

UNIVERSIDAD MIGUEL HERNÁNDEZ DE ELCHE
ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR DE ORIHUELA
GRADO EN INGENIERÍA AGROALIMENTARIA Y AGROAMBIENTAL



**“EFECTO DE LA REDUCCIÓN EN FERTIRRIGACIÓN EN UVA
DE MESA, CV CRIMSON SEEDLESS.”**

TRABAJO FIN DE GRADO

Julio - 2017

Autor: M^a de los Angeles Martínez Ortiz

Tutor: Rafael Martínez Font

AGRADECIMIENTOS:

Quiero agradecer a D. Jesús Pérez Fernández, técnico responsable del cultivo de la uva de mesa y a D. Pedro Fernández, técnico responsable en riegos y fertilización de la Oficina Comarcal Agraria de la Consejería en Cieza, su buena disposición a la hora de facilitarme datos de su ensayo, para poder llevar a cabo mi trabajo fin de grado.

No olvido a mi marido Manolo; ni a mi hija M^a Angeles; a los que tanto tiempo les he robado y siempre me han apoyado en todo aquello que he emprendido. Espero que hayan aprendido que quien algo quiere, debe luchar por ello.



**EFFECTO DE LA REDUCCIÓN EN FERTIRRIGACIÓN EN UVA DE MESA,
CV CRIMSON SEEDLESS.**

El objetivo del trabajo, es conocer el estado nutricional de la variedad *Crimson Seedless*, en 5 parcelas de la Vega Alta, mediante la comparación de análisis foliares realizados en floración, con tratamiento testigo y reducción. El tratamiento de reducción consiste en una reducción del 25% en riego y abonado durante 3 años, desde el 2013 al 2015. Se observa que no existe diferencia en la concentración de nutrientes en hoja entre los dos tratamientos, por lo que sería posible una reducción en riego y abonado.

**THE EFFECT OF THE REDUCTION IN FERTIRIGATION ON TABLE
GRAPES. CV CRIMSON SEEDLESS.**

The objective of the study is to know the nutritional state of the *Crimson Seedless* variety, in 5 plots in Vega Alta, through the comparison of foliar analysis done during the flowering treatment which consist in the reduction of 25% in irrigation and was fertilized for 3 years, from 2013 to 2015. It is observed that it does not exist any difference in the nutrients concentration in the leaf between both treatments, so it would be possible a reduction in irrigation and fertilized.

PALABRAS CLAVE:

- Fertilización
- “Crimson Seedless”
- Tratamiento testigo (T1)
- Tratamiento reducción (T2)
- Parcelas

INDICE

1.- INTRODUCCIÓN.....	6
1.1.- Genoma de la vid.....	7
1.2.- Sistemática de la vid.....	8
1.3.- Morfología de la vid.....	9
1.3.1.- Sistema radical.....	10
1.3.2.- Parte aérea.....	11
1.4.- Elementos esenciales.....	17
1.4.1.- Macronutrientes.....	18
1.4.2.- Micronutrientes.....	19
1.5.- Situación mundial de la uva de mesa.....	20
1.6.- Situación española de la uva de mesa.....	22
2.- OBJETO DEL TRABAJO.....	27
3.- MATERIAL Y MÉTODOS.....	27
3.1.- Descripción de la zona.....	27
3.2.- Variedad <i>Crimson Seedless</i>	27
3.3.- Patrón.....	29
3.4.- Parcelas.....	30
3.5.- Toma de muestras.....	32
3.6.- Análisis estadístico de los datos.....	33
4.- RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....	33
5.- CONCLUSIONES.....	42
6.- BIBLIOGRAFÍA.....	43

1.- INTRODUCCIÓN

La vid (*Vitis vinifera* L.) es uno de los cultivos más antiguos utilizados por el ser humano para su consumo. Es de los más extendidos y de mayor importancia económica en el mundo. Procedente de Asia, se cultiva en todas las regiones templadas. El producto principal derivado de sus frutos, el vino, fue considerado divino; una bebida de los dioses. Además de la elaboración de vino y otras bebidas alcohólicas, sus bayas se utilizan para el consumo en fresco (uva de mesa) o pasificadas, y para la obtención de zumos.

Se describe como una planta vivaz y trepadora. De tronco retorcido, vástagos muy largos, flexibles y nudosos, que se fija a tutores naturales mediante órganos especializados llamados zarcillos, opuestos a las hojas. Las hojas son alternas, pecioladas, grandes y partidas en cinco lóbulos puntiagudos. Sus flores son verdosas, pequeñas, regulares, con estambres opuestos a los pétalos y pistilo en dos carpelos (Mullins et al., 1992; Hidalgo, 2002).

Su fruto es la uva, una baya o grano más o menos redondo y jugoso que forma racimo. Esta baya está constituida por una película exterior denominada hollejo (epicarpo), la pulpa (mesocarpo), y un máximo de cuatro pepitas situadas dentro del endocarpo, si las hay. Se conocen muestras de semillas cultivadas durante el periodo Neolítico en yacimientos arqueológicos de la edad de bronce de Suiza, Italia y tumbas faraónicas del antiguo Egipto (Mc Govern y et al., 1996). Se localiza el cultivo de la vid en la región asiática a orillas del mar Caspio, y se fue extendiendo hacia el resto de Europa a través del comercio del mediterráneo.

Los antiguos griegos y romanos cultivaban la vid y ambas civilizaciones desarrollaron en gran medida la viticultura. Los romanos continuaron con esta práctica y extendieron el cultivo de vides por todo su territorio colonial. A partir del año 1800 comienza el cultivo de vides protegidas con cristal en los países fríos, de manera que aumentó notablemente la calidad de las uvas producidas.

Fueron los colonos españoles los que introdujeron la vid en América del Norte, desde donde se extendió por todo el continente. Pero el intento fracasó a consecuencia de los ataques de los parásitos y las enfermedades. Como resultado de ello, a finales del siglo XIX, la explotación de la vid en Europa sufrió un gran golpe tras la contaminación

por un insecto americano llamado filoxera. En 30 años se propagó la plaga por todos los viñedos, y éstos estuvieron a punto de desaparecer, lo que obligó a adoptar las vides americanas resistentes a la plaga como patrones de la vid europea, y se obtuvieron variedades resistentes, fruto de la hibridación de ambos tipos de plantas (Hueso et al., 2002).

Hoy en día, la vid se cultiva en las regiones templado cálidas de todo el mundo, siendo los mayores productores: China, los países de Europa (Italia, Francia, España, Turquía, Grecia y Portugal), en el continente americano, los mejores viñedos se encuentran en California, Chile, Perú y Argentina, en Australia y Sudáfrica. Existen innumerables variedades de uvas con grandes diferencias entre sí; en forma, tamaño, tonalidad de los frutos, productividad, calidad, etc. Todas ellas se han clasificado tradicionalmente según su destino final sea para vinificación o para consumo de mesa. El principal destino de la uva es la vinificación, seguido del consumo en fresco y por último para pasificación (Arroyo-García et al., 2006).

1.1.- Genoma de la vid.

La publicación de la secuencia del genoma de la vid es un resultado importante en sí mismo y el punto de partida para una caracterización detallada de la función de los genes de dicha planta. Este hecho resulta crucial para una mejor comprensión de la variabilidad genética natural y de su relación con la variación de los fenotipos, pero también para la realización de proyectos aplicados en relación con, por ejemplo, la selección o la creación de variedades de vid resistentes a las enfermedades.

El primer genoma de un cultivo de fruto, la vid, ha sido presentado por el Consorcio Público Franco Italiano para la Caracterización del Genoma de la Vid. Se basa en la variedad *Pinot Noir* y revela que presenta el doble de enzimas que contribuyen a los aceites esenciales y al aroma, comparado con otras plantas secuenciadas. El genoma de la vid se distribuye en 19 cromosomas ($2n=38$).

En la vid, el genoma puede heredarse de forma sexual o asexual. La reproducción sexual se utiliza para el proceso de mejora genética en el que el mejorador hibrida variedades (mezcla genomas) y selecciona descendientes que cumplan sus objetivos de mejora. La reproducción asexual es la herramienta básica de propagación. Mediante un proceso de esquejado o de injerto se consiguen plantas hijas que mantienen

las mismas características que la planta madre porque contienen el mismo genoma, conservando así la tipología varietal o clonal (Martínez Zapater, 2017).

1.2.- Sistemática de la vid.

La botánica sistemática clasifica a la vid de la siguiente manera:

- Agrupación: Cormofitas
- Tipo: Fanerógamas
- Subtipo: Angiospermas
- Clase: Dicotiledoneas
- Subclase: Dialipétalas superovarieas
- Orden: Ramnidas
- Familia: Vitáceas
- Género: *Vitis*
- Especie: *Vitis vinífera* L.

Según la clasificación por especies realizada por Galet (1967), el género *Vitis* está dividido en dos secciones o subgéneros: *Muscadinea* y *Vitis* (también llamada *Euvitis*).

La sección *Muscadinea* la componen especies de 40 cromosomas. De zarcillos simples, corteza del sarmiento adherente y con lenticelas, nudos sin diafragma, bayas poco azucaradas de maduración escalonada. La sección *Vitis* (*Euvitis*) está formada por especies de 38 cromosomas, zarcillos bifurcados, corteza exfoliable y nudos con diafragma. La especie *Vitis vinífera* es la única con una importancia económica relevante, y la única empleada en la producción mundial del vino.

Tabla 1.1. Clasificación del Género *Vitis*.

<i>Sección Muscadinea</i>		
	<i>V. rotundifolia</i>	
	<i>V. munsoniana</i>	
	<i>V. popenoeii</i>	
<i>Sección Vitis</i>		
Serie 1. Candicansae	<i>V. candicans</i>	Serie 7. Cordifoliae
	<i>V. doaniana</i>	<i>V. cordifolia</i>
	<i>V. longii</i>	<i>V. helleri</i>
	<i>V. coriacea</i>	<i>V. illex</i>
	<i>V. simpsonii</i>	<i>V. monticola</i>
	<i>V. champinii</i>	<i>V. rubra</i>
Serie 2. Labruscae	<i>V. labrusca</i>	Serie 8. Flexuosae
	<i>V. coignetiae</i>	<i>V. flexuosa</i>
Serie 3. Caribaeae	<i>V. caribaea</i>	<i>V. balansana</i>
	<i>V. lanata</i>	<i>V. chunganensis</i>
	<i>V. blancoii</i>	<i>V. piloso-nerva</i>
Serie 4. Arizonae	<i>V. arizonica</i>	<i>V. thunbergii</i>
	<i>V. californica</i>	<i>V. fagifolia</i>
	<i>V. girdiana</i>	<i>V. tsoii</i>
	<i>V. treleasii</i>	<i>V. chungii</i>
Serie 5. Cinereae	<i>V. cinerea</i>	<i>V. pentagona</i>
	<i>V. berlandieri</i>	<i>V. betulifolia</i>
	<i>V. baileyana</i>	<i>V. amurensis</i>
	<i>V. bourgeana</i>	<i>V. piasezkii</i>
Serie 6. Aestivalae	<i>V. aestivalis</i>	<i>V. reticulata</i>
	<i>V. lincecumii</i>	<i>V. embergerii</i>
	<i>V. bicolor</i>	<i>V. retordii</i>
	<i>V. bourquina</i>	<i>V. hexamera</i>
	<i>V. gigas</i>	<i>V. pedicellata</i>
	<i>V. rufotomentosa</i>	<i>V. silvestrii</i>
		<i>V. seguinii</i>
		<i>V. chysobotrys</i>
		Serie 9. Spinosaes
		<i>V. armata</i>
		<i>V. davidii</i>
		<i>V. romanetii</i>
		Serie 10. Ripariae
		<i>V. riparia</i>
		<i>V. rupestris</i>
		Serie 11. Viniferae
		<i>V. vinifera</i>
		<i>V. silvestris</i>

Fuente: Galet (1967); citado por Hidalgo, (1993).

1.3.- Morfología de la vid.

La planta de vid cultivada en explotaciones comerciales está compuesta por dos individuos. Uno constituye el sistema radicular (*Vitis* spp. del grupo americano, o híbrido con *vinífera*, en su mayoría), denominado patrón y, otro la parte aérea (*Vitis vinífera* L.), la denominada púa o variedad. Esta última constituye el tronco, los brazos, los racimos y las yemas. La unión entre ambas zonas se realiza a través de la técnica del injerto. El conjunto es lo que se conoce con el nombre de cepa.

Se pueden distinguir dos partes:

- Sistema radical
- Parte aérea
 - El tronco

- Brazos o ramas
- Pámpano o sarmiento

1.3.1.- Sistema radical.

Las funciones del sistema radical son:

- Anclaje de la planta al suelo.
- Absorción de agua y elementos minerales.
- Acumulación de sustancias de reserva.

Origen del sistema radicular <http://ocw.upm.es/>.

Procedente de la radícula de la semilla. Desarrolla una raíz principal y pivotante. De ésta saldrán las secundarias y, a su vez, las terciarias y así sucesivamente; con el paso de los años la raíz principal pierde su preponderancia, y las secundarias y terciarias adquieren mayor importancia y desarrollo relativo. Este tipo de plantas procedentes de semilla sólo se utilizan para mejora genética o para obtención de nuevas variedades.

De origen adventicio; Procedente de la diferenciación de células del periciclo, también denominada capa rizógena. Se originan, principalmente, a nivel de los nudos del tallo. Este tipo de sistema radical procede de la multiplicación por estaquillado. Pueden ser de dos tipos, aéreas y subterráneas.

a) Raíces aéreas: aparecen espontáneamente en zonas tropicales y húmedas, así como en invernaderos. Se pueden originar en troncos, brazos o sarmientos.

b) Raíces subterráneas: es el caso más frecuente. En plantaciones comerciales este sistema radical procede del patrón puesto a enraizar mediante la técnica del estaquillado. El sistema radical está formado por entre tres a seis raíces primarias, que tienden a explorar el suelo en superficie. De las raíces principales parten las raíces secundarias, que son las que tienden a colonizar el suelo en profundidad. A partir de éstas salen las terciarias y, de estas últimas saldrán las cuaternarias y así sucesivamente hasta llegar a las últimas ramificaciones llamadas radicelas o pelos absorbentes, que se renuevan anualmente. Se trata de un sistema radicular adventicio, fasciculado y ramificado.

La extensión de sistema radicular depende de la especie, marco de plantación, tipo de suelo y técnicas de cultivo. El 90% del sistema radical se desarrolla por encima del primer metro del suelo, estando la gran mayoría entre los 40 y 60 cm de profundidad <http://ocw.upm.es/>.

1.3.2.- Parte aérea.

La parte aérea comprende el tronco, los brazos o ramas y los brotes, denominados pámpanos.

1.3.2.1.- El tronco.

Las funciones del tronco son:

- Almacenamiento de las sustancias de reserva.
- Sujeción de los brazos y pámpanos de la cepa.
- Conducción del agua y la savia.

El tronco puede estar más o menos definido según el sistema de formación. La altura depende de la poda de formación, estando normalmente comprendida entre los 0, 2 m en un vaso manchego y los 2,0 m caso de un parral. El diámetro puede variar entre 0,10 y 0.30 m.

Es de aspecto retorcido, sinuoso y agrietado, recubierto exteriormente por una corteza que se desprende en tiras longitudinales. Lo que coloquialmente hablando se conoce como corteza, anatómicamente corresponde a diferentes capas de células que son, del interior al exterior, periciclo, liber, suber, parénquima cortical y epidermis. El conjunto se llama ritidoma. El ritidoma se renueva anualmente debido a la actividad de una capa llamada felógeno, formada a partir de la diferenciación de células del periciclo desde el mes de agosto, que genera todos los años súber hacia el exterior y felodermis hacia el interior. Todos los tejidos situados exteriormente al súber quedan aislados formando un tejido muerto llamado ritidoma <http://ocw.upm.es/>.

1.3.2.2.- Brazos o ramas.

Son los encargados de conducir los nutrientes y repartir la vegetación y los frutos en el espacio. Al igual que el tronco también están recubiertos de una corteza.

Los brazos portan los tallos del año, denominados pámpanos cuando son herbáceos y sarmientos cuando están lignificados.

Tipos de madera:

- a) Madera del año: La constituyen el pámpano o sarmiento, desde que brota la yema que lo origina hasta que tira la hoja. Comprende por tanto un periodo de crecimiento.
- b) Madera de 1 año: Son los sarmientos desde la caída de la hoja hasta el desarrollo de las yemas en él insertas. Comprende todo el periodo de reposo invernal.
- c) Madera de 2 años: Después de la brotación de las yemas, la madera de un año se denomina madera de dos años; es su segundo periodo de crecimiento. La madera de dos años soporta los pámpanos o sarmientos normales.
- d) Madera vieja: Aquellos tallos con más de 2 años de edad pasan a denominarse madera vieja.

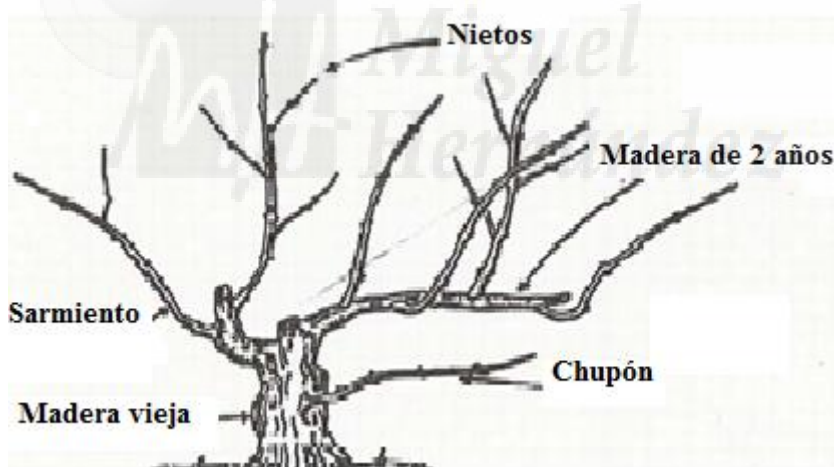


Figura 1.1. Organización de una cepa en vaso (Chauvet y Reyner, 1984).

1.3.2.3.- Pámpano o sarmiento.

El pámpano es un brote procedente del desarrollo de una yema normal. El pámpano porta las yemas, las hojas, los zarcillos y las inflorescencias. Al principio de su desarrollo los pámpanos tienen consistencia herbácea, pero hacia el mes de agosto van a comenzar a sufrir un conjunto de transformaciones que les van a dar perennidad.

Comienzan a lignificarse, acumulan sustancias de reserva, etc., adquieren consistencia leñosa y pasan a denominarse sarmientos <http://ocw.upm.es/>.

El pámpano es un tallo constituido por una sucesión de nudos (zonas hinchadas) y entrenudos (espacios entre nudo y nudo).

Los entrenudos son de longitud creciente hasta el quinto nudo. Del quinto al quince permanecen constantes y, a continuación, van decreciendo en longitud hacia el extremo apical. La longitud puede estar comprendida entre 1 cm, en el caso de los primeros entrenudos del pámpano, y los 15 – 20 cm en la zona media. En la zona de inserción del pámpano al tallo, denominada corona, no hay entrenudos. El diámetro del pámpano es variable, siendo usual que tenga entre 1 y 2 cm en la zona central. La sección es elíptica <http://ocw.upm.es/>,

Los nudos son ensanchamientos, más o menos pronunciados, dónde se insertan diferentes órganos. Pueden ser órganos perennes, como las yemas, o caducos como las hojas, las inflorescencias y los zarcillos. La sucesión de nudos desde la base hasta el ápice se llama rangos. El rango de un órgano es la posición del nudo en el que está inserto <http://ocw.upm.es/>.

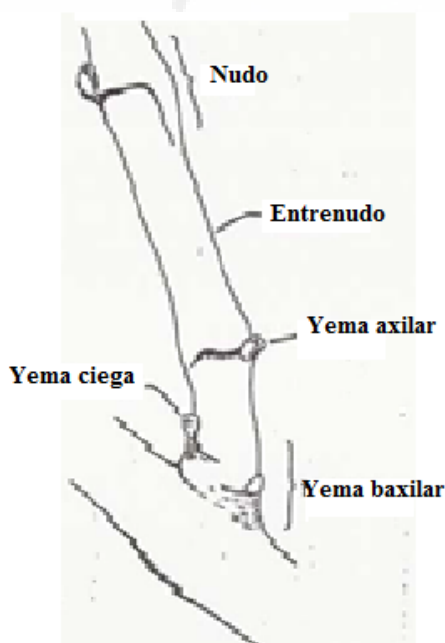


Figura 1.2. Tipos de yemas (Chauvet y Reyner, 1984).

Órganos presentes en los nudos <http://ocw.upm.es/>.

- Las hojas

Las hojas están insertas en los nudos. En general son simples, alternas, dísticas con ángulo de 180° y divergencia normal de ½. Compuestas por peciolo y limbo:

- Peciolo inserto en el pámpano. Envainado o ensanchado en la base, con dos estípulas que caen prematuramente.
- Limbo generalmente pentalobulado. Cinco nervios que parten del peciolo y se ramifican, con los lóbulos más o menos marcados dependiendo de la variedad. Con borde dentado, color verde más intenso en el haz que en el envés, que presenta una vellosidad también más intensa, aunque también hay hojas glabras.

- Las yemas

Insertas en el nudo, por encima de la axila de inserción del peciolo. Hay dos yemas por nudo: la yema normal, más gruesa que se desarrolla generalmente en el ciclo siguiente a su formación, y la yema pronta o anticipada que puede brotar el año de su formación, dando nietos de menor desarrollo y fertilidad que los pámpanos normales. Si la yema pronta no brota durante el año de formación, se cae con los primeros fríos. Todas las yemas de la vid son mixtas y axilares.

La yema normal, latente o franca es de forma más o menos cónica, y está constituida por un cono vegetativo principal y uno o dos conos vegetativos secundarios. Estos conos están formados por un tallo embrionario, en el que se diferencian los nudos y entrenudos, los esbozos foliares y, en su caso, los esbozos de las inflorescencias y un meristemo o ápice caulinar en su extremo. Dichos conos vegetativos están protegidos interiormente por una borra algodonosa y exteriormente por dos escamas o perulas.

Las yemas se clasifican según su posición en el tallo <http://ocw.upm.es/>:

- Ápice o meristemo terminal. No es una yema propiamente dicha, no tiene estructura de yema. Es una masa de células indiferenciadas que, cuando está activa va, generando por diferenciación celular todos los órganos del tallo. Cuando cesa su actividad, bien por déficit hídrico estival o por los primeros fríos otoñales, muere. No se perpetúa de un año al siguiente.

- Axilares. Son las yemas propiamente dichas. Dan el carácter perenne al individuo. En cada nudo o axila hay dos tipos de yema axilar: la normal y la anticipada. De estas yemas axilares, las que están próximas a la zona de inserción del pámpano, reciben el nombre de yemas basilares o de la corona, también denominadas casqueras. La más visible y diferenciada de éstas últimas se denomina yema ciega.

Las yemas según su evolución se clasifican en <http://ocw.upm.es/>:

- Yema normal o franca: también denominada durmiente o latente. Se desarrolla durante el ciclo siguiente a su formación, dando un pámpano normal.
- Yema pronta o anticipada: es la yema más pequeña situada en la axila de la hoja. Puede desarrollarse el mismo año de su formación, dando lugar a los nietos; pámpanos de menor desarrollo, fertilidad y agostamiento que el pámpano principal por tener el ciclo más reducido. Los nietos no poseen yemas de la corona, y todos los entrenudos son de longitud más o menos constante.
- Yemas de madera vieja: se desarrollan al menos dos años después de su formación; están insertas en madera vieja. Suelen ser antiguas yemas normales de la corona del sarmiento que permanecieron tras la poda invernal, y al ir creciendo diametralmente el tronco o brazo, han quedado embebidas en la madera. Brotan cuando hay poca carga en la cepa, ya sea tras una helada, granizo, por exceso de vigor o por podas desequilibradas. Los pámpanos que desarrollan se denominan chupones.

Fertilidad de las yemas.

Se denomina fertilidad de una yema al número de inflorescencias que en ella se diferencian en un periodo vegetativo. Esta fertilidad se expresará en el ciclo vegetativo siguiente.

La producción de una cepa depende, del número de yemas francas dejadas en la poda y de la fertilidad de éstas. Por supuesto influirá la capacidad de desborre, el tamaño de las inflorescencias, número de flores por inflorescencia y el porcentaje de cuajado.

- Los zarcillos

Los zarcillos son inflorescencias estériles. Pueden ser simples, bifurcados, trifurcados o polifurcados. Con función mecánica y con la particularidad de que sólo se lignifican y permanecen los zarcillos que se enrollan. También tienen una función de sujeción o trepadora. Los zarcillos, en los pámpanos fértiles, se sitúan siempre por encima de los racimos <http://ocw.upm.es/>.

- Racimos e inflorescencias

La inflorescencia de la vid se conoce con el nombre de racimo. El racimo es un órgano opositifolio, es decir, se sitúa opuesto a la hoja. La vid cultivada lleva entre uno y tres racimos por pámpano fértil.

El racimo está formado por un tallo principal llamado pedúnculo hasta la primera ramificación. La primera ramificación genera los denominados hombros o alas; éstas y el eje principal (o raquis), se siguen ramificando varias veces, hasta llegar a las últimas ramificaciones denominadas pedicelos, que se ensanchan en su extremo constituyendo el receptáculo floral que porta la flor. Al conjunto de ramificaciones del racimo se le denomina raspón o escobajo. Los racimos presentan un número de flores variable según la fertilidad de las yemas, que puede oscilar de 50/100 flores para los pequeños a 1000/1500 en los grandes. La forma y el tamaño final de los racimos es variable según la variedad, clon y el estado de desarrollo <http://ocw.upm.es/>.

- La flor

Las vides cultivadas por sus frutos son, por lo general, hermafroditas. Se trata de una flor poco llamativa, de tamaño reducido, de unos 2 mm de longitud y color verde. La flor es pentámera, formada por:

- Cáliz: constituido por cinco sépalos soldados que le dan forma de cúpula.
- Corola: formada por cinco pétalos soldados en el ápice, que protege al androceo y gineceo desprendiéndose en la floración. Se denomina capuchón o caliptra.
- Androceo: cinco estambres opuestos a los pétalos constituidos por un filamento y dos lóbulos (tecas), con dehiscencia longitudinal e introrsa (hacia el eje floral). En su interior se ubican los sacos polínicos.
- Gineceo: ovario súpero, bicarpelar (carpelos soldados) con dos óvulos por carpelo. Estilo corto y estigma ligeramente expandido y deprimido en el centro

- El fruto

Es una baya de forma y tamaño variables. Más o menos esférica u ovalada, y por término medio de 12 a 18 mm de diámetro. Se distinguen tres partes:

- Hollejo: película exterior que corresponde al epicarpio del fruto. Es la parte más externa de la uva y sirve de protección al fruto. Membranoso y con epidermis cutinizada, elástico. En su exterior aparece una capa cerosa llamada pruina. Esta es la encargada de fijar las levaduras que fermentan el mosto y también actúa como capa protectora. El color del hollejo varía según el estado fenológico en el que se encuentra. En la fase herbácea es de color verde y a partir del envero es de color amarillo en variedades blancas y rosado o violáceo en variedades tintas.
- Pulpa: corresponde al mesocarpio del fruto y representa la mayor parte de él. La pulpa es traslúcida a excepción de las variedades tintoreras (acumulan aquí sus materias colorantes) y muy rica en agua, azúcares, ácidos (málico y tartárico principalmente), etc. Se encuentra recorrida por una fina red de haces conductores, denominándose pincel a la prolongación de los haces del pedicelo.
- Pepitas: corresponde al endocarpio. Son las semillas rodeadas por una fina capa que las protege. Son ricas en aceites y taninos. Están presentes en número de 1 a 4 semillas por baya. A la baya sin semillas se la denomina baya apirena.

1.4.- Elementos esenciales.

Se aplica a todos aquellos elementos que son necesarios para el desarrollo y reproducción de la planta.

- Son imprescindibles para que la uva complete su ciclo vital.
- Insustituibles, ningún elemento puede realizar su función.
- Tienen una función directa sobre el crecimiento o metabolismo de la planta.
- Si uno o varios nutrientes está en defecto e exceso, provoca un desequilibrio que puede interferir con la utilización y disponibilidad de otros nutrientes, aún encontrándose en cantidades suficientes.



Figura 1.3. Elementos esenciales para el desarrollo y reproducción de la vid.

1.4.1.- Macronutrientes.

Aquellos que la uva necesita en grandes cantidades y son: el nitrógeno, (N), fósforo (P), magnesio (Mg), calcio (Ca) y azufre (S).

Función de los elementos minerales.

- **Nitrógeno.**
 - Crecimiento y desarrollo de la cepa, aumentando la capacidad de producción y rendimiento de la planta.
 - Necesario desde la brotación hasta floración, desarrollo de los brotes y engrosamiento de las bayas.
 - Exceso de nitrógeno genera vigor excesivo que afecta a la calidad de la cosecha, mayor tendencia al desgrane y peor conservación.
 - El exceso también favorece el corrimiento de la flor, enfermedades fúngicas, retraso de maduración y agostamiento incompleto.
 - Déficit de nitrógeno reduce el crecimiento, favorece el corrimiento por falta de polinización y reduce la cosecha.
- **Fósforo.**
 - Desarrollo del sistema radicular, fecundación, floración y cuajado de frutos y maduración.

- Mejora la acumulación de reservas y la fertilidad, resistencia a enfermedades fúngicas, y disminuye la sensibilidad al corrimiento.
- Déficit de fósforo reduce el crecimiento de los pámpanos (número de nudos y la longitud del entrenudo), reduce el cuajado y el tamaño de las bayas; retrasa la maduración.
- El exceso de fósforo favorece la clorosis férrica en suelos calizos.
- **Potasio.**
 - Es el elemento más importante para la fertilización de la uva de mesa.
 - Se necesita en grandes cantidades entre floración y envero para conseguir una maduración adecuada y calidad óptima.
 - Favorece el desarrollo de la planta, aumentando el tamaño de las hojas y el diámetro y peso de los sarmientos.
 - Mejora la acumulación de reservas y disminuye la sensibilidad a ciertas enfermedades fúngicas.
 - Déficit de potasio reduce el crecimiento de los pámpanos y adelanta el agostamiento, retrasa la maduración y reduce el contenido de azúcares.
 - En suelos calizos pueden aparecer déficits de potasio.
- **Magnesio.**
 - Es un elemento fundamental en la fotosíntesis.
 - Déficit de magnesio provoca debilitamiento general de la planta, falta de brotación, lento desarrollo del tronco y limitación del sistema radicular.
 - Antagonista del potasio.
- **Calcio.**
 - Fundamental en el metabolismo celular y como tampón regulador del pH intracelular.
 - Déficit en suelos ácidos, reduce crecimiento de los pámpanos y provoca desecación de los racimos.
 - En suelos calizos interfiere en la disponibilidad de Mg y de micronutrientes como el B, Mn, y el Zn.

1.4.2.- Micronutrientes.

La uva los necesita pero en pequeñas cantidades, a veces a niveles de trazas y, son: Hierro (Fe), Manganeseo (Mn), Zinc (Zn), Cobre (Cu), Molibdeno (Mo), Boro (B) y Cloro (Cl).

- **Hierro.**
 - Indispensable para la síntesis de clorofila, interviene en la fotosíntesis y respiración.
 - Déficit provoca clorosis.
- **Manganeso.**
 - Influye positivamente en la fertilidad de las yemas, en la tasa de cuajado y en la síntesis de clorofila.
- **Zinc.**
 - Muestra un efecto positivo en el cuajado, maduración y el agostamiento.

1.5.- Situación mundial de la uva de mesa.

La uva de mesa se cultiva principalmente en las zonas templadas comprendidas entre los paralelos 27 y 40 latitud Norte, China, Irán, Turquía, Egipto, Italia, México, Estados Unidos (California), Uzbekistán, España, Marruecos, Grecia, etc., como del Hemisferio sur, Chile, Brasil, Sudáfrica, Argentina y Australia. También se cultiva en zonas subtropicales comprendidas entre los paralelos 5 y 15N, como India (Maharashtra), Brasil (Petrolina) y Perú (Píura, Ica).

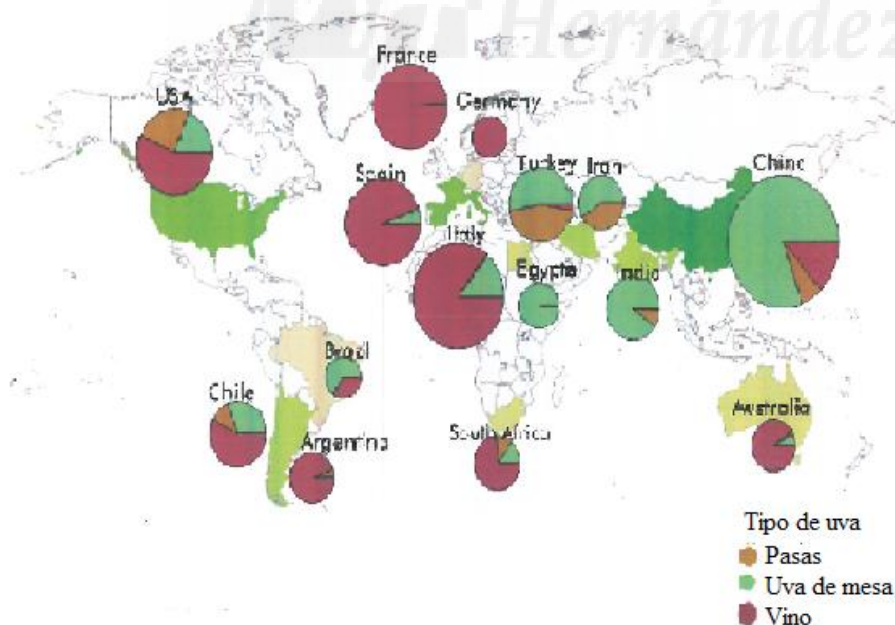


Figura 1.4. Principales países productores de uva (OIV, 2015).

Según la Organización Internacional de la Viña y el Vino (OIV), la producción mundial de uva de mesa ha experimentado un gran crecimiento en las últimas dos décadas. La producción de uva de mesa durante el periodo 2000-2014 aumentó un 70 %. Este incremento se debe al aumento sostenido que registra su consumo; un 73% en el mismo periodo.

La producción mundial de uva de mesa esta liderada por China con 9,2 millones de toneladas en 2014 y ha sido uno de los principales contribuyentes al crecimiento de la producción mundial. La producción en China en el periodo 2000-2014 se ha multiplicado por 7, seguida de India (2,1 millones de toneladas), Turquía (2 millones de toneladas), Egipto (1,4 millones de toneladas), USA (1,2 millones de toneladas), seguida de Iran, Italia, Uzbekistan, Chile y Brasil, según datos OIV – FAO.

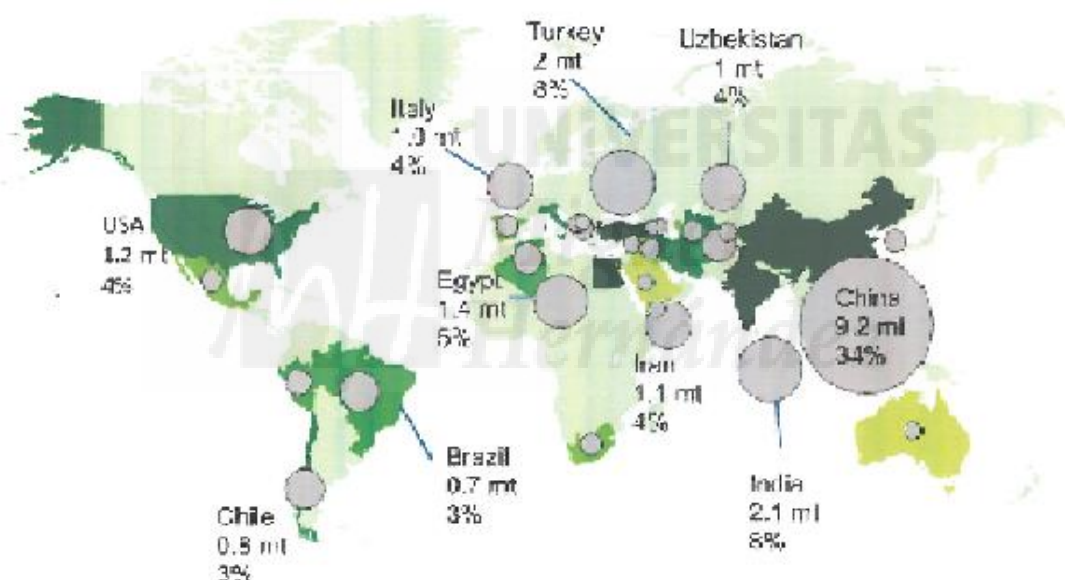


Figura 1.5. Producción mundial de uva de mesa en 2014 (OIV, 2015).

Las exportaciones de uva de mesa han crecido significativamente, en el periodo 2000-2014. Ese incremento del 50 %, ha sido impulsado por la aparición de nuevos países en el comercio de la uva, como Sudáfrica y Perú. La comercialización en los mercados internacionales la ocupan Turquía, USA, Irán, Chile, India, Grecia y Uzbekistan, teniendo en cuenta su producción.

Tabla 1.2. Producción y Exportación en miles de toneladas (1000 t) (FAO – OIV FOCUS, 2016).

País	Año 2000			Año 2014		
	Producción	Exportación	% ex/pr	Producción	Exportación	% ex/pr
Turquía	338	202	60	429	226	53
USA	448	94	21	320	153	48
Irán	188	105	56	200	102	51
China	85	1	1	180	30	17
Chile	50	44	88	93	66	71
India	28	0	0	62	16	26
Grecia	86	48	56	56	23	41
Uzbekistan	30	13	43	50	29	58

La demanda de uva de mesa en Europa está creciendo. Ahora la demanda europea ya comienza a ser mayoritaria de uva sin semillas. En Europa podría decirse que la campaña comienza con uvas procedentes de Sudáfrica y Egipto.

En California las plantaciones de uva de mesa continúan creciendo; hoy tienen 34.398 hectáreas y las variedades más utilizadas son éstas: *Perlette*, *Sugraone*, *Flame* sin semillas, *Thompson* sin semillas, *Princess*, *Summer royal*, *Red globe*, *Scarlet royal*, *Crimson* sin semillas, *Ruby* sin semillas, *Autumn king* y *Vintage* roja, según informaciones de la Comisión de Uva de Mesa de California. En Italia y Murcia, España, también crece la producción de uva de mesa.

1.6.- Situación española de la uva de mesa.

En España en el año 2015, se cultivaron 967.733 ha de viñedo (MAPAMA 2015), de estas 98,64 % son de uva de transformación y el 1,36 % a la uva de mesa. La producción de uva de mesa en el año 2015 fue de 280.696 toneladas, aumentando en un 20 % con respecto al año 2014.

Tabla 1.3. Serie histórica de superficie, rendimiento, producción y destino del viñedo español (ESYRCE).

Años	Viñedo de uva de mesa				Viñedo de uva para transformación ⁽¹⁾			
	Superficie (miles de ha)		Rendimiento de la superficie en producción (qm/ha)	Producción de uva (miles de t)	Superficie (miles de ha)		Rendimiento de la superficie en producción (qm/ha)	Producción de uva (miles de t)
	Total	En producción			Total	En producción		
2004	22,1	21,4	141,2	302,3	1.143,9	1.082,8	62,4	6.753,1
2005	21,4	20,7	151,1	312,3	1.138,1	1.073,8	53,5	5.741,7
2006	20,0	19,5	174,7	339,9	1.114,6	1.043,4	59,6	6.245,6
2007	19,4	10,9	140,2	264,4	1.111,2	1.040,2	54,7	5.694,0
2008	18,2	17,7	156,8	278,2	1.050,0	1.031,0	55,1	5.677,0
2009	17,4	16,8	149,1	251,2	1.028,3	974,5	54,3	5.287,7
2010	16,2	15,5	152,9	237,5	966,8	910,1	62,1	5.872,1
2011	15,2	14,5	168,0	243,4	947,4	897,9	62,0	5.567,3
2012	14,5	13,8	174,9	241,7	931,9	887,0	57,6	5.083,8
2013	13,7	12,8	158,3	254,3	932,5	875,7	82,4	7.224,8
2014	14,4	13,5	179,7	241,8	932,6	874,9	66,3	5.977,1

⁽¹⁾ Incluye viñedo de uva para pastificación y viñedo de uva para obtención de mosto o vino

Tabla 1.4. Producción de uva de mesa en España y destino de la producción (ESYRCE).

Años	Producción total de uva (miles de toneladas)	Destino de la producción (miles de toneladas)		
		Para consumo en fresco	Para pasas	Para mosto y vino ⁽²⁾
2004	7.055,4	287,2	4,6	6.772,6
2005	6.054,0	304,2	4,2	5.743,6
2006	6.585,5	331,2	4,8	6.259,1
2007	5.958,7	255,9	4,7	5.694,6
2008	5.955,2	270,8	3,0	5.679,6
2009	5.530,9	243,9	2,9	5.290,0
2010	6.109,9	228,9	3,3	5.875,7
2011	5.810,7	239,7	1,8	5.569,1
2012	5.325,0	236,5	0,1	5.092,8
2013	7.479,0	249,6	1,8	7.230,8
2014	6.219,0	231,7	1,4	5.974,6

⁽²⁾ Hasta 1991 se refiere al total de uva para transformación

La superficie de uva de mesa en España ha ido reduciéndose desde 2004 al 2013, del 2013 a 2014 ha sufrido un ligero aumento equiparándose a la superficie de 2012 , tal y como podemos observar en el gráfico.

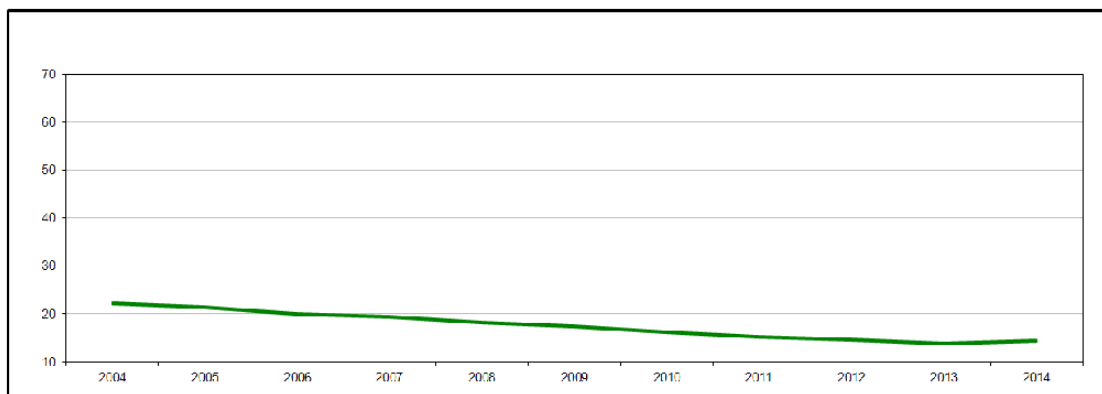


Figura 1.6. Evolución de la superficie total del viñedo de uva de mesa (miles de hectáreas) (ESYRCE).

En la actualidad España es el primer productor europeo de uva de mesa apirena, concentrándose la mayor parte de la superficie en la Región de Murcia, que cuenta con alrededor de 3.000 ha. Las variedades más ampliamente cultivadas son *Crimson seedless* y *Superior seedless* aunque también, en menor medida, se cultivan otras variedades como *Autumn Royal* o *Flame seedless*. Las variedades apirenas precisan de una serie de técnicas de cultivo diferentes a las variedades tradicionales con semilla, y si éstas no se realizan de manera adecuada no se obtiene producción en cantidad y con la calidad esperada, explica J.J. Hueso en “manejo y técnicas de cultivo en uva de mesa apirena” un documento de la Fundación Cajamar

Las principales zonas productoras de uva de mesa en España son La Región de Murcia, Comunidad Valenciana y Andalucía.

Tabla 1.5. Superficies y producciones de cultivo en 2014 por Comunidades Autónomas (MAPAMA).

Provincias y Comunidades Autónomas	Uva de mesa en cultivo único		Uva de mesa en cultivo asociado	
	Superficie total en plantación regular (hectáreas)	Producción (toneladas)	Superficie total en plantación regular (hectáreas)	Producción (toneladas)
A Coruña	-	-	-	-
Lugo	-	-	-	-
Ourense	-	-	-	-
Pontevedra	-	-	-	-
GALICIA	-	-	-	-
P. DF ASTURIAS	-	-	-	-
CANTABRIA	-	-	-	-
Álava	-	-	-	-
Gipuzkoa	-	-	-	-
Vizcaya	-	-	-	-
PAÍS VASCO	-	-	-	-
NAVARRA	-	-	-	-
LA RIOJA	5	62	-	-
Huesca	5	26	-	-
Teruel	14	42	-	-
Zaragoza	243	709	-	-
ARAGÓN	262	777	-	-
Barcelona	-	-	-	-
Girona	1	5	-	-
Lleida	8	21	-	-
Tarragona	5	37	-	-
CATALUÑA	14	63	-	-
BALEARES	50	629	-	-
Ávila	1	5	-	-
Burgos	-	-	-	-
León	-	-	-	-
Palencia	-	-	-	-
Salamanca	-	-	-	-
Segovia	-	-	-	-
Soria	-	-	-	-
Valadolid	1	4	-	-
Zamora	-	-	-	-
CASTILLA Y LEÓN	2	9	-	-
MADRID	11	37	-	-
Albacete	20	220	-	-
Ciudad Real	-	-	-	-
Cuenca	30	129	16	69
Guadalajara	-	-	-	-
Toledo	30	525	-	-
CASTILLA LA MANCHA	80	874	16	69
Alicante	5.627	82.581	-	-
Castellón	119	227	-	-
Valencia	519	1.330	-	-
C. VALENCIANA	6.295	84.138	-	-
R. DF MURCIA	5.871	137.236	-	-
Badajoz	196	1.800	22	96
Cáceres	-	-	-	-
EXTREMADURA	196	1.800	22	96
Almería	79	1.496	-	-
Cádiz	237	1.945	-	-
Córdoba	2	13	-	-
Granada	38	636	1	2
Huelva	91	783	-	-
Jaén	-	-	-	-
Málaga	506	1.110	-	-
Sevilla	521	9.680	-	-
ANDALUCÍA	1.473	15.563	1	2
Las Palmas	65	297	14	19
S.C. de Tenerife	26	156	-	-
CANARIAS	91	453	14	19
ESPAÑA	14.350	241.641	53	186

Según los datos obtenidos de los resultados de la encuesta sobre superficies MAGRAMA, 2015, en la Región de Murcia, la mayor superficie de cultivo de uva de mesa se destina a la uva sin semilla.

Tabla 1.6. Resultados de la encuesta sobre superficies 2015 (ha) en la Región de Murcia (MAGRAMA, 2015)

Cultivo o cubierta	Secano	Regadío	Invernadero	Total
UVA DE MESA BLANCA SIN SEMILLA	64	902		965
UVA DE MESA BLANCA CON SEMILLA	20	1.042		1.062
UVA DE MESA ROJA SIN SEMILLA	51	2.320		2.370
UVA DE MESA ROJA CON SEMILLA		547		547
TOTAL	134	4.810		4.944

España es uno de los principales países exportadores de uva de mesa a nivel europeo, por lo que el comercio exterior es muy significativo para este cultivo. En el año 2016 (FEPEX), se exportaron 157.201 toneladas,

La producción de uva de mesa en el año 2015 en la Región de Murcia fue de 168.111 toneladas de las cuales se exportaron 92.581 toneladas según datos FEPEX.

Tabla 1.7. Evolución de las exportaciones en la región de Murcia (FEPEX).

	2010	2011	2012	2013	2014	2015
TONELADAS	76.280	80.567	70.364	89.810	89.641	92.581
EUROS	122.172.609	146.761.356	127.689.774	163.348.928	174.905.264	199.219.798

A nivel nacional la región de Murcia es la primera comunidad autónoma en exportación de uva de mesa ya que de 149.190 toneladas que se exportaron en el año 2015 a nivel nacional, el 62,06% corresponde a la Región de Murcia. FEPEX.

En la Vega Media – Alta del Segura, en concreto en los municipios de Abarán Blanca y Cieza donde se desarrolló el cultivo de parrales a partir de la Guerra Civil Española; y el Valle del Guadalentín, con Totana, Alhama de Murcia, Puerto Lumbreras y Aledo, concentran la producción regional de este cultivo.

2.- OBJETO DEL TRABAJO.

El objeto del presente TFG, es conocer el estado nutricional de la variedad *Crimson Seedless*, en 5 parcelas de la Vega Alta, mediante la comparación de análisis foliares realizados en floración, con y sin reducción en fertirrigación, durante 3 años desde el 2013 al 2015.

3.- MATERIAL Y MÉTODOS.

3.1.- Descripción de la zona.

La Vega Alta del Segura, incluye los municipios de Cieza, Abarán y Blanca.

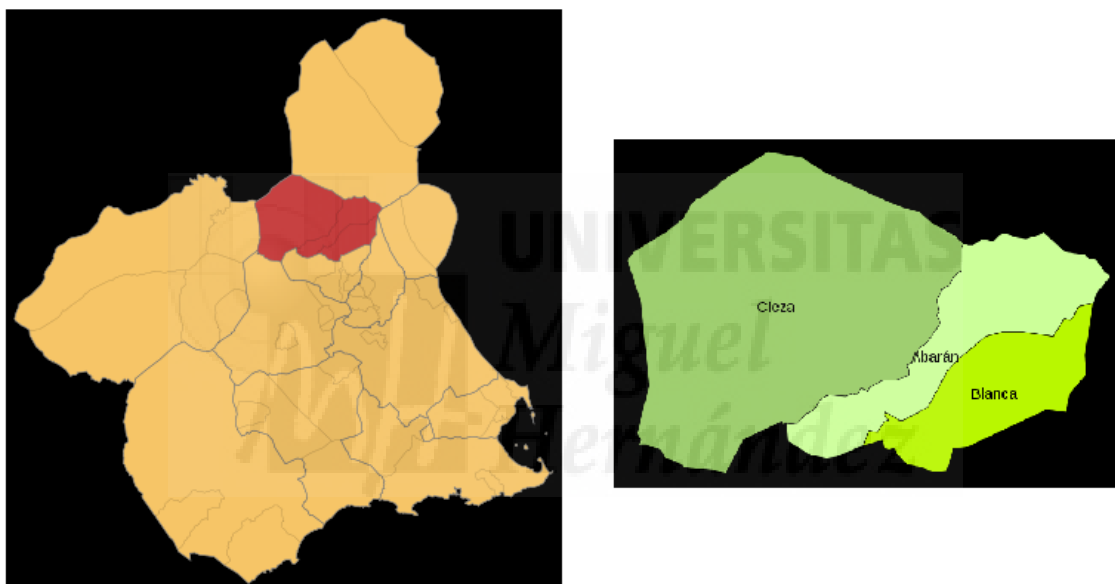


Figura 3.1. Mapa de situación de la Vega Alta del Segura.

3.2.- Variedad *Crimson Seedless*.

La uva *Crimson* es una variedad de uva tinta apirena de estación media tardía, es quizás una de las más interesantes por el atractivo racimo de bayas que produce. Es una cepa vigorosa con buena fructificación de las yemas basales. Su fertilidad es buena y consecuentemente lo es su productividad, productividad con fertilidad alta. Puede presentar problemas de coloración en zonas cálidas.

Esta variedad fue desarrollada por David Ramming y Ron Tarailo en la unidad de investigación y producción genética del USDA Fruit, en Fresno, California.

Previamente conocida como selección #102-26, fue el resultado de un cruce de Emperador x C33-199.



Figura 3.2. Racimo de *Crimson Seedless*.

Racimo.

El racimo es mediano, cónico y de compacidad media-alta.

Baya.

Los granos tienen forma elíptica y de tamaño medio oscilan entre 18 y 22 mm. La piel es gruesa y de color roja. Las bayas tienen una pulpa crujiente con un sabor neutro y muy dulce. Se recomienda recolectar a partir de 18° Brix.

Cepas.

Las cepas de uva *Crimson* son muy vigorosas y muy productivas.

Técnicas de cultivo.

Nivel de carga medio-alto con varas de 8 a 12 yemas. Tiende a producir racimos muy compactos por lo que requiere tratamientos con ácido giberélico en floración, uno o dos pases entre 0,5-1 ppm. También se puede aplicar ácido giberélico para engorde en tamaño guisante a razón de 5 ppm, repitiendo a la semana. El anillado al tronco, realizado entre las dos aplicaciones de giberelinas, contribuye a aumentar el tamaño de la baya. El exceso de giberelinas puede reducir la fertilidad y por tanto, la cosecha del siguiente. Puede presentar problemas de falta de coloración en condiciones adversas (altas temperaturas y elevada producción). La aplicación de Ethephon en el momento

del envero, junto con el anillado de la base de las varas y el deshojado (para favorecer la iluminación), puede mejorar la coloración de las bayas.

Aptitud.

Muy buena resistencia en planta, a la manipulación, al transporte y a la conservación frigorífica. Es muy bien recibida en el mercado.

Es una variedad muy sensible al oídio.

Fenología del cultivo.

Estación media-tardía. Fecha de brotación 2ª decena de marzo. Fecha de floración 2º quincena de mayo. Fecha de envero 2º quincena de julio. Recolección hasta la 2ª semana de Noviembre.

Tabla 3.1. Calendario.

	JUNIO				JULIO				AGOSTO					SEPTIEMBRE				OCTUBRE					NOVIEMBRE				DICIEMBRE			
semana	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52
CRIMSON																														

3.3.- Patrón.

El patrón utilizado es el *1103 Paulsen (1103 P)*, procede del cruce entre *Berlandieri* Resseguier núm. 2 x *Rupestri* de Lot.

Ofrece un grado de resistencia elevado a la filoxera radícula. Su resistencia a los nematodos *Meloidogyne incognita* es media, y es sensible a los nematodos *Meloidogyne arenaria*.

Resiste hasta un 30% de caliza total y un 17% de caliza activa. IPC es de 30. Su resistencia a la clorosis férrica puede ser considerada como media. Está muy bien adaptado a la sequía y a los suelos compactos aún con presencia temporal de humedad en primavera. Absorbe bien el magnesio. Tiene un buen comportamiento en suelos ácidos y su tolerancia a los cloruros es bastante buena. Es uno de los patrones que presenta una mayor resistencia a la salinidad (cloruros) del suelo. Tiene gran vigor y buen arraigo después del trasplante, ofrece un desarrollo rápido a las nuevas plantaciones.

3.4.- Parcelas.

Se seleccionaron 5 parcelas (B, C, E, M y V) ubicadas en distintas zonas de la Vega Alta del Segura. Todas ellas plantadas de *Vitis vinífera* L. cv *Crimson Seedels* sobre *1103P*. El sistema de conducción de las viñas es en parral. Se realiza la poda en seco, es decir, durante el reposo invernal, con cuatro brazos y de cada brazo se dejan de 4 a 5 uveros o cargadores, con 6 yemas cada uno y la poda en verde tras la brotación de las yemas. El sistema de riego utilizado es por goteo. Cada parra tiene 3 goteros de 4 l/h cada uno.

Parcela B:

Se trata de un viñedo plantado en el año 2010, con un marco de plantación de 3 x 3,5 (952 parras/ha).

El viñedo presenta una textura franco-arcillosa, con bajo contenido en materia orgánica, se trata de un suelo de reacción básica, con un nivel de caliza activa muy alto. Los valores de conductividad eléctrica no son preocupantes (Tabla 3.2).

Al ser un régimen hídrico de regadío se aportaron 7.144 m³/ha al año durante el año 2013. El abonado aplicado durante todo el año fue de 95 Kg/ha de N, 75 kg/ha de P, 150 Kg/ha de K.

Parcela C:

Se trata de un viñedo plantado en el año 2009, con un marco de plantación de 4 x 4 (625 parras/ha).

El viñedo presenta una textura franco-arcillosa, con nivel medio en materia orgánica, se trata de un suelo de reacción básica, con un nivel de caliza activa muy alto. Los valores de conductividad eléctrica nos indican que se trata de un suelo ligeramente salino (Tabla 3.2).

Al ser un régimen hídrico de regadío se aportaron 5.229 m³/ha al año durante el año 2013. El abonado aplicado durante todo el año fue de 88 Kg/ha de N, 61 Kg/ha de P, 180 Kg/ha de K, 14 Kg/ha de Mg, 37 Kg/ha de Ca.

Parcela E:

Se trata de un viñedo plantado en el año 2009, con un marco de plantación de 4 x 3,5 (714 parras/ha).

El viñedo presenta una textura franca, con muy alto contenido en materia orgánica, se trata de un suelo de reacción básica, con un nivel de caliza activa muy alto. Los valores de conductividad eléctrica nos indican que se trata de un suelo salino (Tabla 3.2).

Al ser un régimen hídrico de regadío se aportaron 8.919 m³/ha al año durante al año 2013. El abonado aplicado durante todo el año fue de 135 Kg/ha de N, 50 Kg/ha de P, 193 Kg/ha de K, 128 Kg/ha de Ca.

Parcela M:

Se trata de un viñedo plantado en el año 2010, con un marco de plantación de 3 x 3,5 (952 parras/ha).

El viñedo presenta una textura arcillosa, con alto contenido en materia orgánica, se trata de un suelo de reacción básica, con un nivel de caliza activa muy alto. Los valores de conductividad eléctrica nos indican que se trata de un suelo salino (Tabla 3.2).

Al ser un régimen hídrico de regadío se aportaron 6.285 m³/ha al año durante al año 2013. El abonado aplicado durante todo el año fue de 127 Kg/ha de N, 153 Kg/ha de P, 227 Kg/ha de K, 87 Kg/ha de Ca.

Parcela V:

Se trata de un viñedo plantado en el año 2009, con un marco de plantación de 3 x 4 (833 parras/ha).

El viñedo presenta una textura franco-arcillosa, con bajo contenido en materia orgánica, se trata de un suelo de reacción alcalina, con un nivel de caliza activa muy alto. Los valores de conductividad eléctrica nos indican que se trata de un suelo no salino (Tabla 3.2).

Al ser un régimen hídrico de regadío se aportaron 7.257 m³/ha al año durante al año 2013. El abonado aplicado durante todo el año fue de 68 Kg/ha de N, 66 Kg/ha de P, 194 Kg/ha de K, 37 Kg/ha de Ca.

Tabla 3.2. Análisis físico-químico del suelo. Año 2013. (6/6/2013)

	Finca B	Finca C	Finca E	Finca M	Finca V
Arena %	33,5	25,7	32,6	17,4	35,7
Limo %	35,9	36,1	41,9	38,1	28,3
Arcilla %	30,6	38,2	25,5	44,5	36
Textura (U.S.D.A.)	Franco Arcilloso	Franco Arcilloso	Franco	Arcilla	Franco arcilloso
pH H ₂ O	8,56	8,46	8,24	8,1	8,72
C.E. (mmhos/cm)	0,378	0,446	0,698	1,316	0,278
Caliza activa %	21,26	18,84	16,43	21,74	16,91
Na asimilable (meq/100g)	1,16	1,32	1,97	1,8	0,75
K asimilable (meq/100g)	0,75	0,69	0,98	1,03	0,76
Ca asimilable (meq/100g)	7,46	11,65	15,33	17,14	8,21
Mg asimilable (meq/100g)	3,04	5,97	4,76	5,89	3,47
M.O. total %	1,21	2,15	5,04	3,83	0,91
P asimilable (ppm)	114	148,7	98,4	151,5	71,6
Fe asimilable (ppm)	3,58	6,08	55,39	7,65	3,26
Mn asimilable (ppm)	5,49	10,79	20,97	8,04	4,39
Cu asimilable (ppm)	5,37	14,85	16,41	9,57	2,6
Zn asimilable (ppm)	7,28	6,42	18,39	13,53	3,67
B asimilable (ppm)	1,13	1,26	2,42	2,74	0,58

3.5.- Toma de muestras.

De cada una de las parcelas se seleccionan 14 parras, en 2 grupos de 7 tomadas al azar. Se hacen dos tratamientos, uno testigo y otro de reducción. En el testigo se hacen tres repeticiones y en el de reducción otras tres repeticiones. Cada repetición constaba de 7 parras y se toman las muestras de las 5 centrales, para evitar posibles contaminaciones externas al tratamiento.

El tratamiento de reducción consistía en una reducción del 25% en riego y abonado, para ello se cambiaron los goteros de las parras objetos de la reducción por 3 goteros de 3 l/h, en el testigo son 3 goteros de 4 l/h.

En los tres años que duro la experiencia, se tomaron muestras de hojas que coinciden con el estado fenológico de floración. El tamaño de cada muestra es de 50 hojas adultas, se toma la hoja opuesta al racimo situada entre el 4º y 5º nudo. Para el análisis foliar se eliminó el peciolo y se hace solamente de limbo. Estos fueron realizados en el Laboratorio Químico de Análisis Agrícola Moprilab S.L. (Paraje “La Asomada” s/n 30530 Abarán, Murcia).

Tabla 3.3. Fechas de muestreo.

	2013		2014		2015	
	T1	T2	T1	T2	T1	T2
B	24/05/2013	24/05/2013	12/05/2014	12/05/2014	19/05/2015	19/05/2015
C	24/05/2013	24/05/2013	15/05/2014	15/05/2014	21/05/2015	21/05/2015
E	28/05/2013	28/05/2013	19/05/2014	19/05/2014	21/05/2015	21/05/2015
M	24/05/2013	24/05/2013	12/05/2014	12/05/2014	19/05/2015	19/05/2015
V	24/05/2013	24/05/2013	15/05/2014	15/05/2014	21/05/2015	21/05/2015

- a) B,C,E,M,V Parcelas.
- b) T1 Tratamiento testigo
- c) T2 Tratamiento reducción

3.6.- Análisis estadístico de los datos.

En primer lugar, se realizó un análisis de los componentes principales, con el fin de condensar la información del conjunto de variables, los 12 nutrientes analizados durante los tres años. Para ello se utilizó la hoja de cálculo Excel.

Para determinar las diferencias entre tratamiento testigo y reducción, se utilizó el test de comparación de medias unilateral t de Student, para cada nutriente, parcela y año, considerando cada muestreo independiente. El tratamiento estadístico de los resultados, se ha realizado mediante el programa estadístico Statgraphics.

4.- RESULTADOS Y DISCUSIÓN.

Para determinar si existían diferencias estadísticamente significativas durante los tres años de estudio en cada una de las parcelas evaluadas, tanto para el tratamiento testigo como para el de reducción, se realizaron los siguientes análisis de varianza (ANOVA):

	TESTIGO (T1)											
PARCELA	N	P	K	Mg	Ca	Fe	Mn	Zn	B	Cu	Na	S
B	NS	S	NS	S	NS	S	S	NS	NS	NS	S	NS
C	NS	S	NS	NS	NS	S	NS	S	NS	S	S	S
E	NS	S	S	S	NS	S	S	S	S	S	S	S
M	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S
V	S	S	NS	NS	NS	S	NS	NS	S	S	NS	NS

	REDUCCIÓN (T2)											
PARCELA	N	P	K	Mg	Ca	Fe	Mn	Zn	B	Cu	Na	S
B	NS	S	NS	NS	NS	S	S	NS	NS	NS	NS	S
C	S	NS	NS	NS	NS	S	S	NS	NS	S	NS	NS
E	NS	S	S	S	NS	S	S	S	S	S	S	S
M	NS	S	S	S	NS	S	S	S	S	NS	NS	S
V	S	NS	NS	NS	NS	S	NS	NS	NS	S	NS	NS

Como se pudo observar ninguna parcela compartía patrón estadístico, por lo que podemos afirmar que existían diferencias estadísticamente significativas en los datos foliares dentro de la misma parcela en los tres años, tanto en tratamiento testigo como en reducción.

Cuando el ANOVA indicaba que existían diferencias significativas, se realizó el test de rangos múltiples (LSD); que nos permite determinar la variación de medias para un mismo elemento durante los tres años, comparándolos dos a dos, en la misma parcela.

En aquellas parcelas donde no se observaron diferencias significativas entre las medias de los tres años, no fue necesario comparar las medias dos a dos. No obstante y, para verificar lo que indicaba el ANOVA, se compararon para confirmar lo que indicaba el ANOVA correspondiente.

Tabla 4.1. Resultado de la prueba de rangos múltiples en la parcela B.

	TESTIGO (T1)			REDUCCIÓN (T2)		
	2013-2014	2013-2015	2014-2015	2013-2014	2013-2015	2014-2015
P	NS	S	NS	S	S	NS
Mg	S	NS	S	NS	NS	NS
Fe	S	S	S	S	NS	S
Mn	S	S	NS	S	S	NS
Na	S	S	S	NS	NS	NS
S	NS	NS	NS	NS	S	NS

Tabla 4.2. Resultado de la prueba de rangos múltiples en la parcela C.

	TESTIGO (T1)			REDUCCIÓN (T2)		
	2013-2014	2013-2015	2014-2015	2013-2014	2013-2015	2014-2015
N	NS	NS	NS	S	NS	S
P	S	S	NS	NS	NS	NS
Fe	S	S	NS	S	S	S
Mn	NS	NS	NS	S	S	S
Zn	S	NS	S	NS	NS	NS
Cu	S	S	NS	S	S	NS
Na	S	S	NS	S	NS	NS
S	NS	S	NS	NS	NS	NS

Tabla 4.3. Resultado de la prueba de rangos múltiples en la parcela E.

	TESTIGO (T1)			REDUCCIÓN (T2)		
	2013-2014	2013-2015	2014-2015	2013-2014	2013-2015	2014-2015
P	NS	S	NS	NS	S	S
K	S	NS	S	S	S	S
Mg	S	S	NS	S	S	NS
Fe	NS	S	S	NS	S	S
Mn	S	NS	NS	S	S	NS
Zn	S	S	NS	S	S	NS
B	S	S	NS	S	S	NS
Cu	S	NS	NS	S	NS	S
Na	S	NS	S	S	S	NS
S	S	NS	S	S	S	S

Tabla 4.4. Resultado de la prueba de rangos múltiples en la parcela M.

	TESTIGO (T1)			REDUCCIÓN (T2)		
	2013-2014	2013-2015	2014-2015	2013-2014	2013-2015	2014-2015
N	S	S	S	NS	NS	NS
P	NS	S	S	NS	S	S
K	S	S	NS	NS	S	S
Mg	S	NS	NS	S	S	NS
Ca	S	S	NS	NS	NS	NS
Fe	S	NS	S	S	NS	NS
Mn	NS	S	S	NS	S	NS
Zn	NS	S	S	NS	S	S
B	S	NS	S	S	S	NS
Cu	S	S	NS	NS	NS	NS
Na	NS	S	NS	NS	NS	NS
S	NS	S	NS	NS	S	S

Tabla 4.5. Resultado de la prueba de rangos múltiples en la parcela V.

	TESTIGO (T1)			REDUCCIÓN (T2)		
	2013-2014	2013-2015	2014-2015	2013-2014	2013-2015	2014-2015
N	NS	S	S	NS	S	NS
P	S	S	NS	NS	NS	NS
Fe	S	S	NS	S	S	NS
B	S	NS	S	NS	NS	NS
Cu	NS	S	S	S	NS	S

Podemos afirmar que existían diferencias significativas para algunos de los elementos, tanto en el tratamiento testigo como en el de reducción.

Para determinar las diferencias entre el tratamiento testigo y el de reducción, se utilizó la comparación de medias de t de Student, con un $\alpha = 0,05$, para cada nutriente y año; considerando cada muestreo independiente.

Tabla 4.6. Comparación de medias con t Student entre T1 y T2 para la parcela B (años 2013, 2014 y 2015).

	2013		2014		2015	
	T1	T2	T1	T2	T1	T2
N	3,16a	3,16a	3,35a	3,21a	3,07a	3,03a
P	0,32a	0,34a	0,30a	0,26a	0,24a	0,23a
K	0,84a	0,83a	1,09a	1,08a	0,93a	0,97a
Mg	0,45a	0,44a	0,69a	0,57a	0,51a	0,48a
Ca	2,37a	2,15a	2,86a	2,41a	2,34a	2,20a
Fe	39,83a	45,53a	85,40a	81,77a	56,93a	47,80f
Mn	180,40a	176,33a	113,80a	92,73a	124,40a	102,43a
Zn	53,43a	52,80a	59,50a	57,97a	61,00a	56,60a
B	51,47a	49,23a	55,53a	52,80a	58,40a	56,30a
Cu	8,57a	9,37a	13,03a	10,13a	12,57a	10,33a
Na	0,02a	0,02a	0,04a	0,04a	0,03a	0,03a
S	0,13a	0,08a	0,13a	0,10a	0,12a	0,14a

a) T1 Tratamiento Testigo

b) T2 Tratamiento Reducción.

c) Diferentes letras entre T1 y T2 expresan diferencias significativas

d) Los datos representan la media (n=3)

Como se pudo observar no existía diferencia estadísticamente significativa, para ninguno de los nutrientes, en la parcela B. En parcelas fertilizadas diferencialmente, las concentraciones de todos los macroelementos se mantuvieron relativamente estables, a pesar las condiciones meteorológicas adversas durante la mayoría de los años estudiados (Sarmiento et al., 1992).

Tabla 4.7. Comparación de medias con t Student entre T1 y T2 para la parcela C (años 2013, 2014 y 2015).

	2013		2014		2015	
	T1	T2	T1	T2	T1	T2
N	2,97a	2,94a	3,07a	3,19a	3,06a	2,9a
P	0,29a	0,30a	0,25a	0,24a	0,23a	0,33a
K	1,09a	1,10a	1,00a	1,06a	1,08a	1,12a
Mg	0,39a	0,49a	0,44a	0,48a	0,47a	0,47a
Ca	1,91a	2,24a	1,83a	1,83a	2,01a	2,05a
Fe	59,20a	59,37a	83,40a	80,63a	83,23a	89,77a
Mn	143,00a	167,73a	108,20a	114,83a	135,07a	140,03a
Zn	38,57a	51,43a	52,57a	53,00a	38,10a	41,53a
B	41,90a	41,10a	50,27a	50,97a	44,17a	39,03a
Cu	12,17a	10,20b	17,13a	15,80a	16,30a	15,43a
Na	0,01a	0,01a	0,03a	0,03a	0,02a	0,02a
S	0,09a	0,13a	0,13a	0,15a	0,15a	0,16a

a) T1 Tratamiento Testigo

b) T2 Tratamiento Reducción.

c) Diferentes letras entre T1 y T2 expresan diferencias significativas

d) Los datos representan la media (n=3)

En la parcela C solo el Cobre en el año 2013 presentó una diferencia estadísticamente significativa. Que puede ser debida a tratamientos fungicidas para combatir la incidencia del Mildiu.

Tabla 4.8. Comparación de medias con t Student entre T1 y T2 para la parcela E (años 2013, 2014 y 2015).

	2013		2014		2015	
	T1	T2	T1	T2	T1	T2
N	3,20a	3,07a	3,34a	3,27a	3,38a	3,33a
P	0,35a	0,31a	0,30a	0,30a	0,24a	0,23a
K	0,88a	0,90a	1,36a	1,42a	0,98a	1,01a
Mg	0,30a	0,30a	0,47a	0,47a	0,45a	0,44a
Ca	1,53a	1,63a	1,80a	1,78a	1,95a	1,75b
Fe	47,43a	49,90a	47,97a	52,30a	68,47a	75,5a
Mn	144,47a	163,93a	70,3a	86,07a	105,57a	94,37a
Zn	39,07a	37,50a	74,13a	71,47a	65,23a	71,50a
B	31,93a	35,13a	48,23a	50,83a	47,47a	47,77a
Cu	18,43a	20,43a	35,63a	34,13a	18,57a	19,83a
Na	0,03a	0,03a	0,09a	0,10a	0,05a	0,08a
S	0,06a	0,05a	0,01a	0,01a	0,08a	0,09a

a) T1 Tratamiento Testigo

b) T2 Tratamiento Reducción.

c) Diferentes letras entre T1 y T2 expresan diferencias significativas

d) Los datos representan la media (n=3)

En la parcela E solo el Calcio en el año 2015 presentó una diferencia estadísticamente significativa.

Tabla 4.9. Comparación de medias con t Student entre T1 y T2 para la parcela M (años 2013, 2014 y 2015).

	2013		2014		2015	
	T1	T2	T1	T2	T1	T2
N	2,79a	2,65a	3,20a	2,79b	2,51a	2,48a
P	0,27a	0,27a	0,30a	0,22a	0,22a	0,21a
K	0,92a	0,94a	1,20a	1,02b	1,14a	1,16a
Mg	0,32a	0,31a	0,50a	0,37b	0,36a	0,35a
Ca	1,67a	1,75a	2,20a	1,80b	2,08a	2,14a
Fe	74,63a	57,67a	174,90a	174,47a	111,27a	116,77a
Mn	121,27a	119,40a	139,70a	142,57a	217,53a	189,77a
Zn	46,37a	48,00a	77,00a	71,07a	151,63a	128,63a
B	36,13a	41,07a	48,40a	48,60a	39,77a	49,60b
Cu	13,97a	15,17a	19,90a	17,57a	19,70a	17,73a
Na	0,03a	0,03a	0,04a	0,04a	0,05a	0,04a
S	0,08a	0,12b	0,10a	0,12a	0,16a	0,19a

a) T1 Tratamiento Testigo

b) T2 Tratamiento Reducción.

c) Diferentes letras entre T1 y T2 expresan diferencias significativas

d) Los datos representan la media (n=3)

En la parcela M es donde más diferencias significativas se encontraron. En el año 2013, en el contenido de Azufre existía una diferencia significativa, esto pudo ser debido al tratamiento para Oídio, Mosquito verde (Empoasca) y Lobesia Botrana.

En el año 2014, las diferencias se observaron en el Nitrógeno, Potasio, Magnesio y Calcio. Siendo la concentración mayor en el tratamiento testigo que en la reducción. Las diferencias en Nitrógeno, Potasio y Magnesio, pudieron ser debidas a que se ha aportó mayor de cantidad de abonado. Si observamos la concentración de Calcio en hoja, en los tres años, podemos deducir que la producción (kg/ha) fue superior al 2013 y 2015.

En el año 2015 solo se encontró diferencia significativa en el Boro.

Tabla 4.10. Comparación de medias con t Student entre T1 y T2 para la parcela V (años 2013, 2014 y 2015).

	2013		2014		2015	
	T1	T2	T1	T2	T1	T2
N	2,88a	2,99a	2,79a	2,79a	2,50a	2,51a
P	0,27a	0,28a	0,21a	0,25a	0,20a	0,23a
K	1,04a	1,02a	1,01a	0,99a	1,01a	1,02a
Mg	0,31a	0,34a	0,36a	0,38a	0,36a	0,36a
Ca	1,50a	1,73a	1,73a	1,70a	1,65a	1,66a
Fe	59,30a	67,90a	84,93a	93,57a	84,03a	93,60a
Mn	217,90a	253,07a	166,77a	213,60a	216,53a	229,87a
Zn	66,37a	77,70b	60,4a	72,30b	65,87a	81,3a
B	40,20a	50,47a	56,67a	71,30a	37,87a	58,3a
Cu	8,57a	8,63a	10,03a	11,87a	12,93a	13,90a
Na	0,02a	0,02a	0,03a	0,03a	0,02a	0,03a
S	0,10a	0,09a	0,12a	0,15a	0,13a	0,15a

a) T1 Tratamiento Testigo

b) T2 Tratamiento Reducción.

c) Diferentes letras entre T1 y T2 expresan diferencias significativas

d) Los datos representan la media (n=3)

En la parcela V se observaron diferencias significativas en el Zinc en el año 2013 y 2014 siendo mayor en el tratamiento de reducción que en el testigo.

El Zinc es un elemento de baja movilidad en el suelo. Por lo tanto cualquier factor que afecte al crecimiento de las raíces, como falta o exceso de agua, afecta a su absorción (Palma, 2006).

En líneas generales podríamos decir que en las 5 parcelas objeto de estudio, no existía diferencia entre el tratamiento testigo y el de reducción, a lo largo de los tres años, ya que las diferencias observadas no se repiten, en todas ellas.

El cultivo mantuvo un desarrollo normal en todas ellas, sin observarse síntomas visuales de problemas nutricionales.

Conesa et al (2015 y 2016), concluyeron que es posible disminuir el riego, mediante la estrategia de RDC, sin afectar negativamente a la producción ni a la calidad físico-química de las bayas, ya que un ahorro de agua del 35% no supuso una reducción en el rendimiento y la calidad de la cosecha.

5.- CONCLUSIONES.

- Según los datos observados podríamos decir que dichas parcelas se están abonando y regando por encima de sus necesidades. Lo que nos lleva a pensar que una reducción en fertirrigación sería conveniente, ya que las concentraciones en hoja de los distintos elementos en reducción son iguales a las testigos.

- Los análisis de suelo, en general, corroboran la afirmación de que las parcelas están sobrealimentadas.

- Este estudio preliminar se debe completar con un programa de seguimiento y análisis foliar completo. Es decir, en floración, envero y cosecha en cada uno de los años y parcela estudiada.



6.- BIBLIOGRAFÍA.

- ALONSO, F., HUESO, J.J. Y FERNÁNDEZ, M.D. 2002. Fertirrigación en viña. Estación experimental “Las Palmerillas”.
- ARROYO, R., RUIZ, L., BOLLING L. et al. 2006. Multiple origins of cultivated grapevine (*Vitis Vinífera* L. ssp. *Sativa*) based on chloroplast DNA polymorphisms. *Molecular Ecology* (15); p.p. 3707-3714.
- BENITO, A. 2015. Utilización del análisis de limbo y peciolo para el diagnóstico nutricional del cv Garnacha Tinta (*Vitis Vinífera* L.). Tesis Doctoral. Instituto de Ciencias de la Vid y del Vino. Universidad de la Rioja.
- BRAVO, J. 2013. Uva de mesa: Se ratifica liderazgo exportador mundial de Chile. Disponible en: <http://www.odepa.cl/odepaweb/publicaciones/doc/11258.pdf>
- DE CARA GARCIA, J.A. 2009. Características agroclimáticas de la vid (*Vitis Vinífera* L. *subsp. Vinífera*). Agencia estatal de meteorología. Disponible en: <https://repositorio.aemet.es/handle/20.500.11765/2383>
- DUQUE, M^a C., YÁÑEZ, F. Origen, Historia y Evolución del cultivo de la vid. Instituto de la vid y del vino de Castilla – La Mancha. IVICAM.
- FAO – OIV FOCUS 2016. Disponible en: <http://www.oiv.int/public/medias/4911/fao-oiv-grapes-report-flyer.pdf>
- GINER, J.F. 2015. Análisis foliar, interpretación y obtención de las normas DRIS para la viticultura de la comarca Utiel – Requena. Estudio de sus relaciones con los parámetro que caracterizan su aptitud enológica. Tesis Doctoral. Universidad Miguel Hernández Elche. Escuela Politécnica Superior de Orihuela.
- HIDALGO, L. 2002. Tratado de viticultura general. Mundi Prensa 3^a Edición.
- HUESO, J.J. 2012. Manejo y técnicas de cultivo en uva de mesa apirena. Fundación Cajamar.
- HUESO, J.J. 2015. Fertirrigación en uva de mesa. Departamento de fruticultura subtropical mediterránea. Estación experimental “Las Palmerillas”. Cajamar – Caja Rural. Disponible en:

<http://www.fundacioncajamarvalencia.es/es/pdf/curso-alhama-de-murcia/fertirrigacion-uva-mesa.pdf>

LÓPEZ, J.V. 2015. Importancia de la uva de mesa apirena con estudio de viabilidad para una plantación en Totana. Trabajo fin de Grado en Ingeniería Agroalimentaria y del Medio Rural. Universidad Politécnica de Valencia.

Mc GOVERN, P.E., GLUSKER, D.L., EXENER, L.J. y VOIGT, M.H. 1996. Neolithic resin wine. *Nature* 381: 480 – 481.

MINISTERIO DE AGRICULTURA PESCA Y ALIMENTACION. MAPAMA 2014.

Consultado el 13 de marzo de 2017. Disponible en:

<http://www.mapama.gob.es/es/estadistica/temas/publicaciones/anuario-de-estadistica/>

MULLINS, M.G., BOUQUET, A. y WILLIAMS, L.E. 1992. *Biology of the grapevine*. Cambridge: Cambridge University Press.

NOVOA, R., GONZALEZ, S. y OPAZO, G. Buenas prácticas de manejo de fertilizantes. Disponible en:

<http://www2.inia.cl/medios/biblioteca/serieactas/NR28128.pdf>

OLEGO, M.A., DE PAZ, J.M., VISCONTI, F., COQUE, J.J.R. y GARZÓN, J.E. 2012. Estudio de las interacciones nutricionales en tejidos foliares como base para la evaluación del estado nutricional de *Vitis Vinífera* L. c.v. Prieto Picudo. *Enoviticultura*, 18: 6 -21.

PALMA, J.F. 2006. Guía de manejo. Nutrición vegetal de especialidad. Uva de mesa.

SQM. Disponible en: http://www.sqm.com/Portals/0/pdf/cropKits/SQM-Crop_Kit_Grape_L-ES.pdf

PINO, P. CALLEJAS, R., RAZETO, B. y REGINATO, G. 2012. Análisis químico del extracto peciolar para evaluar el estado nutricional en la vid. *Pesquisa Agropecuaria Brasileira*. Vol 47. Nº 1: 111 – 117.

ROMERO, I. 2015. Análisis de limbo y peciolo para el diagnóstico nutricional de la vid (*Vitis Vinífera* L.), c.v. Tempranillo. Tesis Doctoral. Universidad de la Rioja.

SANCHEZ, J. 2013. Tendencias innovadoras de la uva de mesa en la Región de Murcia. Trabajo fin de carrera. Escuela Técnica Superior de Ingeniería Agronómica de Cartagena.

SARMIENTO, R., GARCÍA, J.L., GRANDE, M.C., VILLALÓN, M.C., DE CASTRO, A. y MAZUELOS, C. 1992. Niveles críticos y equilibrios óptimos de macronutrientes en la fertilización diferenciada de la vid. Instituto de recursos Naturales y Agrobiología (CSIC). Sevilla.

SARMIENTO, R., GARCÍA, J.L., GRANDE, M.C., VILLALÓN, M.C., DE CASTRO, A. y MAZUELOS, C. 1992. Niveles críticos y equilibrios óptimos de micronutrientes en la fertilización diferenciada de la vid. Instituto de recursos Naturales y Agrobiología (CSIC). Sevilla.

<http://ocw.upm.es/produccion-vegetal/viticultura/contenidos/tema1 morfologia.pdf>

<http://uvademesa.tripod.com/CRIMSONSEEDLESS.htm>

http://www.acenologia.com/dossier/dossier159_0217.htm

<http://www.elciruelo.com/productos%23portletIndexID2>

<http://www.fepex.es/datos-del-sector/exportacion-importacion-espa%C3%B1ola-frutas-hortalizas> Consultado el 16 de marzo de 2017.

<http://www.mapama.gob.es/estadistica/pags/anuario/2015/AE15.pdf> Consultado el 16 de marzo de 2017.

<http://www.mapama.gob.es/es/estadistica/temas/estadisticas-agrarias/agricultura/esyrce/> Consultado el 13 de marzo de 2017.

<http://www.oiv.int/public/medias/2247/press-release-2015-bilan-vin-es-oiv.pdf>

<http://www.oiv.int/public/medias/5028/world-viticulture-situation-2016.pdf>

<http://www.viticultura.net/crimson-seedless-uva-de-mesa.html>