

---

# Capítulo III

---

## **Calidad de pasas de uva: evaluación físico-química y organoléptica**

Antonio Beaudean  
Lorenzo Ortega  
Nicolás Ferrari  
Rodrigo Espíndola

## Aspectos generales sobre calidad de pasas de uva

La calidad e inocuidad de las pasas depende de varios factores, uno de los cuales es el tipo de secado que se utilice. El secado artificial demanda menor tiempo para la deshidratación de la fruta y logra mejores condiciones sanitarias, debido a que el producto no está en contacto directo con el polvo o con el agua de lluvia. Por este motivo se demostró que un sistema de secado artificial logra mejor calidad de pasas, cuando se lo compara con sistemas de secado natural.

Respecto a la calidad de las pasas de uva, hay que aclarar que se determina por factores relacionados con la apariencia, la textura, el sabor, el valor nutricional y la limpieza. Por otro lado, características como el tamaño, la falta de semillas o un sabor distintivo pueden variar, dependiendo de la variedad de uva que se utilice. La madurez de la uva, al momento de ser cosechada, tiene una relación directa con los factores de calidad: apariencia, textura, sabor y valor alimenticio.

En Estados Unidos existe un programa de inspección de pasas de uva que está autorizado por la Orden Federal de Comercialización de pasas N° 989, que cubre aspectos de regulación y mercadeo de pasas en California. Esta organización es una agencia destinada a la inspección y certificación en la subdivisión de Productos Procesados del Servicio de Comercialización Agrícola del *United State Department of Agriculture* (USDA). Por ende, cuando las pasas son entregadas a una estación de recepción, los inspectores reciben una solicitud proveniente del USDA. De hecho, estos toman muestras del cargamento, buscando signos de humedad inadecuada y defectos como moho.

Existen contaminaciones o defectos que pueden encontrarse en el momento de realizar una inspección. Algunos de estos defectos pueden ser la presencia de trozos de pedúnculos, de pedicelos unidos o no a la pasa; el escaso desarrollo de pasas, que puede causar una disminución del peso y/o del contenido de azúcar. Asimismo, puede haber uvas con daños por insectos o manipulación mecánica y uvas que posean cristalización o caramelización. Todas estas variables influyen directamente en la calidad final del producto. Sin embargo, estos defectos tienen cierta tolerancia. Según el *Codex Alimentarius*, la cantidad de trozos de pedúnculo no puede ser mayor al 2%, tanto en variedades con semillas como en variedades sin semillas. La cantidad pedicelos no puede ser mayor a 25 cada 500 g, en variedades con semillas, y 50 cada 500 g en variedades sin semillas. Las pasas

dañadas tienen una tolerancia máxima de un 5% en peso y las pasas con cristalización, una tolerancia de hasta 10%. Por otro lado, en Estados Unidos ningún tipo de daño, en conjunto, 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.

Si no existen problemas al finalizar la inspección, se procede a realizar otros análisis como pruebas de laboratorio, de humedad; pues los requisitos de humedad y madurez cambian para los distintos tipos de pasas; y, si es necesario, microanálisis para insectos, roedores u otra contaminación.

En Estados Unidos la humedad máxima permitida es del 16% para todos los tipos de pasas, excepto para las tratadas, en las que la máxima permitida es del 14% de humedad. Según el *Codex Alimentarius* Argentino, la humedad máxima permitida en las pasas de uva es del 19% para variedades sin semilla y del 18% para el resto. Generalmente, la madurez se mide con un clasificador de aire. Existen algunas excepciones como las variedades Sultanina, Monukka, Flame Seedless y otras sin semilla, en las que la madurez se determina visualmente, debido a que las características físicas entre ellas son variables.

Las pasas tienen tres grados de calidad: A, B y C. Las pasas de grado A son aquellas que poseen un color típico de la variedad, buen sabor y el 80% de grado de madurez adecuado. Las pasas de grado B poseen un color típico de la variedad, tienen buen sabor y el 70% de las pasas tiene un grado de madurez razonable. Las pasas de grado C se caracterizan por tener buen color y un buen sabor y el 55% de las pasas se encuentra con una madurez apropiada. El porcentaje de humedad no debe superar el 18% en ningún caso.

Por último, la presencia de ocratoxina A (OTA) es otro aspecto a tener en cuenta en el momento de determinar la calidad e inocuidad de un lote de pasas de uva. Esta micotoxina es generada, principalmente, por hongos del género *Penicillium* y *Aspergillus*. En la mayoría de los países importadores, la cantidad máxima admisible de OTA es de 10 µg/kg. Esto se debe a que es considerada nociva para la salud de los seres vivos.

## Evaluación física: Sultanina 2016

### *Relación de secado, tiempos de secado, porcentajes de descarte y pasas cada 100 g*

La variable número de pasas cada 100 g, para los distintos métodos de secado, posee un valor promedio que oscila entre 247 pasas/100 g (ripio) y 222,25 pasas/100 g (plástico sobre arena); es decir que existe una diferencia de 24,75 pasas/100 g entre ambos. El número máximo de pasas cada 100 g le corresponde al tratamiento ripio (257) y el número mínimo al tratamiento arena (214).

Tabla 10. Datos estadísticos descriptivos para la variable número de pasas cada 100 gramos. Sultanina 2016.

Método	Media	D.E.	E.E.	CV	Mín	Máx
Plástico Arena	222,25	9,84	4,92	4,43	214	235
Plástico Mulch	230,5	16,54	8,27	7,18	220	255
Pallet	244,5	12,61	6,3	5,16	226	253
Ripio	247	8,04	4,02	3,26	238	257

La variable peso fresco posee un valor promedio que se encuentra entre 17,96 kg y 21,11 kg. El peso máximo fue 22,2 kg para el secado sobre cobertura vegetal y el peso mínimo fue de 17,34 kg para el secado con pallet.

Tabla 11. Datos estadísticos descriptivos para la variable peso fresco en kg/m<sup>2</sup>. Sultanina 2016.

Método	Media	D.E.	E.E.	CV	Mín	Máx
Arena	19,11	1,7	0,85	8,9	17,65	21,18
Mulch	20	1,53	0,76	7,63	18,71	22,2
Pallet	17,96	0,61	0,31	3,4	17,34	18,51
Ripio	21,11	0,88	0,44	4,19	20,01	21,88

La variable peso seco, para los distintos métodos, posee un valor promedio que se encuentra entre 3,56 kg y 3,96 kg. El peso máximo fue 4,2 kg para el secado sobre ripio y de 3,11 kg para el secado sobre cobertura vegetal.

Tabla 12. Datos estadísticos descriptivos para la variable peso seco en kg/m<sup>2</sup>. Sultanina 2016.

Método	Media	D.E.	E.E.	CV	Mín	Máx
Arena	3,84	0,24	0,12	6,32	3,66	4,19
Mulch	3,56	0,32	0,16	9,09	3,11	3,84
Pallet	3,87	0,12	0,06	3,04	3,76	3,99
Ripio	3,96	0,24	0,12	6,01	3,69	4,2

La relación promedio de secado de kilogramos de uva Sultanina necesaria para producir un kilogramo de pasas entre los distintos métodos osciló entre 5,66 (plástico cobertura vegetal) y 4,65 (pallet); es decir, una diferencia del 17,84% entre ambos; siendo la relación máxima la del tratamiento plástico sobre cobertura vegetal (6,25) y la mínima para pallet (4,4).

Tabla 13. Datos estadísticos descriptivos de la relación de secado de los distintos tratamientos de kilogramos de uva fresca necesarios para producir un kg de pasa. Sultanina 2016.

Método	Media	D.E.	E.E.	CV	Mín	Máx
Arena	4,98	0,38	0,19	7,68	4,73	5,55
Mulch	5,66	0,69	0,35	12,22	4,88	6,25
Pallet	4,65	0,2	0,1	4,35	4,4	4,89
Ripio	5,34	0,2	0,1	3,73	5,19	5,63

Hay diferencias en la relación de secado (17,49%), entre el método pallet (4,65 kg) y en el secado con plástico sobre cobertura vegetal (5,66 kg). Respecto a la relación número de pasas cada 100 g, entre el secado con ripio (247 pasas/100 g), y arena (222,25 pasas/100 g), existe una diferencia de 25 pasas. Esta se asocia al método y se podrá atribuir al contenido de azúcar y contenido de humedad, entre otros factores.

## Evaluación física: Flame Seedless 2016 (Temporada I)

### *Relación de secado, tiempos de secado, porcentajes de descarte y pasas cada 100 g<sup>7</sup>*

El peso fresco, peso seco y la relación de secado de la uva son similares entre los métodos de secado. En el caso de la variable número de pasas cada 100 g, las uvas secadas en plástico sobre arena (185,5), y plástico sobre cobertura vegetal (177,25), también son similares. Sin embargo, se puede observar un mayor número de pasas en 100 g en las uvas secadas en altura sobre pallets (201,25) y ripio (218) que representan 11,9% y 18,7% más respectivamente, que las uvas secadas en plástico con cobertura vegetal.

Tabla 14. Valores obtenidos de peso fresco, peso seco, relación de secado y número de pasas cada 100 g para cada tratamiento. Flame Seedless. Año 2016. Letras distintas indican diferencias entre los métodos.

Variable	Tratamiento			
	Ripio	Arena	Mulch	Pallet
Peso fresco (kg)	16,66 a	17,23 a	14,98 a	16,6 a
Peso seco (kg)	3,77 a	3,55 a	3,63 a	4,02 a
Relación de secado	4,44 a	4,94 a	4,13 a	4,16 a
Nº de pasas cada 100 g	218 c	185,5 a	177,25 a	201,25 b

<sup>7</sup> Estas mediciones hacen referencia a los métodos explicados al inicio del capítulo II, para las temporadas 2016 y 2017.

## Evaluación física: Flame Seedless 2017 (Temporada II)

### *Relación de secado, tiempos de secado, porcentajes de descarte y pasas cada 100 g*

A continuación, se presentan los algunos resultados obtenidos durante las mediciones realizadas con cada método de secado durante la segunda temporada de trabajo con la variedad Flame Seedless. Cuando se analizó la variable relación de secado (peso fresco/peso seco), se observó que la media osciló entre 3,15 y 3,92, correspondiendo el mayor valor a las uvas secadas sobre plástico negro y el menor a las uvas secadas sobre estructura. Analizando los dos valores restantes se notó una diferencia de un 5,70% a favor del secado con plástico transparente con respecto al secado con ripio.

Tabla 15. Relación de secado para diferentes métodos. Variedad Flame Seedless. Año 2017.

Método de secado	Media	D.E.	E.E.	CV	Mín.	Máx.
Ripio	3,65	0,21	0,1	5,71	3,38	3,82
Plástico negro	3,92	0,23	0,11	5,82	3,69	4,22
Plástico transparente	3,83	0,23	0,12	6,05	3,51	4
Estructura	3,15	0,18	0,09	5,7	2,95	3,37

Las relaciones de secado entre métodos son disímiles. Esta diferencia es más marcada en el secado con estructura respecto a los otros métodos de secado (Tabla 16). En el método de secado con estructura en altura, la uva requiere un mayor tiempo de secado para alcanzar la humedad final adecuada. Este presenta, para la misma cantidad de días, un 6% más de humedad, siendo esta la razón por la que existe una mayor relación de secado.

Tabla 16. Análisis de la varianza de la relación de secado para los distintos métodos.  
Flame Seedless 2017. Letras distintas indican diferencia.

Método de secado	Medias		
Ripio	3,65		B
Plástico negro	3,92		B
Plástico transparente	3,83		B
Estructura	3,15	A	

## Evaluación física: preselecciones INTA 2017<sup>8</sup>

### *Relación de secado, descarte y cantidad de pasas cada 100 g*

Al analizar la variable relación de secado de las preselecciones INTA, se observa que los valores medios oscilan entre 3,48 y 4,52 kg uva/kg pasa. El valor promedio de la muestra global fue de 4,16. Por otro lado, la mejor relación se asocia a las pasas producidas con estructuras, mientras los peores valores se encontraron en el secado con plástico negro (una diferencia del 23%). El menor valor hallado en la muestra fue de 3,33 en el método de secado con estructura y el mayor valor resultó 4,94 en el secado con ripio.

Tabla 17. Relación de secado para diferentes métodos de secado para preselecciones INTA.

Método	Media	D.E.	E.E.	CV	Mín	Máx
Estructura	3,48	0,11	0,06	3,23	3,33	3,58
Plástico negro	4,2	0,14	0,07	3,29	4,04	4,37
Plástico transparente	4,52	0,12	0,06	2,66	4,41	4,69
Ripio	4,43	0,47	0,24	10,61	3,8	4,94

<sup>8</sup> A estas se las denomina por números y se las identificó como 73; 82; 83 y 88.



Cuando se analizan los rendimientos en pasa (kg uva fresca/kg uva seca), en las preselecciones 73, 82, 83 y 88 se observa que los valores promedio varían un 4,3%. Las variedades 73 y 83 presentan las mejores relaciones (4,11), mientras que la variedad 82 muestra una relación superior (4,29). El valor mínimo (3,33), corresponde a la preselección 73 y el valor máximo (4,94), a la 82.

Tabla 18. Relación de secado de diferentes variedades

Preselecciones	Media	D.E.	E.E.	CV	Mín	Máx
73	4,11	0,54	0,27	13,09	3,33	4,49
82	4,29	0,62	0,31	14,46	3,47	4,94
83	4,11	0,51	0,25	12,36	3,58	4,69
88	4,13	0,43	0,21	10,39	3,56	4,5

Entre los métodos de secado, para este grupo de preselecciones INTA, se observó que hay diferencias en la relación de secado (peso fresco/peso seco); el secado con estructura muestra la menor relación (3,48), respecto a los demás. A su vez, la relación de secado entre las preselecciones INTA es similar.

El valor de descarte promedio fue del 10,38% con variaciones entre un 3% y un 19%. El método que tuvo el valor promedio más alto es estructura (13%), mientras que el ripio presentó menor proporción (7,5%).

Tabla 19. Porcentaje de descarte según el método de secado.

Método	Media	D.E.	E.E.	CV	Mín	Máx
Estructura	13	1,63	0,82	12,56	11	15
Pl. Negro	11	6,06	3,03	55,05	5	19
Ripio	7,5	3,7	1,85	49,29	3	12
Pl. Transparente	10	2,94	1,47	29,44	7	13

Al analizar los porcentajes de descarte, según las distintas preselecciones, se puede observar que la preselección que mayor porcentaje de descarte tuvo fue la 83 (13,5%), 27% mayor que la 82 (8,5%), siendo esta la que menor porcentaje presentó. La segunda y tercera variedad con mayor proporción de descarte fueron las 88 (10,75%) y 73 (7,75%) respectivamente.

Tabla 20. Porcentaje de descarte para diferentes preselecciones

Preselección	Media	D.E.	E.E.	CV	Mín	Máx
73	8,75	4,65	2,32	53,09	3	13
82	8,5	3,32	1,66	39,02	5	13
83	13,5	5	2,5	37,04	7	19
88	10,75	1,89	0,95	17,61	8	12

Sin embargo, pese a los valores observados, al realizar un análisis estadístico de comparación de promedios, no se observan diferencias entre los porcentajes de descarte para los distintos métodos de secado. Lo mismo ocurrió cuando se compararon las preselecciones INTA, estas mostraron porcentajes de descarte que se consideraron similares.

En cuanto a la cantidad de pasas de uva que se encuentra en 100 g, se observó que los métodos asociados a las mayores cantidades de pasas fueron el secado con ripio (141,75) y el secado con plástico negro (140,75). Por otro lado, los métodos que presentaron la menor cantidad de pasas en 100 g fueron el secado con plástico transparente y sobre estructura (133,25 y 126,75, respectivamente).

Tabla 21. Cantidad de pasas en 100 g de muestra según el método de secado. Preselecciones INTA 2017.

Método	Media	D.E.	E.E.	CV	Mín	Máx
Estructura	126,75	31,97	15,99	25,22	96	168
Plástico negro	140,75	32,38	16,19	23	108	183
Ripio	141,75	69,33	34,67	48,91	84	240
Plástico transparente	133,25	31	15,5	23,26	102	176

Cuando se analizó la cantidad de pasas de uva que hay en 100 g de cada preselección (73, 82, 83 y 88), en promedio hay 135,63 pasas con valores que varían entre 84 g y 240 g. Las preselecciones con menor cantidad de pasas en 100 g son las 83 y 82. La variedad 73 es la que mayor cantidad de pasas posee en 100 g (191,75), seguida de la número 88 (137,75).

Tabla 22. Cantidad de pasas en 100 g de muestra según la variedad. Preselecciones INTA 2017.

Preselección	Media	D.E.	E.E.	CV	Mín	Máx
73	191,75	32,75	16,37	17,08	168	240
82	106,75	12,63	6,32	11,83	96	125
83	106,25	16,86	8,43	15,87	84	125
88	137,75	7,18	3,59	5,21	130	147

Cuando se tienen en cuenta las preselecciones INTA, si se hace un análisis de la varianza de la cantidad de pasas en 100 g, hay diferencias entre ellas, dadas por las características varietales, siendo las preselecciones 82 y 83 las de mayor tamaño y, por ende, presentan menor cantidad de pasas en 100 g. El mismo tipo de análisis, comparando los métodos de secado, no mostró diferencias respecto a cantidad de pasas en 100 g.

Tabla 23. Análisis de la varianza de cantidad de pasas en 100 g para distintas preselecciones INTA. Letras distintas indican diferencias entre las preselecciones.

Preselección	Medias			
83	106,25	A		
82	106,75	A		
88	137,75		B	
73	191,75			C

## Evaluación organoléptica: Sultanina 2016

En lo que respecta al color de las pasas de esta variedad (figura 9), el uso de plástico sobre cobertura vegetal fue el método de secado mejor valorado, con una calificación de un 6% superior a la del secado con ripio. Por otra parte, el atributo sabor (figura 10), mostró como resultado que las uvas secadas en pallet poseen el mejor sabor, con una diferencia del 1% respecto a las uvas secadas en ripio. Se encontraron valores que no superan el 7% con respecto a los restantes métodos. El aspecto (figura 11), denotó valores que no superan el 1% entre los métodos de secado con plástico sobre cobertura vegetal, plástico sobre arena y pallet. Al comparar la piel de las pasas obtenidas por los diferentes métodos (figura

13), el que se destacó fue el secado con pallet. El secado con plástico sobre cobertura vegetal obtuvo la menor valoración (3,5). Por último, el mejor puntaje del atributo calificación general (figura 14), lo obtuvo el método pallet (3,9), seguido del secado en ripio (3,7).

Tabla 24. Calificación de los distintos atributos para los distintos tratamientos. Sultanina 2016.

Método	Color	Aspecto	Sabor	Restos seminales	Piel	Calificación general
Ripio	3,2	3,3	3,9	4,9	3,5	3,7
Pallet	3,4	3,6	4	4,9	3,8	3,9
Plástico Arena	3,6	3,6	3,7	4,3	3,7	3,6
Plástico Mulch	3,8	3,7	3,3	4,4	3,4	3,6

Figura 9. Calificaciones del atributo color para los distintos métodos (Te = testigo o secado sobre ripio).

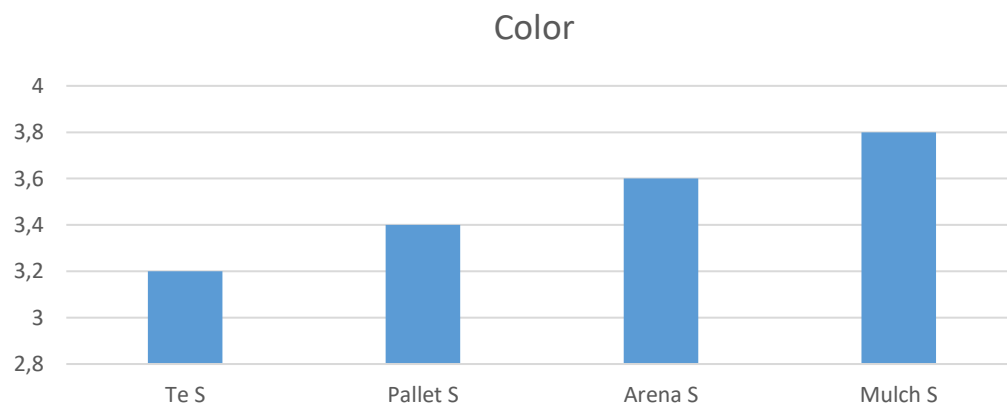


Figura 10. Calificaciones del atributo sabor para los distintos métodos (Te = ripio).

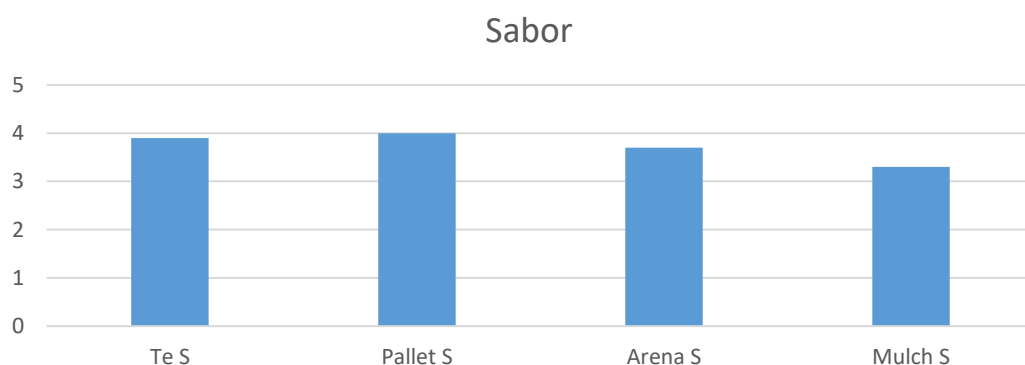


Figura 11. Calificaciones del atributo aspecto para los distintos métodos (Te = ripio).

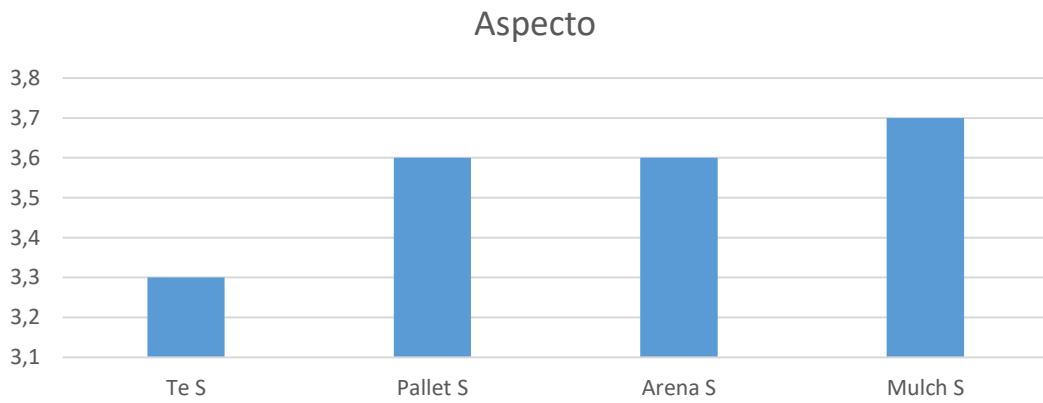


Figura 12. Calificaciones del atributo restos seminales para los distintos métodos (Te = ripio).

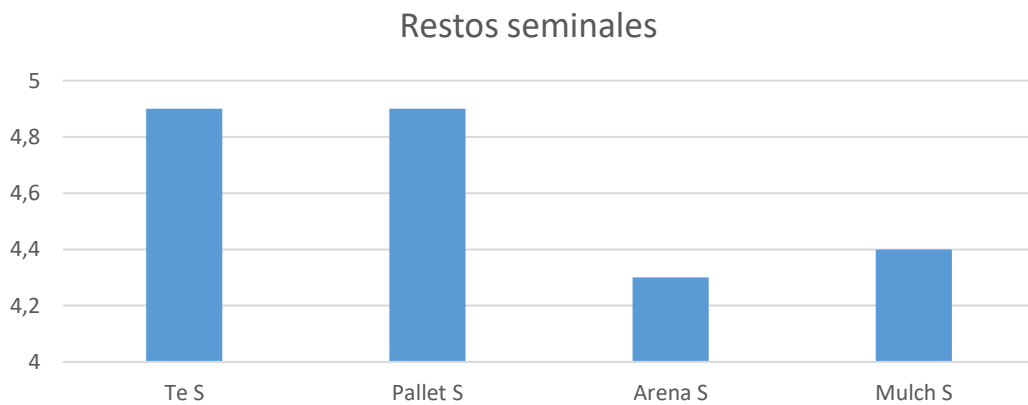


Figura 13. Calificaciones del atributo piel para los distintos métodos (Te = ripio).

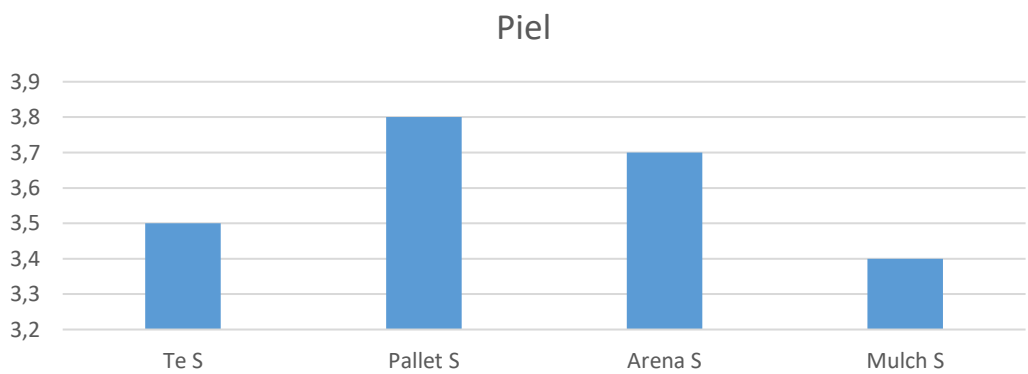
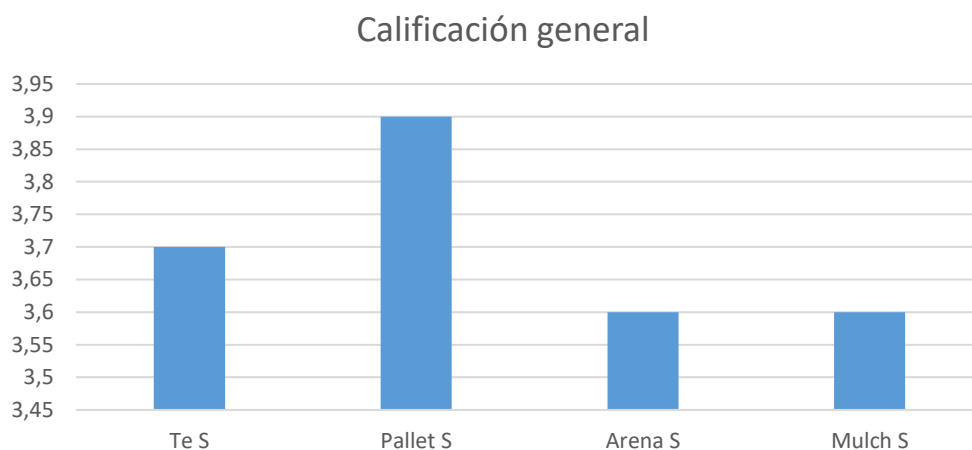


Figura 14. Calificación general para los distintos métodos (Te = ripio).

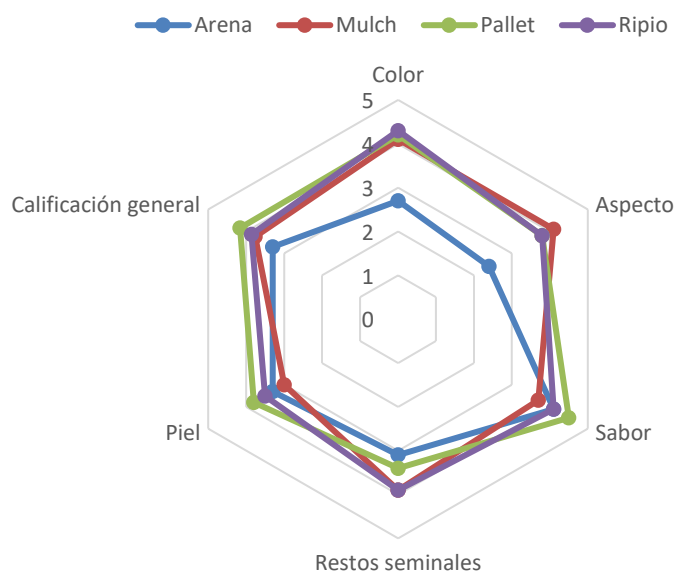


## Evaluación organoléptica: Flame Seedless

### *Temporada I 2016*

En cuanto al color de las pasas de esta variedad, los métodos de secado ripio, pallet y plástico sobre cobertura vegetal obtuvieron puntuaciones de 4,3; 4,2 y 4,1 respectivamente; por otro lado, el secado en plástico sobre arena obtuvo una puntuación de 2,7; es decir 37,2% menor que las pasas secadas sobre ripio. Respecto al sabor, la mejor puntuación se obtuvo en el tratamiento pallet con 4,5 puntos. Los secados en plástico sobre arena y ripio obtuvieron una valoración similar (4,1), y el secado en plástico sobre cobertura vegetal obtuvo la menor puntuación (3,7). El método de menor puntuación fue el de plástico sobre arena (3,1). La variable piel, obtuvo su mayor puntuación en las pasas secadas sobre pallet con un valor promedio de 3,8. Las uvas secadas en plástico sobre cobertura vegetal mostraron la menor puntuación (3). El método con mayor puntaje, en cuanto a calificación general, fue el secado con pallet, con un valor de 4,16.

Figura 15. Gráfico radial aplicado a las variables color, piel, aspecto, sabor y RS (restos seminales) y calificación general en la degustación de las pasas para los diferentes métodos.



## Evaluación organoléptica: Flame Seedless 2017

### *Temporada II*

Analizando los atributos de calidad que se tuvieron en cuenta en las encuestas de degustación, las pasas que mayor calificación general obtuvieron fueron las producidas en estructura en altura (3,6), un 4% por encima de las producidas en el método ripio. Para el secado con estructura la cualidad que se destacó sobre las demás fue el sabor, con un valor de valores de 4,1.

El método plástico negro fue el que menor calificación obtuvo: 2,54, reflejando su menor valor en el atributo piel, un 40% por debajo del de estructura en altura. La producción en plástico transparente presentó una calificación un 6% menor a la obtenida en el método con ripio. Las pasas con mejor color fueron las producidas en ripio, con poca diferencia respecto a las pasas producidas en plástico transparente: 3,67 y 3,64 respectivamente.

Tabla 25. Atributos de calidad y calificación general para los distintos métodos.

Método	Color	Forma	Sabor	Resto S	Piel	General
Ripio	3,67	3,33	3,67	3,93	3,33	3,47
Plástico Negro	3	2,91	2,91	3,45	2,18	2,54
Plástico Transparente	3,64	3,18	3,64	4,18	2,91	3,27
Estructura	2,9	3,2	3,9	4,1	3,6	3,6

Figura 16. Parámetros de calidad en método ripio.

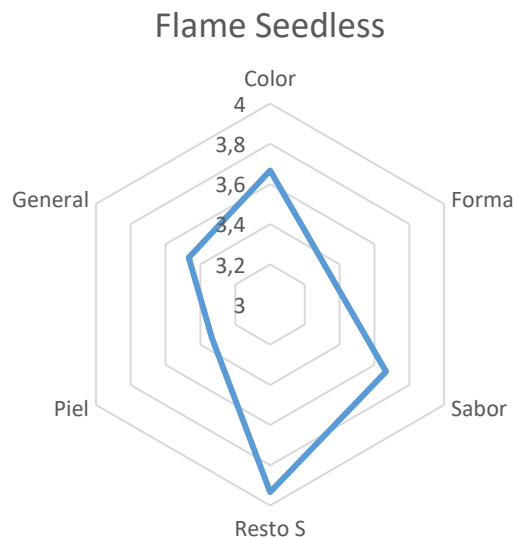


Figura 17. Parámetros de calidad en método plástico negro.

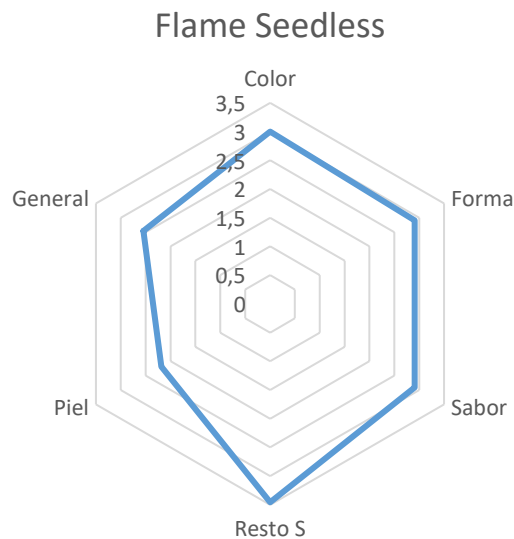




Figura 18. Parámetros de calidad en método plástico transparente.

---

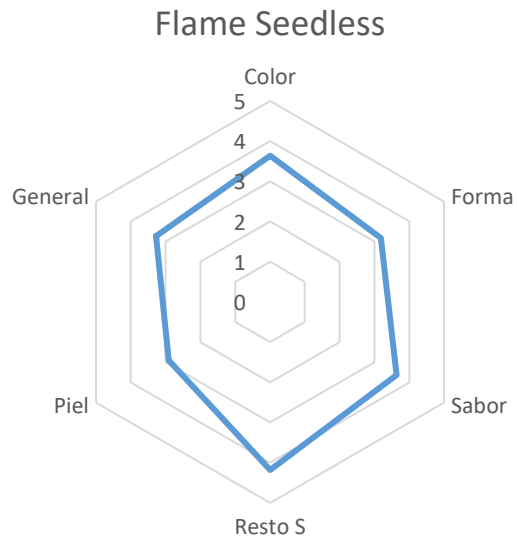


Figura 19. Parámetros de calidad en método estructura en altura.

---

