

Determinación de la calidad organoléptica en pasas de uva en rama y clasificación según método de secado y variedad

Ing. Agr. Diego Díaz, Dr. Rodrigo Espíndola

Agencia de Extensión Rural Luján de Cuyo. Estación Experimental Agropecuaria
Mendoza – INTA.

Agosto 2024.

Resumen

Argentina se posiciona entre los primeros 10 principales países productores de pasas. La Provincia de San Juan presenta condiciones óptimas para la producción de pasas de uva, aportando el 90% de la producción del país. En el presente trabajo, se llevó a cabo la evaluación de parámetros de calidad organolépticos para distintos métodos de secado de uva para pasas. La metodología consistió en efectuar el secado de pasas de las variedades *Flame Seedless* y *Superior Seedless*, en ripio, lona plástica negra y transparente, estructuras y DOV. Luego de la recolección y limpieza de las mismas, se efectuó una degustación, puntuando distintas variables organolépticas. Se pudo concluir que el método de secado empleado para el secado de pasas tiene influencia en los distintos parámetros de calidad analizados, independientemente de la variedad. Finalmente se determinó que es posible crear una clasificación por categorías, según el método de secado y la variedad empleada, pudiendo crear un estándar de calidad. Los resultados obtenidos proporcionan una herramienta para interpretar como las condiciones de secado, la variedad de la utilizada y las condiciones ambientales influyen en la calidad de pasa final.

Índice general

1. Introducción.....	6
1.1 Fundamento del problema.....	6
1.2 Producción mundial, nacional y provincial de pasas de uva.....	7
1.3 Variedades y características de sus pasas.....	9
1.4 Indicadores de calidad de pasas de uva	11
1.5 Hipótesis y objetivos.....	12
2. Materiales y métodos	13
2.1 Diseño seccional	13
2.2 Diseño seccional	13
2.3 Mediciones	14
2.4 Mediciones	14
2.4 Panel de degustación y valoración.....	15
2.5 Análisis estadístico y procesamiento de datos	15
2.5 Panel de degustación y valoración	15
3. Resultados.....	16
3.1 Descripción de los atributos de las pasas.....	16
3.2 Descripción de atributos por método de secado.....	16
3.3 Descripción de atributos organolépticos por cada variedad	20
3.4 Interpretación de la variabilidad del sistema por técnicas de reducción de información (análisis de componentes principales).....	21
3.5 Clasificación de atributos organolépticos.....	21
3.5.1 Clasificación por análisis de clúster no jerárquico	22
3.6 Clasificación de pasas según calidad organoléptica	25
4. Discusión	28
5. Conclusión.....	30
6. Bibliografía.....	30

1 Introducción

1.1 Fundamento del problema

La producción mundial de pasas de uva se mantiene constante; sin embargo, la participación de Argentina muestra una tendencia creciente en el mercado. En la actualidad no hay controles de calidad sobre la materia prima que ingresa a las plantas de procesado; siendo el industrial el que define precios y condiciones de venta. Esto podría afectar la comercialización de pasas.

El método de producción y/o la variedad tienen una influencia en cualidades como el color, el sabor, el aspecto, restos seminales y otros que condicionan la calidad, pero que, en la actualidad, no se conoce en qué grado.

Países como Turquía y Estados Unidos tienen parámetros de calidad establecidos en cuanto a aspectos visuales, físicos, químicos y organolépticos. San Juan, como principal productor y exportador de pasas argentinas, no posee criterios estandarizados respecto a calidades y su clasificación.

1.2 Producción mundial, nacional y provincial de pasas de uva

La producción mundial de pasas de uva desde el periodo 2013/2016, estaba liderada por Estados Unidos, Turquía, China e Irán. A partir de la temporada 2016/2017, Turquía se posiciona en el primer lugar, quedando Estados Unidos como el segundo mayor productor de pasas a nivel mundial (USDA, 2018). Los datos más recientes indican que para la temporada 2021/2022, la producción fue de 1.333.300 t (Statista, 2022), mostrando un incremento de 10% desde el año 2019 (USDA, 2018). En esta temporada, Turquía continúa como principal productor (290.000 t), seguido de China (220.000 t), Estados Unidos (181.000 t) e Irán (180.000 t). Estos cuatro países concentran el 67% de la producción mundial (Statista, 2022).

Con respecto al consumo mundial de pasas, para la temporada 2018/2019, este fue de 1.182.964 t (USDA, 2018), mientras que para el año 2020 fue de 1.373.856 t, mostrando un incremento de 14% (Statista, 2022). En este año, los principales países consumidores fueron Irán (185,614 t), Estados Unidos (158,711 t), India (147,420 t) y China (113,028 t). Irán mostró un incremento de 80% desde el año 2016 (40.000 t) al año 2020 (185.614 t), mientras que los demás países se mantuvieron estables (Statista, 2022). El consumo mundial per cápita, en promedio, es de 0,181 kg/año; mientras que los países con mayor consumo per cápita, son: Irán (2,2 kg/año), Holanda (2 kg/año), Reino Unido (1,4 kg/año), Australia (1,24 kg/año), Alemania (0,8 kg/año) y Turquía (0,52 kg/año) (Statista, 2022).

Los diez principales países exportadores a nivel mundial concentran el 87% de las exportaciones. En el año 2020 el total fue de 812.212 t. Turquía fue el principal país exportador con el 32% del total, seguido por Estados Unidos (10%), Irán (9%) y Sudáfrica (8%) (Statista, 2022). Los tres principales exportadores del hemisferio sur, son Chile (7,6%), Sudáfrica (7,2%) y Argentina (3,2%). Ocuparon en el año 2021, el quinto, sexto y octavo lugar del ranking de países exportadores (Subsecretaría de Mercados Agropecuarios, 2022). El 42,5% de las importaciones tiene como destino los países de la Unión Europea (Subsecretaría de Mercados Agropecuarios, 2022). Los principales importadores de las pasas producidas en Turquía son: Reino Unido (29%), Alemania (12%) y los Países bajos (11%). Mientras que los principales importadores para las pasas producidas en Estados Unidos son: Japón (29%), La Unión Europea y el Reino Unido (16%) y Canadá (12%). Por su parte Irán, exporta principalmente a: Medio oriente (44%), La Unión Europea y el Reino Unido (24%). Por último, La Unión Europea y el Reino Unido representan el 65% de las exportaciones de Sudáfrica (Statista, 2022).

En el hemisferio sur, Chile, Sudáfrica y Argentina son los tres principales productores de pasas, ocupando los puestos número 7, 8 y 9 respectivamente en el ranking mundial. En el año 2021 la producción total de Argentina fue de 45.000 t, representando un 3% de la producción mundial (Statista, 2022). Del total de la producción nacional, más del 80% tiene como destino la exportación. Los datos indican un aumento progresivo en las exportaciones desde el 2017 (27.503 t) hasta 2021 (38.849 t). Brasil, es el principal país de destino abarcando el 61,5% del total (23.885 t), seguido de Colombia con el 12,5% (4.877 t), Estados Unidos con el 8,3% (3.230 t) y Perú 5,5% (2.142 t). Estos cuatro países, representan el 88% de las exportaciones de Argentina (Trader Map, 2022). Con respecto al precio internacional, en el año 2021 el promedio fue 1,94 USD/kg, mientras que Argentina exporto a un precio de 1,39 USD/kg, casi un 30% menos que el precio internacional. Por su parte Chile y Sudáfrica exportaron a precio internacional. Esto obedece a las diferencias en escalas productivas, que son fruto a su vez, de las diferentes escalas productivas de uva de mesa (Subsecretaría de Mercados Agropecuarios, 2022). El consumo interno se mantiene bajo, entre 5.000 t/año y 6.000 t/año, dependiendo de las cantidades producidas y de los volúmenes exportados. Este consumo se vio favorecido durante la pandemia, y hay una tendencia creciente respecto al consumo, debido a la diversificación en los usos gastronómicos de la pasa de uva (USDA, 2022).

El 92,1% de la superficie de vid del país corresponde a variedades aptas para elaboración de vinos y mostos, el 5,7% a variedades aptas para consumo en fresco y el 2,1% a variedades aptas para pasas (INV, 2019). Según el reporte anual publicado por el Departamento de Agricultura de los Estados Unidos (USDA, 2022), la superficie plantada en Argentina, con uvas para pasas, en el año 2022 corresponde a 7.600 ha, mientras que el informe anual publicado por el INV en el año 2019 corresponde a 4.513 ha (INV, 2019). Si bien el 70,6% de la superficie implantada con vid, se encuentra en Mendoza (INV, 2022), San Juan concentra el 90% de la producción nacional de pasas (3.384 ha), seguida de La Rioja (761,8 ha) y Mendoza (358,2 ha). Los departamentos de 25 de Mayo (755,4 ha), Caucete (604,5 ha) y 9 de Julio (588,2 ha), concentran el 58% de la superficie destinada a la producción de pasas (INV, 2019). Desde abril de 2015, dos empresas de San Juan cuentan con Denominación de Origen Protegida (DOP), mientras que otras cuatro cuentan el sello de Alimentos Argentinos (USDA, 2022). Por otro lado, hay un aumento creciente a nivel país y provincial en la producción orgánica de pasas desde aumentando un 40% la producción en el año 2021 con respecto a la producción 2020 (INV, 2022).

1.3 Variedades y características de sus pasas

Según el trabajo tecnología para la producción y calidad de pasas de uva (Gutierrez, y otros, 2019), las variedades más utilizadas a nivel mundial son: *Thompson Seedless*, *Fiesta*, *Selma Pete*, *DOVine*, *Flame Seedless* y *Superior Seedless*. A continuación, se detallarán estas variedades.

Thompson Seedless fue la variedad con mayor superficie cultivada en California, hacia el año 1997, por presentar frutos sin semillas y versatilidad para su uso en uva de mesa y pasas (Winkler, y otros, 1974). Sus racimos son grandes, con bayas de tamaño pequeño, de color verde claro a amarillo claro, con pulpa de textura firme y sabor neutro. Sus pasas tienen un color marrón azulado, arrugas medianas y peso medio 0,4 g. Es una variedad de madurez temprana en San Juan (Espindola, 2022; Christensen, 2000). La variedad *Fiesta* fue seleccionada por su capacidad de producir pasas de alta calidad y por su temprana maduración de los frutos. Es una variedad apirénica, de gran vigor y productividad, sus racimos son grandes y cónicos, sus bayas de color verde a amarillo claro, carnosas y con pequeños rudimentos seminales. Sus pasas son medianas (0,50 a 0,65 g), de color azulado o marrón oscuro, con arrugas medianas a finas y ligeramente más oscuras y carnosas que las de *Thompson Seedless* (Christensen, 2000). Esta variedad produce de 4 a 8 t/ha de pasas (Espindola, 2022). Otra variedad creada en el año 2001 por el USDA, para sistemas DOV, es *Selma Pete*, de vigor moderado a fuerte. Es más temprana que la variedad *Fiesta*, con mayor acidez y de mayor cantidad de sólidos solubles en el mismo tiempo (Fidelibus, 2007). Posee racimo de tamaño mediano, suelto y bayas elipsoidales a redondas; con muy buena aptitud de pasificación y rendimientos de 8 a 10 t/ha. La variedad californiana *DOVine* fue creada en el año 1995 por la USDA, para uso específico en sistemas de secado en planta o DOV. Sus racimos son cónicos, de tamaño medio y tienden a ser más pequeños y sueltos que los de *Thompson Seedless* y *Fiesta*. Sus bayas son de color verde claro a amarillo, de pulpa carnosa y firme; pueden tener restos de semillas y sabor neutro. Pesan de 0,3 a 0,6 g siendo medianas, de color azulado oscuro a marrón oscuro; con arrugas medianas a finas; de sabor más dulce y menos ácido que las de *Thompson Seedless* (Christensen, 2000) Además, posee rendimientos similares a *Selma Pete* (8 a 10 t/ha) (Espindola, 2022). La variedad *Flame Seedless* en Argentina brota cuatro días después de *Sultantina* y madura una semana antes, por lo que tiene un ciclo más corto (Cáceres, 1996). Es de racimo mediano, sus bayas son redondas de 16 a 18 mm, con pulpa crocante y sabor dulce, de color rojo brillante a rosado intenso, hollejo muy delgado y fino. Además, suele tener trazas de semillas blandas, delgadas e imperceptibles. Su escobajo es firme y

resistente al desgrane. Es una variedad vigorosa, de rendimientos altos y buena fertilidad de yemas basales (Espindola, 2022).

Por último, la variedad *Superior Seedless* es muy vigorosa y productiva, brota antes que Sultanina, pero se cosecha con 19° Brix. Sus bayas son grandes y alargadas con un diámetro de 18-20 mm (Cáceres, 1996). Es de color amarillo pálido, tiene hollejo firme y sabor amoscotelado. Pueden encontrarse rudimentos seminales. Su racimo es de mediano a grande y de suelto a apretado (Espindola, 2022).

Además de los factores varietales, la calidad de las pasas está ligada al método de secado ya que influye en el color, el sabor y la textura (Winkler, y otros, 1962; Christensen, 2000). En San Juan, el método más utilizado es el secado en playas de ripio o enripiado. Éste tiene como ventaja el rápido tiempo de secado (10 a 15 días), pero las pasas obtenidas por este método son de baja calidad (Gutierrez, y otros, 2019). Esto se debe a la contaminación con polvo, a las infecciones producidas por insectos, pérdida color por efecto del sol y al deterioro microbiológico y físico causado por la lluvia. Por otro lado, la eliminación de contaminaciones, ocurridas durante el periodo de recolección, vuelve complejo el proceso de limpieza de las pasas (Esmaili, y otros, 2007).

El secado sobre ripio, comparado con otros métodos como estructuras, lonas plásticas y DOV, presenta mayor porcentaje de pedicelos, cristalización, amarronado y arrugas irregulares, en la variedad *Flame Seedless* (Espindola, y otros, 2019). Sin embargo, debido al color de esta variedad, es difícil encontrar heterogeneidad en el color entre los diferentes métodos de secado (Wang, y otros, 2020). Por otro lado, el método de secado en planta o DOV, está ligado a mayor calidad de pasas en relación con su aspecto, color y sabor (Gutierrez, y otros, 2019; Fidelibus, 2007; Fidelibus, et al., 2008). En una evaluación de calidad de pasas, en la variedad *Superior Seedless*, los tratamientos DOV tuvieron mejores valoraciones con respecto a color, aspecto, sabor y piel, comparado con el método de secado tradicional. En la misma evaluación para la variedad *Flame Seedless*, el sistema DOV, obtuvo una valoración 5% por encima del método tradicional, siendo el sabor, el único atributo más valorado en el método tradicional por encima del DOV (Espindola, 2022).

Por otra parte, al evaluar pasas de la variedad Fiesta obtenidas por el método DOV, se observa que estas son menos picantes y ácidas, más húmedas, menos pegajosas, menos amarronadas y más homogéneas en color y tamaño que pasas obtenidas por el método de secado en bandejas (Fidelibus, 2007).

1.4 Indicadores de calidad de pasas de uva

La Comisión del Codex Alimentarius (CCA), creada en 1962 por la FAO y la OMS (FAO, y otros, 2003), utiliza los conocimientos científicos y tecnológicos disponibles a escala mundial para recomendar disposiciones y asesorar a los gobiernos en cuestiones destinadas a proteger la salud de los consumidores (SAGPyA). Este organismo establece cuales son los requisitos mínimos de calidad para todos los alimentos, incluidas las pasas de uvas, así como también, los grados de tolerancias para los defectos (CODEX, 2019). En Argentina desde 1994 se incorpora el Codex Alimentarius como el organismo de referencia y por lo tanto, basa sus medidas sanitarias y fitosanitarias en las normas, directrices y recomendaciones que este determina. En el año 2006 se sanciona y en 2015 se actualiza el protocolo de calidad de pasas de uva terminadas, estableciendo nuevos parámetros de requisitos mínimos y tolerancias (Resolución SAGPyA N° 146/2006, 2006).

En Estados Unidos existe un programa de inspección de pasas a cargo de la División de Inspección de Cultivos Especiales (SCI) del USDA, que aplica las normas de calidad de dicho país. Este clasifica a las pasas procesadas con respecto a su tamaño (*select, small, mixed*) y a su categoría (A, B, C). Las pasas de la categoría A, son aquellas que respetan las características de la variedad, poseen buen color y sabor, más del 80% de las pasas maduras y menos del 18% de humedad. Las pasas de la categoría B y C, son aquellas que responden a las mismas características que A, pero varían en su grado de madurez, siendo no menor a 70% y 55% respectivamente. En cuanto los defectos, en conjunto ningún tipo de daño puede superar el 10% en peso. Existen asimismo contaminaciones como la presencia de vidrios, arena incrustada, material extraño o fermentaciones, para las que no hay tolerancia (USDA, 2016; Christensen, 2000)

Todos estos criterios de clasificación se aplican a pasas de uva procesadas. A continuación, se describen algunos criterios utilizados para determinar la calidad. La homogeneidad de color es un aspecto que se valora positivamente y se logra cuando la madurez de la baya es uniforme y el secado es correcto, evitando la incidencia de lluvias y la sobreexposición solar (Wang, y otros, 2020). Otros aspectos como el amarronado o *brownness* y el caramelizado o *sugaring* son considerados factores indeseables. El primero está asociado a un pardeamiento enzimático atribuido a reacciones de Maillard y procesos de secado largos; mientras que el segundo hace referencia a la presencia de cristales de azúcar (principalmente glucosa, por su baja solubilidad en agua), en el hollejo o en la pulpa de la pasa, lo que ocurre frecuentemente, cuando las pasas han sido conservadas con elevados niveles de humedad (Wang, y otros, 2020). En cuanto a la composición aromática, puede

tener tres orígenes: derivados de las uvas, derivados del proceso de secado por reacciones de Millar y degradación oxidativa de ácidos grasos insaturados. A su vez, son diversos los factores que pueden afectar la concentración de estos compuestos: la variedad, las condiciones climáticas, edáficas y agronómicas, el manejo poscosecha, el proceso de secado y las condiciones de almacenamiento (Khiari, y otros, 2018). Otro aspecto que se valora en la evaluación de calidad organoléptica es el sabor. En este sentido, una correcta madurez, está asociada a valores positivos en cuanto a dulzor, acidez y astringencia. En cuanto a la regularidad de forma y tamaño, esta se encuentra condicionada por el calibre de la uva y de su madurez. El grado de madurez es un factor determinante del tamaño, ya que estados avanzados se relacionan con contenidos de sólidos solubles elevados, lo que aumenta la relación de secado y conserva mejor su tamaño (Winkler, y otros, 1962). En cuanto a la evaluación de la textura, se consideran atributos positivos a la flexibilidad y carnosidad en las pasas. Esto puede lograrse, solo con la deshidratación de bayas maduras. Las pasas que provienen de bayas inmaduras en general son muy arrugadas y duras (Winkler, y otros, 1962). Las arrugas más finas y de forma más compacta son cualidades deseables para las pasas (Parpinello, y otros, 2012).

1.5 Hipótesis y objetivos

Hipótesis

El método de secado tiene más influencia en la calidad organoléptica de las pasas de uva que la variedad.

En San Juan podrán existir hasta tres categorías de calidad de pasa sucia asociadas a sus las características organolépticas.

Objetivos

Objetivo general

Incrementar la competitividad y rentabilidad del sector productor de pasas a través de la determinación de estándares de calidad de pasa de uva de San Juan.

Objetivos Específicos

Determinar si la influencia del método de secado en la calidad organoléptica de pasas de uva en rama es mayor que la influencia de la variedad.

Clasificar la calidad de pasas de uva sin procesar basada en sus características organolépticas.

2 Materiales y métodos

Para este estudio se utilizaron uvas de las variedades *Flame Seedless* y *Superior Seedless*. Estas fueron provistas por la empresa Cassab Ahun e INTA. Los ciclos de secado se iniciaron cuando las uvas alcanzaron el contenido de azúcar óptimo (20°Brix), determinado con refractómetro portátil, de la marca ATC 1000 - 1120 SG 0 -32 °Brix.

Las unidades de secado se ubicaron en la Unidad Integrada UNSJ-INTA, Pocito entre los años 2018 - 2019. Estas fueron: plástico negro sin perforar, perforado y a 45°, plástico transparente perforado y a 45°, estructura en altura, ripio y *dry on vine* (DOV). Una vez que las pasas alcanzaron el punto de humedad para levantado, determinado manualmente, se tomaron muestras para laboratorio para hacer determinaciones de calidad

2.1 Diseño seccional

Se aplicó un diseño seccional, ya que se estudió una población específica acotada en tiempo y espacio, en donde se observaron ocho métodos de secado: ripio, plástico negro (perforado, sin pendiente y con pendiente), plástico transparente, estructura (con y sin simulación de lluvia) y DOV (Sierra Bravo, 2005). La unidad observacional (UO), desde donde se tomó la muestra, fue de un metro cuadrado delimitado por una tela antigranizo que se utilizó en todos los métodos de secado a excepción del DOV. Se tendió, por cada UO, dos cajones de uva con capacidad de 10 kg. Hubo cuatro unidades observacionales por cada método de secado, por ende 4 m² para cada variedad. En el caso de las uvas DOV se tomó cuatro parcelas de secado conformadas por dos plantas.

2.2 Métodos de secado

a) Ripio (control): Se realizó el armado de una playa de piedra bola con dimensiones de 12 m de largo y 1 m de ancho.

b) Plástico negro con perforación y con pendiente: se dispuso un plástico negro de 12 m de largo y 1 m de ancho, con perforaciones y con una inclinación de 45° para favorecer el escurrimiento del agua en caso de lluvias. Las perforaciones se realizaron con un taladro, en cinco puntos (cuatro esquinas y centro) de la lona plástica doblada hasta llegar rectángulo de 0,75 m x 0,5 m.

c) Plástico transparente perforado, con pendiente: se colocó un plástico 500 micrones con dimensiones de 12 m de largo y 1 m de ancho, perforado para facilitar el drenaje del agua

en caso de lluvias. La forma de realizar las perforaciones fue igual a la realizada en el punto b.

d) Estructura: las dimensiones de la estructura tienen 12 m de largo, 1 m de ancho y 0,90 m de altura. Se armaron con postes de madera, de 1,30 m de altura (enterrados 0,40 m), colocados cada 2 m de largo y 1 m de ancho. Sobre los postes se tensaron alambres galvanizados cada 10 cm, dispuestos longitudinalmente. Se colocó una red antigranizo sobre los alambres para sostener las uvas.

e) DOV: para las dos variedades que se utilizaron en este estudio, se realizó una poda DOV en agosto y, cuando las uvas alcanzaron la madurez indicada, se realizó la poda de desconexión vascular a fines de enero.

2.3 Mediciones

De cada método de secado, se obtuvieron muestras de 2 kg. A su vez, cada degustador trabajó con submuestras de 100 pasas. Estos utilizaron balanzas analíticas, regla, lupa de mano y planilla de registro. Los degustadores evaluaron aspectos organolépticos como olor, homogeneidad de color, amarronado, regularidad de forma, regularidad de tamaño, dulzor, acidez, caramelizados, restos seminales, jugosidad y textura de la piel.

2.4 Panel de degustación y valoración

El panel de degustación estuvo conformado por 10 evaluadores entrenados y las mediciones se realizaron en el laboratorio de Química de la Facultad de Ingeniería.

A partir de las submuestras de 100 pasas, los degustadores completaron una planilla calificando los distintos métodos de secado con una valoración del 1 al 10, siendo 10 el puntaje con mayor valor.

2.5 Análisis estadístico y procesamiento de datos

Los análisis se realizaron por método de secado y por variedad. Los datos referidos a la degustación y panel de observación física se procesaron con Excel 2013. Se calcularon valores promedio por variable y se elaboraron gráficos radiales. El programa utilizado para procesar estos datos estadísticos fue Statistical Package for Social Sciences (SPSS). Para la clasificación se realizó un análisis de componentes principales para determinar con cuántas componentes se explica la variabilidad del sistema, a través de la varianza total

explicada. Luego se llevó a cabo un análisis de clúster jerárquico para definir la cantidad de clústeres a utilizar y evaluar las relaciones entre las diferentes variables. Seguido a esto realizo un análisis de clúster de K- medidas, indicándole al programa que reúna los datos en los grupos seleccionados. Se evaluó la consistencia de los datos mediante el análisis de tabla ANOVA. Finalmente se realizó un análisis de medias, para caracterizar a los diferentes clústeres o categorías obtenidas.

3 Resultados

3.1 Descripción de los atributos de las pasas

En general, sin tener en cuenta la variedad y el método de secado empleado, los resultados obtenidos muestran que las variables mejor puntuadas en relación con el aspecto de las pasas son la regularidad de forma y tamaño, y la homogeneidad de color. En contraparte el amarronado y textura – piel fueron pobremente puntuadas con relación al aspecto general de las pasas. En cuanto a los aspectos gustativos como la jugosidad y dulzor, estas obtuvieron valoraciones por debajo del promedio. Por otro lado, la variable con menor puntuación de la degustación fue el aroma de las pasas. En cuanto a la valoración de defectos como acidez, caramelizado y restos seminales, estos obtuvieron valoraciones de 5,7, 5,8 y 6,3 respectivamente (Figura 1).

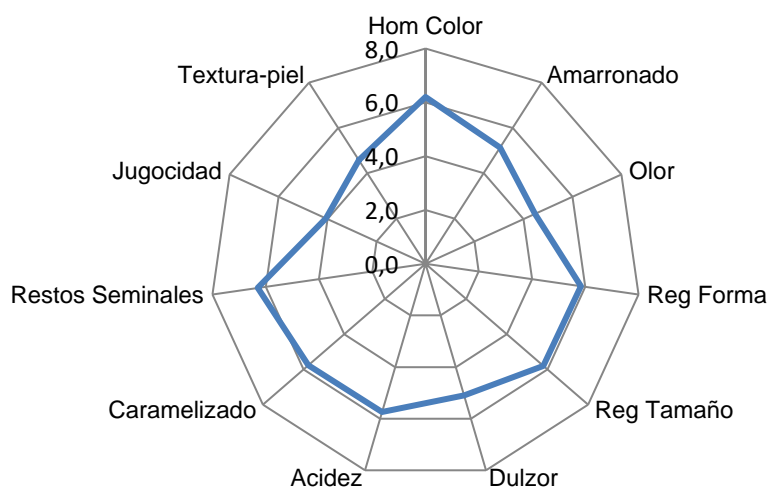


Figura 1. Atributos organolépticos de las pasas

3.2 Descripción de atributos por método de secado

En una comparación de métodos de secado respecto al sabor de las pasas se observó que el secado en estructura (Figura 5) y DOV (Figura 6) presentan las mayores puntuaciones (5,6) para la variable dulzor. Mientras que el método de secado en plástico transparente (Figura 4), presenta la valoración menos favorable (4,4). Sin embargo, el método DOV presenta un 25% más de acidez (6,6), que el secado en estructura (5,0). En relación a lo anterior, el método DOV presenta un 25% y 13% más de caramelizado (6,9) y astringencia

(7,0) respectivamente, que el método menos puntuado en este aspecto (secado en ripio) con 4,8 y 6,1 respectivamente.

En relación al aspecto de las pasas, los datos muestran que las pasas con mejor regularidad de forma y tamaño se corresponden al método DOV presenta mayor puntuación en cuanto a regularidad de forma y tamaño (6,4 y 6,8 respectivamente). En contraparte, el método menos valorado para estos atributos se relaciona con el secado en plástico transparente. Asimismo, la homogeneidad de color estuvo a favor del método tradicional de secado en ripio, con la mayor valoración, en contraparte del método DOV, que presentó los valores más bajos.

En lo referente a la jugosidad de las pasas y su textura, se observa que los métodos menos valorados son el DOV y secado en plástico transparente, siendo este último método el menos valorado en cuanto a aromas también.

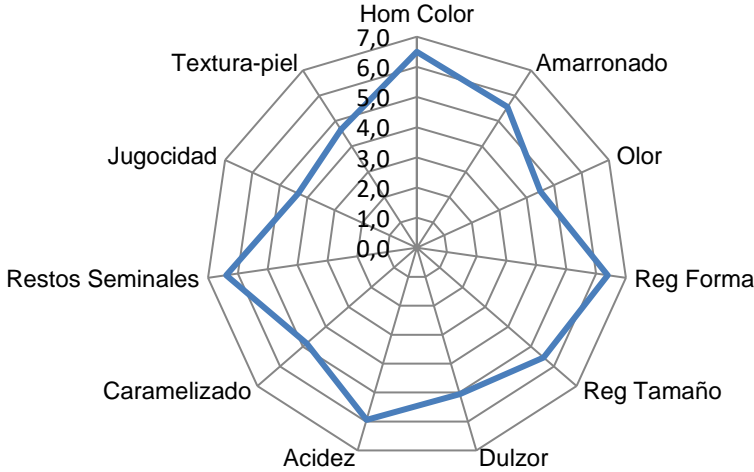


Figura 2. Diagrama radial - Resultado de la de gustación para sistema de secado en ripio

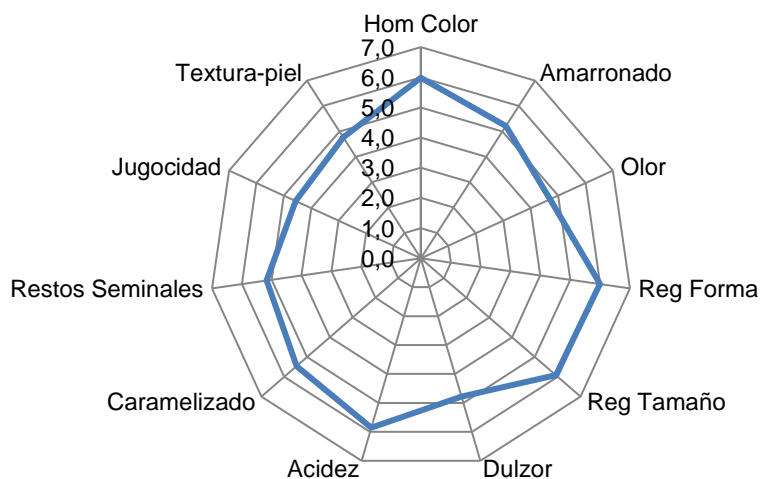


Figura 3. Diagrama radial - Resultado de la de gustación para sistema de secado en plástico negro

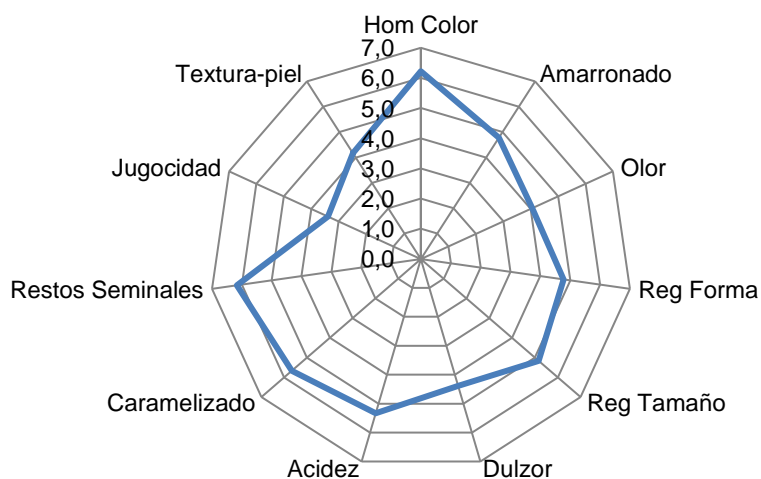


Figura 4. Diagrama radial - Resultado de la de gustación para sistema de secado en plástico transparente

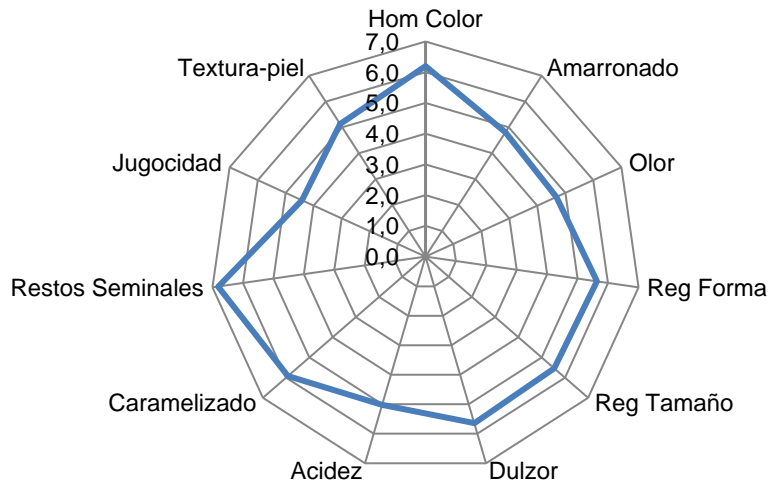


Figura 5. Diagrama radial - Resultado de la de gustación para sistema de secado en estructura

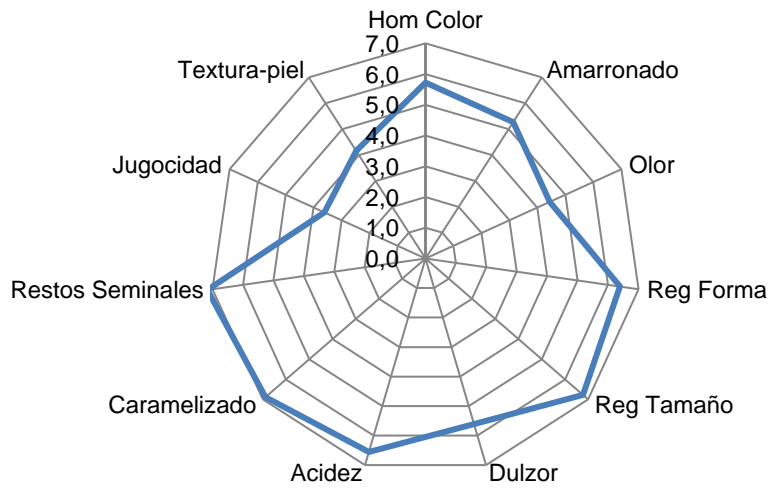


Figura 6. Diagrama radial - Resultado de la de gustación para sistema de secado en DOV

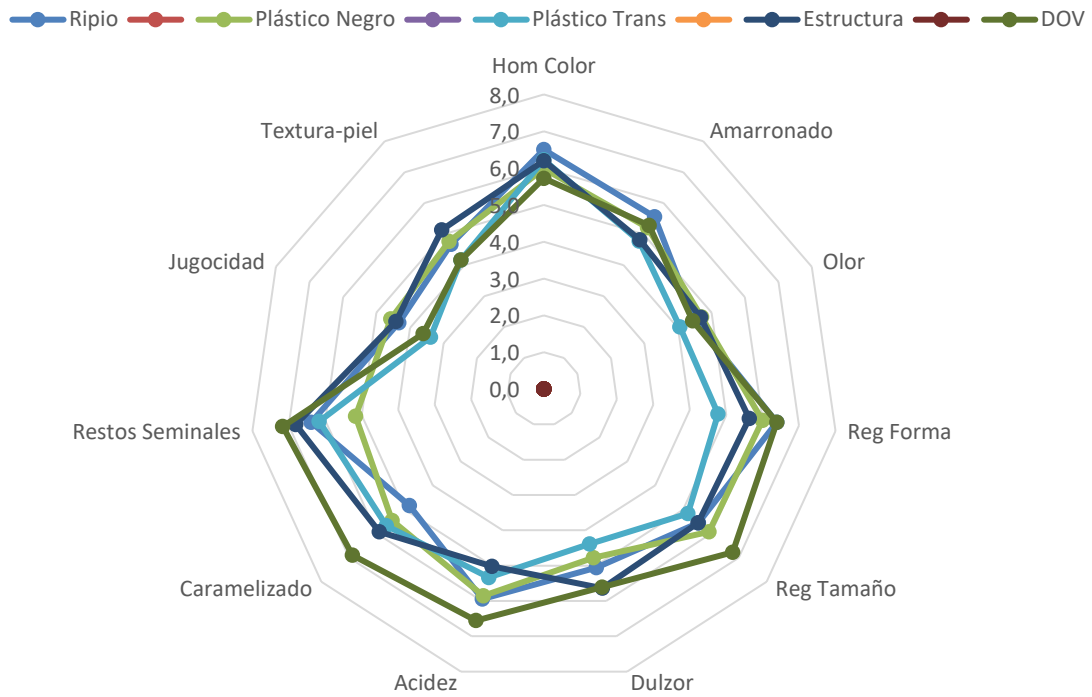


Figura 7. Diagrama radial de los métodos de secado estudiados en relación a la puntuación obtenida en la degustación para las distintas características organolépticas evaluadas.

3.3 Descripción de atributos organolépticos por cada variedad

Se observa que, para todos los atributos, la variedad *Flame Seedless* resulta, en general, más valorada que la variedad *Superior Seedless*. Dichas valoraciones son desde un 1% hasta un 25% superior. En este sentido los atributos que resaltan marcadamente en *Flame Seedless* se relacionan con el aroma (13%), homogeneidad de color (16%) y amarronado (25%). El único atributo en que la variedad *Superior Seedless* destaca por sobre *Flame Seedless*, está relacionado con la presencia de restos seminales, encontrándose 10% más en dicha variedad.

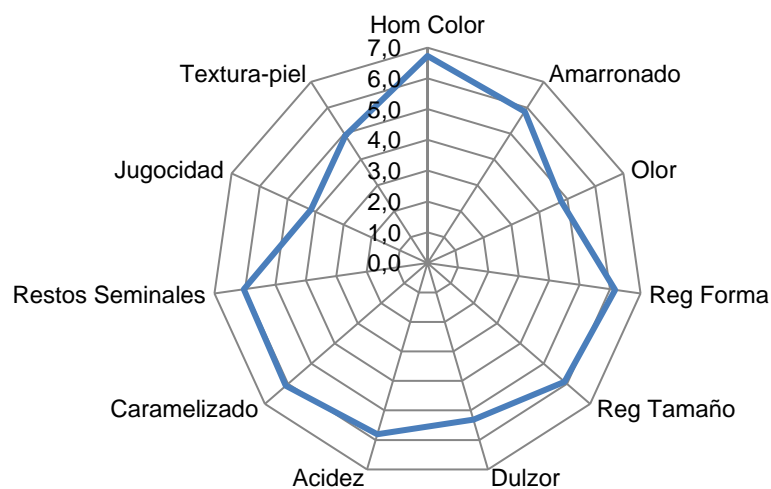


Figura 8. Diagrama radial – Promedio de la puntuación de todos los métodos de secado evaluados para la variedad *Flame Seedless*

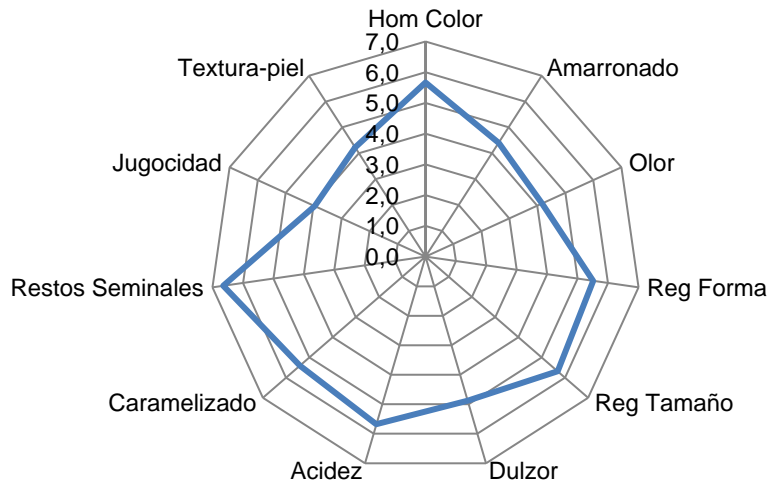


Figura 9. Diagrama radial - Promedio de la puntuación de todos los métodos de secado evaluados para la variedad *Superior Seedless*

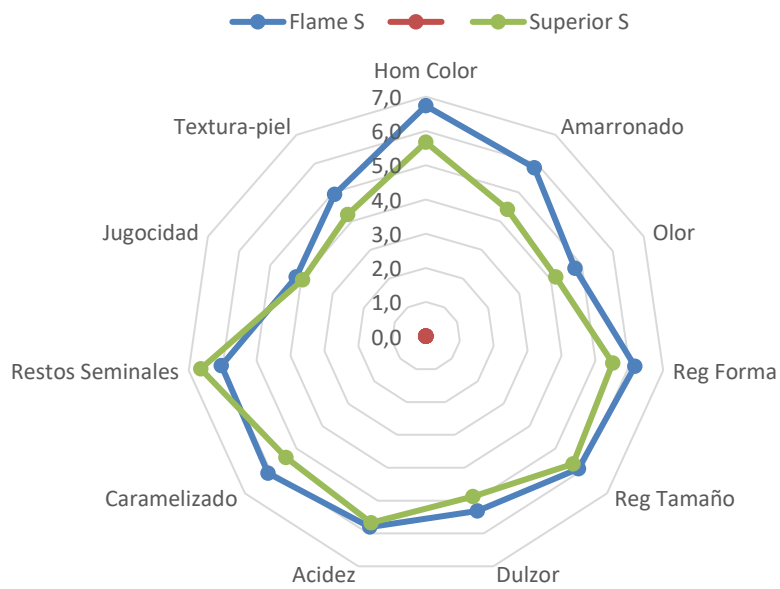


Figura 10. Diagrama radial de las variedades estudiadas en relación a la puntuación obtenida en la degustación para las distintas características organolépticas evaluadas.

3.4 Interpretación de la variabilidad del sistema por técnicas de reducción de información (análisis de componentes principales)

El análisis de componentes principales de las variables organolépticas observadas (homogeneidad de color, amarronado, olor, regularidad de forma y tamaño, dulzor, acidez, caramelizado, restos seminales, jugosidad y textura-piel) denota que variabilidad en el sistema se explica en un 54,63%, 63,60% y un 71,92% por tres, cuatro y cinco componentes principales respectivamente (Tabla 1). Según este análisis se pueden utilizar todas las variables, bajo una técnica de clasificación.

Tabla 1. Varianza total explicada

Autovalores iniciales				Sumas de cargas al cuadrado de la extracción		
Componente	Total	% de varianza	% acumulado	Total	% de varianza	% acumulado
1	3,311	27,593	27,593	3,311	27,593	27,593
2	1,713	14,278	41,871	1,713	14,278	41,871
3	1,531	12,761	54,633	1,531	12,761	54,633
4	1,076	8,968	63,601	1,076	8,968	63,601
5	1,007	8,391	71,992	1,007	8,391	71,992
6	,719	5,994	77,985			
7	,693	5,777	83,762			
8	,556	4,633	88,395			
9	,523	4,356	92,751			
10	,326	2,720	95,471			
11	,285	2,376	97,847			
12	,258	2,153	100,000			

3.5 Clasificación de atributos organolépticos

3.5.1 Clasificación por análisis de clúster jerárquico

Se realizó un análisis de clúster no jerárquico para clasificar variables, en grupos relativamente homogéneos, según sus semejanzas. Las variables regularidad de forma y tamaño, están estrechamente relacionadas entre sí y estas, a su vez, se asocian a la homogeneidad de color y amarronado, siendo las cuatro variables definitorias del aspecto visual. Por otro lado, la textura y jugosidad de las pasas se relacionan estrechamente entre sí y además se asocian al dulzor y al aroma de las pasas. Estas características definen la

percepción en boca de la pasa. Por otro lado, se asocian las características acidez, caramelizado, que definen el grado de defectos que puede presentarse. Por último, la presencia de restos seminales, no se asocia a ninguna otra variable.

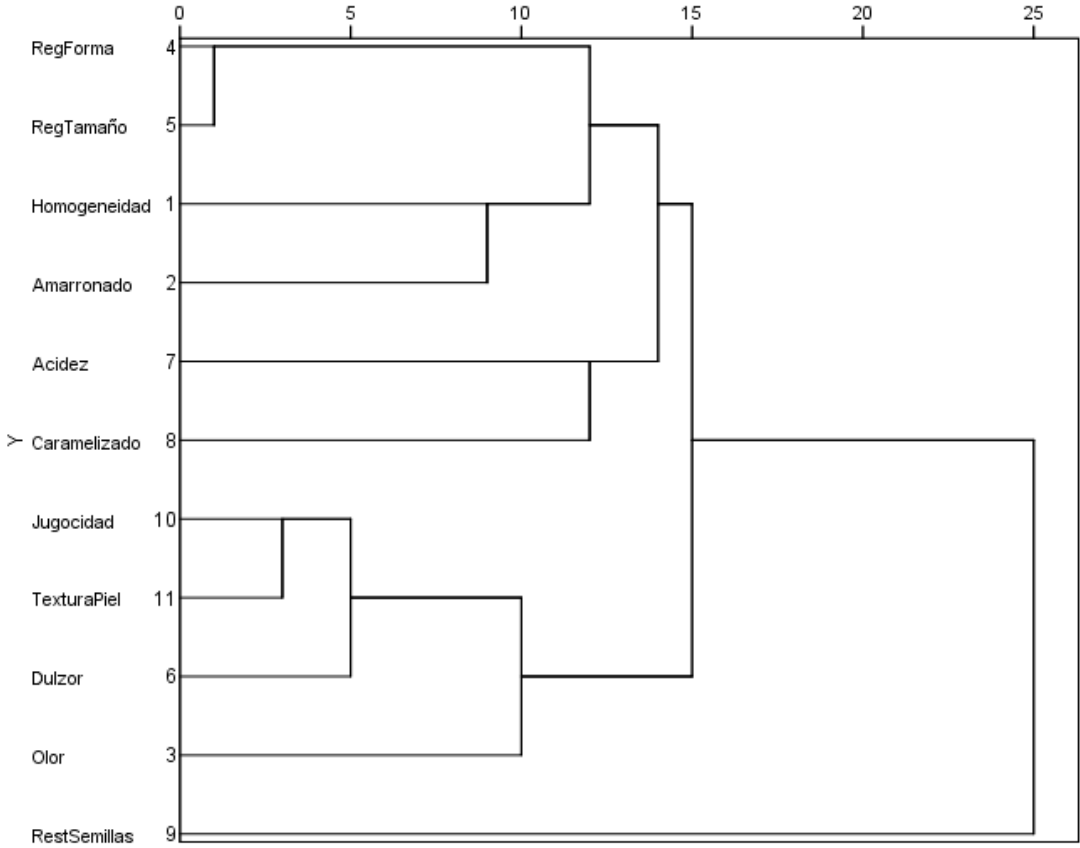


Figura 11. Análisis de clúster realizado para las variables

3.5.2 Clasificación por análisis de clúster jerárquico

El análisis jerárquico muestra que, con cuatro clústeres, estos quedan segmentados en 27, 41, 49 y 27 casos, cada uno, respectivamente.

Tabla 2. Número de casos en cada clúster

Clúster	1	27
	2	41
	3	49
	4	27
Válidos		144
Perdidos		0

Los datos obtenidos a través de la tabla ANOVA indican que todas las características tienen un nivel de significancia menor a 5%, por lo tanto, estas características sugieren que efectivamente hay diferencias significativas entre los segmentos

Tabla 3. ANOVA obtenida del análisis de clúster no jerárquico para cuatro clústeres

Características	Clúster		Error			
	Media Cuadrática	gl	Media Cuadrática	gl	F	Sig.
Homogeneidad del color	33,313	3,000	3,705	140,000	8,991	0,000
Amarronado	23,317	3,000	4,579	140,000	5,092	0,002
Olor	30,252	3,000	3,979	140,000	7,603	0,000
Regularidad de forma	116,599	3,000	2,409	140,000	48,409	0,000
Regularidad de tamaño	103,180	3,000	2,644	140,000	39,019	0,000
Dulzor	50,034	3,000	2,425	140,000	20,635	0,000
Acidez	42,777	3,000	3,831	140,000	11,166	0,000
Caramelizado	28,132	3,000	4,658	140,000	6,039	0,001
Restos seminales	225,155	3,000	4,896	140,000	45,989	0,000
Jugosidad	110,053	3,000	3,049	140,000	36,096	0,000
Textura - Piel	115,356	3,000	3,092	140,000	37,309	0,000

Tabla 4. Comparación de medias entre grupos, para cuatro clústeres

Grupos	Homogeneidad de color	Amarronado	Olor	Regularidad De forma	Regularidad de tamaño
1	7,30	6,15	4,74	6,22	5,96
2	6,90	5,85	5,66	6,76	6,83
3	6,37	4,71	3,71	6,82	6,67
4	4,81	4,41	4,11	2,70	2,89
Total	6,40	5,25	4,53	5,92	5,88

Dulzor	Acidez	Caramelizado	Restos seminales	Jugosidad	Textura – Piel
6,15	6,11	4,89	2,00	6,04	6,30
6,12	7,12	6,88	8,34	5,61	6,10
4,16	4,78	5,35	6,53	2,45	2,71
3,96	5,48	5,33	6,67	3,67	4,30
5,06	5,83	5,69	6,22	4,25	4,65

Tabla 5. ANOVA de comparación de medias entre grupo, para 4 clústeres

		Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
Homogeneidad de color	Entre grupos (Combinado)	99,94	3,00	33,31	8,99	0,000
	Dentro de grupos	518,70	140,00	3,71		
	Total	618,64	143,00			
Amarronado	Entre grupos (Combinado)	69,95	3,00	23,32	5,09	0,002
	Dentro de grupos	641,05	140,00	4,58		
	Total	711,00	143,00			
Olor	Entre grupos (Combinado)	90,76	3,00	30,25	7,60	0,000
	Dentro de grupos	557,07	140,00	3,98		
	Total	647,83	143,00			
Regularidad de forma	Entre grupos (Combinado)	349,80	3,00	116,60	48,41	0,000
	Dentro de grupos	337,20	140,00	2,41		
	Total	687,00	143,00			
Regularidad de tamaño	Entre grupos (Combinado)	309,54	3,00	103,18	39,02	0,000
	Dentro de grupos	370,21	140,00	2,64		
	Total	679,75	143,00			
Dulzor	Entre grupos (Combinado)	150,10	3,00	50,03	20,64	0,000
	Dentro de grupos	339,45	140,00	2,42		
	Total	489,56	143,00			
Acidez	Entre grupos (Combinado)	128,33	3,00	42,78	11,17	0,000
	Dentro de grupos	536,33	140,00	3,83		
	Total	664,66	143,00			
Caramelizado	Entre grupos (Combinado)	84,40	3,00	28,13	6,04	0,001
	Dentro de grupos	652,16	140,00	4,66		
	Total	736,56	143,00			
Restos seminales	Entre grupos (Combinado)	675,47	3,00	225,16	45,99	0,000
	Dentro de grupos	685,42	140,00	4,90		
	Total	1360,89	143,00			
Jugosidad	Entre grupos (Combinado)	330,16	3,00	110,05	36,10	0,000
	Dentro de grupos	426,84	140,00	3,05		
	Total	757,00	143,00			
Textura - Piel	Entre grupos (Combinado)	346,07	3,00	115,36	37,31	0,000
	Dentro de grupos	432,87	140,00	3,09		
	Total	778,94	143,00			

3.6 Clasificación de pasas según calidad organoléptica

Para establecer las categorías de clasificación, se agruparon las variables amarronado, homogeneidad de forma, tamaño y color, como definitorias del aspecto de las pasas. Y por otro lado se toman las variables olor, dulzor, jugosidad y textura, para definir al sabor de las mismas.

A partir de la interpretación del análisis de comparación de medias entre grupos, se definen cuatro categorías de clasificación:

- Categoría N° 1 – Pasas con puntuaciones superiores o igual a cinco, en relación a su aspecto y sabor. Con puntuaciones de hasta dos, de presencia de restos seminales
- Categoría N° 2 – Pasas con puntuaciones superiores a cinco, en relación a su aspecto y sabor. Con puntuaciones de hasta ocho, de presencia de restos seminales
- Categoría N° 3 – Pasas con puntuaciones superiores a cinco, en relación a su aspecto. Pero menores a cinco con respecto a sabor. Con presencia de restos seminales
- Categoría N° 4 – Pasas con puntuaciones menor a cinco, en relación a su aspecto y sabor. Con presencia de restos seminales

Tabla 6. Clasificación por categorías según análisis de resultados obtenidos en la degustación y comparación de medias entre grupos, para la variedad *Flame Seedless*

<i>Flame Seedless</i>	Categoría
Ripio	B
Plástico Negro	C
Plástico Transparente	C
Estructura	B
DOV	C

Tabla 7. Clasificación por categorías según análisis de resultados obtenidos en la degustación y comparación de medias entre grupos, para la variedad Superior Seedless

Superior Seedless	Categoría
Ripio	C
Plástico Negro	C
Plástico Transparente	D
Estructura	C
DOV	C

3.7 Determinación de la influencia del método de secado en los aspectos organolépticos

En Flame Seedless, las características organolépticas que definen al aspecto oscilan entre 3% y 20% de variabilidad respecto al promedio. En relación con esto, la homogeneidad de color en el método de secado DOV es 14% menos que el promedio. La condición de amarronado oscila entre 4 y 10 % entre los distintos métodos. Mientras que las pasas secadas en ripio poseen 13% mayor regularidad de forma, y las pasas DOV poseen hasta 14% mayor regularidad de tamaño.

El aroma de las pasas es 10% menos que el promedio en pasas secadas en plástico transparente, mientras que en DOV es un 8% mayor. En relación a esto, el dulzor es 26% menos en plástico transparente y 10% mayor en DOV.

En las características relacionadas a textura y jugosidad de las pasas, el método DOV es el menos puntuado, siendo 20% y 25% menor que el promedio, seguido por el secado en lona transparente (14% y 6%).

Tabla 8. Valores de desviación respecto al promedio de los principales parámetros de calidad en variedad Flame Seedless.

	Aspecto visual				Sabor			
	Hom Color	Amarronado	Reg., Forma	Reg. Tamaño	Olor	Dulzor	Jugosidad	Textura
Ripio	7%	8%	13%	-15%	-5%	6%	11%	6%
Plástico Negro	4%	4%	4%	5%	5%	0%	11%	2%
Plástico Transp.	5%	-10%	-21%	3%	-11%	-26%	-14%	-6%
Estructura	-5%	-8%	-10%	-13%	0%	3%	7%	12%
DOV	-14%	4%	6%	14%	8%	10%	-25%	-20%

En Superior Seedless, la homogeneidad de color y amarronado varia 5% respecto al promedio en todos los métodos de secado, excepto en secado en ripio donde el amarronado es de 8%. En cuanto a regularidad de forma y tamaño las pasas DOV son 12% y 15% superiores al promedio, mientras que las secadas en lonas plásticas transparentes son 24% y 35% menores al promedio.

Las pasas más dulces corresponden a los métodos de secado en estructura y DOV, siendo 9% y 16% superiores al valor promedio. Las pasas que conservan mayormente su aroma corresponden al secado en estructura con 9% por encima del promedio, mientras que las secadas en DOV y lonas transparentes presentan 14% y 10% menos aromas. La jugosidad y textura de las pasas secadas en estructuras es 9% mayor para ambas características, mientras que el sacado en lonas plásticas posee 27% y 15% menos de valoración en este aspecto.

Tabla 9. Valores de desviación respecto al promedio de los principales parámetros de calidad en variedad Superior Seedless

	Aspecto visual				Sabor			
	Hom. Color	Amarronado	Reg. Forma	Reg. Tamaño	Olor	Dulzor	Jugosidad	Textura
Ripio	2%	8%	3%	5%	6%	-10%	1%	-3%
Plástico Negro	0%	-1%	1%	0%	5%	-14%	12%	6%
Plástico Transp.	-6%	-4%	-24%	-35%	-10%	-7%	-27%	-15%
Estructura	6%	-4%	3%	3%	9%	16%	9%	9%
DOV	-2%	1%	11%	15%	-14%	9%	-2%	0%

4 Discusión

Los parámetros de apariencia visual (color, tamaño y forma) son atributos de calidad altamente asociados a las expectativas de los consumidores a la hora de comprar un producto. Según el estudio realizado por Gutiérrez (Gutierrez, y otros, 2019) el método de secado en ripio logra mayor homogeneidad de color que los métodos de secado en plásticos. En este trabajo se observa que los resultados coinciden, siendo superiores las valoraciones del secado en ripio y estructura, con respecto a las pasas secadas en plástico y DOV, para ambas variedades.

De igual manera, los resultados del atributo amarronado son congruentes con lo que dicen Espíndola (Espindola, y otros, 2019; Fidelibus, 2007), donde presento 8% más amarronado que el promedio en las dos variedades analizadas.

En relación a la regularidad de forma y tamaño el método DOV se asocia con pasas de menor tamaño, tanto en largo como en ancho, comparadas con pasas producidas en ripio (Espindola, y otros, 2019). Los resultados de esta evaluación demostraron que las pasas secadas en DOV presentan las mejores valoraciones en cuanto a regularidad de forma y tamaño para ambas variedades.

Según Wang (Wang, y otros, 2020) el método de secado en ripio está asociado a una mayor volatilización de compuestos aromáticos y por lo tanto, una menor conservación. Los resultados observados indican que las pasas de *Flame Seedless* secadas en DOV se posiciona como la variedad mejor puntuada. Mientras que en la variedad *Superior Seedless* el secado en estructuras mejora 9% la conservación de aromas, y en el método DOV reduce 14% el mismo atributo.

Espíndola afirma que el método de secado en estructuras mejora el sabor de las pasas. En este trabajo se corrobora esta afirmación, para la variedad *Superior Seedless*, siendo puntuadas como las pasas más dulces y menos acidas (Espindola, y otros, 2019). En la variedad *Flame Seedless* el método DOV las pasas son 10% más dulces.

En cuanto a la evaluación de la textura, se consideran atributos positivos a las arrugas más finas y de forma más compacta (Parpinello, y otros, 2012). En este sentido el secado en ripio se asocia a valores mayores de arrugas, con respecto al método DOV (Espindola, y otros, 2019). Sin embargo, en otro estudio, las pasas secadas en ripio mostraron mayor dureza y menor elasticidad (Wang, y otros, 2020). Los resultados observados en este trabajo indican que, para ambas variedades, el método de secado en estructura mejora la textura de las pasas, y el método DOV, empeora la calificación de este atributo.

Finalmente, la jugosidad de las pasas es afectada negativamente por los métodos de secado en plástico y transparente, en las dos variedades que se analizaron.

Las categorías de clasificación de pasas procesadas a cargo de la División de Inspección de Cultivos Especiales (USDA, 2016), utiliza un sistema de clasificación basado en características como tamaño, representación de las características de la variedad, porcentaje de humedad y defectos. En este trabajo, a través de un análisis de componentes principales se concluye que se pueden formar cuatro clústeres que explican en un 63% el total de los componentes. Esto se corresponde con el análisis de clúster jerárquico realizado, que agrupa las variables organolépticas en cuatro grupos bien definidos, y luego de analizar la descripción de las medias obtenidas en el análisis de clúster jerárquico se puede caracterizar estos cuatro grupos obtenidos.

Según este sistema de clasificación, ninguno de los métodos usados para la variedad *Flame Seedless* y *Superior Seedless*, se corresponde con la categoría A, debido a que, en todos los métodos de secado estudiados, se puntuó con valoraciones mayores a dos, la presencia de restos seminales. Por otro lado, solo en la variedad *Flame Seedless* se encontraron métodos clasificados como categoría B. Secado en ripio, plástico negro y estructura, cumplen con todos los parámetros organolépticos puntuados sobre cinco, pero con presencia de restos seminales. Dentro de la categoría C, se encuentran aquellos métodos de secado donde el aspecto visual corresponde a las categorías A y B, pero que no cumplen con los requisitos de calidad de sabor o sensación en boca. Estos se corresponden con secado en plástico transparente y DOV, en la variedad *Flame Seedless*, mientras que para la variedad *Superior Seedless*, los métodos de secado en ripio, plástico negro, estructura y DOV. Finalmente, dentro de la categoría D se encuentra el método de secado en plástico transparente de la variedad *Superior Seedless*, ya que no cumple con ninguno de los parámetros de calidad propuestos por este trabajo.

5 Conclusión

En cuanto al primer objetivo de la tesis, este trabajo deja en evidencia que efectivamente los parámetros de calidad de las pasas pueden verse sustancialmente afectados durante el proceso de deshidratación, dependiendo de las condiciones del medio y la tecnología de secado aplicada. Por lo tanto, la influencia del método en el proceso de secado es más importante que la variedad en cuanto a calidad.

Con respecto al segundo objetivo, con los datos obtenidos en este trabajo, se observa es posible crear un sistema de clasificación de, por lo menos, cuatro categorías basado en las características organolépticas de las pasas.

En este caso se acepta la primera hipótesis de trabajo ya que el método de secado tiene mayor impacto en los parámetros de la calidad, que las características varietales.

En cuanto a la segunda hipótesis de este trabajo se acepta, ya que, se pueden generar cuatro categorías de calidad.

Se recomienda no incentivar el uso de plásticos de ningún tipo porque se asocia a malas calidades. Se debe incentivar la implementación de secado en estructuras y DOV ya que se asocian a mejores atributos de calidad relacionados con la forma, tamaño, y dulzor.

Para futuros estudios, se deben estudiar los mecanismos de respuesta a las diferentes condiciones de secado y las interacciones ambientales que pueden influir en las características sensoriales.

ANMAT. anmat.gov.ar. [En línea]

http://www.anmat.gov.ar/portafolio_educativo/Capitulo2.asp.

Caceres, E. 1996. *Uva de mesa. Cultivares aptas y tecnología de producción.* San Juan : Editorial Editar, 1996. pág. 84.

Christensen, P. 2000. *Raisin Production Manual.* California : UCANR Publications, 2000. pág. 295.

CODEX. 2019. *NORMA PARA LAS UVAS PASAS.* 2019.

Doreste, P. 2013. *Pasas de Uva.* Buenos Aires : Alimentos Argentinos, 2013. págs. 27-31.

Esmaili, M, y otros. 2007. Grape Drying: A Review, Food Reviews International. [En línea] 2007. <http://dx.doi.org/10.1080/87559120701418335>.

Espindola, R. 2022. *Secado de uva en planta.* 2022. pág. 7.

Espindola, R y Pugliese, F. 2010. *Flame Seedless: técnicas para reducir la presencia de semilla en uvas destinadas a pasificación.* 2010.

Espindola, R, Gutiérrez, A y Suero, E. 2019. *Features of raisins grape quality according to the drying process method used.* 2019.

Espindola, R, y otros. 2014. *Análisis fisiológico de la aplicación del sistema de secado de uvas en parrales con ahorro de jornales en cosecha.* La Consulta : s.n., 2014. págs. 276-281.

FAO y OMS. 2003. *Garantía de la Inocuidad y Calidad de los Alimentos: Directrices para el Fortalecimiento de los Sistemas Nacionales de Control de los Alimentos.* [En línea] 2003. <https://www.fao.org/3/y8705s/y8705s0a.htm#bm10>.

Fidelibus, M. 2007. *Grape cultivar and drying method affect sensory characteristics and consumer preference of raisins.* 2007.

Fidelibus, M, et al. 2008. *Early ripening grapevine cultivare for dry on vine raisins on an open gable trellis.* 2008. pp. 740-745.

Gutierrez, A, Suero, E y Espindola, R. 2019. *Tecnología para la producción y calidad de pasas.* Centro Regional Mendoza - San Juan. Estación Experimental Agropecuaria San Juan. 2019.

INV. 2019. Informe anual de superficie. [En línea] 2019. www.inv.gob.ar.

—. **2022.** Informe anual de superficie. [En línea] 2022. www.inv.gob.ar.

—. **2022.** *INFORME ESPECIAL PRODUCTOS ORGÁNICOS VITIVINÍCOLAS.* Mendoza, Argentina : s.n., 2022. pág. 3.

- Khiari, R, Zemni, H y Mihoubi, D. 2018.** *Raisin Processing: Physicochemical, Nutritional and Microbiological Quality Characteristics as Affected by Drying Process*. 2018.
- Ministerio de Agroindustria. 2015.** *Protocolo de calidad para pasas de uva*. 2015.
- Parpinello, y otros. 2012.** *Grape Maturity, Yield, Quality, Sensory Properties, and Consumer Acceptance of Fiesta and Selma Pete Dry-on-Vine Raisins*. 2012.
- Raisin production manual*. **Christensen. 2000.** 2000.
- Resolución SAGPyA N° 146/2006. 2006.** 2006.
- SAGPyA.** *Revista Alimentos Argentinos*.
- Statista. 2022.** *NUTS & DRIED FRUITS STATISTICAL YEARBOOK*. 2022. pág. 70.
- Subsecretaría de Mercados Agropecuarios. 2022.** *Subsecretaría de Mercados Agropecuarios*. 2022. pág. 3.
- Trader Map. 2022.** <https://www.trademap.org/>. [En línea] 2022.
https://www.trademap.org/Country_SelProductCountry_TS.aspx?nvpm=3%7c032%7c%7c%7c%7c080620%7c%7c%7c6%7c1%7c1%7c2%7c2%7c1%7c2%7c2%7c1%7c1.
- Uquillas. 2010.** *Pasas, un producto agroindustrial con proyecciones*. 2010.
- USDA. 2016.** <https://www.ams.usda.gov/>. 2016.
- . **2018.** *Raisins: World Markets and Trade*. California : USDA, 2018. pág. 3.
- . **2018.** *Raisins: World Markets and Trade*. California : USDA, 2018.
- . **2022.** Report Name: Raisin Annual. [En línea] 2022.
- Wang, y otros. 2020.** *Effect of drying method and cultivar on sensory attributes, textural profiles, and volatile characteristics of grape raisins*. 2020.
- Winkler, A, y otros. 1974.** *General Viticulture*. California : California Press, 1974. pág. 710.
- Winkler, y otros. 1962.** *General viticulture*. 1962.