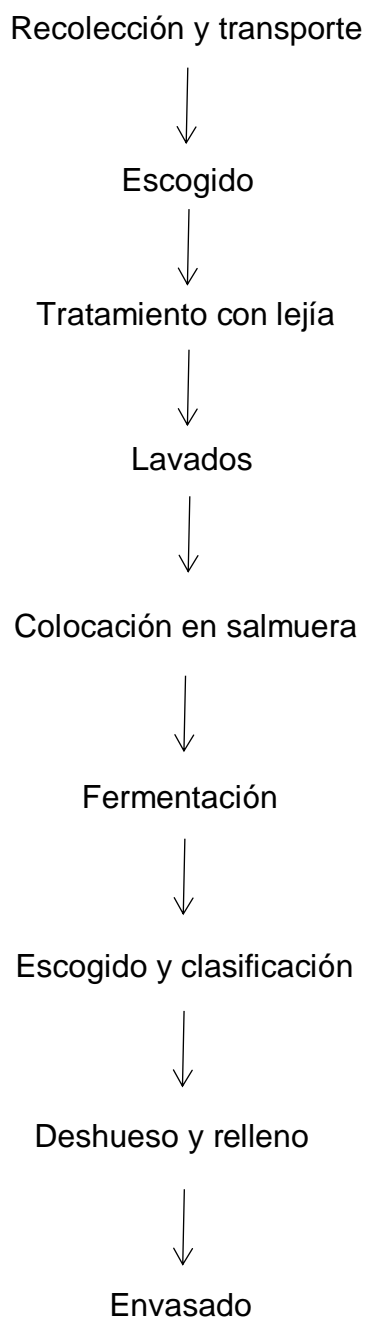
Las aceitunas, una vez recolectadas se les realiza un quemado con soda cáustica, para eliminar la mayor parte del compuesto amargo que contienen llamado oleuropeína (glucósido). Para este proceso se utilizan distintas concentraciones de solución de soda cáustica, dependiendo de la variedad de aceituna, su grado de madurez y la temperatura de este procedimiento. Este concluye cuando la lejía penetró la pulpa aproximadamente dos tercios de la distancia al carozo.

Terminada la etapa de quemado, se realiza una fase de lavado en la cual los frutos se los lava varias veces con agua durante una cierta cantidad de tiempo variable, para eliminar la mayor cantidad de lejía. Luego se procede a colocarlos en salmuera de concentraciones entre 9%-10% de sal (cloruro de sodio) para que allí se lleve a cabo una fermentación láctica, que su duración va a depender de los tratamientos previos, variedad de aceituna, temperatura. cantidad de microorganismos, etc.

Una vez que fermentan se envasan. Hay diversas formas de

comercializarlos, como el material y capacidad del envase, y también si el fruto está entero o sin carozo, pudiendo rellenarse con pimiento rojo u otro producto.

Figura 5: esquema del proceso de elaboración



Bioteología de la aceituna de mesa. (1985). Instituto de la grasa y sus derivados.

2.2 Recolección y transporte

La época de cosecha óptima para la elaboración de aceitunas verdes de mesa depende de varios factores: variedad, clima, zona de cultivo, año, sistema de cultivo y sistema de riego.

El indicativo más determinante para iniciar la recolección de los frutos, es el color que poseen los mismos. Debe ser verde-amarillo paja, y al cortarse transversalmente de su circunferencia mayor, el carozo se separará fácilmente al aplicarle una ligera torsión con los dedos. Otro indicativo es el color lechoso del jugo al apretar el fruto.

2.2.1 Sistemas de cosecha

Se utilizan 2 tipos de sistema de cosecha:

2.2.1.1 Manual

Se utiliza el sistemas de ordeño. Esta acción es ejecutada por una o un grupo de personas en la cual utilizan un canasto de una capacidad de 8 a 10 kg (macaco), que llevan colgado en su pecho. Recogen los frutos desde el suelo o sobre una escalera, y lo depositan en el macaco. Una vez llena la canasta, se vacía sobre unas cajas perforadas de plástico, con capacidad de 20-22 kg.

Otro sistema es el de vareo. Se golpean los ramones del olivo con una vara, cayendo las aceitunas sobre lienzos colocados en el suelo.

Como desventaja de este sistema de recolección es su elevado costo. Pero la ventaja que tiene es evitar o disminuir la posibilidad de dañar el fruto al ser recolectado.

2.2.1.2 Mecánica

Este sistema tiene como ventaja su bajo costo a comparación del manual. Se utiliza en las aceitunas destinadas para extracción de aceite, por su trato agresivo al fruto que se golpea, y al tiempo aparecen manchas pardas sobre la superficie.

2.2.2 Formas de transporte

Pueden ser transportados en las mismas cajas de plástico perforadas de 20-22 kg, estas perforaciones evitan el calentamiento del fruto en caso de tenerlos varios días contenidos. La ventaja es que el número de aceitunas molestadas es mínimo, pero implica una gran mano de obra.

Otra forma es a granel. Se vacían las cajas en el camión, por lo que tendremos una mayor cantidad de aceitunas molestadas y el riesgo de sufrir calentamiento. Como ventaja tiene la facilitar la descarga de los frutos.

2.3 Tratamiento con lejía y lavado

El tratamiento con lejía es la operación que consiste en tratar los frutos con una solución diluida de soda cáustica, es fundamental en la preparación de las aceitunas verdes de mesa.

Tiene como objetivo descomponer la mayor parte de oleuropeína, este compuesto es un glucósido amargo que se encuentra en las aceitunas. No sólo tiene este efecto, sino que ejerce una acción compleja en la aceituna. Siendo la más importante, para favorecer su posterior fermentación láctica.

Por parte de los lavados, su fin es eliminar el amargor de las aceitunas. También elimina la lejía que se encuentra en la superficie del fruto, y una parte que penetró en su interior. Se transforman algunos compuestos de las aceitunas durante este proceso, y se eliminan aquellos solubilizados durante el cocido.

2.2.1 Concentración de lejía, temperatura y duración del cocido

La piel es una barrera bastante resistente a la acción de la soda cáustica, hay un tiempo en el cual sólo actúa sobre ella, y no penetra el interior de la pulpa. Depende de varios factores como la variedad de aceituna, la temperatura, etc.

Cuando se aplica un tratamiento energético, quiere decir que se utiliza una alta concentración de soda cáustica y temperaturas altas, la acción es más

fuerte sobre la piel y la hace más permeable. Hay ensayos en los cuales se comprobó que cuanto mayor es la concentración de lejía utilizada, la disminución de la cantidad de sal de las salmueras es más rápida.

Tabla 1: Efecto de la temperatura de cocido

Efecto de la temperatura de cocido				
Temperatura de cocido	Concentración de lejía %	Duración de cocido	Lavado	Acidez combinada final
MANZANILLAS				
10°C	4,5	6 h	Uno largo	0,196 N
20°C	2,5	6 h 15´	Uno largo	0,126 N
HOJIBLANCAS				
10°C	4,5	6 h	Uno largo	0,206 N
20°C	2,5	6 h 15´	Uno largo	0,134 N

Nota: en esta tabla se muestra como afecta la modificación de ciertas variables con respecto a otras variables en la elaboración de aceitunas variedad manzanilla y hojiblancas. Extraído de Instituto de la grasa y sus derivados, (1985), *Biología de la aceituna de mesa*, 61.

Como puede verse en el cuadro, al utilizar una mayor concentración de lejía para las menores temperaturas, la acidez combinada final que obtendremos será mayor. Esto puede llegar a traer inconvenientes pero no, si el sistema de lavado se adapta dependiendo el tratamiento de lejía.

Sin embargo, no hay una forma exacta de realizar esta operación. Se pueden obtener buenos resultados más allá de la cantidad de horas y concentración de lejía, esto depende de varios factores.

2.3.3 Consideraciones de lavado

El principal objetivo que tienen los lavados, como se dijo anteriormente, es la eliminación de la lejía que se encuentra sobre la superficie del fruto y una parte que penetró en su interior. Para eliminar aquella lejía que está en la superficie, se puede hacer un simple enjuagado o un rociado mediante ducha. Pero para lograr eliminar la lejía que se encuentra en su interior, hay que sumergir los frutos durante un tiempo determinado en agua, puede repetirse varias veces este proceso. El tiempo y cantidad de lavados van a depender del tratamiento con lejía que pasaron los frutos. Si se realizó un cocido utilizando concentraciones altas, la acidez combinada final será mayor, por lo tanto, se necesitará más cantidad de lavados.

Cuando se realiza un lavado largo y enérgico, éste va a eliminar el amargor y toda o casi toda la lejía. Como consecuencia tendremos bajos valores de pH durante la fermentación. También se eliminarán en exceso compuestos solubles de las aceitunas: como los azúcares y otros que son de gran importancia en la fermentación.

En el caso contrario, de un lavado deficiente, las aceitunas van a estar amargas durante mucho tiempo, y con una excesiva cantidad de lejía residual. Como consecuencia tendremos valores de pH altos, que van a dificultar su

conservación. Pero como punto a favor, habrá mayor cantidad de materia fermentable para que los microorganismos lleven a cabo la fermentación.

2.3.4 Elección de sistema de cocido y lavado

A la hora de hacer elección del sistema de cocidos y lavado, es recomendable hacer ensayos utilizando distintas concentraciones de lejía y aplicando lavados conforme al tipo de cocido. Se colocan en salmuera las muestras y se dejan fermentar a la temperatura adecuada. Dependiendo de los resultados obtenidos en el producto final, se seleccionará el sistema a utilizarse a escala industrial.

Hay que tener en cuenta que en caso de utilizar lejías muy concentradas, el primer lavado tendrá que ser entre media y una hora de duración, para disminuir los efectos de un posible recocado del fruto. El sistema de lavado tendrá que ser más enérgico cuanto más enérgico haya sido el cocido.

2.3.5 Consideraciones prácticas

- Para obtener un cocido homogéneo, es necesario clasificar los frutos anteriormente.
- Usar aguas excesivamente duras puede afectar la efectividad del tratamiento con lejía.

- Mantener las aceitunas en agua o salmuera antes del cocido durante un largo tiempo, va a favorecer la aparición de manchas en el fruto.
- Evitar la exposición al aire durante el cocido y los lavados para que no se produzca ennegrecimiento oxidativo.
- Después del tratamiento con lejía y lavado, es conveniente rociar las aceitunas con agua. También se debe escurrirse bien después del último lavado, para evitar que se formen fondos alcalinos en la salmuera.
- La temperatura debe ser homogénea durante el cocido.
- En el caso de lavados excesivamente enérgicos, se puede agregar a la salmuera ácido láctico y azúcar. Debe hacerse en el momento oportuno la corrección.
- En el caso de lavados excesivamente cortos, se puede sustituir una cantidad adecuada de salmuera propia por otra acidulada, o mezcla de esta salmuera con la de otro recipiente de características adecuadas.

2.4 Colocación en salmuera

Luego de concluir los lavados, las aceitunas se colocan en aquellos recipientes donde fermentarán, y se los cubre con salmuera.

La salmuera está compuesta solo por agua y cloruro de sodio, pero una vez que se es agregada a las aceitunas, se transforma por intercambio osmótico en un medio de cultivo rico.

La sal proporciona un factor de selectividad al medio de cultivo, evitando que se desarrollen microorganismos no deseados. Una concentración elevada

de sal impedirá el desarrollo de organismos productores de alteraciones, pero si la concentración es excesivamente alta también puede dificultar el desarrollo de los lactobacilos.

2.4.1 Concentraciones utilizadas

En Argentina se utilizan un amplio rango de concentraciones, desde un 2 por 100 hasta 12 por 100.

2.4.2 Cambios en la concentración de la salmuera

Una vez que está en contacto la salmuera con las aceitunas, su concentración empieza a disminuirse hasta que alcanza el equilibrio al cabo de 3-4 días. Aquellas salmueras más fuertes son las que más disminuyen su concentración.

Tabla 2: Cambios en la concentración de la salmuera

Concentración inicial (% NaCl)	Concentración % NaCl a las		
	12 h	24 h	4 días
16,5	11,0	8,3	7,5
12,5	8,8	6,8	6,3
9,2	7,0	6,0	5,9
6,5	5,0	3,9	3,9

Nota: en esta tabla se pueden apreciar los cambios en la concentración de sal en el tiempo. Extraído de Instituto de la grasa y sus derivados, (1985), *Bioteología de la aceituna de mesa*, 68.

También tiene efecto sobre la extracción de jugo celular, aquellas de mayor concentración tienen un aumento mayor de volumen a comparación de las de menores concentraciones. Pero esto no quiere decir que obtenga un medio de cultivo más rico en nutrientes, ya que las salmueras más diluidas son las que tienen mayor eficacia para la extracción de azúcares reductores. Por lo tanto una salmuera de 4% extraerá el doble de azúcares que una del 14%.

2.4.3 Importancia y necesidad del requerido

Se le denomina “requerido” a la reposición de la salmuera que se haya perdido en los recipientes de fermentación. Esta operación tiene como objetivo elevar gradualmente la concentración del contenido de sal de la salmuera, para dificultar el desarrollo de microorganismos perjudiciales, mantener el recipiente lleno, para disminuir la cantidad de aceitunas ennegrecidas por oxidación, y también impedir el desarrollo de levaduras oxidativas superficiales. Estas levaduras pueden consumir cantidades importantes del ácido láctico formado, como consecuencia se produce un oscurecimiento de la salmuera y las aceitunas, y facilita el zapaterismo de las aceitunas por el aumento de pH que ocasiona.

2.5 La fermentación

Las operaciones previas son muy importantes para poder desarrollar una fermentación estrictamente láctica, y que después de esta, los frutos adquieran las características organolépticas deseadas.

2.5.1 Aspectos químicos

La transformación paulatina de la salmuera contribuye al desarrollo de los microorganismos. Hay que considerar aquellos factores que ocasionan dichos cambios.

Uno de los factores más importantes es la acidez de la aceituna fermentada. Esto viene determinado una vez cosechado el fruto, ya que los cambios se producen durante la maduración, al igual que el su contenido de azúcar.

Otro factor es la concentración inicial de la salmuera. Aquellas muy elevadas dificultan el desarrollo de los lactobacilos, a diferencia de una baja concentración inicial, que las bacterias se desarrollan de forma rápida y vigorosa, evitando el desarrollo de otros microorganismos indeseados.

También la capacidad del recipiente es importante, ya que en aquellos pequeños la fermentación es más lenta e incompleta a diferencia de los de

mayor tamaño. Esto es debido probablemente a la mayor relación de superficie/volumen, que favorece a la pérdida de calor.

La temperatura es importante para la cinética de fermentación, lo ideal es que sea entre 25-28°C.

2.5.2 Fases de la fermentación y microorganismos de cada fase

Podemos mencionar la existencia de cuatro fases fermentativas:

2.5.2.1 Primera fase

Dentro de esta, se produce la transformación de la salmuera para ser un medio de cultivo apto para el desarrollo de los microorganismos. Tiene que haber un control adecuado, así no se desarrollan aquellos microorganismos que pueden producir alteraciones.

Al agregarse la salmuera a las aceitunas, adquiere un pH alto (de 10 o un poco mayor) esto es debido a que los frutos todavía contienen lejía. A los 2-3 días se produce un descenso de pH, llegando a ser de 6. En cuanto a la concentración de sal, hay un descenso rápido, partiendo de unos 10-11% llega a 5-6%, debido al intercambio osmótico de las aceitunas con la salmuera.

Podemos encontrar una gran variedad de microorganismos presentes en esta fase: mohos, levaduras, bacilos esporulados, cocos gram-positivos que en su mayoría son del grupo de bacterias entéricas o coliformes.

Se pueden destacar los bacilos gram-negativos durante esta fase. Son microorganismos con pocas exigencias nutritivas, que pueden crecer en medios con sencillos y con pH elevado.

Las bacterias lácticas que encontramos son *Pediococcus* (homofermentativos) y *Leuconostoc* (heterofermentativos), que son tolerantes a pequeñas cantidades de ácido láctico. Junto con los bacilos gram-negativos provocan un descenso de pH de la salmuera, a uno adecuado para el posterior desarrollo de los lactobacilos.

2.5.2.2 Segunda fase

Una vez que la salmuera llega a un pH de 6, se desarrollan rápidamente los lactobacilos *plantarum* (homofermentativos). De forma paralela los bacilos gram-negativos disminuye su cantidad, y desaparecen entre 10-15 días.

También hay una disminución de *Pediococcus* y *Leuconostoc*, por competencia con los lactobacilos.

El desarrollo de los lactobacilos ocasiona un descenso de pH, por la producción de ácido láctico. No existe una relación entre este descenso y la producción de ácido, porque hay una salida de sales orgánicas de la aceituna a la salmuera que se combina con el ácido. Este proceso se completa a los 20-25 días.

2.5.2.3 Tercera fase

En esta fase los lactobacilos se siguen desarrollando hasta dominar completamente el medio. La acidez sigue aumentando, por el aumento de los

microorganismos, hasta llegar al agotamiento de la materia fermentable. El pH al final de esta fase, debe llegar a 4 o menos.

2.5.2.4 Cuarta fase

Terminada la fermentación láctica. Esta cuarta fase se caracteriza por un aumento de la acidez volátil, y por consecuencia una elevación de pH.

Los microorganismos presentes en esta fase son bacterias propiónicas, que tienen requerimientos nutricionales complejos. Fermentan azúcares produciendo ácido propiónico, acético y anhídrido carbónico.

Los factores que inciden en el desarrollo de estas bacterias son: en primer lugar la concentración de cloruro de sodio, por lo tanto una vez terminada la fermentación láctica es importante la corrección de ésta. En segundo lugar el valor de pH. Y el tercer factor es la temperatura, estos microorganismos se desarrollan altas temperaturas, entre 30-35°C.

En todas las fases fermentativas podemos encontrar una población de levaduras. Estas pueden fermentativas, oxidativas o facultativas.

Las fermentativas producen etanol, acetato de etilo, acetaldehído, etc. A pesar que consumen azúcares, no son perjudiciales para la fermentación. Aquellos compuestos aromáticos formados por su metabolismo, aportan mejoras organolépticas.

Las oxidativas desarrollan un velo en la superficie de los recipientes de fermentación, consumiendo ácido láctico. Son sumamente perjudiciales, ya que elevan el pH de la salmuera y deja expuestas a las aceitunas a posteriores

alteraciones, también se puede producir una detención de la fermentación por agotamiento de de la materia fermentativa.

Las especies facultativas pueden desarrollarse en la superficie o fermentativamente.

2.5.3 Alteraciones microbianas que pueden producirse en la fermentación

2.5.3.1 *Alambrado*

Tiene como característica formar fisuras debajo de la piel, que pueden llegar hasta el carozo, y es provocada por la acumulación de gases. Los microorganismos responsables son de los géneros *Enterobacter*, *Critrobacter*, *Klebsiella*, *Escherichia* y *Aeromonas*.

Esta alteración se produce durante la primera fase de la fermentación cuando se encuentran presentes los bacilos gram-negativos, debido a que son productores de anhídrido carbónico e hidrógeno.

Para inhibir esta alteración se puede emplear anhídrido carbónico o acidificar la salmuera con ácido acético. Hay que tener en cuenta que una vez que desciende el pH de la salmuera con el agregado del ácido acético, se debe mantenerlo en 4,0-5,0 unidades en los primeros días de fermentación.

2.5.3.2 *Fermentaciones pútridas*

Su característica es darle sabor a materia orgánica en descomposición a la salmuera y aceitunas. Es provocada por microorganismos del tipo *Clostridium*.

Se puede producir por el uso de recipientes de fermentación sucios o por utilizar aguas contaminadas por los microorganismos responsables de producir esta alteración.

Para evitar que suceda se debe hacer una limpieza eficaz de todos los materiales utilizados para la elaboración, y de las instalaciones del lugar. En caso de usar aguas contaminadas, se debe clorar antes de su utilización.

2.5.3.3 Fermentaciones butíricas

Esta alteración se puede producir durante las 2 primeras etapas fermentativas, cuando la salmuera es rica en azúcares y materia fermentable. Es producida por diferentes especies del género *Clostridium*, que son productores de ácido butírico.

Se caracteriza por sentirse al principio de la fermentación un olor a manteca rancia, pero mientras avanza se hace un olor más pronunciado y menos específico, siendo similar al de las fermentaciones pútridas.

Los factores más incidentes para que se produzca esta alteración son: la concentración de cloruro de sodio, y el pH. Se ha comprobado que al no escurrir bien las aceitunas después del lavado, se forma en el fondo de los recipientes una zona de pH elevado, rico en nutrientes y con anaerobiosis. Todos estos factores predisponen al desarrollo de estos microorganismos, y puede pasar que al fondo se tenga una fermentación butírica, pero en el resto del recipiente sea una fermentación normal.

2.5.3.4 Zapatería

Esta alteración se produce al final de la fermentación, cuando no se alcanzan los valores de acidez y pH convenientes. Es provocada por microorganismos del género *Clostridium* y *Propionibacterium*. Para evitarla es esencial evitar una contaminación, llevando a cabo un riguroso control en cada uno de los pasos de la elaboración.

Comunica olor y sabor desagradables a las aceitunas, que se suele confundir con otras fermentaciones.

2.6 Controles durante la fermentación

2.6.1 Valor de pH

Se realiza cada 2 días al principio, hasta llegar a un valor de 6,0. Después cada ocho o diez días, hasta que llega a 4,5. Y por último cada 20-30 días.

2.6.2 Acidez libre

Solamente al final de la fermentación es necesario determinarse.

2.6.3 Acidez combinada

Se realiza a los 20 días, que es cuando alcanza el equilibrio la salmuera, o cuando se modifique por algún tratamiento.

2.6.4 Acidez volátil

Se debe determinar durante su conservación, por lo menos mensualmente.

2.6.5 Azúcares reductores

Se hace un control a los 15-20 días para ver si hay una cantidad suficiente, y en caso de que la fermentación se detenga. También al final de la fermentación para corroborar que haya terminado.

2.6.6 Cloruro de sodio

Se hace al alcanzar el equilibrio, entre los 5-7 días. Y posteriormente, cuando se realice alguna corrección de sal.

2.7 Envasado

Una vez terminada la fermentación, las aceitunas tienen que reunir las características necesarias para ser consumidas y envasadas. Se realizan las operaciones de escogido y clasificado.

El fin de esta operación es fraccionar las aceitunas en una cantidad adecuada para el consumidor, conservando el producto durante el tiempo, libre de alteraciones.

Es necesario que el producto terminado cumpla con la reglamentación de alimentos, para poder ser expandido al mercado.

Capítulo 3: Reglamentación del CAA y CODEX

3.1 Código Alimentario Argentino (CAA)

Es el código que regula todos los alimentos, condimentos, bebidas, materias primas, y aditivos alimentarios que se elaboren, conserven, transporten o expendan en el territorio argentino, también comprende a toda persona, firma comercial o establecimiento que lo haga.

Las aceitunas verdes de mesa están descritas en los artículos 949 y 950.

3.1.1 Artículos que comprenden aceitunas verdes de mesa

3.1.1.1 Artículo 949 CAA

Define a la aceituna como el fruto de las distintas variedades botánicas del olivo (*olea europea L.*)

3.1.1.2 Artículo 950 CAA

“Se entiende por Aceitunas verdes en salmuera, el producto obtenido por fermentación láctica de los frutos de las distintas variedades del olivo (*Olea europea L.*), envasadas en un recipiente bromatológicamente apto; con una solución de cloruro de sodio; con o sin la adición de ácidos; acético, cítrico,

tartárico, málico, láctico o ascórbico; con o sin la adición de ácido sórbico o su equivalente en sorbato de potasio o sorbato de calcio hasta no más de 600 mg por mil (600 ppm) a la salmuera de cobertura, esterilizado o no y que se ajuste a las disposiciones generales que deben reunir las conservas vegetales". (CAA. 2004).

Las aceitunas de cada envase tienen que ser de la misma variedad y tamaño; no tener sustancias extrañas; tampoco alteraciones producidas por agentes biológicos, físicos o químicos.

Deben ser de consistencia normal; color verde amarillento; con el olor y sabor característico de la fermentación láctica.

Si se utiliza un envase hermético y esterilizado la salmuera puede tener una concentración de cloruro de sodio entre 4-8%, y la acidez no debe ser menor a 0,3% expresada en ácido láctico. En el caso de la venta a granel, la concentración de la salmuera debe ser entre 6-10%, y la acidez entre 0,5 y 1,0% expresada en ácido láctico. El pH puede variar entre 3,5 y 4,5 en todos los casos. La salmuera debe tener un color ligeramente amarillo o amarillo pardusco, transparente o un poco turbia.

Aquellas aceitunas que se encuentren: ampolladas, golpeadas, machucadas, rayadas o con cochinilla, se las considera con defectos. Se van a clasificar en 4 categorías de acuerdo a estos defectos visibles a simple vista.

Tabla 3: Tipos de calidad

Calidad	% de defectos
Extra	Hasta 8
I	Hasta 12
II	Hasta 30
III	Hasta 40

Nota: esta tabla muestra los tipos de calidad existente dependiendo su porcentaje de defectos. Extraído de *CAA, Cap. XI, art. 950*.

No se podrán expender aquellas aceitunas que superen la calidad III, tampoco las Zapateras, o que contengan residuos de plaguicidas superiores a las toleradas.

Con respecto al tamaño, por cantidad de unidades que hacen 1 Kg, se clasifican en los siguientes grupos.

Tabla 4: Grupos según su tamaño

Grupo	Unidades por Kg
A	De 80 a 120
B	De 121 a 160
C	De 161 a 200
D	De 201 a 240
E	De 241 a 280
F	Más de 280

Nota: esta tablas muestra como se clasifican las aceitunas dependiendo el peso por cantidad de unidades. Extraído de *CAA, Cap. XI, art. 950*.

En el caso de las aceitunas con calidad Extra, deben tener un tamaño entre los primeros 3 grupos (A, B o C)

La clasificación según el peso neto de las aceitunas es.

Tabla 5: Peso neto de aceitunas por envases

No menor de	Para envases de:
125 g	200 ml
250 g	400 ml
500 g	800 ml
1000 g	1600 ml

Nota: peso neto de frutos que debe tener por tamaño de envase. Extraído de *CAA, Cap. XI, art. 950*.

En aquellos envases de mayor tamaño, el peso neto de las aceitunas escurridas no debe ser menor al 62,5% del volumen de agua destilada a 20°C que cabe en el recipiente cerrado.

El rótulo de estos productos debe decir: aceitunas verdes en salmuera, con todas sus indicaciones reglamentarias.

3.2 CODEX ALIMENTARIUS

“El Codex Alimentarius es un conjunto de normas alimentarias de carácter mundial en lo referente a la producción, elaboración y circulación de alimentos con el objetivo de asegurar la inocuidad y calidad de los mismos, proteger la salud del consumidor y promover prácticas equitativas en el comercio internacional”. (*Codex. 2000*).

<http://www.alimentosargentinos.gob.ar/contenido/revista/ediciones/01/Codex.P>

DF

Las aceitunas verdes de mesa se encuentran en la norma CODEX STAN 66-1981, en donde se describen de forma muy detallada, todas sus formas de comercialización, y normas de calidad.

Capítulo 4: Fundamento de análisis sensorial de las aceitunas de mesa

4.1 Introducción

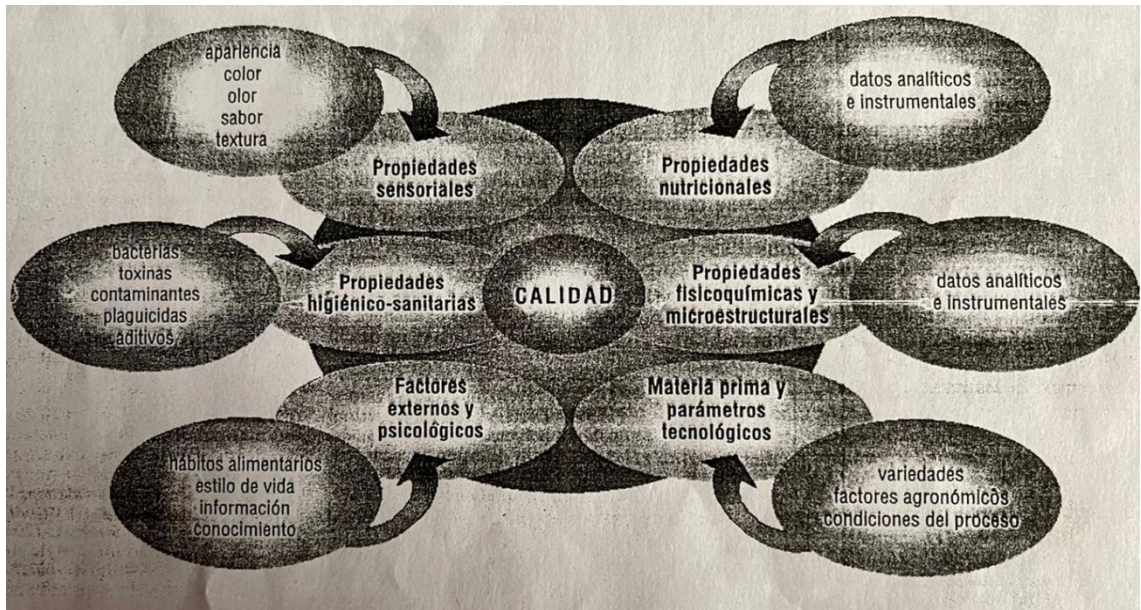
La calidad de un producto es el conjunto de características que permiten satisfacer las exigencias del consumidor. Analizando este concepto encontramos 3 puntos a destacar para conocer la “calidad total” de un producto, la calidad higiénico-sanitaria, la calidad nutricional y la calidad sensorial.

La calidad higiénico-sanitaria es un factor muy importante, ya que le brinda seguridad al comprador de poder consumir un producto libre de riesgos.

Las propiedades dietéticas del producto determinan la calidad nutricional. A la hora de elección del comprador no es importante, en el caso de las aceitunas de mesa, porque se consume como complemento de una dieta que ya aporta los nutrientes esenciales.

El elemento más importante para el consumidor es la calidad sensorial del producto, todos aquellos criterios de valoración: de apariencia, olor, sabor y textura. En este capítulo se procederá a describir esta misma.

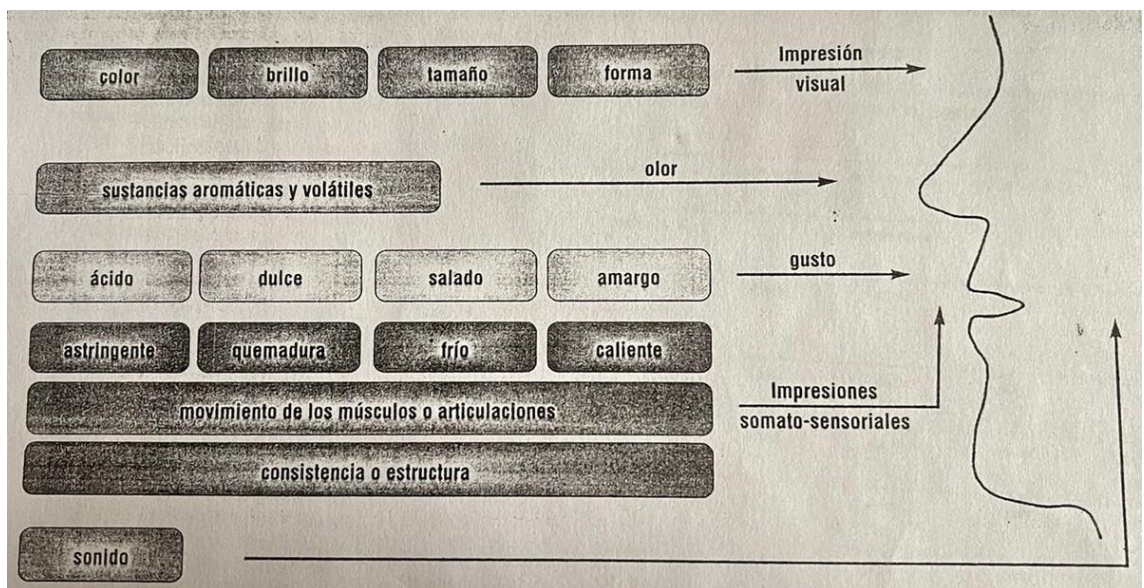
Figura 6: Calidad en los alimentos



Vincenzo Marsilio. (2001). Análisis sensorial de las aceitunas de mesa. *Olivae: revista oficial del Consejo Oleícola Internacional*, 90, 32.

4.2 Aspectos de evaluación en el análisis sensorial

Figura 7: sensograma de los alimentos



Vincenzo Marsilio. (2001). Análisis sensorial de las aceitunas de mesa. *Olivae: revista oficial del Consejo Oleícola Internacional*, 90, 35.

4.2.1 Sensaciones visuales: apariencia

La forma, el tamaño, el brillo y el color son los aspectos que se evalúan. Siendo el más importante el color, que también interfiere en el juicio de los demás atributos sensoriales, y en la aceptabilidad del producto.

Estos alimentos que se han sometido a procesos tecnológicos, cuando el color es distinto al característico del producto, es probable que haya sido producido por algún tipo de alteración. Viendo el color en las aceitunas de mesa, podemos deducir el estado de madurez y conservación.

4.2.2 Sensaciones olfativas: intensidad olfativa

Los aromas deben ser los propios del producto analizado, aunque apenas puedan percibirse. Debe medirse la sensación global de olores, ya sean positivos o negativos. Esta sensación aromática es producida por la interacción entre las moléculas gaseosas del alimento y los receptores del epitelio olfativo. Aquellos aromas desagradables son atribuidos a alteraciones o fermentaciones secundarias.

4.2.3 Sensaciones gustativas/táctiles: Sabor

Estas características se perciben en la cavidad oral, a través de las papilas gustativas. Ácido, salado, dulce o amargo son los gustos elementales. El gusto ácido es el predominante en la mayoría de las aceitunas de mesa, ya sea de ácidos presentes de forma natural, producidos en la fermentación o agregados para una corrección de pH de la salmuera. El ácido acético presente en la salmuera tiene efecto sobre el aroma y gusto.

La intensidad del sabor salado, proveniente del agregado de cloruro de sodio, depende solamente de la concentración de sal utilizada. Pero esta sensación se reduce con la presencia de ácidos. Al aumentar las concentraciones de sal se puede percibir un gusto amargo, no en el caso de de soluciones muy diluidas, que da sensación a un gusto dulce.

El sabor dulce proviene de los azúcares, alcoholes y glicerina. Denominamos dulce a los compuestos que están exentos de matices amargos. El amargo es atribuido a los compuestos fenólicos, principalmente la oleuropeína, esta sensación se reduce con el cloruro de sodio, en cambio con la acidez es contrario. Un poco de sabor amargo que se siente en algunas aceitunas, es apreciado por el consumidor, y estimula los procesos de digestión.

4.2.4 Propiedades texturales

Podemos definir la textura de un alimento como el conjunto de sus propiedades estructurales cuando interactúan con los sentidos fisiológicos. Se puede describir la textura de un alimento como “duro”, “crujiente”, “blando”, “leñoso”, etc. Este test se puede realizar por medio de una medición

instrumental, que como ventaja nos determina un resultado numérico y repetible, siempre y cuando sea concordante con los juicios sensoriales.

La consistencia que posee la aceituna está ligada a muchos factores como: la variedad, estado de maduración, los tratamientos tecnológicos y la conservación. Al utilizar concentraciones altas de soda cáustica durante el quemado, se produce una despectinización de la pulpa, por lo tanto pierde consistencia. También puede haber un reablandamiento por cosechar los frutos sobremaduros, por tratamientos térmicos excesivos o por desarrollo de microorganismos pectinolíticos.

Lo ideal sería que la aceituna tenga la piel suave y fina, la pulpa consistente y el carozo se desprenda fácilmente.

4.2.5 Ensayos sensoriales

En el análisis sensorial medimos la respuesta a un estímulo, por eso es necesario estandarizar las variables ambientales, como también la preparación y presentación de las muestras, así las respuestas dependen solamente de los estímulos sensoriales. El ambiente debe ser tranquilo, confortable, bien ventilado e iluminado, sin olores extraños y ruidos. Para catar las aceitunas, se deben colocar en un recipiente transparente de cristal uniforme, y la cantidad de aceitunas debe ser representativa del lote.

Se pueden realizar distintos tipos de test: de preferencia, lo realizan los consumidores para evaluar la aceptabilidad del producto en el mercado; Analíticos, es realizado por catadores entrenados para describir los caracteres

organolépticos o describir sensorialmente el producto. Es necesario que se le asigne una puntuación a cada factor evaluado, en una escala ya determinada (generalmente son entre 9-10 puntos).

Figura 8: Planilla de degustación

CATADOR	MUESTRA N°										FECHA
Se ruega catar la muestra y responder a cada pregunta, trazando una línea vertical sobre el punto de la línea horizontal que mejor describa la propiedad de la muestra. Gracias											
COLOR	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
	amarillo	amarillo verdoso		amarillo verde		verde amarillento		verde			
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
	marrón claro	marrón oscuro						negro			
OLOR	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
	ausente	ligero			medio		fuerte			muy fuerte	
SABOR	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Ácido	ausente	ligero			medio		fuerte			muy fuerte	
Salado	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
	ausente	ligero			medio		fuerte			muy fuerte	
Amargo	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
	ausente	ligero			medio		fuerte			muy fuerte	
Metálico	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
	ausente	ligero			medio		fuerte			muy fuerte	
Rancio	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
	ausente	ligero			medio		fuerte			muy fuerte	
Mohoso	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
	ausente	ligero			medio		fuerte			muy fuerte	
TEXTURA	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Dureza	blando	ligero			medio		duro			muy duro	
Crujiente	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
	ausente	ligero			medio		crujiente			muy crujiente	
Leñosidad	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
	ausente	ligero			medio		leñoso			muy leñoso	
SEPARACIÓN	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Pulpa/hueso	débil	ligero			medio		fuerte			muy fuerte	
JUICIO GLOBAL	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
	muy desagradable	desagradable		indiferente		agradable		muy agradable			

Vincenzo Marsilio. (2001). Análisis sensorial de las aceitunas de mesa. *Olivae*:

revista oficial del Consejo Oleícola Internacional, 90, 36.

Capítulo 5: Técnicas de análisis químico

5.1 Determinación de concentración de salmuera

Existen dos formas de realizar esta titulación:

5.1.2 *Densímetro aerómetro*

Se coloca la salmuera en una probeta, se le introduce el aerómetro seco y limpio dándole un movimiento de rotación para que no se adhiera a la pared. Se hace la lectura y se toma la temperatura al mismo tiempo.

Por cada 1°C que difiera de cada 15°C se tiene que sumar o restar el factor 0.05 teniendo en cuenta que la densidad aumenta cuando la temperatura baja.

5.1.3 *Titulación con nitrato de plata 0.1N (Titulación de Mohr)*

Se toman 10g de muestra y se colocan en un vaso de precipitado agregando unos 30 o 40 cc de agua destilada, y se agita. Agregar carbonato de sodio hasta neutralizar a pH 7 y agitar nuevamente. Llevar a un matraz aforado de 200 ml y completar con agua destilada. Homogeneizar agitando. Pipetear 20 ml del líquido y colocarlo en un erlenmeyer. Se agrega 3 gotas de cromato de potasio al 5% y titular con nitrato de plata 0.1 N, hasta llegar a un color

anaranjado leve. Registrar el gasto y multiplicarlo por el factor de conversión de la solución

Cálculo:

1 cc de nitrato de plata 0.1 N equivale a 0.00585 g de cloruro de sodio.

$$\% \text{ ClNa} = \frac{\text{ml de NO Ag} \times 0.00585 \times 100}{1 \text{ g}}$$

5.2 Determinación de acidez titulable

Tomar 10 ml de muestra con una pipeta de doble aforo, colocar en un erlenmeyer y agregar 50 ml de agua destilada. Agregar 2 o 3 gotas de solución alcohólica al 1% de fenolftaleína. Titular con hidróxido de sodio 0.1 N hasta el viraje del indicador, y registrar el gasto.

Cálculos:

1 cc de la solución de Na(OH) equivalen a 0.009 g de ácido láctico.

$$\text{Acidez en ácido láctico \%} = \frac{\text{ml Na(OH)} \times 0.009 \times 100}{10}$$

5.3 Determinación del pH

Se toma la muestra de salmuera que se quiere realizar esta determinación, y colocamos dentro un peachimetro mientras se agita levemente la muestra. Una vez que el aparato dé un valor constante se realiza la lectura del pH.

5.4 Determinación de la lejía residual

Se le denomina lejía residual a la alcalinidad residual que queda contenida en los frutos o las salmueras iniciales en equilibrio y se la expresa en miliequivalentes de hidróxido de sodio por litro (Normalidad).

En Mendoza se toman como valores normales de lejía residual en la salmuera de 0.1 a 0.2 Normal, después de estar 15 días de contacto con las aceitunas. Así poder conseguir un pH adecuado y valores de acidez superiores a 0.6% expresado en láctico, para su adecuada conservación.

Para determinar la concentración de la lejía residual de una salmuera estabilizada a los 15 días, se hace por medio de una titulación potenciométrica con ácido clorhídrico valorado hasta alcanzar el pH de 2.6 unidades

Procedimiento:

A) En frutos: (valores aceptables entre 0.200 y 0.220 equivalente/litro)

Tomar frutos que estén en la última etapa de lavado y escurirlos. Descarozarlos y exprimirlos en la prensa del laboratorio. Decantar o centrifugar para separar la capa de aceite sobrenadante. Pipetear 25 ml del jugo acuoso y

colocarlo en vaso provisto de agitador magnético. Titular con ácido clorhídrico 1 N hasta pH 2.6 y calcular la lejía residual.

B) En salmueras: (valores aceptables deben ser menores a 0.120 equivalentes/litro)

Tomar muestra representativa, teniendo en cuenta que la salmuera debe haber estado por lo menos 15 días en contacto con las aceitunas. Pipetear 25 ml de salmuera, colocarlos en un vaso troncocónico y sobre un agitador magnético. Titular con ácido clorhídrico 1 N hasta pH 2.6 y calcular la lejía residual.

Cálculos:

$$LR = C(A) \times V(A) = C(B) \times V(B)$$

Donde:

C(A): Concentración del ácido clorhídrico. (Expresado en normalidad)

V(A): Volumen de ácido gastado.

C(B): Concentración incógnita de lejía residual.

V(B): Volumen de salmuera utilizado.

Capítulo 6: Muestreo, análisis químico y sensorial

6.1 Muestreo

Como primer paso de esta investigación se llevó a cabo el muestreo de las aceitunas de mesa. Para ello fue necesario recorrer todos los supermercados de la zona, de la localidad de San Martín, Mendoza. Luego de realizar un sondeo general de las marcas en el mercado se procedió a la compra de los productos, teniendo en cuenta ciertos factores como la variedad; el tamaño; y la calidad. Las aceitunas debían de tener los mismos atributos para poder realizar una comparación entre éstas. Debido a que todas las fabricas no cuentan con todas las calidades y tamaños, se tuvo que optar por seleccionar productos que coincidieran sus características con los de otra marca, pero no todos del mismo calibre y calidad, con el fin de abarcar el mayor espectro de marcas en el mercado y se pudieran comparar entre sí.

La cantidad de muestras tomadas fueron 8, y de estas se llevó un duplicado, con el propósito de realizar sobre la primer muestra el análisis químico, y de utilizar su duplicado para el análisis sensorial.

La Toscana, La sierrita, Marvavic, Princeton, Nucete, Great Value, Castell y Vanolli, fueron las marcas seleccionadas para realizar esta

investigación. Todas estas aceitunas eran de variedad arauco, con un grupo de 4 muestras con misma calidad y calibre (Calidad III, grupo E), y 2 grupos más, de 2 muestras cada uno (Calidad III, grupo C y calidad II grupo D).

6.2 Análisis Químico de muestras

Se procedió a hacer el análisis químico en las instalaciones de Miguel Barbero en la localidad de Palmira, San Martín. Utilizando las técnicas tradicionales de laboratorio, se obtuvo los siguientes resultados:

Todos estos productos fueron envasados herméticamente. Ninguno presentó algún valor anómalo o fuera del rango del CAA para no ser comercializado, considerando también en estos valores el error humano y del material de laboratorio para realizar los análisis.

Tabla 6: Resultados de análisis químico

Marca de aceitunas	pH	Acidez g%g	Lejía Residual (N)	Cloruro de Sodio %	Sorbatos 1 mg/l (ppm)
Castell	3.82	0.70	0.047	6.8	ND
Vanoli	3.63	0.77	0.045	6.4	142.38
Great Value	3.71	0.97	0.052	8	ND

Nucete	3.60	0.92	0.04	6.6	ND
La Toscana	3.81	0.8	0.028	6.4	ND
La Sierrita	3.56	0.5	0.025	6.2	134.69
Princeton	3.81	0.62	0.032	6.6	ND
Marvavic	3.97	0.63	0.036	6.8	ND

Nota: Composición química de cada una de las muestras. Fuente propia.

La determinación de sorbatos fue realizada porque en el análisis sensorial fue detectado aromas similares al sorbato de potasio/sodio.

6.3 Análisis sensorial

Se juntó un grupo de 3 profesionales: Rafael Bonino, Miguel Barbero y Miguel Nicolás Barbero. Con el fin de determinar la calidad organoléptica de las aceitunas. Se llevó a cabo en las instalaciones de la bodega Tiburcio en el distrito de Palmira, San Martín. Se les entregó a este grupo de profesionales una planilla para la degustación, así expresaban su opinión sobre cada producto.

Rafael Bonino es ingeniero agrónomo recibido en la facultad de ciencias agrarias en Mendoza. Posee un amplio curriculum trabajando en la industria de la alimentación donde una de sus especialidades fue en aceitunas y publicó varios trabajos de investigación sobre ello.

La planilla fue la siguiente.

Figura 9: Planilla 2 de degustación

ANEXO I. FICHA DE CATA

Nombre y apellidos: _____ Código: _____ Fecha: _____

1. Características visuales del producto

1.1. Descripción visual del producto

1. Inaceptable
2. Desviado
3. Característico

1.2. Color de la aceituna: Homogéneo Heterogéneo

0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6

Amarillo | Verde oliva | Marrón | Morado

1.3. Color de la salmuera:

Incolora | Amarillenta | Marrón | Negra

2. Características olfativas del producto:

2.1. Intensidad del aroma nasal:

Poco aromático | Muy aromático

2.2. Persistencia del aroma nasal:

Poco persistente | Muy persistente

2.3. Identificación de aromas:

Aceituna	Frutas	Acético	Tomillo	Orégano
Laurel	Menta	Ajo	Cominos	Otros (cuáles)

2.4. Defectos en el aroma:

Rancio | Olor desagradable y anómalo

3. Características del producto en la boca:

3.1. Dureza:

3.2. Ácidoz:

3.3. Salado:

3.4. Amargo:

3.5. Intensidad del aroma retronasal:

Poco intenso | Muy intenso

3.6. Persistencia aroma retronasal:

Poco persistente | Muy persistente

3.7. Identificación de aromas:

Aceituna	Frutas	Acético	Tomillo	Orégano
Laurel	Menta	Ajo	Cominos	Otros (cuáles)

3.8. Defectos olfato-gustativos:

Moho | Queso | Hueso | Otros (cuáles)

3.9. Sensaciones terciarias:

Astringencia | Grasa | Picor | Jabón | Otros

4. Evaluación global del producto:

Muy desagradable | Indiferente | Muy agradable

Análisis sensorial de aceituna de mesa: I. Configuración de un grupo de cata y obtención de escalas normalizadas. (2007). *Grasas y aceites*, 58, 229-230.

Para poder calificar cada aspecto se dividió en partes la escala, siendo cero el número más bajo y seis el mayor. En el caso del color de la salmuera y de la aceituna, estos valores no representan intensidad, sino un determinado color.

El fin de este trabajo no es difamar o prestigiar alguna marca por su calidad organoléptica, por eso la descripción sensorial se va a realizar sin nombrar su marca, identificando cada elemento como Muestra 1; 2; 3, etc.

Para identificar la opinión de cada profesional se le asignó un color a cada uno: Miguel N. Barbero (azul), Miguel A. Barbero (naranja), Rafael Bonino (verde).

Resultados

A continuación se procederá a mostrar gráficos tipo tela de araña de cada una de las muestras, con la puntuación que le asignó cada uno de los especialistas en los aspectos que abarca la plantilla de degustación. Y otros aspectos marcados en la planilla, que no se pueden valorar en los gráficos.

Muestra 1

Gráfico 1

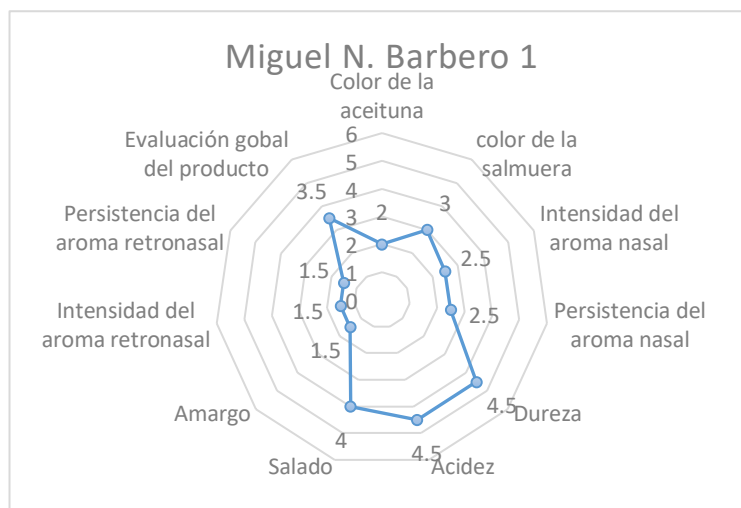


Gráfico 2

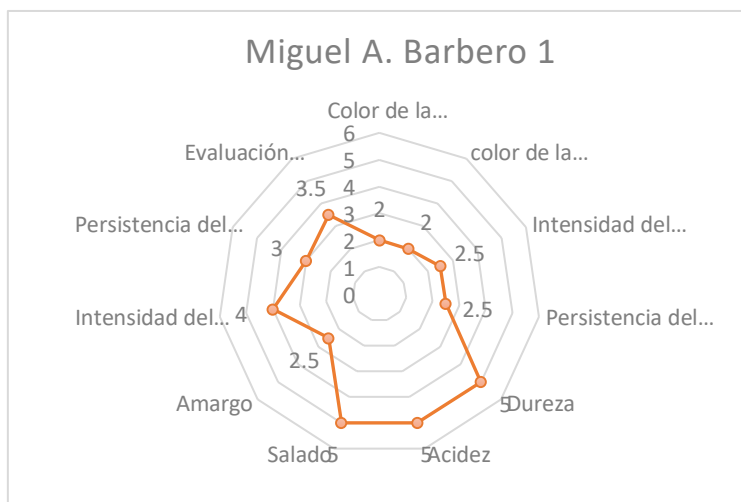
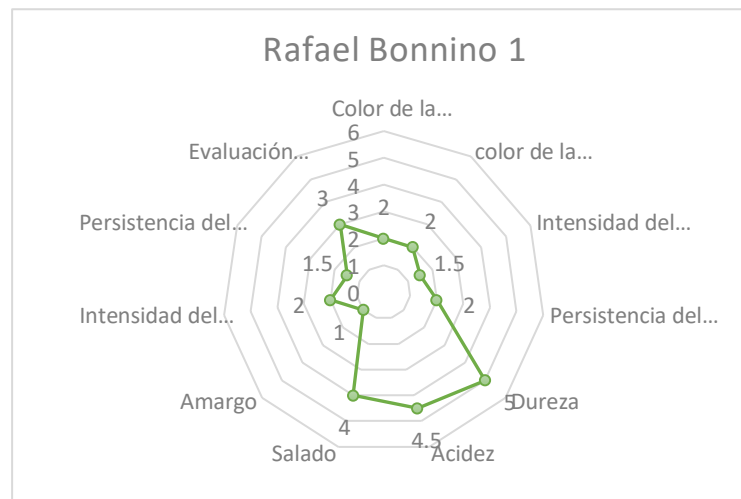


Gráfico 3



1. Características visuales del producto

1.1. Descripción visual del producto

- 1. Inaceptable
- 2. Desviado
- 3. Característico

1.2. Color de la aceituna: Homogéneo Heterogéneo

2. Características olfativas del producto:

2.3. Identificación de aromas:

Aceituna	Frutas	Acético	Tomillo	Orégano
Laurel	Menta	Ajo	Cominos	Otros (cuáles)

2.4. Defectos en el aroma:

Rancio Olor desagradable y anómalo

3. Características del producto en la boca:

3.7. Identificación de aromas:

Aceituna	Frutas	Acético	Tomillo	Orégano
Laurel	Menta	Ajo	Cominos	Otros (cuáles)

3.8. Defectos olfato-gustativos:

Moho Queso Hueso Otros (cuáles)

3.9. Sensaciones terciarias:

Astringencia Grasa Picor Jabón Otros

(Fuente: Propia)

Otros comentarios:

- Miguel N: elevada acidez, deformados.
- Miguel A: Presencia de frutos deformados por eriófidos.
- Rafael: eriófidos.

Muestra 2

Gráfico 4

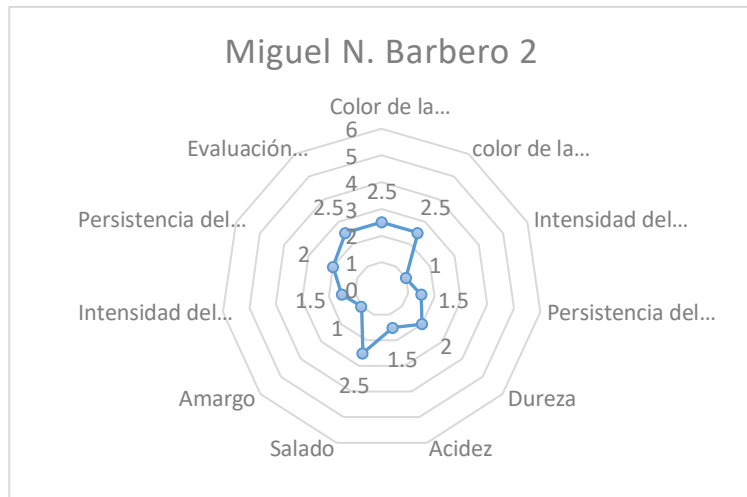


Gráfico 5

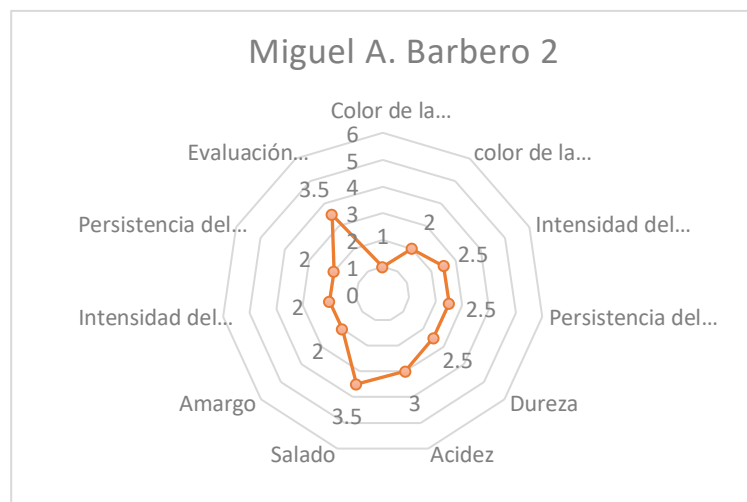
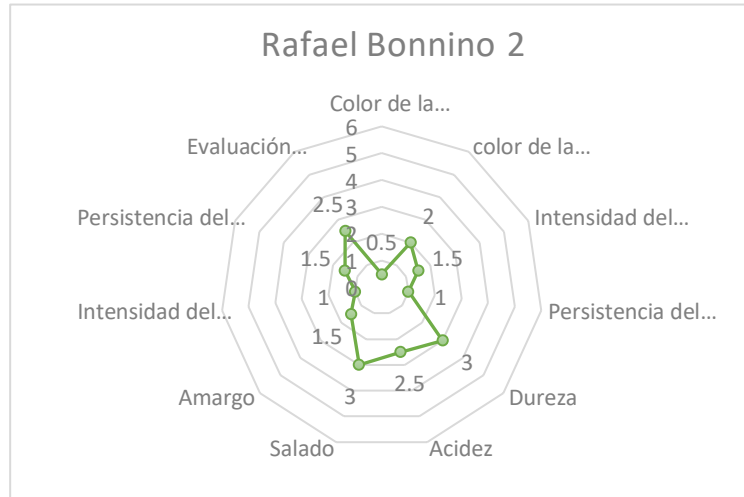


Gráfico 6



1. Características visuales del producto

1.1. Descripción visual del producto

1. Inaceptable
2. Desviado
3. Característico

1.2. Color de la aceituna:

Homogéneo

Heterogéneo

2. Características olfativas del producto:

2.3. Identificación de aromas:

Aceituna
 Laurel

Frutas
Menta

Acético
 Ajo

Tomillo
Cominos

Orégano
 Otros (cuáles)

2.4. Defectos en el aroma:

Rancio

Olor desagradable y anómalo

(sorbato de potasio)

3. Características del producto en la boca:

3.7. Identificación de aromas:

Aceituna
 Laurel

Frutas
Menta

Acético
 Ajo

Tomillo
Cominos

Orégano
Otros (cuáles)

3.8. Defectos olfato-gustativos:

Moho

Queso

Hueso

Otros (cuáles)

3.9. Sensaciones terciarias:

Astringencia

Grasa

Picor

Jabón

Otros

(Fuente: propia)

Otros comentarios:

- Miguel N: Poca dureza, posible alta dosis de sorbato.
- Miguel A: Producto aceptable que corresponde a la calificación rotulada.
- Rafael: Frutos golpeados, sabor a sorbato.

Muestra 3

Gráfico 7

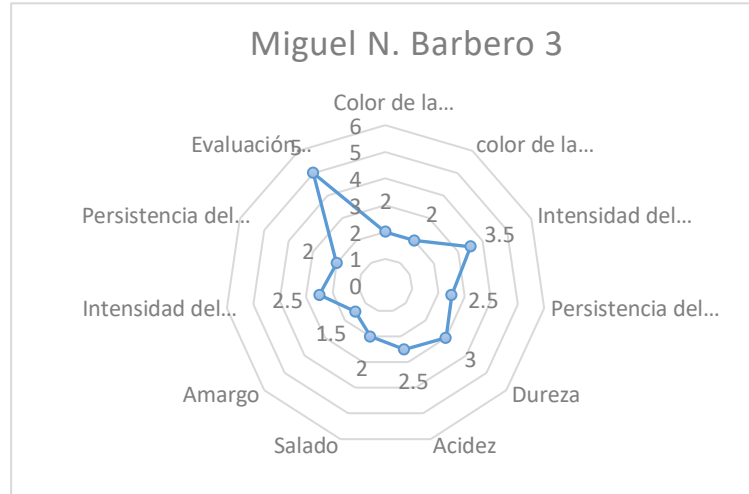


Gráfico 8

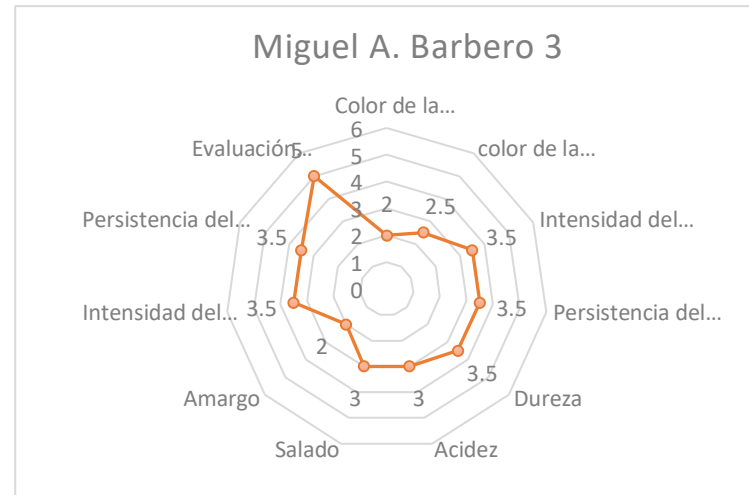
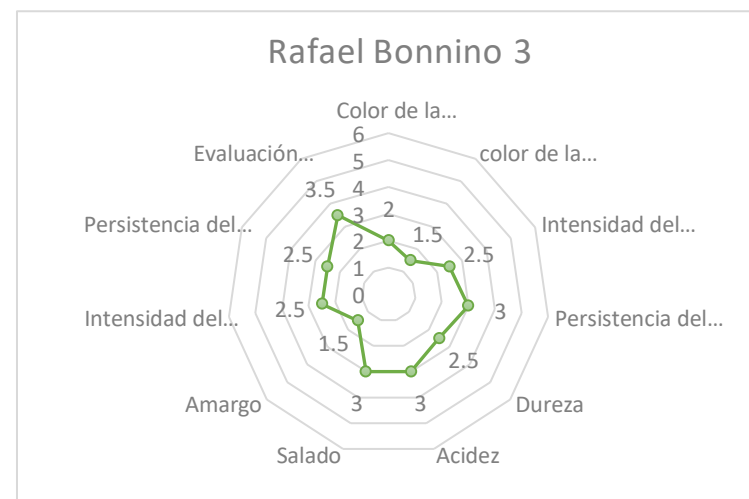


Gráfico 9



1. Características visuales del producto

1.1. Descripción visual del producto

1. Inaceptable
2. Desviado
3. Característico

1.2. Color de la aceituna: Homogéneo Heterogéneo

2. Características olfativas del producto:

2.3. Identificación de aromas:

Aceituna Frutas Acético Tomillo Orégano
 Laurel Menta Ajo Cominos Otros (cuáles)

2.4. Defectos en el aroma:
Rancio Olor desagradable y anómalo

3. Características del producto en la boca:

3.7. Identificación de aromas:

Aceituna Frutas Acético Tomillo Orégano
 Laurel Menta Ajo Cominos Otros (cuáles)

3.8. Defectos olfato-gustativos:
Moho Queso Hueso Otros (cuáles)

3.9. Sensaciones terciarias:
Astringencia Grasa Picor Jabón Otros

(Fuente: propia)

Otros comentarios:

- Miguel N: Buen aroma y porte.
- Miguel A: Producto equilibrado, agradable, frutos homogéneos.
- Rafael: Agradable.

Muestra 4

Gráfico 10

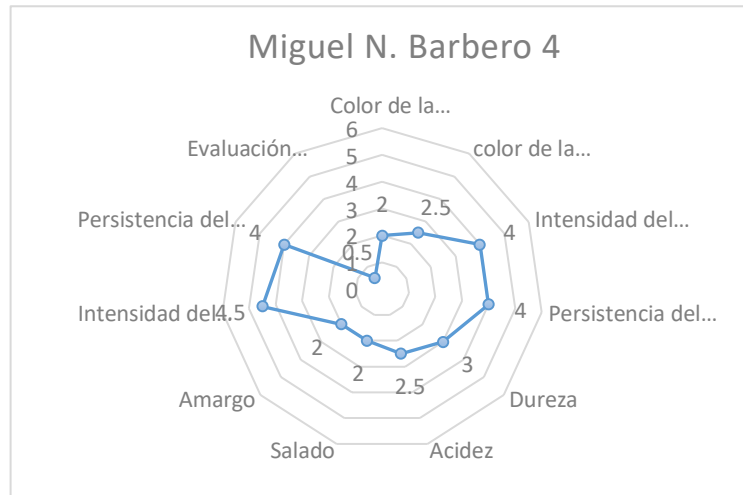


Gráfico 11

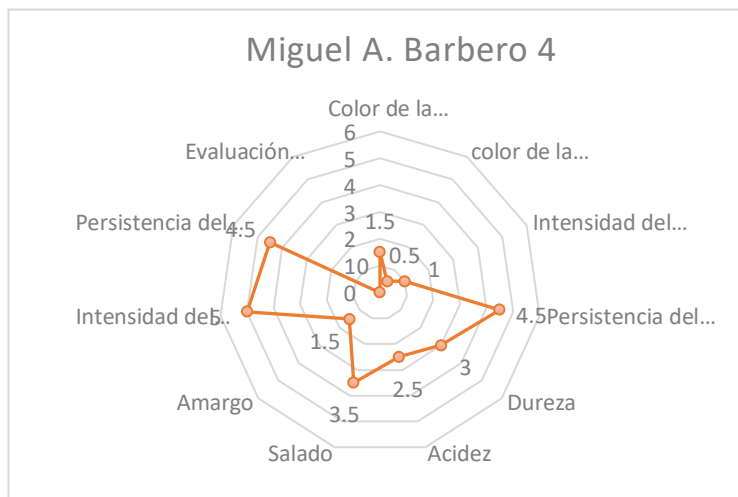
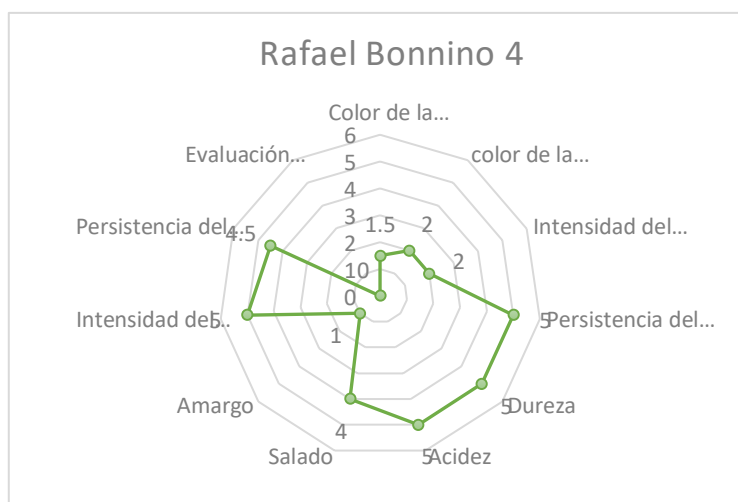


Gráfico 12



1. Características visuales del producto

1.1. Descripción visual del producto

- 1. Inaceptable
- 2. Desviado   
- 3. Característico

1.2. Color de la aceituna: Homogéneo Heterogéneo

-   

2. Características olfativas del producto:

2.3. Identificación de aromas:

-  Aceituna
- Frutas
- Acético
- Tomillo
- Orégano
- Laurel
- Menta
- Ajo
- Cominos
- Otros (cuáles)

2.4. Defectos en el aroma:

- Rancio   Olor desagradable y anómalo 

3. Características del producto en la boca:

3.7. Identificación de aromas:

-  Aceituna
- Frutas
- Acético
- Tomillo
- Orégano
- Laurel
- Menta
- Ajo
- Cominos
- Otros (cuáles)

3.8. Defectos olfato-gustativos:

- Moho
- Queso
- Hueso
-   Otros (cuáles) (zapaterismo) 

3.9. Sensaciones terciarias:

- Astringencia
- Grasa
- Picor
- Jabón
- Otros

(Fuente: propia)

Otros comentarios:

- Miguel N: Tiene una enfermedad (zapatera).
- Miguel A: Aceituna con homogeneidad de color, olor y sabor desvidados por fermentación propiónica (zapatería).

Muestra 5

Gráfico 13

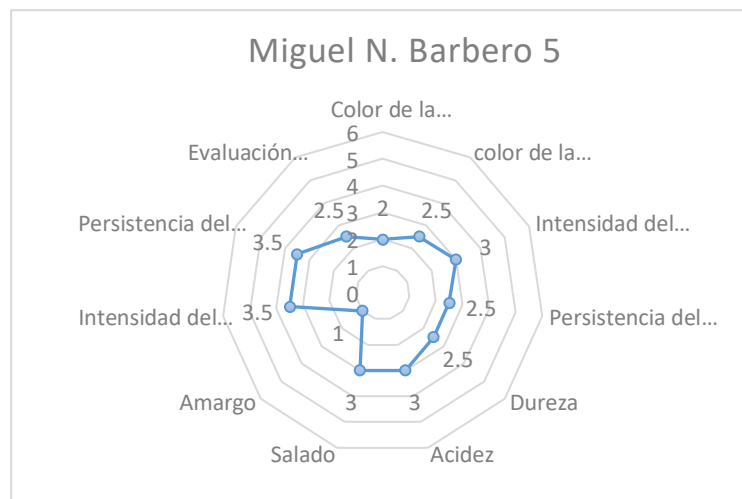


Gráfico 14

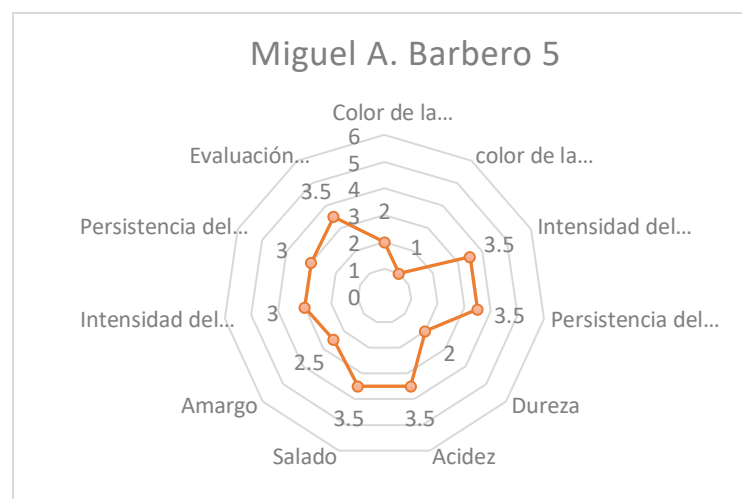
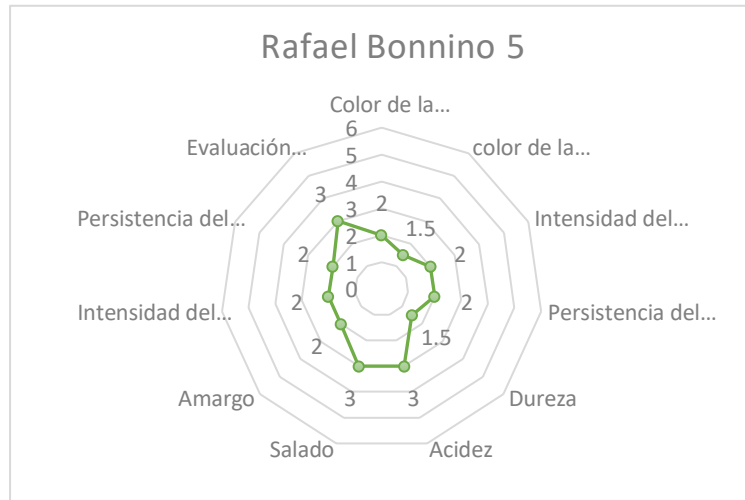



Gráfico 15



1. Características visuales del producto

1.1. Descripción visual del producto

- 1. Inaceptable
- 2. Desviado
- 3. Característico 

1.2. Color de la aceituna:

- Homogéneo
- Heterogéneo

2. Características olfativas del producto:

2.3. Identificación de aromas:







-  Aceituna
-  Laurel
- Frutas
- Menta
-  Acético
-  Ajo
- Tomillo
- Cominos
-  Orégano
-  Otros (cuáles)

2.4. Defectos en el aroma:

- Rancio
- Olor desagradable y anómalo

3. Características del producto en la boca:

3.7. Identificación de aromas:

-  Aceituna
-  Laurel
- Frutas
- Menta
-  Acético
-  Ajo
- Tomillo
- Cominos
-  Orégano
-  Otros (cuáles)

3.8. Defectos olfato-gustativos:

- Moho
- Queso
- Hueso
- Otros (cuáles)

3.9. Sensaciones terciarias:

- Astringencia
- Grasa
- Picor
- Jabón
- Otros

(Fuente: propia)

Otros comentarios:

- Miguel N: Intenso aroma a sorbato, poca dureza.
- Miguel A: Buen producto en general.

- Rafael: Aroma a sorbato, dejo amargo.

Muestra 6

Gráfico 16

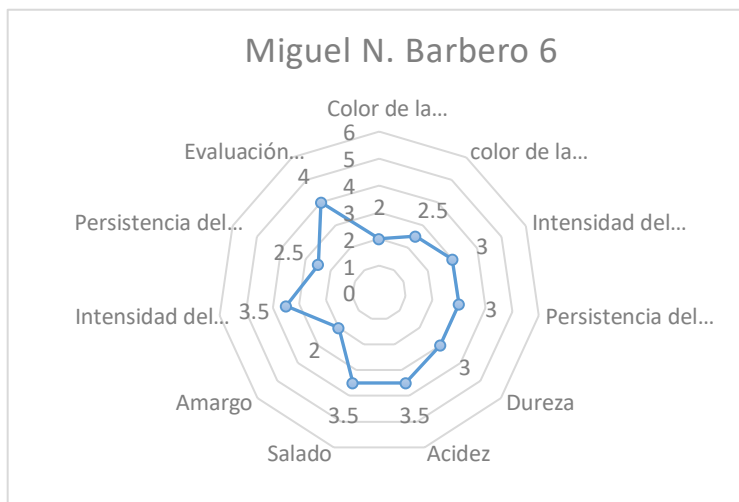


Gráfico 17

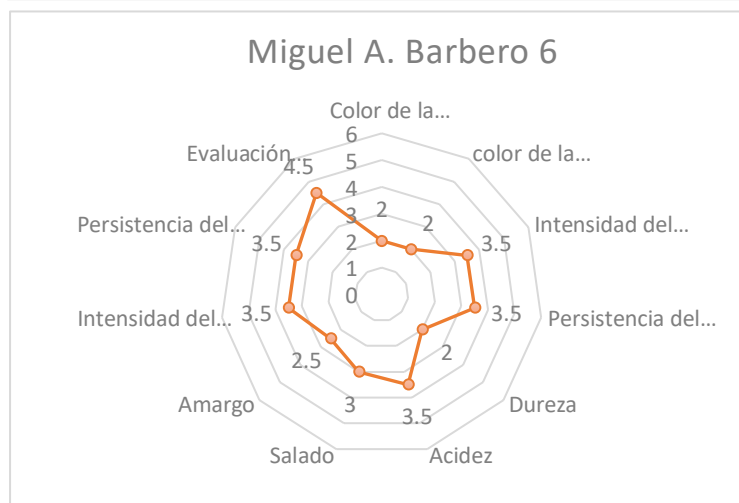
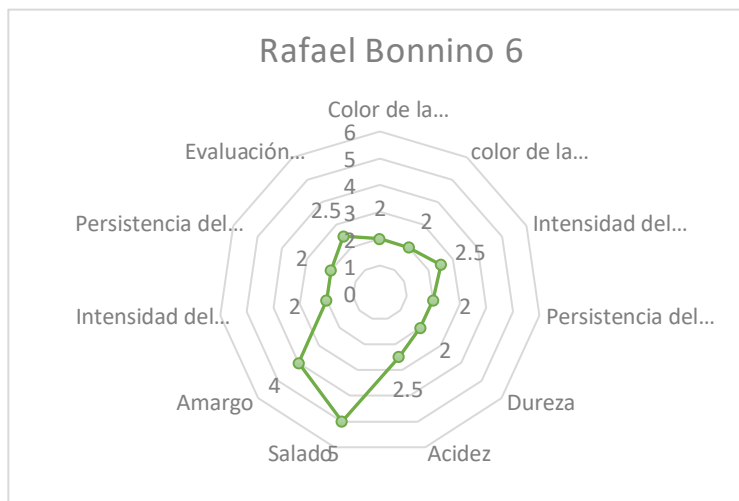


Gráfico 18



1. Características visuales del producto

1.1. Descripción visual del producto

1. Inaceptable
 2. Desviado
 3. Característico

1.2. Color de la aceituna: Homogéneo Heterogéneo

2. Características olfativas del producto:

2.3. Identificación de aromas:

Aceituna Frutas Acético Tomillo Orégano
 Laurel Menta Ajo Cominos Otros (cuáles)

2.4. Defectos en el aroma:
 Rancio Olor desagradable y anómalo

3. Características del producto en la boca:

3.7. Identificación de aromas:

Aceituna Frutas Acético Tomillo Orégano
 Laurel Menta Ajo Cominos Otros (cuáles)

3.8. Defectos olfato-gustativos:
 Moho Queso Hueso Otros (cuáles)

3.9. Sensaciones terciarias:
 Astringencia Grasa Picor Jabón Otros

(Fuente: propia)

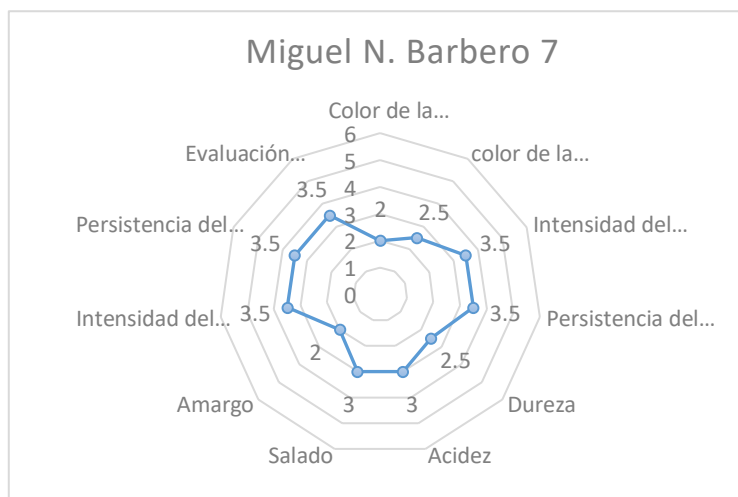
Otros comentarios:

- Miguel N: Buenas características.
- Miguel A: Producto agradable, homogéneo.
- Rafael: Armónico.

Muestra 7

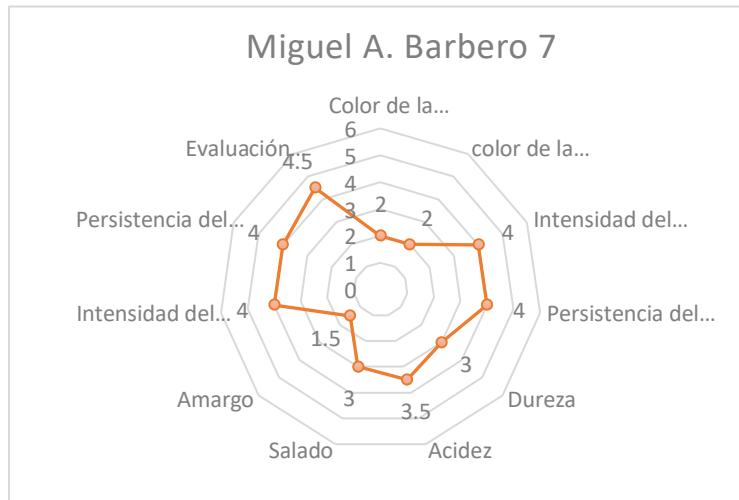
Gráfico

19



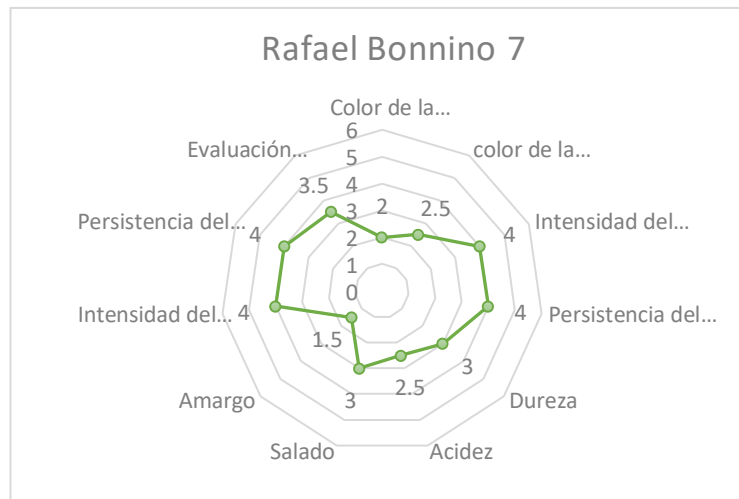
Gráfico

20



Gráfico

21



1. Características visuales del producto

1.1. Descripción visual del producto

- 1. Inaceptable
- 2. Desviado
- 3. Característico

1.2. Color de la aceituna: Homogéneo Heterogéneo

2. Características olfativas del producto:

2.3. Identificación de aromas:

- Aceituna
- Frutas
- Acético
- Tomillo
- Orégano
- Laurel
- Menta
- Ajo
- Cominos
- Otros (cuáles)

2.4. Defectos en el aroma:

- Rancio
- Olor desagradable y anómalo

3. Características del producto en la boca:

3.7. Identificación de aromas:

- Aceituna
- Frutas
- Acético
- Tomillo
- Orégano
- Laurel
- Menta
- Ajo
- Cominos
- Otros (cuáles)
- (sorbato de potasio)**

3.8. Defectos olfato-gustativos:

- Moho
- Queso
- Hueso
- Otros (cuáles)

3.9. Sensaciones terciarias:

- Astringencia
- Grasa
- Picor
- Jabón
- Otros

(Fuente: propia)

Otros comentarios:

- Miguel N: Gusto a sorbato, buenas características organolépticas.
- Miguel A: Producto de buena calidad, homogéneo, sabor y aroma normal y agradable.
- Rafael: Gusto a sorbato.

Muestra 8

Gráfico 22

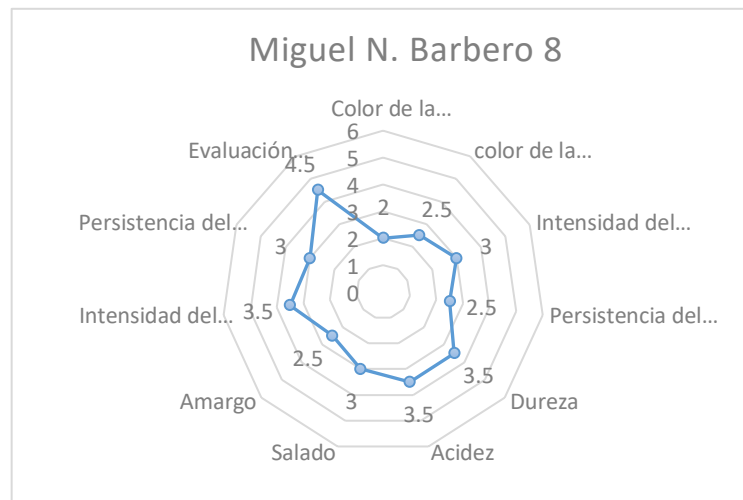


Gráfico 23

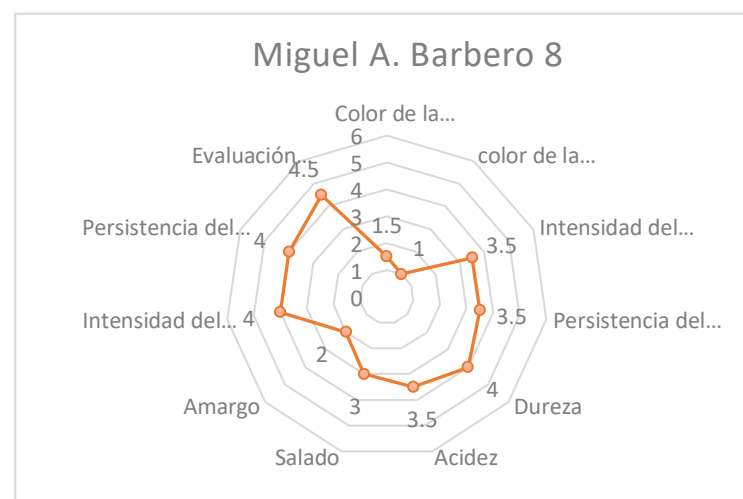
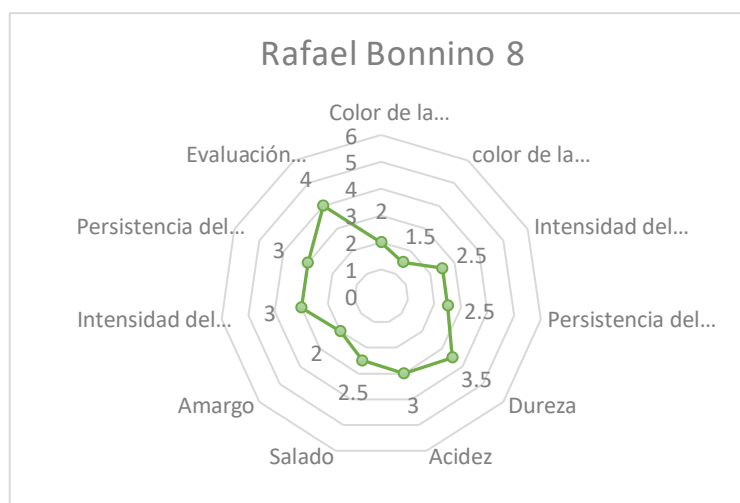


Gráfico 24



1. Características visuales del producto

1.1. Descripción visual del producto

1. Inaceptable

2. Desviado

3. Característico

1.2. Color de la aceituna:

Homogéneo

Heterogéneo

2. Características olfativas del producto:

2.3. Identificación de aromas:

Aceituna Frutas Acético Tomillo Orégano
 Laurel Menta Ajo Cominos Otros (cuáles)

2.4. Defectos en el aroma:

Rancio Olor desagradable y anómalo

3. Características del producto en la boca:

3.7. Identificación de aromas:

Aceituna Frutas Acético Tomillo Orégano
 Laurel Menta Ajo Cominos Otros (cuáles)

3.8. Defectos olfato-gustativos:

Moho Queso Hueso Otros (cuáles)

3.9. Sensaciones terciarias:

Astringencia Grasa Picor Jabón Otros

(Fuente: propia)

Otros comentarios:

- Miguel N: Muy buenas características.

- Miguel A: Producto de excelente calidad, buena relación sabor-textura.

- Rafael: Buen tratamiento alcalino.

Podemos ver que las muestras presentan uniformidad en cuanto a sus características organoléptica, las muestras 3 y 8 se destacaban un poco más pero sin llegar a ser un producto de excelencia con propiedades diferenciales, hay que destacar que la muestra 4 que presentaba la enfermedad de zapaterismo. En la mayor parte de las muestras se percibió aromas a conservantes (sorbatos o benzoatos).

Conclusiones

Como primera instancia para conocer la composición química de las muestras y ver si respetan la reglamentación, se realizaron los análisis en laboratorio, y ninguna muestra presentó valores fuera de la reglamentación.

Con respecto al análisis organoléptico de las muestras cabe destacar que no hubo ninguna de características sobresalientes, los expertos detectaron aroma a sorbato en varias muestras, pero analíticamente solo dos muestras presentaron una pequeña cantidad, es probable que éstos aromas provengan por contener benzoatos. Estos conservantes aunque se hayan utilizado en una muy baja concentración pudieron ser detectados olfativamente, esto quiere decir, que produce una extrapolación de los aromas fermentativos y de la propia aceituna, disminuyendo la calidad organoléptica del producto. Creo que las fábricas de aceitunas buscan lograr un producto solamente aceptable, para un consumidor de pocas exigencias que existe actualmente. Y también se podrían mejorar algunos puntos críticos dentro de la elaboración, por ejemplo: el punto de cosecha y la buena lectura de la materia prima para sus tratamientos posteriores, que tienen una gran influencia en el producto final.

Índice Bibliográfico

A C. Matías, A. A. Toro, L. D. Montalván, M.S. Malina (2010). Variedades del olivo.

Adriana P. Banco, Eduardo R. Trentacoste, Facundo. J. Calderón (2020). Colección de olivos en Mendoza.

Montserrat González, Teresa Navarro, Gemma Gómez, Rosa Ana Pérez y Cristina De Lorenzo (2007). Análisis sensorial de aceituna de mesa: I. Configuración de un grupo de cata y obtención de escalas normalizadas. (2007).

INSTITUTO DE LA GRASA Y SUS DERIVADOS (1985). Biotecnología de la aceituna de mesa.

Ministerio de Salud (s.f). ANMAT. Código Alimentario Argentino.

V. MARSILIO (2002). Análisis sensorial de las aceitunas de mesa.

Índice de Figuras

Figura 1: Interior de la aceituna.....	9
Figura 2: Aceituna arauco.....	11
Figura 3: Aceituna manzanilla.....	12
Figura 4: Aceituna picual.....	13
Figura 5: Esquema del proceso de elaboración.....	15
Figura 6: Calidad en los alimentos.....	39
Figura 7: Sensograma de los alimentos.....	40
Figura 8: Planilla de degustación.....	44
Figura 9: Planilla 2 de degustación.....	50

Índice de Tablas

Tabla 1: Efecto de la temperatura de cocido.....	20
Tabla 2: Cambios en la concentración de la salmuera.....	24
Tabla 3: Tipos de calidad.....	35
Tabla 4: Grupos según su tamaño.....	36
Tabla 5: Peso neto de aceitunas por envase.....	37
Tabla 6: Resultados de análisis químico.....	49

Índice de Gráficos

Gráfico 1: Análisis sensorial muestra 1 Miguel N. Barbero.....	52
Gráfico 2: Análisis sensorial muestra 1 Miguel A. Barbero.....	53
Gráfico 3: Análisis sensorial muestra 1 Rafael Bonnino.....	53
Gráfico 4: Análisis sensorial muestra 2 Miguel N. Barbero.....	54
Gráfico 5: Análisis sensorial muestra 2 Miguel A. Barbero.....	54
Gráfico 6: Análisis sensorial muestra 2 Rafael Bonnino.....	55
Gráfico 7: Análisis sensorial muestra 3 Miguel N. Barbero.....	56
Gráfico 8: Análisis sensorial muestra 3 Miguel A. Barbero.....	56
Gráfico 9: Análisis sensorial muestra 3 Rafael Bonnino.....	56
Gráfico 10: Análisis sensorial muestra 4 Miguel N. Barbero.....	57
Gráfico 11: Análisis sensorial muestra 4 Miguel A. Barbero.....	57
Gráfico 12: Análisis sensorial muestra 4 Rafael Bonnino.....	58
Gráfico 13: Análisis sensorial muestra 5 Miguel N. Barbero.....	59
Gráfico 14: Análisis sensorial muestra 5 Miguel A. Barbero.....	59
Gráfico 15: Análisis sensorial muestra 5 Rafael Bonnino.....	60
Gráfico 16: Análisis sensorial muestra 6 Miguel N. Barbero.....	61
Gráfico 17: Análisis sensorial muestra 6 Miguel A. Barbero.....	61

Gráfico 18: Análisis sensorial muestra 6 Rafael Bonnino.....	61
Gráfico 19: Análisis sensorial muestra 7 Miguel N. Barbero.....	62
Gráfico 20: Análisis sensorial muestra 7 Miguel A. Barbero.....	63
Gráfico 21: Análisis sensorial muestra 7 Rafael Bonnino.....	63
Gráfico 22: Análisis sensorial muestra 8 Miguel N. Barbero.....	64
Gráfico 23: Análisis sensorial muestra 8 Miguel A. Barbero.....	64
Gráfico 24: Análisis sensorial muestra 8 Rafael Bonnino.....	65

Índice General

Agradecimientos.....	4
Introducción.....	6
Capítulo 1: el olivo y la aceituna.....	8
1.1 introducción.....	6
1.2 Maduración de la aceituna.....	9
1.3 Composición al momento de la cosecha.....	10
1.4 Origen del olivo.....	10
1.5 Variedades de olivo para aceitunas verdes de mesa utilizadas en Mendoza.....	11
Capítulo 2: Proceso de elaboración.....	15
2.1 Introducción.....	15
2.2 Recolección y transporte.....	17
2.3 Tratamiento con lejía y lavado.....	19
2.4 Colocación en salmuera.....	23
2.5 Controles durante la fermentación.....	32
2.6 Envasado.....	33
Capítulo 3: Reglamentación del CAA y CODEX.....	34

3.1 Código alimentario argentino (CAA).....	34
3.2 Codex alimentarius.....	37
Capítulo 4: Fundamento de análisis sensorial de las aceitunas de mesa.	39
4.1 Introducción.....	39
4.2 Aspectos de evaluación en el análisis sensorial.....	39
Capítulo 5: Técnicas de análisis químico.....	44
5.1 Determinación de concentración de salmuera.....	44
5.2 Determinación de acidez titulable.....	45
5.3 Determinación del pH.....	45
5.4 Determinación de la lejía residual.....	46
Capítulo 6: Muestreo, análisis químico y sensorial.....	48
6.1 Muestreo.....	48
6.2 Análisis químico de muestra.....	49
6.3 Análisis sensorial.....	50
Conclusiones.....	67
Índice Bibliográfico.....	68
Índice de figuras.....	69
Índice de tablas.....	70
Índice de gráficos.....	71
Índice general.....	73