

# UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE VALÈNCIA

ESCOLA TÈCNICA SUPERIOR D'ENGINYERIA  
AGRONÒMICA I DEL MEDI NATURAL



## ***ESTUDIO DE LAS CARACTERÍSTICAS Y CONSERVACIÓN DE TRES VARIETADES DE UVA DE MESA EN LA COMARCA PRODUCTORA DE EL VINALOPÓ (ALICANTE)***

TRABAJO FIN DE GRADO EN INGENIERÍA AGROALIMENTARIA Y DEL  
MEDIO RURAL

ALUMNO: FRANCISCO JAVIER LÓPEZ ABELLÁN

TUTOR: DOMINGO MANUEL SALAZAR HERNÁNDEZ

COTUTORA: MARIA DOLORES ORTOLÁ ORTOLÁ

*Curso Académico: 2013-2014*

VALENCIA, 27 de Junio de 2014





## ESTUDIO DE LAS CARACTERÍSTICAS Y CONSERVACIÓN DE TRES VARIEDADES DE UVA DE MESA EN LA COMARCA PRODUCTORA DE EL VINALOPO (ALICANTE)

**Autor:** López Abellán, Francisco Javier

Trabajo Final de Grado

**Tutor:** D. Domingo Manuel Salazar Hernández  
**Co-tutor:** D<sup>a</sup>. María Dolores Ortolá Ortolá

**Realizado en:** Valencia  
**Fecha:** Junio, 2014

### Resumen:

En el presente TFG se han estudiado las características morfológicas de tres variedades de uva de mesa (Red Globe, Crimson Seedless y Aledo). Los parámetros morfológicos que se han estudiado inicialmente han sido las características del racimo, estudiando su peso, el número de bayas y el peso del raspón. Seguidamente se estudiaron las características morfológicas de las bayas, analizando su peso, la anchura y la longitud. De las bayas se estudió además la proporción en peso de hollejo que tenía cada una de las variedades respecto al peso de sus bayas. Finalmente, en las variedades que tenían presentes semillas se estudió el número de semillas que tenían y si existía alguna relación del peso de las bayas con el número de semillas que estas presentaban.

Por otra parte se estudiaron los atributos químicos básicos de las uvas, en concreto se estudiaron grados Brix, pH y acidez total de las tres variedades, así como la evolución de estos atributos una vez transcurrido unos tiempos determinados de conservación en cámara frigorífica de estas variedades.

Además se evaluaron los posibles daños y defectos que podían sufrir las variedades, cuando estas se introducían en cámara frigorífica para su conservación a lo largo del tiempo. Se realizaron dos controles de calidad de la uva en dos periodos de tiempo distintos, determinando los daños o defectos con mayor relevancia.

Para finalizar el trabajo se hizo el seguimiento y determinación de la tasa respiratoria de la uva en dos posibles condiciones de envasado verificando si estas son o no las condiciones óptimas o si pueden ser mejoradas.

**Palabras clave:** Variedades de uva de mesa, Características morfológicas y químicas, Almacenamiento en frío, Daños y defectos postcosecha, Tasa respiratoria



ESTUDIO DE LAS CARACTERISTICAS Y CONSERVACION DE TRES  
VARIEDADES DE UVA DE MESA EN LA COMARCA PRODUCTORA DE  
EL VINALOPO (ALICANTE)

**Autor:** López Abellán, Francisco Javier

Trabajo Final de Grado

**Tutor:** D. Domingo Manuel Salazar Hernández  
**Co-tutor:** D<sup>a</sup>. María Dolores Ortolá Ortolá

**Realizado en:** Valencia  
**Fecha:** Junio, 2014

**Abstract:**

In this TFG it have studied morphological characteristics of three varieties of table grapes (Red Globe, Crimson Seedless and Aledo). The morphological features that have been initially studied were characteristics of bunch, considering its weight and number of berries and weight of the scrape. Then the morphological characteristics of berries were studied by analyzing weight, width and length. Berries are also studied the weight ratio of skin that had each of the varieties on the weight of the berries. Finally, in varieties which have seeds were studied number of seeds they had and whether if exist any relationship between berry weight to the number of seeds that had these.

Moreover basic chemical attributes of the grapes as Brix degrees, pH and total acidity of the three varieties were studied, and the evolution of these attributes were studied after a cold storage.

Besides the possible damage and defects that varieties could suffer were evaluated when they were introduced in cold storage for preservation over time. Two control grape quality on two different time were performed, determining damages or defects more relevance.

To finish, monitoring and determination of respiratory rate in two possible grape packaging conditions was checking if these are optimal or if they can be improved.

**keywords:** Table grape varieties, Morphological and chemical characteristics, Cold Storage, Damages and postharvest defects, Respiratory rate

## INDICE GENERAL

<b>I. INTRODUCCION.....</b>	<b>1</b>
1.- Viticultura de uva de mesa en el mundo .....	1
2.- Viticultura de uva de mesa en España .....	3
3.- Viticultura de uva de mesa en la comarca del Vinalopó .....	5
3.1.- La Denominación de Origen Uva Embolsada del Vinalopó.....	5
3.2.- Características de la D.O. Uva Embolsada del Vinalopó .....	6
3.3.- Variedades más importantes en la D.O. Uva embolsada del Vinalopó .....	6
4.-Normas de calidad de uva de mesa y norma de descripción de caracteres de vid UPOV .....	7
5.- Postcosecha de uva de mesa .....	7
5.1.- Conservación .....	7
5.2.- Respiración de la fruta.....	9
<b>II. OBJETIVOS .....</b>	<b>10</b>
<b>III. MATERIALES Y METODOS .....</b>	<b>11</b>
1.- Descripción de las parcelas.....	11
2.- Material vegetal seleccionado.....	12
2.1.-Variedad Red Globe .....	12
2.2.- Variedad Crimson Seedless.....	13
2.3.- Variedad Aledo .....	13
3.- Toma de muestras .....	14
4.- Estudio de los parámetros morfométricos .....	15
5.- Determinación del contenido de solidos solubles totales .....	16
6.- Determinación del pH.....	16
7.- Determinación de acidez total.....	16
8.- Estudio de la evolución de grados Brix, pH y acidez total .....	17
9.- Evaluación de daños y defectos tras la frigo conservación .....	17
10.- Estudio de la tasa respiratoria de la variedad Red Globe .....	18
<b>IV. RESULTADOS Y DISCUSION .....</b>	<b>19</b>
1.- Estudio de los parámetros morfométricos .....	19

1.1.- Estudio del racimo .....	19
1.2.- Estudio de las bayas.....	21
1.3.- Estudio del número de semillas.....	24
1.4.- Comparativa entre variedades mediante caracteres UPOV .....	25
2.- Estudio de los parámetros químicos básicos.....	26
3.- Estudio de la evolución de los parámetros químicos básicos.....	28
4.- Evolución de los daños y defectos en postcosecha .....	30
5.- Estudio de la tasa respiratoria de la variedad Red Globe .....	32
<b>V. CONCLUSIONES .....</b>	<b>35</b>
<b>VI. BIBLIOGRAFIA.....</b>	<b>37</b>
<b>VII. ANEJOS .....</b>	<b>40</b>
1.- Características morfométricas del racimo.....	40
2.- Características morfométricas de las bayas .....	41
3.- Atributos químicos básicos.....	48

## ÍNDICE DE FIGURAS Y TABLAS

### ÍNDICE DE FIGURAS

<b>Figura 1.</b> Países productores de uva de mesa .....	1
<b>Figura 2.</b> Países exportadores de uva de mesa .....	2
<b>Figura 3.</b> Países importadores de uva de mesa .....	3
<b>Figura 4.</b> Superficie de viñedo en España.....	4
<b>Figura 5.</b> Distribución de la superficie de uva con semilla y uva sin semilla .....	4
<b>Figura 6.</b> Localización de la D.O. Uva Embolsada del Vinalopó .....	5
<b>Figura 7.</b> Precipitación total y temperaturas medias de la zona .....	12
<b>Figura 8.</b> Características morfométricas del racimo.....	20
<b>Figura 9.</b> Características morfométricas de las bayas .....	22
<b>Figura 10.</b> Proporción en peso de hollejo/pulpa. a) variedad Red Globe; b) variedad Crimson Seedless; c) variedad Aledo .....	23
<b>Figura 11.</b> Intervalos LSD y medias para los grados Brix de las variedades de uva de mesa.....	27
<b>Figura 12.</b> Intervalos LSD y medias para el pH de las variedades de uva de mesa.....	27
<b>Figura 13.</b> Intervalos LSD y medias para la acidez de las variedades de uva de mesa .....	28
<b>Figura 14.</b> Evolución del contenido de grados Brix durante el tiempo de conservación .....	28
<b>Figura 15.</b> Evolución del pH durante el tiempo de conservación .....	29
<b>Figura 16.</b> Evolución de la acidez total durante el tiempo de conservación .....	29
<b>Figura 17.</b> a) y b) Variedad Red Globe en distintas fechas; c) y d) Variedad Crimson Seedless en distintas fechas de evaluación de daños y defectos; e) y f) Variedad Aledo para distintas fechas de evaluación de daños y defectos. ....	31
<b>Figura 18.</b> Ejemplo de la variación de concentración de CO <sub>2</sub> en el espacio de cabeza .....	32
<b>Figura 19.</b> Tasa respiratoria en función de las condiciones de envasado .....	33

## ÍNDICE DE TABLAS

<b>Tabla 1.</b> Variedades de uva de mesa a estudio .....	11
<b>Tabla 2.</b> Caracteres UPOV del racimo evaluados .....	15
<b>Tabla 3.</b> Caracteres UPOV de la baya evaluados .....	15
<b>Tabla 4.</b> Resumen estadístico de peso de los racimos .....	19
<b>Tabla 5.</b> Resumen estadístico de número de bayas .....	19
<b>Tabla 6.</b> Resumen estadístico de peso del raspón .....	20
<b>Tabla 7.</b> Cuadro resumen de características morfológicas del racimo.....	20
<b>Tabla 8.</b> Resumen estadístico de peso de baya.....	21
<b>Tabla 9.</b> Resumen estadístico de anchura de la baya.....	21
<b>Tabla 10.</b> Resumen estadístico de longitud de la baya .....	22
<b>Tabla 11.</b> Cuadro resumen de características morfológicas de las bayas .....	22
<b>Tabla 12.</b> Matriz de correlación de la variedad Red Globe .....	24
<b>Tabla 13.</b> Matriz de correlación de la variedad Aledo.....	25
<b>Tabla 14.</b> Caracteres UPOV del racimo para cada variedad estudiada .....	25
<b>Tabla 15.</b> Caracteres UPOV de la baya para cada variedad estudiada .....	25
<b>Tabla 16.</b> Porcentajes de afección medios para cada fecha de control y variedad .....	30

## ÍNDICE DE FOTOGRAFÍAS

<b>Fotografía 1.</b> Izquierda: Flame Seedless en condiciones normales de almacenamiento. Derecha: Flame Seedless en condiciones de almacenamiento con ozono .....	10
---	----

# **INTRODUCCIÓN**

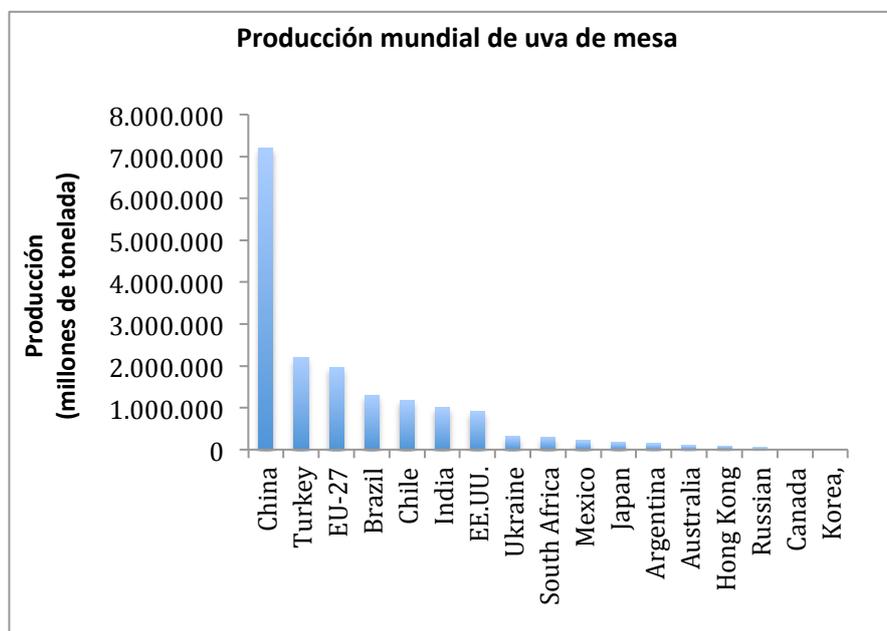
## I- INTRODUCCIÓN

### 1.- Viticultura de uva de mesa en el Mundo.

La viticultura tiene una gran importancia a nivel mundial en cuanto a superficie de cultivo según datos del año 2012 de la Organización Internacional de la Viña y el Vino (OIV), donde la superficie de viñedos tanto de viñedo de transformación como viñedos dedicados a uva de mesa y otros usos, fue de 7.487.000 ha. Esta cifra ha ido disminuyendo desde el año 2000, cuando la superficie mundial de viñedos alcanzó 7.900.000 hectáreas (USDA, 2012).

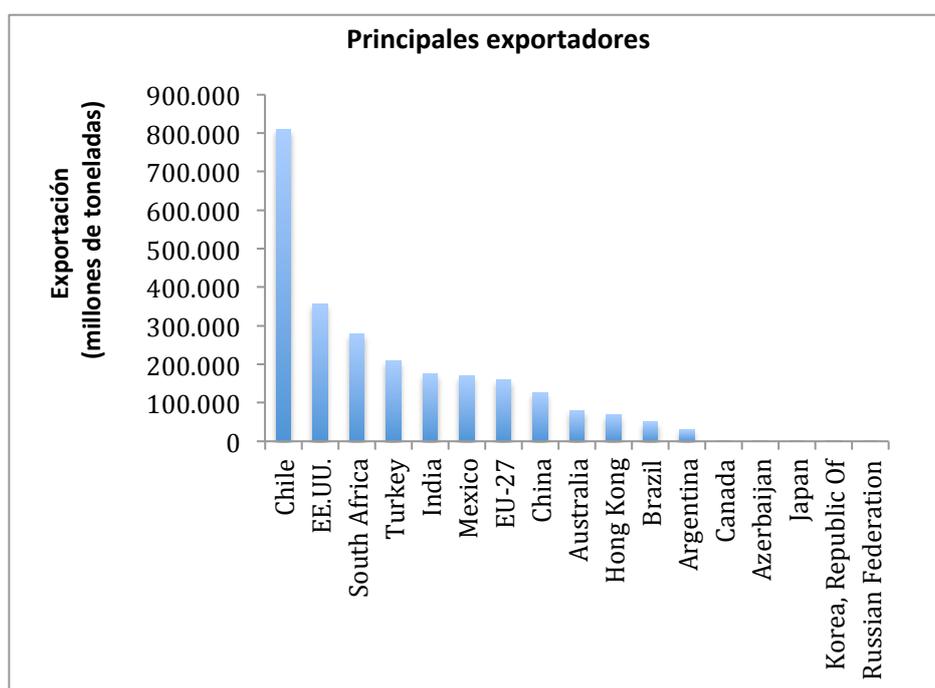
En lo referente a la viticultura dedicada a la uva de mesa, a pesar de que hay países con gran tradición del cultivo de la misma como lo es España, Italia, EE.UU., según datos de United States Department of Agriculture (USDA), en la actualidad el mayor productor de uva de mesa del mundo es China, alcanzando una producción que supera los 7 millones de toneladas (USDA, 2012).

Este último país ha ido incrementando su producción a un gran ritmo desde el año 1995, en el que su producción era de 1.316.306 toneladas. Mientras que en otros países como Turquía y en el resto de países productores en los que existen datos anteriores, se aprecia como el incremento de su producción es bastante más pequeño (USDA, 2012).



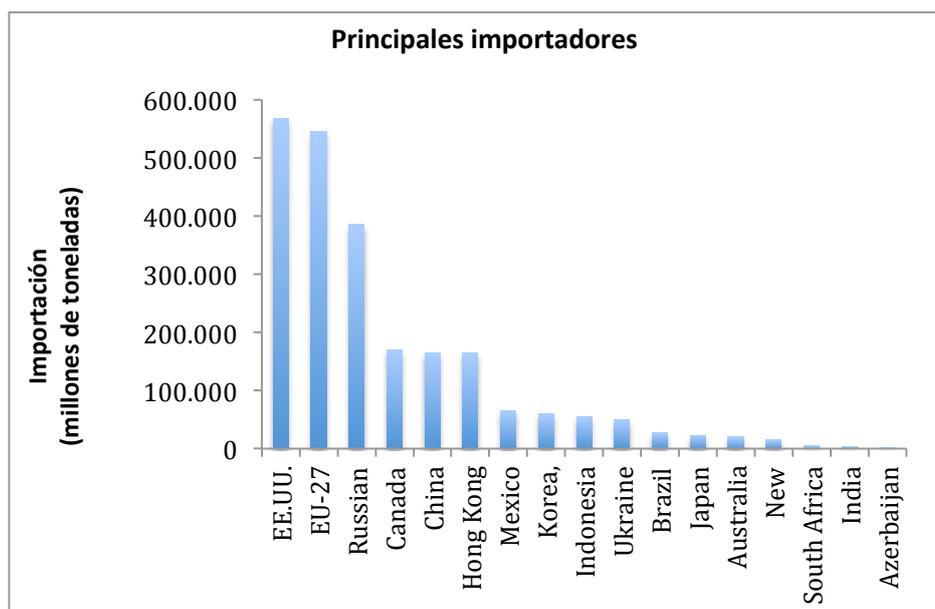
**Figura 1.** Países productores de uva de mesa. Elaborado a partir de datos del Departamento de Agricultura de Estados Unidos (2014).

En contraste con los mayores productores mundiales de uva de mesa hay que destacar que a pesar de la gran diferencia de producción que existe entre China y Turquía, China dedica muy pequeña parte de su producción a la exportación, siendo esta cifra de 125.000 toneladas, aunque esta cifra podría aumentar en los próximos años a la vista del incremento de producción, como se observa en la figura dos. A la cabeza de los países exportadores se encuentra Chile, exportando casi el 70 % de su producción, seguido de los Estados Unidos en segundo lugar y Sudáfrica en tercer lugar. Este último país dedica a la exportación más del 90% de su producción (USDA, 2012).



**Figura 2.** Países exportadores de uva de mesa. Datos tomados a partir del departamento de agricultura de Estados Unidos (2014)

Por otro lado entre los países importadores de uva de mesa (figura dos), se puede observar como se sitúa en primer lugar Estados Unidos, cuyas importaciones casi alcanzan las 600.000 toneladas, debidas a la uva de mesa fuera de temporada y proveniente de países de Sudamérica y Centroamérica como lo son Chile y México respectivamente. La Unión Europea se posiciona en el segundo lugar alcanzando casi el mismo volumen de importación que los EE.UU., aunque además de recibir importaciones de uva de mesa que procede del hemisferio sur, en este volumen están incluida la importaciones de los países del norte de Europa, que importan uva producida en los países del sur de Europa como Italia, España o Grecia. Rusia se sitúa como tercer país importador de uva de mesa, siendo un país en el que no se produce uva de mesa (USDA, 2012).



**Figura 3.** Países importadores de uva de mesa. Datos a partir del departamento de Agricultura de Estados Unidos (2014).

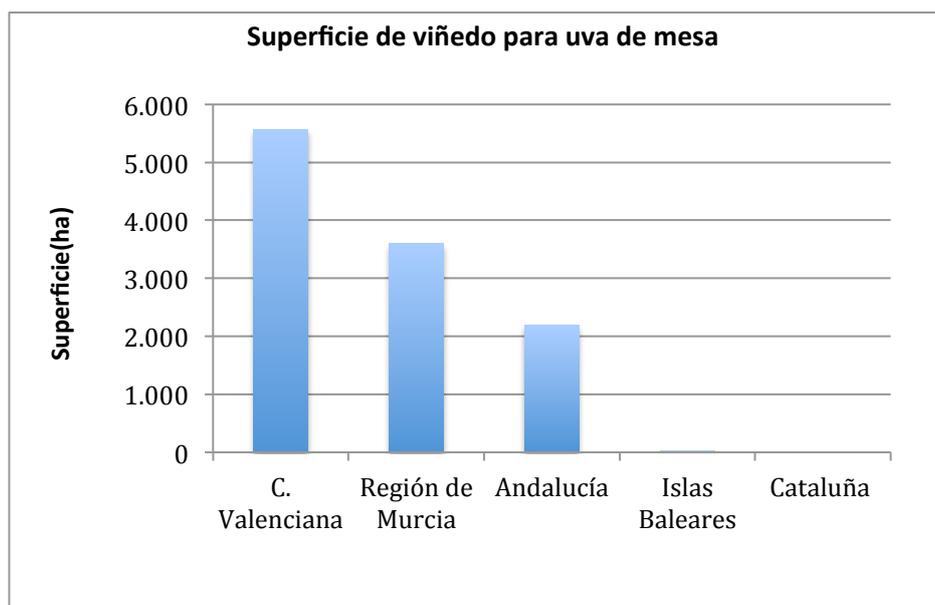
## 2.- Viticultura de uva de mesa en España.

La superficie de viñedos en España es de 965.064 hectáreas. Esta superficie se divide en viñedo de transformación cuyo objetivo es la elaboración de vino y en viñedo dedicado a la producción de uva de mesa (MAGRAMA, 2013).

La superficie que ocupa el viñedo destinado a la elaboración de uva de mesa es de 13.401 hectáreas, lo que supone un 1,39% de la superficie de viñedos totales plantados (MAGRAMA,2013).

En el año 2012 según datos de el Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente, se estimaron un total de 13.035 ha totales de viñedo de mesa incluyendo los viñedos que aún no están en producción y los viñedos no comerciales. La producción de ese mismo año de uva de mesa fue de 240.237 toneladas. Esta producción es bastante inferior a la producción de la década de los 90, donde la producción llegó a alcanzar un valor de 401.600 toneladas.

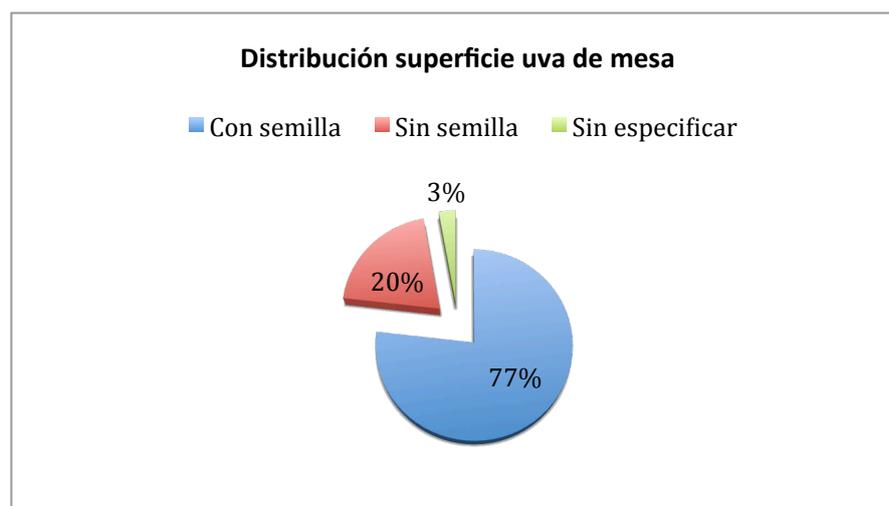
En la figura cuatro, se puede observar el viñedo que hay dedicado a uva de mesa en producción, distribuidos por comunidades autónomas.



**Figura 4.** Superficie de viñedo en España. Elaborada a partir de datos estadísticos del Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente. (2012)

Puede observarse como la Comunidad Valenciana es la primera productora de uva de mesa en España. Ahora bien, dentro de ella la provincia de Alicante produce el 95% de esta producción (MAGRAMA, 2012).

La uva de mesa a su vez se divide en uva de mesa con semilla y uva de mesa sin semilla o apirena. La proporción en porcentaje que supone la uva de mesa apirena respecto el total de la superficie cultivada de uva de mesa se puede observar en la figura cinco.



**Figura 5.** Distribución de la superficie de uva con semilla y uva sin semilla. Elaborado a partir de datos estadísticos del Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente (2012).

Dentro de la superficie establecida de uva apirena, se distingue entre es de uva blanca y roja. Las variedades apirenas blancas suponen un 37,65%, mientras que las variedades apirenas rojas representan el 62,35 % de la superficie total de variedades apirenas (MAGRAMA, 2012).

Las zonas productoras de uva de mesa apirena se encuentran muy localizadas en la geografía española. El 70% de la producción de estas variedades se localiza en la Región de Murcia, seguida de Andalucía con el 18,8% de la producción de uva de mesa sin semilla. La Comunidad Valenciana se sitúa en tercer lugar con una producción del 11%, pero en crecimiento y el resto con un porcentaje inapreciable lo conforman Cataluña e Islas Baleares (MAGRAMA, 2012).

### 3.- Viticultura de uva de mesa en la comarca del Vinalopó.

#### 3.1.- La Denominación de Origen Uva Embolsada del Vinalopó.

La Denominación de Origen Uva Embolsada de Vinalopó esta situada en la provincia de Alicante, concretamente en la comarca del medio Vinalopó.

Los municipios pertenecientes a esta D.O. son Agost, Aspe, Hondón de las Nieves, Hondon de los Frailes, Monforte del Cid, Novelda y La Romana (CRDO Uva Embolsada Vinalopó, 2013). En España solo existe una Denominación de Origen para la uva de mesa siendo la única la Uva de Mesa Embolsada de Vinalopó (Hidalgo e Hidalgo, 2011)



**Figura 6.** Localización de la D.O. Uva Embolsada Vinalopó. CRDO Uva Embolsada Vinalopó (2013).

La distribución de productores y almacenistas inscritos en esta Denominación es muy diferentes siendo en el año 2013 el número de almacenes inscritos en la D.O. de 29, repartidos en los distintos municipios que pertenecen a la D.O.

### **3.2.- Características de la D.O. Uva Embolsada del Vinalopó.**

Una característica importante esta Denominación de Origen es el embolsado de la uva de mesa. Este proceso es un proceso manual que se realiza normalmente en el mes de Julio donde las variedades están en proceso de engorde. La finalidad del embolsado es la de conseguir una maduración y color uniforme de los racimos de uva a la par que realiza una función de protección contra la aplicación de productos fitosanitarios (CRDO Uva Embolsada Vinalopó, 2013).

El clima de esta zona es un clima mediterráneo donde las temperaturas medias durante el año son entre 14 y 21 °C. En verano la temperaturas máximas pueden llegar a alcanzar los 40°C. Estas temperaturas producen quemaduras que afectan al cultivo, en cambio las heladas no son frecuentes y rara vez el cultivo se ve afectado por las mismas (CRDO Uva Embolsada Vinalopó, 2013).

La pluviometría de la zona se caracteriza por su escaso volumen anual de precipitaciones, que oscila entre los 300 y 350 mm anuales. Este hecho hace que la D.O. Vinalopó acepte el riego por goteo en todas las variedades

### **3.3.- Variedades más importantes en la D.O. Uva Embolsada del Vinalopó.**

Las variedades cultivadas y embolsadas bajo el amparo de la denominación de origen en este momento son las variedades **Ideal**, híbrido de originario de Italia muy bien adaptado y **Aledo**, siendo superficie de cultivo respectivamente en 2013 de 704 ha y 1262 ha.

Además de las dos variedades ya nombradas, la variedad **Rosetti** fue otra variedad muy importante, aunque hoy día se esta convirtiendo en una variedad minoritaria llegando casi a desaparecer. La superficie de la variedad Rosetti ha quedado reducida hasta 29 hectáreas..

Por otra parte otras variedades importantes en la comarca que han ido tomando gran interés y poco a poco se van estableciendo con una presencia cada vez mayor son las variedades **Red Globe** con unas 148 hectáreas establecidas, **Doña María** con 115 hectáreas, **Dominga** con 30 hectáreas y por último la variedad **Victoria** con 54 hectáreas (CRDO Uva Embolsada Vinalopó, 2013).

Según datos del CRDO Uva Embolsada del Vinalopó, en el año 2013 la superficie cultivada de las variedades nombradas fue de 2.342 ha, consiguiendo una producción conjunta de 10.400.500 kg.

#### **4.- Norma de calidad de uva de mesa y norma de descripción de caracteres UPOV.**

La norma utilizada en el Registro de Variedades Comerciales es la hecha por la Unión Internacional para la Protección de Obtenciones Vegetales (UPOV). El documento que se utiliza para la descripción de los caracteres de la vid es el documento TG/50/9 con fecha de 9 de Abril de 2008 (UPOV, 2014).

Por otra parte la norma de calidad de la uva de mesa para su comercialización hecha por el CODEX ALIMENTARIO. La norma referente a la uva de mesa es CODEX STAN 255-2007. Esta norma es aplicable a las variedades comerciales de uva de mesa, que tiene que suministrarse en fresco al consumidor después de haber sido envasadas y acondicionadas. Esta norma no será aplicable a la uva que se destine a la elaboración industrial (CODEX ALIMENTARIUS, 2014).

#### **5.- Postcosecha de uva de mesa.**

##### **5.1.- Conservación.**

La uva de mesa es un fruto no climatérico en el cual su actividad fisiológica es relativamente baja (Peynaud y Ribereau-Gayon, 1971). Por otra parte la uva de mesa es una fruta que es susceptible a la pérdida de agua y a la pudrición durante el manejo postcosecha (Nelson, 1985). La calidad postcosecha de la uva de mesa desciende debido a la acción de la podredumbre gris causada por el hongo *Botrytis cinérea* y el oscurecimiento del raquis. (Nelson, 1985). La pudrición provocada por este hongo es la causa más destructiva durante el manejo en postcosecha de la uva de mesa, esto se debe a que este hongo es capaz de desarrollarse a temperaturas bajas, actuando a temperaturas de hasta  $-0,5$  °C. (Terry *et al*, 2009). El control fúngico es relativamente eficiente con la aplicación de dióxido de azufre gas, o envasando la uva con generadores de SO<sub>2</sub>.

Otra opción para controlar la podredumbre gris producida por el hongo *Botrytis cinérea* es la aplicación de bajas concentraciones de ozono durante el almacenamiento en frío. Esta alternativa ha sido estudiada por la Universidad Politécnica de Marche, donde se observó que una atmosfera de ozono de 0,100 µL/L por el día y por la noche una concentración de 0,300 µL/L reduce la incidencia de la podredumbre gris en aproximadamente un 65% después de 5-8 semanas de almacenamiento como se puede apreciar en la fotografía uno, donde se

observa la diferencia de conservación con una de las variedades con la que se realizaron los ensayos (Feliziani *et al*, 2014).



**Fotografía 1.** Izquierda: Flame Seedless en condiciones normales de almacenamiento. Derecha: Flame Seedless en condiciones de almacenamiento con ozono (Feliziani *et al*, 2014).

La conservación en frío de la uva de mesa es clave, previa la conservación se realiza la operación de preenfriamiento, en la que se debe disminuir la temperatura del producto lo más rápido posible. En esta operación la fruta es introducida en cámaras de aire forzado. En California hay cámaras de pre enfriado con aire forzado que son capaces de enfriar en 6 horas o menos (Crisosto y Smilianick, 2014).

Las condiciones óptimas de conservación de uva de mesa deben de ser entre  $-1\text{ }^{\circ}\text{C}$  y  $0^{\circ}\text{C}$ , con una humedad relativa comprendida entre 90% y 95%. Según Thompson *et al* (2000), la uva de mesa debe de ser almacenada durante su vida postcosecha a una temperatura de entre  $-0,5\text{ }^{\circ}\text{C}$  y  $^{\circ}\text{C}$ , aunque pueden existir daños provocados por el frío en las uvas que estén menos maduras.

Sin embargo, hay diferentes desordenes fisiológicos, colectivamente llamados como daños por frío, que pueden desarrollarse bajo la actividad de bajas temperaturas durante el almacenamiento y afectar a la calidad de la fruta. Estos desordenes principalmente se desarrollan durante la maduración de la fruta después del almacenamiento en frío y tienen una gran importancia comercial ya que el problema no es conocido hasta que la fruta llega a los consumidores (Aubert *et al*, 2014).

Estos desordenes fisiológicos pueden ser reducidos mediante atmósfera modificada como propone Kader *et al* (2011), indica que los daños por frío pueden ser reducidos mediante atmósfera modificada, además de reducir también la tasa respiratoria.

## 5.2.- Respiración de la fruta

La respiración de la fruta es un proceso metabólico que proporciona la energía para los procesos bioquímicos de la planta (Fonseca *et al*, 2002). Tanto la emisión de CO<sub>2</sub> como el consumo de O<sub>2</sub> son utilizados para medir la tasa respiratoria de las plantas (TR). La tasa respiratoria se define como la cantidad de anhídrido carbónico emitido o de oxígeno consumido por kg de fruta y hora (Joles *et al*, 1994).

La respiración condiciona la vida útil que tiene las frutas y hortaliza no solo enteras si no también las mínimamente procesadas. En función de la concentración de gases de la atmósfera, de la temperatura y otras variables, este fenómeno puede alterarse.

Existen factores intrínsecos y extrínsecos que influyen en la respiración durante el almacenamiento de las frutas. Entre los intrínsecos podemos destacar la especie, la variedad, estado de la fruta, lesiones mecánicas, patógenos, etc., que aumenta la intensidad respiratoria. Los factores extrínsecos de interés que afectan a la respiración de la fruta son la temperatura y la composición del fruto (Azcón-Bieto y Talón, 2008).

## **OBJETIVOS**

## II - OBJETIVOS

Los objetivos establecidos en este Trabajo Fin de Grado son:

1.- Análisis de las características morfométricas básicas de las tres variedades de uva de mesa, Red Globe, Crimson Seedless y Aledo.

2.- Análisis de los atributos químicos básicos de la uva de mesa en el punto óptimo de maduración y las variaciones que sufren estos atributos en las variedades en estudio durante su mantenimiento en diferentes tiempos en cámara de conservación.

3.- Evaluar de forma comparativa los daños y defectos que hayan podido sufrir las variedades estudiadas durante el periodo de conservación.

4.- Determinación y seguimiento de la tasa respiratoria en las condiciones de envasado para su conservación.

## **MATERIALES Y METODOS**

## II. MATERIALES Y MÉTODOS

El presente Trabajo de Fin de Grado ha sido realizado con muestras cedidas por la empresa Uvas Doce, S.L., ubicada en el término municipal de Monforte del Cid de la comarca Vinalopó Medio. Estas muestras fueron obtenidas de la cosecha del año 2013 y procedentes de parcelas cubiertas o de uvas embolsadas en seguimiento técnico desde la Universidad Politécnica de Valencia.

### 1.- Descripción de las parcelas.

Las muestras de uva fueron obtenidas de unas parcelas pertenecientes a la finca La Serreta, la cual fue plantada en el año 2011. Actualmente la finca tiene una superficie en producción de 25 ha.

Las parcelas de las cuales se obtuvieron las muestras, son dos parcelas (tabla 1) donde se encuentran las tres variedades a estudio, aunque se existen cuatro variedades establecidas.

**Tabla 1.** Variedades de uva de mesa a estudio.

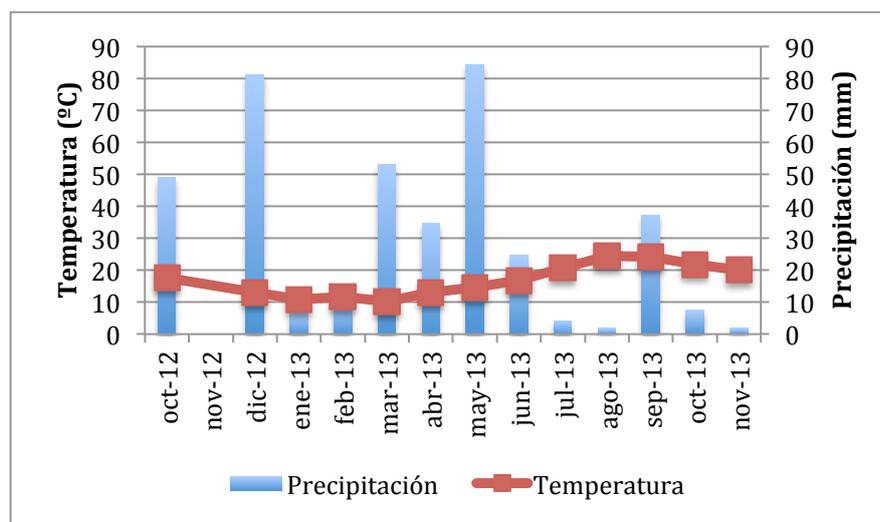
Polígono	Parcela	Variedad	Conducción	Portainjerto	Marco	Riego
5	19	Aledo	Lira pergolada	140 Ruggeri	3 x 2,5 m	Sí
5	19	Crimson Seedless	Lira pergolada	140 Ruggeri	3 x 2,5 m	Sí
6	2	Red Globe	Lira pergolada	140 Ruggeri	3 x 2,5 m	Sí

El cultivo de estas tres variedades está protegido bajo malla antigranizo de medida 2,6 por 3,5 que son los hilos que hay en 1 centímetro cuadrado dando un 10 por ciento de sombra.

Las parcelas están establecidas con sistema de riego por goteo y una línea de goteros por cada línea de plantas. Los goteros son integrados con un caudal de 8 litros por hora y cada planta tiene asignados dos goteros, utilizándose el sistema de riego a lo largo de todo el ciclo de cultivo de la planta.

Las condiciones climáticas de la comarca del Vinalopó Medio son condiciones propias de clima mediterráneo donde predomina una baja precipitación y temperaturas medias en verano que no llegan a ser inferiores a los 20 °C.

En la figura siete, se muestra un climograma en el que se observan los datos de precipitación y temperatura de la zona donde se obtuvieron las muestras a estudio. Los datos fueron obtenidos de una estación meteorológica situada en el término municipal de Monforte del Cid. La precipitación total durante la campaña fue de 396,25 mm.



**Figura 7.** Precipitación total y temperaturas medias de las medias de la zona. Gráfico a partir de datos del Instituto Valenciano de Investigaciones Agrarias, para el año 2013.

## 2.- Material vegetal seleccionado

En el catálogo de variedades nacionales y comunitarias del Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente hay un total de 237 variedades inscritas de vid tanto destinadas para uva de transformación como para uva de mesa. En este catálogo están inscritas las variedades incluidas en el estudio de este Trabajo Final de Grado que son las variedades Red Globe, Crimson Seedless y Aledo, lo que supone que están autorizadas para su plantación

### 2.1.- Variedad Red Globe

Esta variedad fue obtenida en Davis (California) por cruzamientos entre Hunisa, Emperador y Nocera (Salazar y López-Cortés, 2006).

Llamada también Globo rojo, Gorda negra y Uva gruesa (Salazar y López-Cortés, 2006). Esta variedad madura en el mes de septiembre y la recolección comienza la segunda quincena de septiembre hasta final de octubre (Viveros Lorente, 2014).

Los racimos son de tamaño muy grande, con homogeneidad muy buena y con una compacidad media. El pedúnculo es largo y con una lignificación débil o prácticamente sin lignificar (Salazar y López-Cortés, 2006)

El color de las bayas es roja vino, rosa, roja violácea (Viveros Lorente, 2014). Las bayas son de tamaño muy grande, en especial si el cultivar es tratado con fitoreguladores y si se realiza el anillado. Tanto la forma como la sección son esférica y circular. El hollejo es grueso y

con mucha pruina. La pulpa es incolora. Los pedicelos son cortos y de desprendimiento fácil.

Las semillas son de tamaño medio y globosas (Salazar y López-Cortés, 2006). El calibre esta entre 22-28 mm y su contenido en grados Brix esta entre 15 y 18 (Viveros Lorente, 2014).

La calidad de los racimos mejora si se realiza despunte y raleo. Esta cultivar es muy comercial por su tamaño y equilibrio en cuanto a contenido en azúcar y acide, aunque los racimos se suelen comercializar fragmentados (Salazar y López-Cortés, 2006). Aunque un exceso de racimos en la planta puede provocar una falta de coloración (Viveros Lorente, 2014).

## **2.2.- Variedad Crimson Seedless**

Esta variedad apirena procede de los E.E.U.U. de América, donde fue desarrollada por el USDA-ARS. Se obtuvo a partir del cruce de Emperador y C33-199. Además de varios números de selección del USDA cuyo parentesco incluye las variedades Italia, Calmeria, Moscatel de Alejandría y Sultanina (USDA, 2013).

Esta variedad es de estación media-tardía, madurando en la segunda decena de agosto llegando a recolectarse hasta la segunda semana de noviembre (Viveros Lorente, 2014).

Los racimos son de tamaño medio, de alrededor de medio kilo, de forma cónica y con una compacidad media. La recolección de este cultivar puede extenderse desde septiembre hasta la segunda quincena de noviembre si el tiempo lo permite (USDA, 2013).

Las bayas tienen forma oval. El grosor de la piel es medio y la pulpa es translúcida. En cuanto a su sabor es neutro y dulce. Este cultivar es muy bien recibido en los mercados por su buenas características organolépticas y por su calendario de consumo (USDA, 2013). El calibre medio oscila entre 17 y 22 mm y el contenido de azúcar es de 18 grados Brix (Viveros Lorente, 2014).

Debido a su gran producción presenta problemas en cuanto a color y tamaño de la baya, que puede solucionarse con las prácticas de cultivo adecuadas (Viveros Lorente, 2014).

Crimson Seedless es un cultivar apireno de color rojo, que fue una variedad muy importante en la zona vitícola de California, llegando a ser su superficie en producción de 6.300 ha. Este cultivar es muy apreciado a nivel internacional en los países del norte de Europa.

## **2.3.- Variedad Aledo**

A esta variedad blanca también se le conoce como New Cross, Real y Aledo de Navidad (Salazar y López-Cortés, 2006).

El origen genético no es conocido ya que esta variedad es una variedad española antigua. En un principio se cultivaba en la Región de Murcia, concretamente en el municipio de

Aledo y más tarde se empezó a cultivar en la zona de la D.O. Vinalopó, en la cual ha adquirido gran prestigio como uva de mesa embolsada (Salazar y López-Cortés, 2006).

El racimo es de tamaño grande y de forma cilindro-cónica (Cabello *et al*, 2011). Presenta una compacidad media. El pedúnculo es corto con una lignificación media. Las bayas son de tamaño uniforme y en lo que se refiere al color no lo es tanto (Salazar y López-Cortés, 2006).

El tamaño de las bayas es grande, de forma elíptica, y la sección transversal circular. El hollejo tiene un grosor elevado y un contenido bajo de pruina, la epidermis es de color verde-amarillento. La pulpa es de color blanco muy jugosa y no hay presencia marcada de aromas y sabores peculiares. El pedicelo es corto y se desprende con dificultad (Salazar y López-Cortés, 2006). Su calibre esta entre 18-20 mm y con un contenido medio de azúcar de 18 grados Brix (Viveros Lorente, 2014).

La variedad Aledo es la variedad mas tardía de las tres variedades en estudio, siendo muy apreciado por ser la variedad con la que se cierra la campaña de uva de mesa, su recolección se realiza en diciembre para su comercialización en Navidad. Es también llamado Aledo de Navidad. De esta variedad existen varios clones en ensayo obtenidos por el antiguo Servicio de Transferencia de Tecnología de la Generalitat Valenciana en colaboración con la Universidad Politécnica de Valencia.

### **3.- Toma de muestras.**

La toma de muestra se realizó en campo, tomando muestras de cada 5 plantas alternando las líneas de la parcela con el fin de obtener muestras lo más representativas posibles y evitar tomar racimos de ciertas zonas de la parcela en la que pueda existir algunas fisiopatías o patología, que contribuyan a que las muestras no sean representativas en cuanto a anchura, peso o madurez. Estas muestras se tomaron a fecha de 5 de octubre de 2013, las variedades muestreadas en esta fecha fueron Red Globe y Crimson Seedless, ya que la variedad Aledo es una variedad tardía cuya recolección se efectúa en diciembre. Una vez tomadas las muestras estas se llevaron al centro de confección de la empresa colaboradora, donde se separaron las muestras a las que se les iba a realizar el estudio de las características morfométricas y las muestras que fueron introducidas en cámara frigorífica para su conservación. Estas últimas muestras fueron envasadas junto con papel papel absorbente, un generador de dióxido de azufre e introducidas en una bolsa de plástico perforada, además de una vez cerrada la bolsa se inyectó un volumen de 70 mL de dióxido de azufre en forma gas.

#### 4.- Estudio de los parámetros morfométricos.

Se realizó una comparativa entre las tres variedades mediante caracteres UPOV del racimo y la baya entre las tres variedades estudiadas en este Trabajo Final de Grado. El documento utilizado para los caracteres de la UPOV fue el documento TG/50/9 con fecha de 9 de Abril de 2008.

**Tabla 2.** Caracteres UPOV del racimo evaluados.

Racimo	
Código UPOV	Carácter
32	Tamaño
33	Compacidad
34	Longitud pedúnculo

**Tabla 3.** Caracteres UPOV de la baya evaluados

Baya	
Código UPOV	Carácter
35	Tamaño
36	Forma de perfil
37	Color de epidermis
38	Facilidad de separación del pedicelo
39	Grosor de la piel
40	Pigmentación antocianica de la pulpa
41	Firmeza de la pulpa
42	Sabores particulares
43	Formación de pepitas

En el estudio de las características morfométricas del racimo, en primer lugar se pesaron un total de 16 racimos de uva por cada variedad. De cada racimo se contabilizó el número de bayas que contenía cada uno y para finalizar se pesó el raspón.

A continuación, una vez pesados los racimos, el raspón y contabilizado el número de bayas, se procedió al peso de las bayas, medida de la anchura y la longitud. En este caso las medidas de estas características se realizó de un total de 500 bayas de cada variedad. Se escogió un total de 500 bayas por variedad ante a la posible heterogeneidad de las mismas, con ello conseguimos una mejor representatividad de la muestra medida. Con los datos de longitud y anchura de las bayas se realizó un estudio de la relación longitud-anchura. Para el peso de las bayas se hizo uso de una balanza de AND Instruments y para la medida de la longitud y peso de las bayas se utilizo un calibre digital modelo Digit CAL SI, marca TESA.

Además de estas características morfométricas, se procedió a estudiar la relación entre el hollejo y la pulpa, es decir, la proporción en peso del hollejo que supone este en la baya y del mismo modo con la pulpa.

Para el estudio de esta relación se han pesado las bayas. Una vez pesadas se desprende el hollejo de cada baya y se pesa el hollejo que hemos separado de la baya. El peso utilizado para la relación hollejo-pulpa fue de AND Instruments modelo HF-2000G .

#### **5.- Determinación de contenido de sólidos solubles totales.**

El contenido de sólidos solubles totales se expresa en grados Brix. Este contenido se determinó obteniendo mosto de cada variedad licuando las bayas. De cada variedad se obtuvieron 8 muestras de mosto. Una vez obtenido el mosto y se dejó sedimentar y clarificar, se realizaron 3 medidas de cada muestra de mosto.

La determinación de grados Brix se realizó con un refractómetro digital de la marca ATAGO modelo WM-7.

#### **6.- Determinación del pH.**

Para la determinación del pH se emplea el phmetro. En la medida del pH, lo que se esta midiendo es una diferencia de potencial. Se efectuaron 3 medidas de los mismos mostos que en el apartado 5. El modelo de electrolito utilizado en este trabajo es el modelo Crison de KCL.

Para calibrar el aparato se utilizan diversos tampones de referencia (citrato-ácido clorhídrico para estabilizar a pH 4 y tampón fosfato para estabilizar a pH 7). Se toma una muestra de mosto y se sumerge en él el electrodo con el que se indica el valor. Las lecturas de pH se han repetido tres veces con tres alícuotas que se han realizado de cada muestra de mosto.

#### **7.- Determinación de acidez total.**

El procedimiento que se utilizó para la determinación de la acidez total fue el método potenciométrico.

El procedimiento para obtener la acidez fue el siguiente: Se introduce en un vaso de precipitados 10 mL de mosto al cual añadimos 40 ml de agua destilada para formar una disolución de 50 mL. En este vaso de precipitados con la disolución, se introduce el electrodo del pH-metro. La disolución que se tiene en el vaso de precipitados se neutralizará con hidróxido de sodio 0,1 N, y se observa como varía el pH hasta que el pH-metro indique un valor de 7.

La acidez se expresa habitualmente como gramos de ácido tartárico o sulfúrico por litro. En este estudio la acidez fue expresada en gramos por litro de ácido tartárico. Para convertir el volumen de NaOH consumido en gramos por litro se multiplica el número de equivalentes por litro obtenido tras la valoración por el peso equivalente del ácido al que se quiere convertir (Moreno y Peinado, 2009). En este caso para hacer la conversión del volumen consumido multiplicaremos este por un factor de 0,75 y de este modo se obtiene los gramos por litro de ácido tartárico de nuestros mostos.

#### **8.- Estudio de la evolución de grados Brix, pH y acidez total.**

Una vez medidos los defectos y daños que hayan podido sufrir las muestras transcurrido el tiempo de conservación, se volvieron a medir las características químicas de acidez total, sólidos solubles totales expresados en grados Brix y pH. En los dos periodos de tiempo que se extrajeron las muestras de cámara se midieron estos parámetros químicos. Con ello se puede estudiar como evolucionan a lo largo del tiempo durante la conservación de las muestras de las tres variedades en estudio.

#### **9.- Evaluación de daños y defectos tras la frigo conservación.**

Para la evaluación de estos daños se introdujeron en cámara frigorífica durante un periodo de tiempo cajas de plástico las cuales se les añadió papel absorbente, para absorber humedad, un generador de SO<sub>2</sub> y por último introducción de SO<sub>2</sub> gas, se introdujo un volumen de 70 mL. Todo ello en una bolsa de plástico perforada. Una vez embalado adecuadamente se introdujo en la cámara frigorífica a una temperatura de entre 1 y 4 °C, y una humedad relativa de 90%.

La evaluación de los daños y defectos se realizaron en dos periodos de tiempo. Para las variedades Red Globe y Crimson, el primer periodo de tiempo en el cual se realizó el control de calidad de la uva fue a los 89 días desde su introducción en cámara frigorífica y el segundo control se efectuó a los 145 días desde su introducción. Para la variedad Aledo, el primer periodo de tiempo en que se efectuó el primero control de calidad de la uva fue a los 71 días de la introducción de la muestra en cámara frigorífica. El segundo control de la calidad se realizó una vez transcurrido un periodo de tiempo de 110 días desde el comienzo de la conservación de la cámara frigorífica.

Los defectos evaluados fueron las podredumbres ocasionadas por botritis o por otros hongos. Los daños que se evaluaron fueron depresión de la epidermis que es causada por el largo tiempo de exposición al frío, bayas despedunculadas, daños por plaga o enfermedades y por último senescencia en las bayas.

Se pesó cada racimo y se contaron el número de bayas por racimo. Una vez realizado esto, en cada racimo se clasificaron y se contaron las bayas según el defecto o daño que presentaran a la salida de cámara frigorífica ya sea. Con las bayas observadas de cada afección se contabiliza el porcentaje de cada afección además del porcentaje de afección total de cada variedad para cada fecha de evaluación. De este modo se puede apreciar si una afección evoluciona hacia la segunda fecha resultando bastante mayor el porcentaje o si se mantiene y que afección es la que destaca sobre las otras, decidiendo así sobre cual de ellas habría que actuar.

#### **10.- Estudio de la tasa respiratoria de la variedad Red Globe.**

Para el estudio de la tasa respiratoria se escogió la variedad Red Globe por las buenas características comerciales.

Para la medida de la tasa respiratoria se dispuso de tres muestras diferentes. Una muestra fue envasada en caja de aproximadamente 2 kilos de uva estando la fruta envuelta en una bolsa de plástico perforada y con un generador de SO<sub>2</sub>. Otra muestra además de estar envasada como la muestra anterior (bolsa perforada y generador de SO<sub>2</sub>), se inyectó un volumen de 70 mL de SO<sub>2</sub> gas. La tercera muestra, muestra control, fue uva envasada en caja de 2 kilos y bolsa perforada sin adición de SO<sub>2</sub>. Todas las muestras se mantuvieron almacenadas a una temperatura de 4 °C.

El análisis de tasa respiratoria utilizado fue el método estático. Para ello, a los cuatro días de almacenamiento, se tomaron bayas de cada una de las muestras y se dispusieron en recipientes herméticos de cristal de 400 mL o de 800 mL. Los análisis se hicieron por triplicado. Periódicamente se analizó la concentración de oxígeno y CO<sub>2</sub> en el espacio de cabeza del recipiente utilizando un analizador de gases (Checkmate 9900 PBI Dansensor, Ringsted, Dinamarca), tomando muestra de éste a través de un septum colocado en la tapa.

## **RESULTADOS Y DISCUSION**

### III- RESULTADOS Y DISCUSIÓN

#### 1.- Estudio de los parámetros morfométricos.

##### 1.1.- Estudio del peso de los racimos.

En este apartado se ha procedido a pesar los racimos, medir el número de bayas de cada racimo y pesar el raspón de cada variedad y se ha observado cual de ellas es la variedad que mayor peso de racimo tiene y mayor número de bayas.

En la variable peso de los racimos como se puede observar en el resumen estadístico de la tabla dos, se aprecia una diferencia significativa entre la variedad Red Globe y las variedades Crimson Seedless y Aledo, mientras que entre estas dos últimas variedades no existe ninguna diferencia significativa.

**Tabla 4.** Resumen estadístico de peso de los racimos.

Variedad	Promedio	Desviación Estándar	Coefficiente de Variación	Mínimo	Máximo	Rango	Sesgo Estandarizado	Curtosis Estandarizada
Aledo	675.48	155.28	22.99%	468.65	953.3	484.65	0.91	-0.60
Crimson	581.18	120.74	20.77%	432.61	788.37	355.76	0.63	-1.10
Red Globe	1355.38	331.37	24.45%	976.36	2000.0	1023.64	1.37	-0.27
Total	870.68	410.94	47.20%	432.61	2000.0	1567.39	3.39	1.11

En cuanto al número de bayas total presentes en el racimo, existe una diferencia significativa entre la variedad Crimson Seedless y el resto de variedades, no apreciándose diferencia significativa entre las variedades Red Globe y Aledo.

**Tabla 5.** Resumen estadístico de número de bayas.

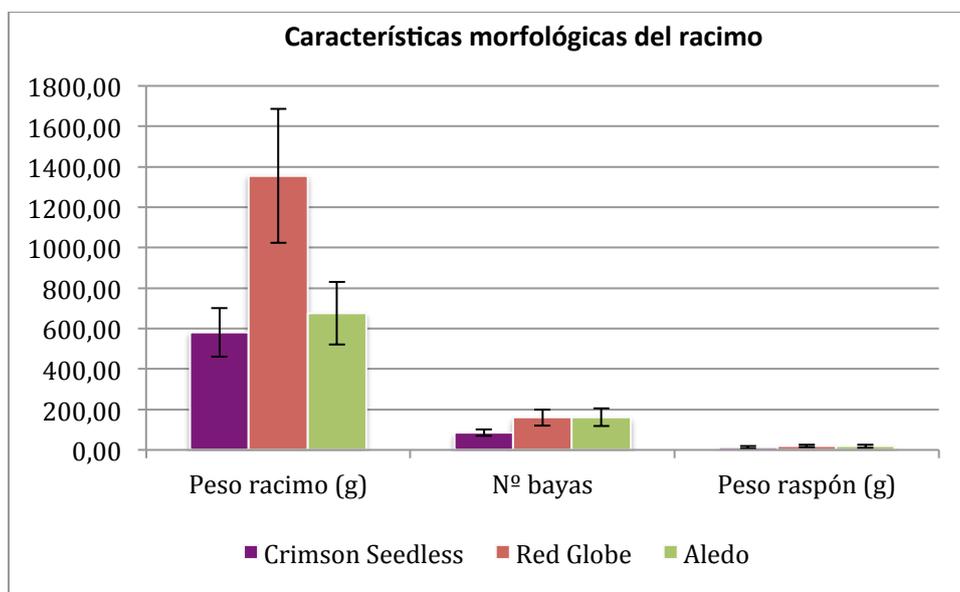
Variedad	Promedio	Desviación Estándar	Coefficiente de Variación	Mínimo	Máximo	Rango	Sesgo Estandarizado	Curtosis Estandarizada
Aledo	150.75	28.78	19.09%	93.0	184.0	91.0	-1.22048	-0.49
Crimson	84.88	16.03	18.89%	61.0	119.0	58.0	0.598599	-0.15
Red Globe	160.0	40.39	25.25%	93.0	236.0	143.0	0.564684	-0.39
Total	131.88	44.83	33.99%	61.0	236.0	175.0	0.775565	-1.09

Analizando el peso del raspón de los racimos, se aprecia en la tabla cuatro como la variedad Red Globe tiene el raspón con mayor peso de las tres variedades estudiadas. Aunque no existe diferencias significativas al 95 % con la variedad Aledo.

**Tabla 6.** Resumen estadístico de peso del raspón.

Variedad	Promedio	Desviación Estándar	Coficiente de Variación	Mínimo	Máximo	Rango	Sesgo Estandarizado	Curtosis Estandarizada
Aledo	17.77	7.58	42.66%	6.87	30.07	23.2	0.59	-1.06
Crimson	12.41	5.47	44.10%	6.54	22.33	15.79	1.01	-1.02
Red Globe	19.76	6.27	31.74%	12.36	30.07	17.71	0.45	-1.15
Total	16.65	7.09	42.61%	6.54	30.07	23.53	1.12	-1.39

De forma gráfica se representa en la figura ocho las medias de cada variedad para el peso de racimos, raspón y el número de bayas estudiadas, puede observarse como un mayor peso de racimo no siempre implica un mayor número de bayas como se puede observar de forma comparativa entre la variedad Red Globe y Aledo.

**Figura 8.** Características morfométricas del racimo.

A continuación en la tabla cinco, se muestran resumidos los valores de las medias con sus respectivas desviaciones estándar.

**Tabla 7.** Cuadro resumen de características morfométricas del racimo.

Variedad	Peso racimo (g)	nº bayas	Peso raspón (g)
Crimson Seedless	581,18 ± 120,73	84,88 ± 16,03	12,41 ± 5,47
Red Globe	1355,38 ± 331,37	160 ± 40	19,76 ± 6,27
Aledo	675,48 ± 155,28	159,94 ± 44,20	17,77 ± 7,58

Observamos en la tabla cinco que entre las tres variedades estudiadas el raspón representa prácticamente el mismo peso. De cara a la comercialización exterior de estas variedades es importante conocer parte del peso total es ocupado por la parte utilizable y cual no. Observamos que prácticamente el peso del raspón es insignificante respecto al total, siendo muy importante el peso del racimo, cuyos valores oscilan desde los 581 gramos de la variedad Crimson Seedless a 1355 gramos de Red Globe mientras que sus raspones son valores oscilantes en 15 g.

### 1.2.- Estudio de las bayas.

Observando los datos estadísticos de la tabla seis referidos al peso de las bayas, se aprecian diferencias significativas con un intervalo de confianza del 95 %, siendo las bayas de la variedad Red Globe la que tiene las bayas con mayor peso y la variedad Aledo la que tiene bayas con menor peso.

**Tabla 8.** Resumen estadístico de peso de baya.

Variedad	Promedio	Desviación Estándar	Coficiente de Variación	Mínimo	Máximo	Rango	Sesgo Estandarizado	Curtosis Estandarizada
Aledo	6.49	0.83	12.74%	4.06	8.93	4.87	0.59	-0.59
Crimson	7.16	1.06	14.19%	4.93	10.14	5.21	1.96	-1.36
Red Globe	12.22	1.55	12.65%	9.03	17.81	8.78	7.99	3.07
Total	8.62	2.81	32.62%	4.06	17.81	13.75	12.82	-3.51

En cuanto a la anchura de las bayas también se aprecian diferencias significativas entre las tres variedades, al 95% de nivel de confianza. La variedad Red Globe es la variedad que mayor anchura de baya presenta.

**Tabla 9.** Resumen estadístico de anchura de la baya.

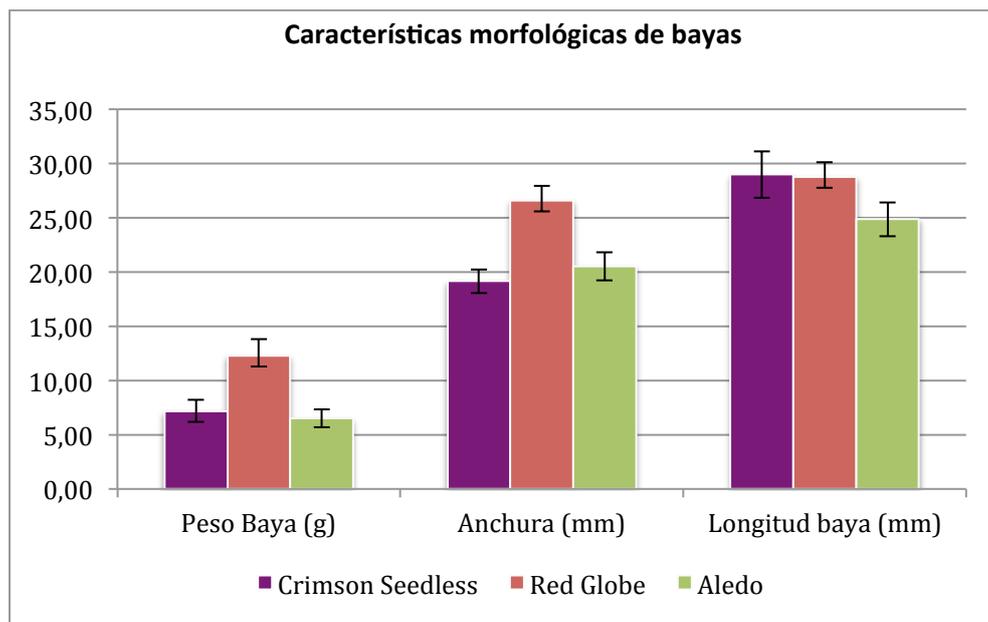
Variedad	Promedio	Desviación Estándar	Coficiente de Variación	Mínimo	Máximo	Rango	Sesgo Estandarizado	Curtosis Estandarizada
Aledo	20.52	1.29	6.31%	17.32	30.34	13.02	13.53	44.43
Crimson	19.14	1.089	5.68%	16.42	23.01	6.59	1.52	0.42
Red Globe	26.56	1.37	5.16%	16.68	30.78	14.1	-3.03	22.68
Total	22.08	3.46	15.66%	16.42	30.78	14.36	9.06	-8.48

En lo que se refiere a la longitud de la baya, en este caso la variedad Crimson Seedless es la variedad que mayor longitud de baya tiene de las tres variedades estudiadas.

**Tabla 10.** Resumen estadístico de longitud de la baya.

Variedad	Promedio	Desviación Estándar	Coficiente de Variación	Mínimo	Máximo	Rango	Sesgo Estandarizado	Curtosis Estandarizada
Aledo	24.86	1.56	6.29%	13.62	29.25	15.63	-8.87	27.07
Crimson	29.52	13.49	45.71%	16.79	326.7	309.91	196.15	2164.33
Red Globe	28.73	1.36	4.75%	24.46	32.5	8.04	0.62	-0.87
Total	27.70	8.14	29.37%	13.62	326.7	313.08	523.95	9635.14

En la figura nueve se muestra gráficamente, las características morfométricas de las variedades estudiadas.



**Figura 9.** Características morfométricas de las bayas.

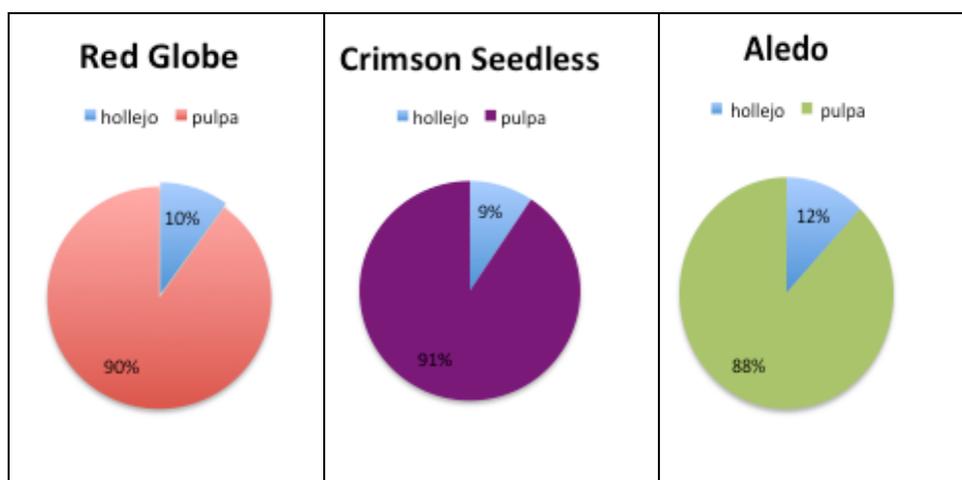
**Tabla 11.** Cuadro resumen de características morfométricas de las bayas.

Variedad	Peso baya (g)	Anchura (mm)	Longitud baya (mm)
Crimson Seedless	7,16 ± 1,0	19,11± 1,33	29,52 ± 2,15
Red Globe	12,42 ± 1,50	26,56± 1,37	28,73± 1,36
Aledo	6,49 ± 0,83	20,52 ± 1,29	24,85± 1,56

Con los parámetros morfométricos de la baya se estudió su correlación entre ellos y los valores de las relaciones longitud-anchura, anchura-peso y longitud-peso. A la vista de los resultados, podemos asegurar que la relación longitud-anchura no es un parámetro idóneo para diferenciar variedades. Por otra parte la relación que tiene la anchura con el peso, es la más fuerte, apreciándose como el peso es mayor cuanto mayor es la anchura. Este modelo no tiene suficiente robustez por falta de datos y existe algo de variabilidad. Se podría realizar una estimación, aunque no tendría fuerza suficiente. Con este modelo podríamos estimar el peso de las bayas y por lo tanto del racimo, de forma que resultaría útil su uso en campo, puesto que solo necesitamos disponer como material de campo de un pie de rey con el que medir la anchura de las bayas.

La relación hollejo/pulpa que se busca en uva de mesa es diferente a la de la uva de la vinificación. En esta última se quiere que la relación sea lo más grande posible, es decir, que exista una proporción mayor de hollejo puesto que es en este donde se encuentran los componentes para la elaboración de vino. En cambio en la uva de mesa se busca que el hollejo sea lo más pequeño posible para facilitar la masticabilidad de las bayas de uva buscando que el hollejo sea crujiente o blando y que no sea molesto. Esto dependerá de una variedad u otra.

Observando los datos estadísticos se aprecia que existen diferencias significativas al 95 % de intervalo de confianza entre las tres variedades. De estas, la que menor proporción en peso de hollejo tiene es la variedad Crimson Seedless, haciendo que esta variedad sea adecuada para uva de mesa para el parámetro estudiado y la variedad con mayor proporción en peso de hollejo es la variedad Aledo.



**Figura 10.** Proporción en peso de hollejo/pulpa. a) variedad Red Globe; b) variedad Crimson Seedless; c) variedad Aledo.

### 1.3.- Estudio del número de semillas.

Para el estudio del número de semillas en las variedades Red Globe y Aledo se realizaron las correspondientes matrices de correlación para así determinar si el número de semillas influye o no sobre el tamaño de la baya.

En la variedad Red Globe, como se puede observar en la tabla diez, existe una relación entre el peso de la baya y el número de semillas a nivel de significación del 95%. Es decir, en la variedad Red Globe se aprecia que a mayor peso de baya y diámetro de la misma, existe un mayor número de semillas en su interior, pudiendo existir algunas de estas abortadas o bien formadas. De modo que a mayor número de semillas mayor peso de la baya y mayor anchura de la misma.

**Tabla 12.** Matriz de correlación de la variedad Red Globe.

	Peso(g)	Nº de semillas no terminadas de formar	Nº semillas bien formadas	Nº semillas abortadas	Anchura(mm)
Peso(g)		0.2688	0.6428	-0.5674	0.8095
Nº semillas no terminadas de formar			0.0127	0.0001	0.2544
Nº semillas bien formadas				-0.5505	0.4954
Nº semillas abortadas					-0.6031
Anchura (mm)					

Por otra parte en la variedad Aledo, esta relación se cumple aunque los valores cambian ligeramente como se puede observar en la tabla 13. En esta variedad siempre aparece alguna semilla abortada pero no en número elevado como ocurre en la variedad Red Globe, en la cual podemos incluso encontrarnos en alguna baya con todas sus semillas abortadas. En el caso de la variedad Aledo la mayor relación que existe también es entre el peso de la baya y el número de semillas bien formadas, esto no quiere decir que a mayor peso mayor sea número de semillas, ya que como se ha comentado siempre puede haber semillas abortadas.

**Tabla 13.** Matriz de correlación de la variedad Aledo

	Anchura (mm)	Nº de semillas bien formadas	Nº de semillas abortadas	Nº semillas no terminadas de formar	Peso(g)
Anchura (mm)		0.5668	-0.1429	0.0540	0.6630
Nº de semillas bien formadas			-0.2625	0.2182	0.7131
Nº de semillas abortadas				0.0001	-0.1709
Nº de semillas no terminadas de formar					-0.0686
Peso (g)					

Para contrastar estas matrices de correlación y verificar lo antes mencionado con respecto al número de semillas, se puede observar en los intervalos LSD del número de semillas bien formadas como cuanto mayor peso tiene la baya, en esta se observa un número mayor de semillas. En la variedad Red Globe existen diferencias significativas entre las bayas con cuatro semillas bien formadas y tres semillas bien formadas mientras que en la variedad Aledo no hay diferencia significativas, pudiendo tener tres o cuatro semillas bien formadas las bayas con mayor peso como se puede observar en el apartado 2.5 de los anejos.

#### 1.4.- Comparativa entre variedades mediante caracteres UPOV.

En la tabla 6 y en la tabla 7, se observan las diferencias entre las variedades Aledo, Red Globe y Crimson Seedless, de los racimos y las bayas apoyándonos en los caracteres UPOV.

**Tabla 14.** Caracteres UPOV del racimo para cada variedad estudiada.

Carácter Racimo		Variedad		
Código UPOV	Carácter	Aledo	Red Globe	Crimson Seedless
32	Tamaño	Medio	Muy Grande	Grande
33	Compacidad	Compacto	Media	Media
34	Longitud pedúnculo	Corto	Largo	Largo

**Tabla 15.** Caracteres UPOV de la baya para cada variedad estudiada.

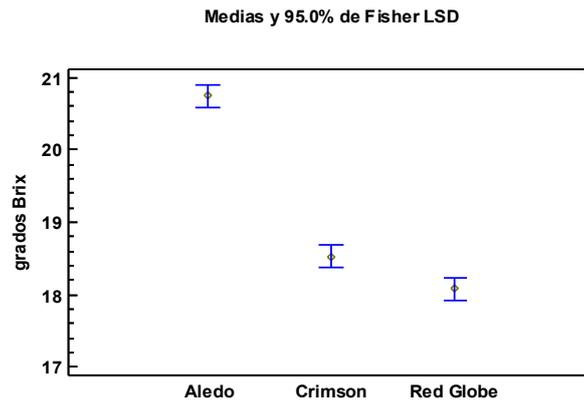
Carácter Baya		Variedad		
Código UPOV	Carácter	Aledo	Red Globe	Crimson Seedless
35	Tamaño	Media-Grande	Muy grande	Grande
36	Forma de perfil	Elipsoide ancha	Globosa	Cilíndrica

Carácter Baya		Variedad		
Código UPOV	Carácter	Aledo	Red Globe	Crimson Seedless
37	Color de epidermis	Verde-Amarilla	Roja-violeta oscura	Roja
38	Facilidad de separación del pedicelo	Moderadamente fácil	Difícil	Difícil
39	Grosor de la piel	Media-Gruesa	Media	Media
40	Pigmentación antociánica de la pulpa	Ausente	Ausente	Ausente
41	Firmeza de la pulpa	Blanda	Ligeramente firme	muy firme
42	Sabores particulares	Neutro	Ninguno	Herbáceo
43	Formación de pepitas	Bien formada	Bien formada	Ausente

## 2.- Estudio de los parámetros químicos básicos.

Observando los datos estadísticos de la figura 11, se aprecian las diferencias significativas que existen en el contenido de grados Brix de las diferentes variedades estudiadas, siendo la variedad Aledo la que mayor contenido tiene y la variedad Red Globe la que menor contenido. Comentar que las tres variedades cumplen con las normas de calidad de uva de mesa descritas en el documento del CODEX ALIMENTARIUS, CODEX STAN-255 2007, donde se indica que el requisito de madurez mínimo ha de ser de 16 grados Brix.

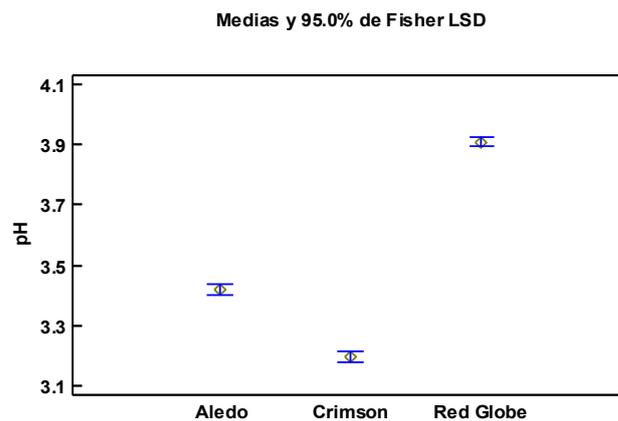
Con respecto la variedad Red Globe, Viveros Lorente dice que su contenido de grados Brix esta entre 15 y 18, en nuestro caso la media de este contenido fue de 18 grados Brix nunca teniendo un valor menor a 17 grados Brix en todas las muestras estudiadas. Por último el contenido de grados Brix para la variedad Aledo que se obtuvo fue de 20,7 grados Brix de media, apreciándose una gran diferencia con los datos aportados por Viveros Lorente donde el contenido de grados Brix de Aledo es de 18 grados. Entendemos que la diferencia podemos encontrarla en las condiciones de cultivo en que nos encontramos dado que seguramente las condiciones y los años de más estrés hídrico como el actual puede dar lugar a uvas con mayores grados Brix. Lo que esta de acuerdo con Fedberg *et al* (2008).



**Figura 11.** Intervalos LSD y medias para los grados Brix de las variedades de uva de mesa con un intervalo de confianza del 95%.

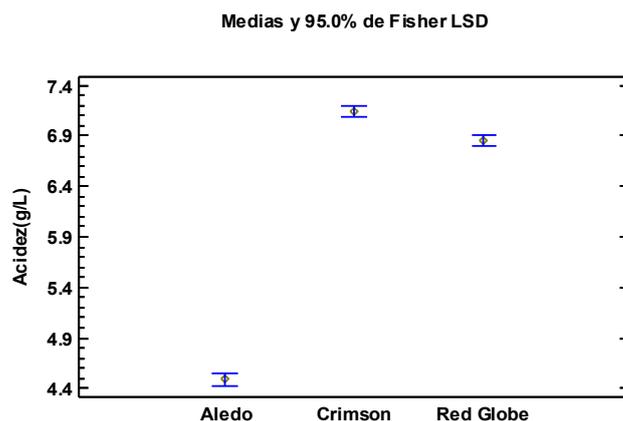
En cuanto al valor de pH de cada variedad se puede apreciar en la figura 12, que existen diferencias significativas entre las variedades de uva de mesa estudiados.

Donde la variedad más ácido es la variedad Crimson Seedless y la que menos ácido es la variedad Red Globe.



**Figura 12.** Intervalos LSD y medias para el pH de las variedades de uva de mesa con un intervalo de confianza del 95%.

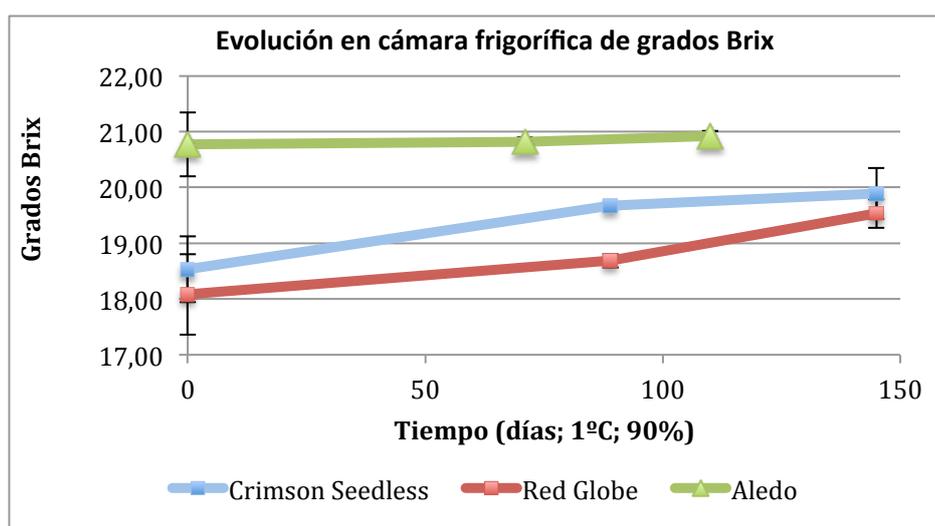
La acidez total es una característica común que es medida en los mostos para la elaboración de vino. Observando los datos estadísticos de los zumos obtenidos de nuestras variedades a estudio, se aprecian diferencias significativas al 95% entre las tres variedades. De estas tres, la variedad que mayor acidez total, expresada en g/L de ácido tartárico, es la variedad Red Globe y la que menor acidez total tiene es la variedad Aledo. Destacar que la variedad Crimson Seedless, tiene un buen equilibrio entre acidez y contenido de grados Brix bastante bueno que la hace ser muy bien aceptada en los mercados europeos.



**Figura 13.** Intervalos LSD y medias para la acidez total de las variedades de la uva de mesa con un intervalo de confianza del 95%.

### 3.- Estudio de la evolución de los parámetros químicos básicos.

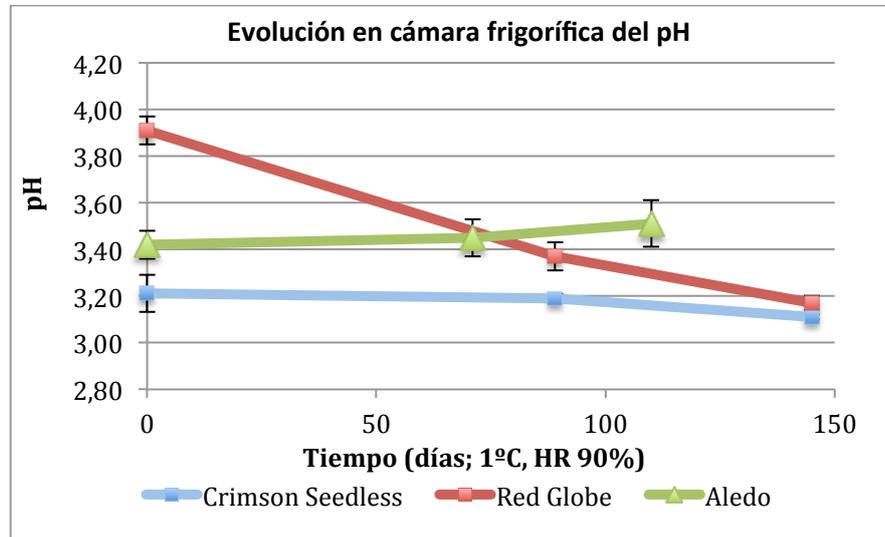
En la evolución de los parámetros químicos básicos se estudió como el contenido de sólidos solubles totales medido en grados Brix, pH y la acidez total medida en gramos de ácido tartárico por litro, evolucionaban durante el tiempo que las variedades han estado conservadas en cámara frigorífica. La evolución de los grados Brix como se puede observar en la figura 13, es ascendente en las variedades Crimson Seedless y Red Globe, en cambio la variedad Aledo no se observa prácticamente un aumento considerable del contenido de grados Brix. El aumento en los 145 días de conservación en cámara de las variedades Red Globe y Crimson Seedless fue de 1,5 grados y de 1 grado Brix respectivamente.



**Figura 14.** Evolución del contenido de grados Brix durante el tiempo de conservación.

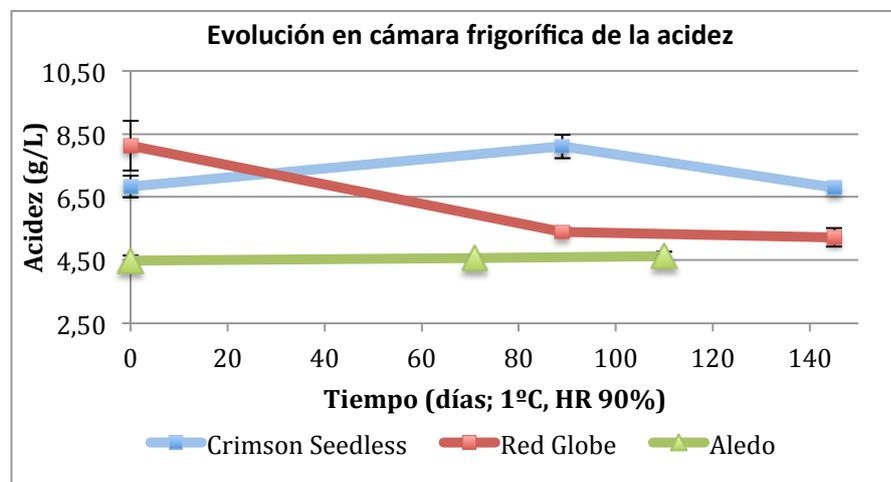
Analizando la evolución del pH, se observa como el pH de la variedad Red Globe disminuye hasta un valor de pH final similar al de la variedad Crimson Seedless.. La variedad

Aledo no experimenta una variación de pH apreciable, este aumenta en 0,1 puntos. Y por último la variedad Crimson Seedless disminuye su pH, aunque esta variación es insignificante al igual que la variedad Aledo.



**Figura 15.** Evolución del pH durante la conservación en cámara frigorífica.

Por otra parte la evolución de la acidez se observa como para la variedad Aledo ocurre lo mismo que para los grados Brix, no se aprecia disminución alguna de su contenido a lo largo de su conservación. La evolución de esta es estable, tiene mayor hollejo y es más duro. En cambio las variedades Red Globe y Crimson Seedless disminuye la acidez como se observa en la figura 16. En la variedad Red Globe la disminución se aprecia mas que la disminución de la variedad Crimson Seedless, en la que la acidez primero aumenta y después disminuye hasta el valor con el que se recolectó.



**Figura 16.** Evolución de la acidez total durante el tiempo de conservación.

#### 4.- Evolución de los daños y defectos en postcosecha.

La conservación es una herramienta mediante la cual los productores pueden obtener un valor añadido a sus producciones, comercializando un determinado producto fuera de su época habitual de maduración como puede ser una variedad de uva la cual ha finalizado su estación, colocando nuestro producto en el mercado cuando habitualmente no sería posible ofrecerlo. Por ese motivo es interesante estudiar como afecta esta conservación sobre la fruta, en nuestra caso la uva para consumo en fresco.

En el estudio de los daños y porcentaje de afección en postcosecha se obtuvieron los porcentajes totales de afección para cada variedad (tabla 16). En la figura 17, puede observarse la distribución de las afecciones en porcentaje con respecto el porcentaje de daños total que se determinó, el estudio se realiza comparando el estado del producto en las dos fechas de retirada de la uva de la cámara frigorífica.

**Tabla 16.** Porcentajes de afección medios para cada fecha de control y variedad.

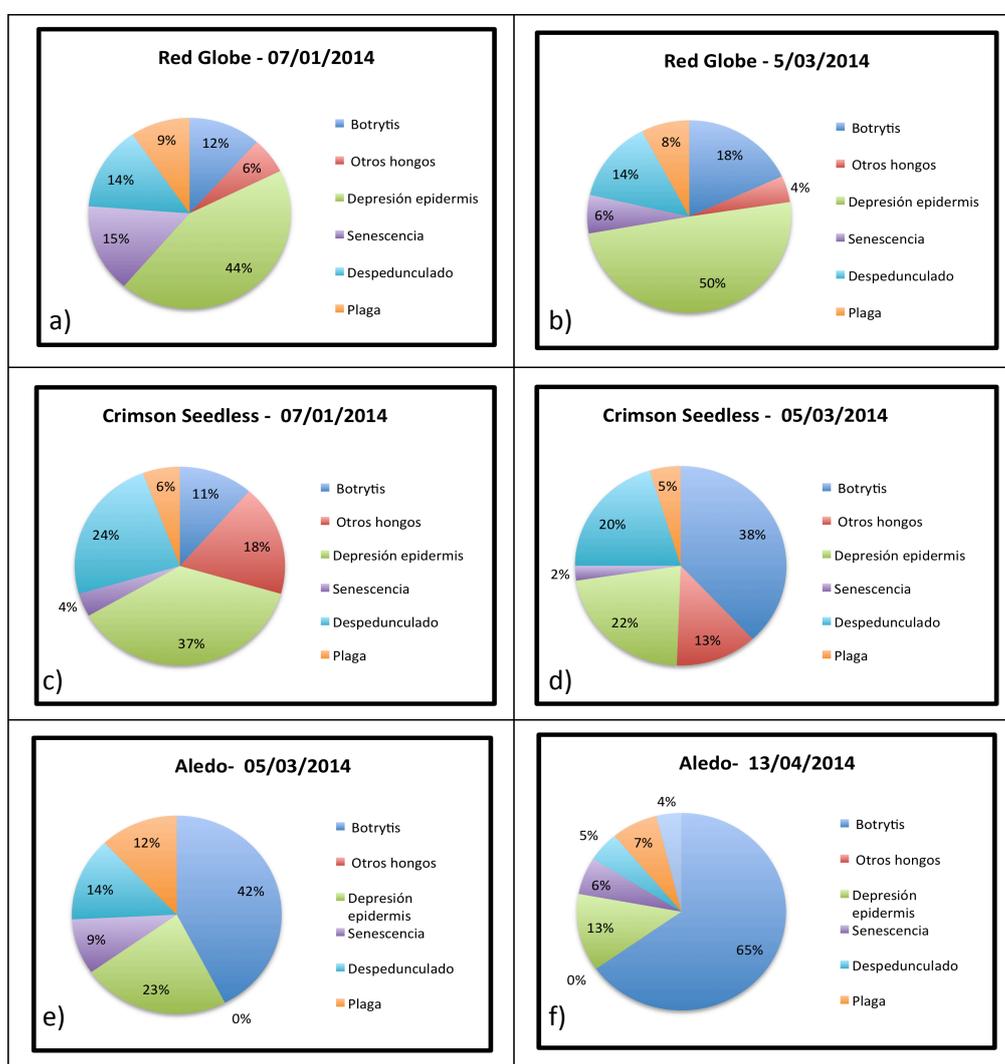
Variedad	% afección	
	Control 1	Control 2
Red Globe	22,23	31,59
Crimson Seedless	22,29	25,22
Aledo	12,31	27,76

La afección total evaluada en el primer control de calidad (a 110 días desde la entrada en cámara de conservación) para las variedades Red Globe y Crimson Seedless fue de 22,23% y 22,29% respectivamente como se puede observar en la tabla 14. El primer control de calidad (a 71 días desde su introducción en cámara de conservación) para variedad Aledo fue de 12,31%. En la tabla 14 pueden observarse como evolucionan los porcentajes totales de afección de cada variedad, entre el primer control de calidad y el segundo.

El daño o defecto que predomina en este primer periodo de conservación es la depresión de epidermis debida a la exposición de la uva durante 89 días a una temperatura de entre 1 y 4°C, siendo el 44% de la afección en la variedad Red Globe y el 37% respecto al total de la afección en la variedad Crimson Seedless. Por otro lado la afección que predomina en la variedad Aledo es la causada por la *Botrytis cinerea*, la cual, causa el 42% del total de las afecciones que se observaron en esta variedad. Otro desorden fisiológico a comentar es el despedunculado o desgrane, que es común en las variedades sin semilla. En este caso el desgrane ha supuesto el 24% del total en la variedad Crimson Seedless.

Transcurridos 145 días de conservación en la variedad Red Globe el porcentaje de depresión de la epidermis hasta el 50% del total de la afección y la podredumbre por *Botrytis*

*cinerea* también aumenta hasta el 18% del total. Por lo que respecta la variedad Crimson Seedless el aumento no existe un aumento en el porcentaje de depresión de epidermis y si se produce aumento de *Botrytis* alcanzando esta un 38%. Por último en la variedad Aledo se observa un aumento significativo en la afección por *Botrytis* llegando este valor hasta el 65% del total de afección, con lo que la afección total también aumenta significativamente. En cuanto al desgrane o despedunculado a los 145 días en las variedades Red Globe y Crimson no se aprecia aumento de esta afección. En cambio el aumento de la afección total de las variedades Red Globe y Crimson Seedless esta afección no es significativa como se puede observar en las gráficas aportadas.

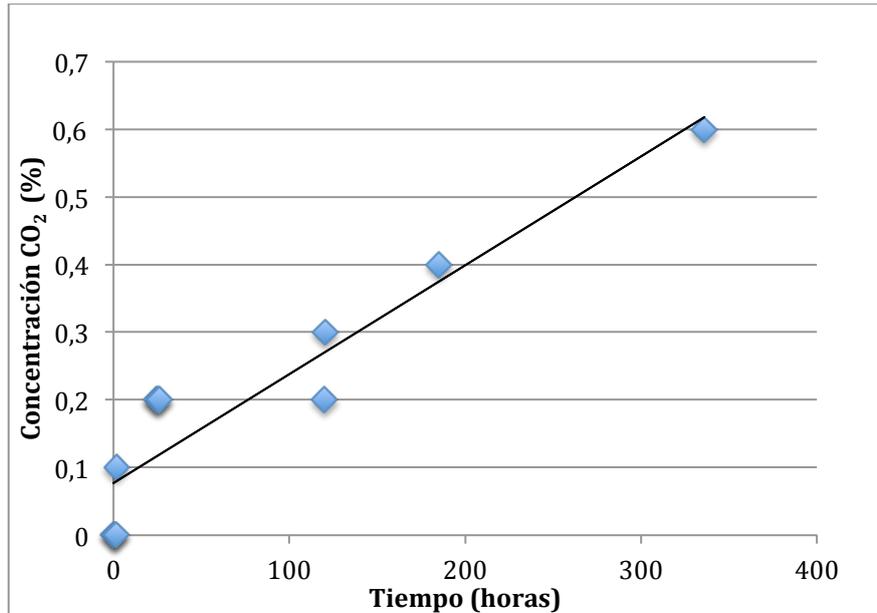


**Figura 17.** a) y b) Variedad Red Globe en diferentes fechas; c) y d) Variedad Crimson Seedless en diferentes fechas de evaluación de daños y defectos; e) y f) Variedad Aledo para diferentes fechas de evaluación de daños y defectos. Porcentajes sobre las bayas dañadas.

### 5.- Estudio de la tasa respiratoria de la variedad Red Globe.

A partir de los datos obtenidos de el estudio de la evolución de gases en el espacio de cabeza, se determinaron las tasas respiratorias para cada una de las muestras.

La tasa respiratoria (TR (mLkg-1h-1)) de las muestras en términos de CO<sub>2</sub> generado se obtuvo representando la variación en la concentración de gas con el tiempo, tal y como se muestra en la figura 18 como ejemplo.



**Figura 18.** Ejemplo de la variación de concentración de CO<sub>2</sub> en el espacio de cabeza.

A partir de la pendiente de la ecuación lineal y teniendo en cuenta la masa de la muestra (kg) y el volumen (mL) del espacio de cabeza, se calcularon las TR (mLCO<sub>2</sub>/kg h) según la ecuación 1:

$$TR = \frac{dG}{dt} \cdot \frac{Va}{m}$$

(Ecuación 1)

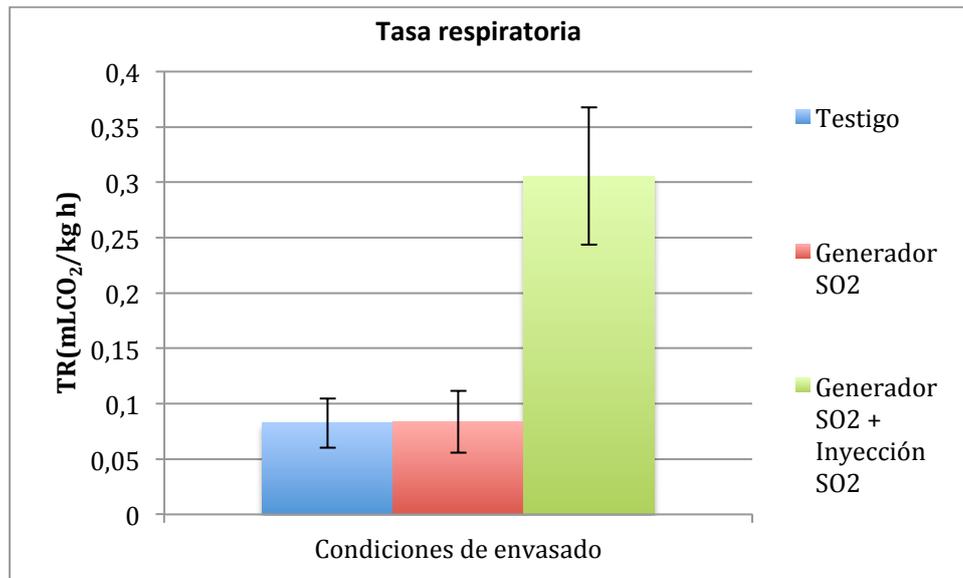
Donde:

dG/dt: es la pendiente del ajuste lineal de la variación de la concentración del gas.

Va: es el volumen de aire en el espacio de cabeza

M: masa de la fruta

Los resultados se muestran en la figura 19



**Figura 19.** Tasa respiratoria en función de las condiciones de envasado

En general, las tasas respiratorias calculadas son muy bajas comparadas con las obtenidas por otros autores. Así, el departamento de postcosecha de la Universidad Davis de California indica tasas respiratorias a 0 °C entre 1-2 mg de CO<sub>2</sub> por hora y por kilo de fruta. Esta diferencia puede ser debida a diferencias en la variedad ensayada y/o a la presencia del raquis en las bayas. Algunos estudios (Gardea *et al.*, 1993) indican que la velocidad de respiración del raquis puede llegar a ser 28 veces superior a la de la baya. En nuestro caso, se eliminaron los raquis antes de introducir la fruta en los botes, mientras que la TR indicada por la Universidad de Davis mantenían el raquis.

Este hecho, eliminar el raquis de las bayas, podría favorecer el almacenamiento de la fruta, pues a menor TR la vida útil del producto aumenta.

Como puede observarse, existen diferencias significativas entre las muestras que han sido sometidas al procesos de inyección y las que solo llevaban el generador. Además, no existen diferencias significativas entre estas últimas muestras y el control.

Probablemente, la alta concentración de SO<sub>2</sub> en el ambiente provocada por la inyección de gas produce un estrés en la fruta que acelera su respiración. En este sentido, es esperable que la vida útil de estas muestras sea menor.

La adición de SO<sub>2</sub> en forma de generador, además de resultar una menor concentración total de gas en el espacio de cabeza, libera poco a poco el gas. De esta forma, la

fruta puede adaptarse paulatinamente a los cambios en el espacio de cabeza y por tanto no sufrir un estrés que suponga cambios en la tasas respiratoria.

En conclusión, a la vista de los resultados obtenidos en este estudio, deberían ajustarse las dosis de  $SO_2$  en el caso de utilizarse sistemas de inyección para que la fruta no acelere su metabolismo.

Es interesante también la disminución de la TR observada por la eliminación del raquis, lo que abre una vía de estudio para posibles sistemas de almacenamiento.

## **CONCLUSIONES**

---

## V- CONCLUSIONES

Las conclusiones obtenidas en el estudio realizado en este trabajo han sido las siguientes:

1.- Sobre las características de las variedades en estudio debemos indicar:

- Existen diferencias en las características morfológicas y morfométricas de los racimos, observándose como la variedad Red Globe tiene los racimos con mayor peso y mayor número de bayas.

- En cuanto a las características de las bayas de nuevo es la variedad Red Globe la que tiene mayor peso y mayor anchura. Esto conduce a considerar la variedad Red Globe como la variedad con el mayor tamaño de bayas y racimo.

- En el estudio de la proporción de hollejo presente en la baya, se ha determinado que la variedad con la menor proporción en peso de hollejo es la variedad Crimson Seedless, lo que es beneficioso para su adecuación como uva de mesa.

- En el estudio del número de semillas de las variedades en las que estas están presentes, se concluye que la variedad Red Globe, cuanto mayor número de semillas tiene mayor es su tamaño de baya, tanto sean estas semillas bien formadas como abortadas.

- En el caso de la variedad Aledo, solo parece influir en el tamaño de la baya el número de semillas adecuadamente formadas.

2.- En referencia a los atributos químicos estudiados:

- En los atributos químicos básicos, grados Brix, pH y acidez total, la variedad con mayor contenido en grados Brix es la variedad Aledo y la variedad con mayor equilibrio azúcar acidez es la variedad Crimson Seedless.

- En la evolución de los atributos químicos básicos se ha observado que la variedad Aledo permanece estable, no experimenta variación alguna de estos. Mientras que en las variedades Red Globe y Crimson Seedless presentan un ligero aumento del contenido de grados Brix.

3.- Sobre el estudio de la conservación realizado se constata:

- En la evaluación postcosecha se ha detectado que en la primera fecha de control (71 días para la variedad Aledo y 89 días para las variedades Red Globe y Crimson Seedless) sobre la calidad de la uva, en las variedades Red Globe y Crimson Seedless la afección más importante es la depresión de epidermis causada por el frío.

- En cambio en la variedad Aledo la afección más importante en el primer control de calidad es la podredumbre causada por la *Botrytis cinérea*.

- En el segundo control de calidad de la uva (110 para la variedad Aledo y 145 días para las variedades Red Globe y Crimson Seedless), en la variedad Crimson Seedless hay un cambio, llegando a ser más importante la podredumbre. En Red Globe después de 145 días de conservación siguen siendo los daños por frío la afección mas relevante. Al igual que en la variedad Red Globe, la variedad Aledo no presenta cambio alguno en cuanto a importancia de la afección, la podredumbre causada por *Botrytis cinérea* es la principal afección aumentando su presencia.

4.- La tasa respiratoria obtenida en el caso de el envasado con la inyección de SO<sub>2</sub> gas es mayor que en el caso del envasado sin la inyección. En ambos casos la tasa respiratoria es menor que lo indicado habitualmente en la documentación consultada.

## **BIBLIOGRAFIA**

**VI- BIBLIOGRAFÍA**

- AUBERT, C.; BONY, P.; CHALOT, G.; LANDRY, P.; LUROL, S., 2014. Effect of storage temperatura, storage duration and subsequent ripening on the physicochemical characteristics, volatile compounds and phytochemical of Western Red Nectarine (*Prunus pérsica* L. Batsch). *Journal of agricultural and food chemistry*. 62: 4707-4724.
- AZCON-BIETO, J.; TALÓN, M., 2008. *Fundamentos de fisiología vegetal*. Editorial Mc Graw Hill. 651 pp.
- CABELLO, F.; ORTIZ, J.M.; MUÑOZ, G., RODRIGUEZ, I.; BENITO, A.; RUBIO, C.; GARCIA, S.; SAIZ, R., 2011. *Variedades de vid en España*, Editorial Agrícola. Madrid 489 pp.
- CODEX ALIMENTARIUS(2011).Standard for Table Grapes, visto el 15 de Abril de 2014. [http://www.codexalimentarius.org/standards/list-of-standards/en/?no\\_cache=1](http://www.codexalimentarius.org/standards/list-of-standards/en/?no_cache=1)
- CONSEJO REGULADOR DENOMINACION DE ORIGEN UVA EMBOLSADA DEL VINALOPO. Visto el 17 de Marzo de 2014. [www.uva-vinalopo.org/](http://www.uva-vinalopo.org/)
- FELDELBERG.N. P.; DAMOTA, R. V.;SIMOES, W. L.; REGINA M. DE A., 2008. Viabilidade da utilização de descartes de produção de uvas sem sementes para elaboração de passas
- FELIZIANI, A.; ROMANAZZI, G.; SMILANICK, J. L.; Application of low concentration of ozone during the cold storage of table grapes. *POSTHARVEST BIOLOGY AND TECHNOLOGY*. 93: 38-48.
- FONSECA, S.C.; OLIVEIRA, F.R.A.; BRECHT, J.K. (2002). Modelling respiration rate of fresh fruits and vegetables for modified atmosphere packages. A review. *Journal of Food Engineering* nº 52, 99-119
- GARDEA, A. A., A. SÁNCHEZ, M. BÁEZ, R. BÁEZ, J. H.SILLER, R. ROMO Y J. AVALOS. 1993. Pérdida dePeso de Racimos de Uva “Flame Seedless”durante el Empacado y Preenfriado. II Ciclo Internacional de Conferencias sobre Viticultura. Eds. Gardea-Béjar, A. A., Báez-Sañudo, R. y Siller-Cepeda, J. H. Hermosillo, Sonora, México. pp. 142-149.

- 
- HIDALGO, L.; HIDALGO, J., 2011. Tratado de viticultura II. Editorial Mundi-Prensa. Madrid 2065 pp.
  - INSTITUTO DE INVESTIGACIONES AGRARIAS. Visto el 12 de Marzo de 2014. [www.riegos.ivia.es/datos-meteorologicos](http://www.riegos.ivia.es/datos-meteorologicos)
  - JOLLES, D.W.; CAMERON, A.C.; SHIRAZI, A.; PETRACEK, P.D.; BEAUDRY, R.M. (1994). Modified atmosphere packaging of 'heritage' red raspberry fruit: respiratory response to reduced oxygen, enhanced carbon dioxide and temperature. *Journal of the American Society for Horticultural Science*, 119, 540-545.
  - KADER, A., 2011. Tecnología postcosecha de cultivos hortofrutícolas. Ed. Adel Kader. 584pp.
  - LITCHER, A.; ZUTKHY, Y.; SONEGO, L.; DVIR, O.; KAPLUNOV, T; SARIG, P.; BEN-ARIE., R., 2002. Ethanol controls postharvest decay of table grapes. *POSTHARVEST BIOLOGY AND TECHNOLOGY*. 24: 301-308.
  - LÓPEZ-CORTÉS, I.; SALAZAR, D., 2006. Ampelografía básica de cultivares de uva de mesa, Editorial Universidad Politécnica de Valencia. Valencia 227 pp.
  - MINISTERIO DE AGRICULTURA, ALIMENTACIÓN Y MEDIO AMBIENTE. Estadísticas agrarias, visto el 21 de Marzo de 2014. <http://www.magrama.gob.es/es/estadistica/temas/estadisticas-agrarias/agricultura/>
  - MORENO, J. J.; PEINADO, R. A., 2009. Química enológica, Editorial Mundi-Prensa. Madrid 511 pp.
  - NELSON, K.E., 1985. Harvesting and handling California table grapes for market. *Univ. California Div. Agr. Natural Resources, Bul.* 1913.
  - ORGANIZACIÓN INTERNACIONAL DE LA VIÑA Y EL VINO. Visto el 3 de Mayo de 2014 [www.oiv.com](http://www.oiv.com)
  - PEYNAUD, E. Y P. RIBEREAU-GAUYON. 1976. The Grape, p.172-206. In: A.C. Hulme (Ed). *The biochemistry of fruit and their products*. Academic Press.

- TERRY, L. A.; CRISOSTO, C. H.; FORNEY, C.F, 2009. Small Fruit and Berries, p. 363-396. Modified and controlled atmospheres for the storage, transportation, and packaging of horticultural commodities. Edited by Elhadi M. Yahia. 589 pp.
- THOMPSON, J. F.; BRECHT, P. E.; HINSCH, T.; KADER, A. A., 2000. Marine container transport of chilled perishable produce. Agriculture and Natural Resources Publication 21595. 32 pp.
- UNIÓN INTERNACIONAL PARA LA PROTECCIÓN DE LAS OBTENCIONES VEGETALES. Visto el 15 de Marzo de 2014.  
[www.upov.int/edocs/tgdocs/es/tg050.pdf](http://www.upov.int/edocs/tgdocs/es/tg050.pdf)
- UNITED STATES DEPARTMENT OF AGRICULTURE. Visto el 5 de Marzo de 2014.  
[www.usda.gov](http://www.usda.gov)
- UNIVERSITY OF CALIFORNIA. INTEGRATED VITICULTURE. Viticultural information, visto el 14 de Marzo de 2014. [www.iv.ucdavis.edu/Viticultural\\_Information/?uid=44&ds=351](http://www.iv.ucdavis.edu/Viticultural_Information/?uid=44&ds=351)
- UNIVERSITY OF CALIFORNIA. POSTHARVEST TECHNOLOGY. Grape, visto el 19 de Marzo de 2014. <http://postharvest.ucdavis.edu/PFfruits/Grape/>
- VIVEROS LORENTE. Visto el 13 de Marzo de 2014.  
[www.viveroslorente.com/plantas\\_vid/index.php?id=14](http://www.viveroslorente.com/plantas_vid/index.php?id=14)

## **ANEJOS**

## VII. ANEJOS

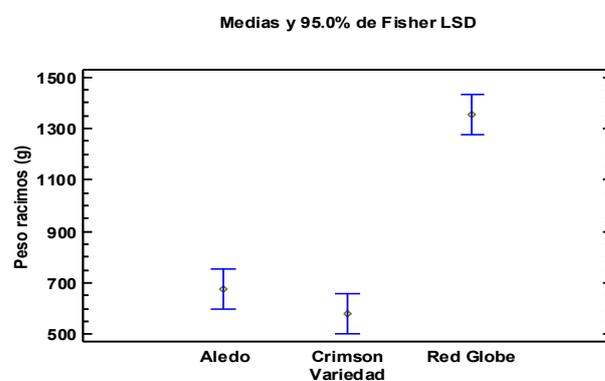
### 1. Características morfométricas del racimo

#### 1.1. - Peso de los racimos

1.1.1. – Tabla ANOVA para el peso de los racimos.

Fuente	Suma de Cuadrados	Gl	Cuadrado Medio	Razón-F	Valor-P
Entre grupos	5.7095E6	2	2.85475E6	57.68	0.0000
Intra grupos	2.22735E6	45	49496.7		

1.1.2. – Intervalos LSD con un nivel de confianza del 95% para el peso de los racimos.

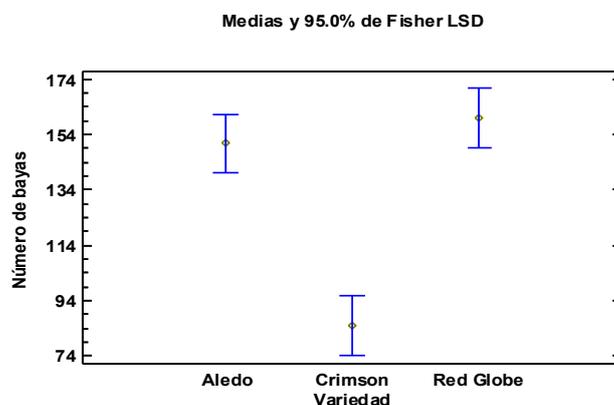


#### 1.2. - Número de bayas.

1.2.1. – Tabla ANOVA para número de bayas por racimo.

Fuente	Suma de Cuadrados	Gl	Cuadrado Medio	Razón-F	Valor-P
Entre grupos	53700.5	2	26850.3	29.64	0.0000
Intra grupos	40758.8	45	905.75		

1.2.2. – Intervalos LSD con un nivel de confianza del 95% para el número de bayas.

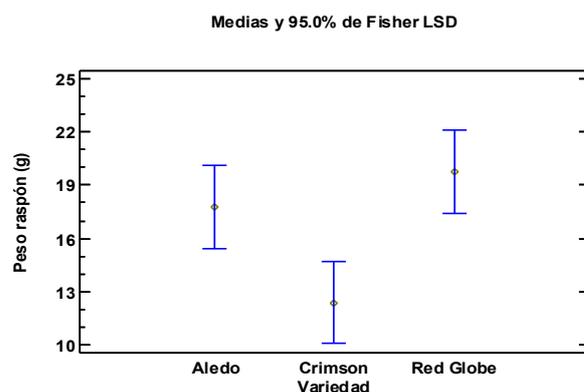


### 1.3. – Peso del raspón.

1.3.1. – Tabla ANOVA para el peso del raspón.

Fuente	Suma de Cuadrados	Gl	Cuadrado Medio	Razón-F	Valor-P
Entre grupos	463.455	2	231.727	5.48	0.0074
Intra grupos	1901.35	45	42.2522		

1.3.2. – Intervalos LSD con un nivel de confianza del 95% para el peso del raspón.



## 2.- Características morfométricas de las bayas.

### 2.1.- Peso de baya.

Número de observaciones: 1500

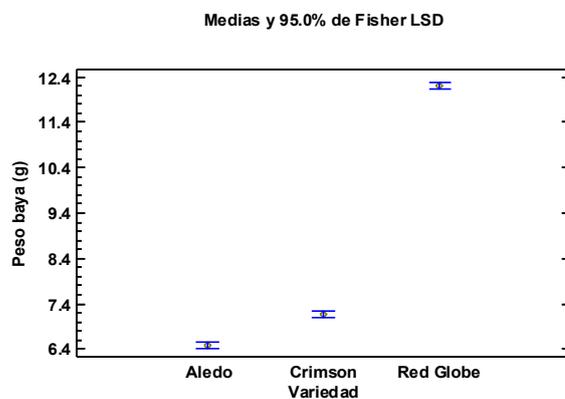
Número de niveles: 3

2.1.1. – Tabla ANOVA para el peso de baya.

Tabla ANOVA para Peso baya (g) por Variedad

Fuente	Suma de Cuadrados	Gl	Cuadrado Medio	Razón-F	Valor-P
Entre grupos	9813.95	2	4906.98	3586.70	0.0000
Intra grupos	2048.05	1497	1.3681		

2.1.2. – Intervalos LSD con un nivel de confianza del 95% para el peso de baya.



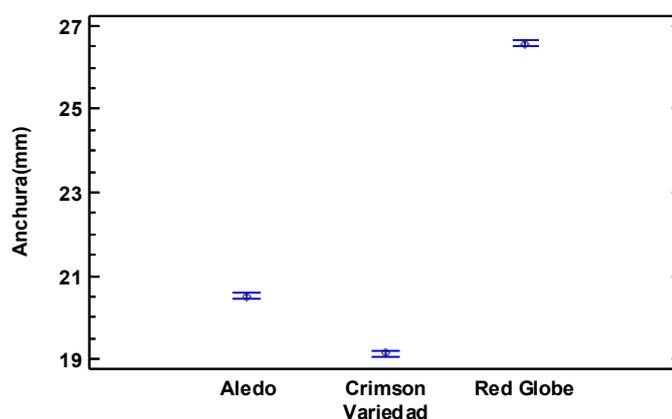
## 2.2. – Anchura de la baya

2.2.1. – Tabla ANOVA para la anchura de las bayas..

Fuente	Suma de Cuadrados	Gl	Cuadrado Medio	Razón-F	Valor-P
Entre grupos	15556.4	2	7778.21	4925.87	0.0000
Intra grupos	2363.84	1497	1.57905		

2.2.2. – Intervalos LSD con un nivel de confianza del 95% para la anchura de las bayas.

Medias y 95.0% de Fisher LSD



2.3.- Longitud de baya.

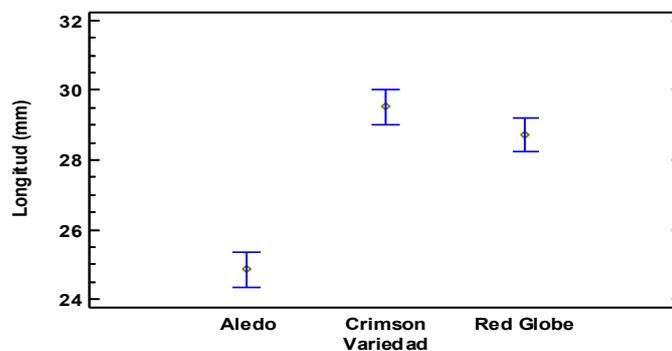
2.3.1. – Tabla ANOVA para la longitud de las bayas.

Tabla ANOVA para Longitud (mm) por Variedad

Fuente	Suma de Cuadrados	Gl	Cuadrado Medio	Razón-F	Valor-P
Entre grupos	6217.73	2	3108.86	50.04	0.0000
Intra grupos	93006.9	1497	62.1289		

2.3.2. – Intervalos LSD con un nivel de confianza del 95% para la longitud de las bayas.

Medias y 95.0% de Fisher LSD



## 2.4- Matrices de correlación para las características morfométricas de las bayas.

### 2.4.1- Variedad Aledo

	Peso baya (g)	Calibre (mm)	Longitud (mm)	Calibre/Peso baya	Longitud/Peso baya	Longitud/Calibre
Peso baya (g)		0,9139	0,6765	-0,2408	-0,1259	-0,0794
		(100)	(100)	(100)	(100)	(100)
		0,0000	0,0000	0,0158	0,2121	0,4322
Calibre (mm)	0,9139		0,5682	-0,2937	-0,0421	-0,2935
	(100)		(100)	(100)	(100)	(100)
	0,0000		0,0000	0,0030	0,6773	0,0030
Longitud (mm)	0,6765	0,5682		-0,1215	0,0254	0,6188
	(100)	(100)		(100)	(100)	(100)
	0,0000	0,0000		0,2284	0,8018	0,0000
Calibre/Peso baya	-0,2408	-0,2937	-0,1215		0,5042	0,1316
	(100)	(100)	(100)		(100)	(100)
	0,0158	0,0030	0,2284		0,0000	0,1918
Longitud/Peso baya	-0,1259	-0,0421	0,0254	0,5042		0,0660
	(100)	(100)	(100)	(100)		(100)
	0,2121	0,6773	0,8018	0,0000		0,5138
Longitud/Calibre	-0,0794	-0,2935	0,6188	0,1316	0,0660	
	(100)	(100)	(100)	(100)	(100)	
	0,4322	0,0030	0,0000	0,1918	0,5138	

## 2.4.2- Variedad Crimson Seedless.

	Peso baya (g)	Calibre (mm)	Longitud (mm)	Calibre/Peso baya	Longitud/Peso baya	Longitud/Calibre
Peso baya	- 0,0703	- 0,0703	0,2827	-0,2099	-0,0699	-0,1603
	(100)	(100)	(100)	(100)	(100)	(100)
	0,4987	0,4987	0,0055	0,0412	0,5011	0,1208
Calibre (mm)	- 0,0703	- 0,0703	0,9699	-0,4302	0,3967	-0,9007
	(100)	(100)	(100)	(100)	(100)	(100)
	0,4987	0,4987	0,0000	0,0000	0,0001	0,0000
Longitud (mm)	0,2827	0,9699	0,9699	0,4652	-0,3835	0,9064
	(100)	(100)	(100)	(100)	(100)	(100)
	0,0055	0,0000	0,0000	0,0000	0,0001	0,0000
Calibre/Peso baya	- 0,2099	- 0,4302	0,4652	0,4652	0,9551	-0,7735
	(100)	(100)	(100)	(100)	(100)	(100)
	0,0412	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
Longitud/Peso baya	- 0,0699	0,3967	-0,3835	0,9551	0,9551	0,7322
	(100)	(100)	(100)	(100)	(100)	(100)
	0,5011	0,0001	0,0001	0,0000	0,0000	0,0000
Longitud/Calibre	- 0,1603	- 0,9007	0,9064	-0,7735	0,7322	0,7322
	(100)	(100)	(100)	(100)	(100)	(100)
	0,1208	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000

## 2.4.3- Variedad Red Globe.

	Peso baya (g)	Calibre (mm)	Longitud (mm)	Calibre/Peso baya	Longitud/Peso baya	Longitud/Calibre
Peso baya (g)		0,7139	0,6876	-0,9358	-0,9297	-0,0945
		(100)	(100)	(100)	(100)	(100)
		0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,3470
Calibre (mm)	0,7139		0,4277	-0,4587	-0,7097	-0,5386
	(100)		(100)	(100)	(100)	(100)
	0,0000		0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
Longitud (mm)	0,6876	0,4277		-0,6888	-0,4055	0,4558
	(100)	(100)		(100)	(100)	(100)
	0,0000	0,0000		0,0000	0,0001	0,0000
Calibre/Peso baya	-0,9358	-0,4587	-0,6888		0,8543	-0,1308
	(100)	(100)	(100)		(100)	(100)
	0,0000	0,0000	0,0000		0,0000	0,1930
Longitud/Peso baya	-0,9297	-0,7097	-0,4055	0,8543		0,3452
	(100)	(100)	(100)	(100)		(100)
	0,0000	0,0000	0,0001	0,0000		0,0006
Longitud/Calibre	-0,0945	-0,5386	0,4558	-0,1308	0,3452	
	(100)	(100)	(100)	(100)	(100)	
	0,3470	0,0000	0,0000	0,1930	0,0006	

## 2.4. - Proporción de hollejo.

Número de observaciones: 300

Número de niveles: 3

### 2.4.1. – Resumen estadístico para la proporción en peso de hollejo.

Variedad	Recuento	Promedio	Desviación Estándar	Coefficiente de Variación	Mínimo	Máximo
Aledo	100	12,0677	1,51025	12,5149%	8,7007	16,323
Crimson Seedless	100	9,3672	1,27526	13,6141%	7,35069	15,1899
Red Globe	100	10,3596	1,33904	12,9256%	7,85473	15,0121
Total	300	10,5982	1,7707	16,7076%	7,35069	16,323

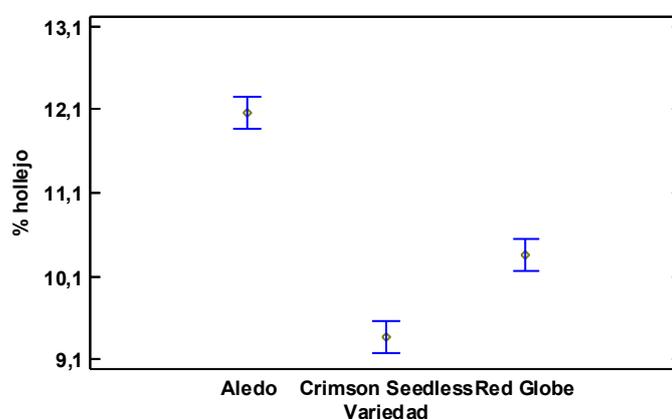
Variedad	Rango	Sesgo Estandarizado	Curtosis Estandarizada
Aledo	7,62233	0,444361	-0,93289
Crimson Seedless	7,83918	6,3287	8,10532
Red Globe	7,15738	2,63278	1,42777
Total	8,97233	3,86733	-1,09789

### 2.4.2. – Tabla ANOVA para la proporción de hollejo en peso.

Fuente	Suma de Cuadrados	Gl	Cuadrado Medio	Razón-F	Valor-P
Entre grupos	373,159	2	186,579	<b>98,20</b>	<b>0,0000</b>
Intra grupos	564,319	297	1,90006		

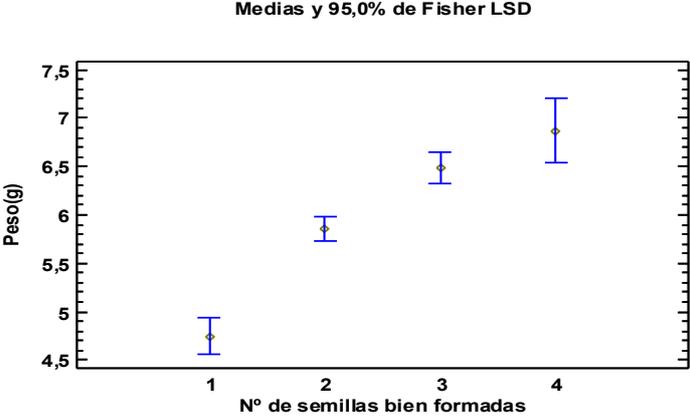
### 2.4.3. – Intervalos LSD con un nivel de confianza del 95% para la proporción de hollejo.

Medias y 95,0% de Fisher LSD

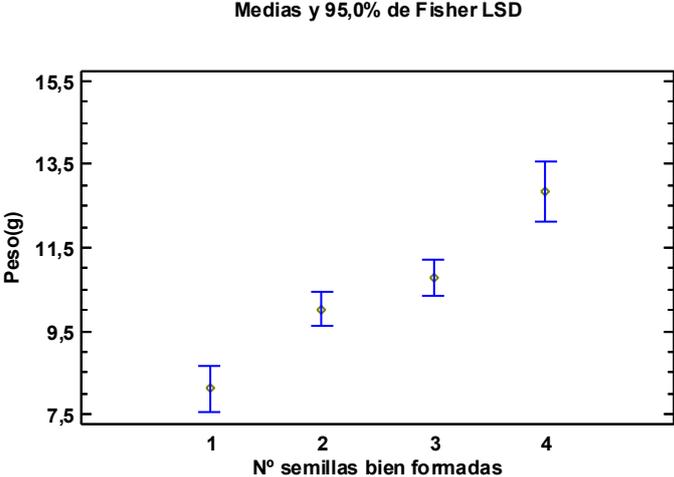


2.5- Número de semillas.

2.5.1 - .Intervalos LSD con un nivel de confianza dle 95% para el número de semillas bien formadas de la variedad Aledo.



2.5.1 - .Intervalos LSD con un nivel de confianza dle 95% para el número de semillas bien formadas de la variedad Red Globe



### 3. - Atributos químicos básicos

#### 3.1. – Resumen estadístico para grados Brix.

Variedad	Recuento	Promedio	Desviación Estándar	Coefficiente de Variación	Mínimo	Máximo	Rango
Aledo	24	20.7458	0.543722	2.62088%	20.3	22.1	1.8
Crimson	24	18.525	0.22312	1.20443%	18.3	19.1	0.8
Red Globe	24	18.0833	0.723918	4.00324%	17.0	19.0	2.0
Total	72	19.1181	1.28768	6.73541%	17.0	22.1	5.1

Variedad	Sesgo Estandarizado	Curtosis Estandarizada
Aledo	3.56079	2.10328
Crimson	2.28667	0.878407
Red Globe	-0.639426	-1.40217
Total	1.63155	-1.03172

#### 3.2. – Resumen estadístico para grados Brix.

Variedad	Recuento	Promedio	Desviación Estándar	Coefficiente de Variación	Mínimo	Máximo	Rango
Aledo	24	3.42167	0.0537034	1.56951%	3.24	3.56	0.32
Crimson	24	3.21167	0.0783896	2.44078%	3.07	3.37	0.3
Red Globe	24	3.90875	0.0613126	1.5686%	3.81	3.99	0.18
Total	72	3.51403	0.300992	8.56544%	3.07	3.99	0.92

Variedad	Sesgo Estandarizado	Curtosis Estandarizada
Aledo	-2.04184	6.59968
Crimson	0.450033	-0.400083
Red Globe	-0.586368	-0.967242
Total	1.37475	-2.36006

#### 3.3. – Resumen estadístico para acidez.

Variedad	Recuento	Promedio	Desviación Estándar	Coefficiente de Variación	Mínimo	Máximo	Rango
Aledo	24	4.4875	0.167624	3.73536%	4.2	4.8	0.6
Crimson	24	7.14167	0.15299	2.14221%	6.9	7.4	0.5
Red Globe	24	6.85417	0.239527	3.49462%	6.4	7.2	0.8
Total	72	6.16111	1.21221	19.6752%	4.2	7.4	3.2

---

Variedad	Sesgo Estandarizado	Curtosis Estandarizada
Aledo	0.186934	-0.233938
Crimson	0.0257556	-0.965702
Red Globe	-1.00261	-1.08269
Total	-2.28038	-2.5521