

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA AGRARIA
“ANTONIO NARRO”
UNIDAD LAGUNA

DIVISIÓN DE CARRERAS AGRONÓMICAS



**EFECTO DE LA CONCENTRACIÓN DE ÁCIDO-2-NAFTALENACÉTICO (ANA)
SOBRE EL ENRAIZAMIENTO DE DIFERENTES PORTAINJERTOS, EN VID.**

**POR
DAVID ALEJANDRO VÁZQUEZ DÍAZ.**

T E S I S

**PRESENTADA COMO REQUISITO PARCIAL PARA
OBTENER EL TÍTULO DE:**

INGENIERO AGRÓNOMO EN HORTICULTURA

TORREÓN. COAHUILA, MÉXICO

DICIEMBRE DE 2011

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA AGRARIA ANTONIO NARRO UNIDAD
LAGUNA

DIVISIÓN DE CARRERAS AGRONÓMICAS

EFFECTO DE LA CONCENTRACIÓN DE ÁCIDO-2-NAFTALENACÉTICO (ANA)
SOBRE EL ENRAIZAMIENTO DE DIFERENTES PORTAINJERTOS EN VID.

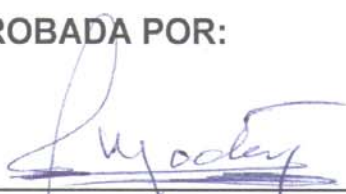
Presentado por: David Alejandro Vázquez Díaz

TESIS QUE SE SOMETE A CONSIDERACIÓN DEL H. CUERPO DE
ASESORES, COMO REQUISITO PARCIAL PARA OBTENER EL TÍTULO DE:

INGENIERO AGRÓNOMO EN HORTICULTURA.

APROBADA POR:

ASESOR PRINCIPAL:



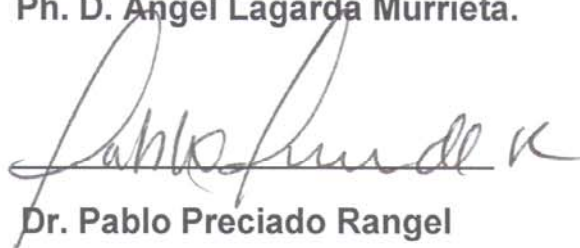
Ph. D. Eduardo Madero Tamargo.

ASESOR.



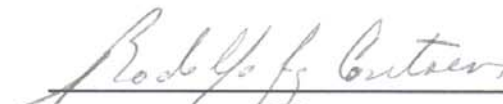
Ph. D. Ángel Lagarda Murrieta.

ASESOR.



Dr. Pablo Preciado Rangel

ASESOR.



M.C. Rodolfo Faz Contreras

Dr. FRANCISCO J. SÁNCHEZ RAMOS

COORDINADOR DE LA DIVISIÓN DE CARRERAS AGRONÓMICAS.

Coordinación de la División de
Carreras Agronómicas



**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA AGRARIA ANTONIO NARRO
UNIDAD LAGUNA**

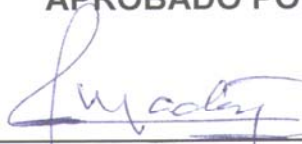
DIVISIÓN DE CARRERAS AGRONÓMICAS

TESIS PRESENTADO POR EL C. **DAVID ALEJANDRO VÁZQUEZ DÍAZ**
QUE SE SOMETE A CONSIDERACIÓN DEL H. JURADO EXAMINADOR,
COMO REQUISITO PARCIAL PARA OBTENER EL TÍTULO DE:

INGENIERO AGRÓNOMO EN HORTICULTURA.

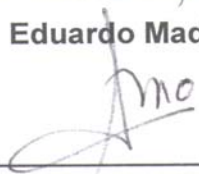
APROBADO POR:

PRESIDENTE:



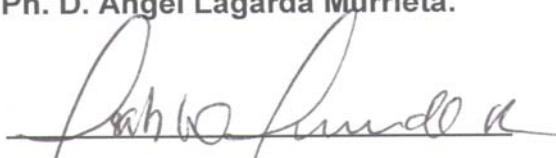
Ph. D. Eduardo Madero Tamargo.

VOCAL.



Ph. D. Ángel Lagarda Murrieta.

VOCAL.



Dr. Pablo Preciado Rangel

VOCAL.



M.C. Rodolfo Faz Contreras



Dr. FRANCISCO J. SÁNCHEZ RAMOS

COORDINADOR DE LA DIVISIÓN DE CARRERAS AGRONÓMICAS

**Coordinación de la División de
Carreras Agronómicas**



Torreón. Coahuila, México.

Diciembre 2011

AGRADECIMIENTOS.

Al Ph. D. Eduardo Madero Tamargo por todo el tiempo que invirtió en la realización de este trabajo, por su confianza, por la amistad que me brido y por todo el apoyo que me dio durante mi estancia en esta Universidad.

Al Ph. D. Ángel Lagarda Murrieta, por su valiosa participación en la elaboración de este proyecto.

Al Dr. Pablo Preciado Rangel, por el tiempo que dedico a este proyecto y por ser participe en los análisis estadísticos del presente trabajo.

A la Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro, por haber hecho de mí una mejor persona y por haberme formado dentro de sus aulas durante nueve semestres, a todos los profesores por haberme compartido todos sus conocimientos.

Al INIFAP-CELALA por permitirme desarrollar este proyecto dentro de sus instalaciones.

A Fundación Produce Coahuila A. C., por ser parte fundamental en el desarrollo de este proyecto.

DEDICATORIA

A MIS PADRES

Sr. Cipriano Vázquez Martínez y la Sra. María de los Ángeles Díaz Esquivel, por darme la dicha de la vida, por su apoyo incondicional y todos los consejos dados.

A MI ESPOSA

Ana Karen Lavenant Gallegos por su comprensión total y su apoyo incondicional.

A MI ABUELA

Sra. María Magdalena Esquivel Torres, por todo su cariño y por sus cuidados hacia mi persona. GRACIAS.

A DIOS

Por darme la vida y salud.

RESUMEN

La especie *Vitis vinífera* L., cuenta con más de 10, 000 variedades, vides americanas como *V. riparia*, *V. rupestris*, *V. berlandieri*, etc., en las que las uvas no tienen la calidad en sabor y consistencia para ser consumidas como *V. vinífera*, por lo que su uso es principalmente el de ser progenitores de patrones o portainjertos, resistentes a filoxera.

Existen portainjertos de diferentes características, no solo de resistencia a problemas del suelo, sino también su forma de enraizamiento, lo que ocasiona utilizar reguladores de crecimiento como el ácido-2- naftalenacético.

El objetivo de la presente investigación es determinar el efecto de la concentración de ácido-2-naftalenacético sobre diferentes portainjertos en vid.

La evaluación se llevó a cabo en el Campo Experimental de La Laguna (INIFAP), en donde se evaluó la interacción de portainjerto por dosis, para la cual se evaluó en un diseño experimental de parcelas divididas, en donde la parcela mayor es el portainjerto (4) *Vitis vinífera* (Tempranillo), **1613-C, Dog Ridge y 420-A**, y la parcela menor dosis de ANA (**O, 1000, 2000 Y 3000 ppm**), dando un total de 16 tratamientos, y 10 repeticiones. En donde se evaluó la Calidad de callo, Longitud (cm) de las raíces en el nudo, Cantidad de raíces en el nudo, Cantidad total de raíces, Calidad del brote, Peso (gr) del brote en fresco, Peso (gr) del brote en seco, Peso de la raíz en fresco, Peso de la raíz en seco.

La mejor interacción de portainjerto-dosis, es la 1613-C, con dosis de 2000 y 3000 ppm.

El enraizamiento de los portainjertos Dog Ridge y 420-A, se mejoraron notablemente con las dosis de 2000 a 3000 ppm de ANA.

Todos los tratamientos en las dosis de 2000 y 3000 ANA, produjeron una cantidad de brotes aceptable.

PALABRAS CLAVE: Vid, Tempranillo, 1613-C, Dog Ridge, 420-A, Portainjertos, dosis, ácido-2-naftalenacético

ÍNDICE DE CONTENIDO

_Toc310770828	
AGRADECIMIENTOS.....	i
DEDICATORIA.....	ii
RESUMEN	iii
ÍNDICE DE FIGURAS	vii
1. INTRODUCCIÓN.....	1
1.1 OBJETIVO.....	2
1.2 HIPÓTESIS.....	2
II. REVISIÓN DE LITERATURA.....	3
2.1. ANTECEDENTES HISTÓRICOS DEL CULTIVO.....	3
2.2. ESTADÍSTICA A NIVEL MUNDIAL.....	3
2.3. ESTADÍSTICA EN MÉXICO.....	4
2.4. CLASIFICACIÓN BOTÁNICA DE LA VID.....	4
2.5. MORFOLOGÍA.....	5
2.5.1. RAÍZ.....	5
2.6. ESTRUCTURA DE LA RAÍZ.....	6
2.6.1. PARTES AÉREAS.....	7
2.7. PROBLEMAS PARASITOLÓGICOS EN EL SUELO.....	7
2.7.1. FILOXERA. (<i>DAKTULOSPHEIRA VITIFOLIAE FITCH.</i>).....	7
2.7.2. NEMÁTODOS.....	8
2.8. PUDRICIÓN TEXANA.....	9
2.9. EL USO DE PORTAINJERTOS.....	10
2.10. ESPECIES DE PORTAINJERTOS UTILIZADOS.....	10
2.11. CARACTERÍSTICAS DE LOS PROGENITORES.....	11
2.11.1. <i>VITIS VINÍFERA</i>	11
2.11.2. OTHELLO. (<i>V. LABRUSCA X V. RIPARIA X V. VINÍFERA</i>).....	11
2.11.3. <i>VITIS CHAMPINI</i>	11
2.11.4. <i>VITIS BERLANDIERI</i>	11
2.11.5 <i>VITIS RUPESTRIS</i>	12
2.11.6. <i>VITIS RIPARIA</i>	13
2.12. DESCRIPCIÓN DE LOS PORTAINJERTOS. TEMPRANILLO, 1613, DOG RIDGE, 420-A, Y SU MANERA DE ENRAIZAMIENTO (FÁCIL O DIFÍCIL).....	14
2.12.1. TEMPRANILLO. (<i>VITIS VINÍFERA L.</i>).....	14
2.12.2. 1613-C. (<i>VITIS SOLONIS X OTHELO</i>).....	14
2.12.3. DOG RIGDE (<i>VITIS CHAMPINI</i>).....	15
2.12.4. 420-A. (<i>VITIS RIPARIA X VITIS BERLANDIERI</i>).....	15
2.13. CONDICIONES QUE DEBEN REUNIR LO PORTAINJERTOS.....	15
2.13.1. RESISTENCIA A FILOXERA.....	15
2.13.2. RESISTENCIA A NEMÁTODOS.....	16
2.13.3. RESISTENCIA A LA CALIZA.....	16
2.13.4 AFINIDAD.....	16
2.13.5. VIGOR DE LOS PORTAINJERTOS.....	17
2.13.6. SU FORMA DE ENRAIZAMIENTO.....	17
2.14. INICIACIÓN DE LOS PRIMORDIOS DE LA RAÍZ.....	17
2.15. INICIALES DE RAÍZ PREFORMADAS (LATENTES).....	19
2.16. CALLO.....	20
2.17. PROPAGACIÓN DE LA VID.....	21
2.17.1. PROPAGACIÓN POR ESTACAS.....	21
2.18. COMO PROPAGAR POR SARMIENTO Y FORMA DE HACER EL SARMIENTO.....	21
2.19. REGULADORES DE CRECIMIENTO.....	22

2.19.1. Auxinas	22
2.19.2. Giberelinas	23
2.19.3. Citocininas	23
2.19.4. Etileno	23
2.19.5. Inhibidores	23
2.20. TRATAMIENTOS DE ESTACAS CON REGULADORES DE CRECIMIENTO.....	24
2.21. UTILIZACIÓN DE SUSTANCIAS DE CRECIMIENTO EN LAS PLANTAS.....	24
2.22. INFLUENCIAS SOBRE EL ENRAIZAMIENTO.....	24
2.23. INHIBIDORES ENDÓGENOS DEL ENRAIZAMIENTO.....	25
2.24. UTILIZACIÓN DE REGULADORES DE CRECIMIENTO PARA ESTIMULAR EL ENRAIZAMIENTO.....	25
2.25. FUNCIONAMIENTO DE LAS MEZCLAS DE LOS REGULADORES DE CRECIMIENTO.....	27
2.26. CONCENTRACIONES Y DURABILIDAD DE SOLUCIONES DILUIDAS DE LOS ÁCIDOS INDOLBUTÍRICO (IBA) Y NAFTALENACÉTICO (ANA).....	28
2.27. MÉTODOS DE APLICACIÓN DE REGULADORES DE CRECIMIENTO A CORTES DE TALLO.....	28
2.27.1. Método de remojo en soluciones diluidas.....	28
2.27.2. Método de inmersión en solución concentrada.....	29
2.27.3. Método de espolvoreado.....	30
III.MATERIALES Y METODOS.....	31
3.1. LOCALIZACIÓN.....	31
3.2. CLIMA.....	31
3.3 LOCALIZACIÓN DEL SITIO EXPERIMENTAL.....	31
3.4. MATERIAL VEGETAL EVALUADO.....	31
3.5. DISEÑO EXPERIMENTAL UTILIZADO.....	32
3.6. VARIABLES A EVALUAR:.....	33
3.6.1 PRIMERA EVALUACIÓN. (AL TERMINO DEL ENCALLADO).....	33
3.6.2 Calidad de callo en el nudo.....	33
3.6.3 Calidad de callo bajo del nudo.....	33
3.6.4 Calidad de callo en el entrenudo.....	35
3.6.5 Longitud (cm) de las raíces en el nudo.....	35
3.6.6 Longitud (cm) de las raíces en el entrenudo.....	35
3.6.7 Suma de la longitud (cm) de las raíces en el nudo y entrenudo.....	35
3.6.8 Cantidad de raíces en el nudo.....	35
3.6.9 Cantidad de raíces en el entrenudo.....	35
3.6.10 Cantidad total de raíces en el nudo y entrenudo.....	36
3.6.11 Calidad del brote.....	36
3.7 SEGUNDA EVALUACIÓN. (A LOS 60 DÍAS DE PLANTARSE EN LA MACETA).....	36
3.7.1 Peso del brote en fresco (gr).....	36
3.7.2 Peso brote en seco (gr).....	36
3.7.3 Peso de la raíz en fresco (gr).....	36
3.7.4 Peso de la raíz en seco (gr).....	37
IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....	38
4.1 PRIMERA EVALUACIÓN (AL TERMINO DEL ENCALLADO).....	38
4.1.2. Calidad de callo en el nudo.....	38
4.1.3. Calidad de callo bajo del nudo.....	39
4.1.4. Calidad de callo en el entrenudo.....	39
4.1.5. Longitud (cm) de las raíces en el nudo.....	42
4.1.6. Longitud (cm) de las raíces en el entrenudo.....	44
4.1.7. Suma de la longitud (cm) de las raíces en el nudo y entrenudo.....	45

4.1.8. Cantidad de raíces en el nudo.	48
4.1.9. Cantidad de raíces en el entrenudo.	50
4.1.10. Cantidad total de raíces en el nudo y entrenudo.	52
4.1.11. Calidad de brote.	54
4.2. SEGUNDA EVALUACIÓN (A LOS 60 DÍAS DE PLANTARSE EN LA MACETA)	57
4.2.1. Peso del brote en fresco. (gr)	57
4.2.2. Peso del brote en seco (gr).	59
4.2.3. Peso de la raíz en fresco. (gr)	61
4.2.4. Peso de la raíz en seco. (gr).....	62
V. CONCLUSIONES.	63
VI. BIBLIOGRAFÍA.	64
VII. APENDICE.....	68
Apéndice No. 2. Cuadro de resultados obtenidos en la segunda evaluación (a los 60 días de plantarse en la maceta)	69

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Efecto de la interacción de portainjerto por dosis, en la calidad de callo en el nudo. UAAAN-UL. 2011.	39
Figura 2. Efecto de los portainjertos, sobre la calidad de callo en el entrenudo. UAAAN-UL.2011.....	40
Figura 3. Efecto de las dosis de ácido-2- naftalenacético (ppm), sobre la calidad del callo en el entre nudo. UAAAN-UL.2011.	41
Figura 4. Efecto de la interacción de portainjerto por dosis, sobre la calidad de callo en el entrenudo. UAAAN-UL.2011.	42
Figura 5. Efecto del portainjerto sobre la longitud (cm) de las raíces en el nudo. UAAAN-UL.2011.....	43
Figura 6. Efecto de la interacción de portainjerto por dosis, en la longitud (cm) de las raíces en el nudo. UAAAN-UL.2011.	44
Figura 7. Efecto de las dosis de ácido-2-naftalenacético (ppm), sobre la longitud de las raíces (cm) en el entrenudo. UAAAN-UL.2011.	45
Figura 8. Efecto del portainjerto sobre el total de la longitud (cm) de las raíces en el nudo y entrenudo.UAAAN-UL.2011.	46
Figura 9. Efecto de las dosis de ácido-2-naftalenacético (ppm) sobre la longitud de las raíces en nudo y entrenudo.UAAAN-UL.2011.	46
Grafica 10. Efecto de la interacción de portainjerto y dosis, en el total de la longitud (cm) de las raíces en el nudo y entrenudo. UAAAN-UL.2011.....	47
Figura 11. Efecto de las dosis de ácido-2-naftalenacético (ppm) sobre la cantidad de raíces en el nudo. UAAAN-UL.2011.	48
Figura 12. Efecto de la interacción de portainjerto por dosis, en la cantidad de raíces en el nudo. UAAAN-UL.2011.	49
Figura 13. Efecto del portainjerto sobre la cantidad de raíces en el entrenudo. UAAAN-UL.2011.....	50
Figura 14. Efecto de las dosis de ácido-2-naftalenacético (ppm) sobre la cantidad de raíces en el entrenudo. UAAAN.UL.2011.	51
Figura 15. Efecto de las dosis de ácido-2-naftalenacético (ppm) sobre la cantidad total de raíces en el nudo y entrenudo. UAAAN-UL.2011.....	52
Figura 16. Efecto de la interacción de portainjerto por dosis, sobre la cantidad total de raíces en el nudo y entrenudo. UAAAN-UL.2011.	53
Figura 17. Efecto del portainjerto sobre la calidad del brote. UAAAN-UL.2011.....	54

Figura 18. Efecto de las dosis de ácido-2-naftalenacético (ppm), sobre la calidad del brote. UAAAN-UL.2011.	55
Figura 19. Efecto de la interacción de portainjerto por dosis, en la calidad del brote .UAAAN-UL.2011.....	56
Figura 20. Efecto del portainjerto sobre el peso del brote en fresco. UAAAN-UL.2011.....	57
Figura 21. Efecto de las dosis de ácido-2-naftalenacético (ppm) sobre el peso del brote en fresco.UAAAN-UL.2011.	58
Figura 22. Efecto de la interacción de portainjerto por dosis, sobre el peso del brote en fresco (gr). UAAAN-UL.2011.....	59
Figura 23. Efecto del portainjerto sobre el peso del brote en seco (gr).UAAAN-UL.2011.	60
Figura 24. Efecto de la dosis de ácido-2- naftalenacético (ppm) sobre el peso del brote en seco (gr). UAAAN-UL-2011.....	60
Figura 25. Efecto de la interacción de portainjerto por dosis, sobre el peso del brote en seco (gr). UAAAN-UL.2011.....	61
Figura 26. Efecto de las dosis de ácido-2- naftalenacético (ppm) sobre el peso de la raíz en seco. UAAAN-UL.2011.....	62

1. INTRODUCCIÓN.

En México se cultivan alrededor de 42,000 hectáreas plantadas con vid ocupando con ello el vigésimo sexto lugar a nivel mundial y el quinto en el continente americano (Otero, 1994)

La viticultura en la Comarca Lagunera se inició alrededor de 1925, y ha tomado auge desde 1945. Durante los años 1958 a 1963 la superficie de vid se incrementó, la superficie hasta 1982 fue estimada en 8600 ha (Anónimo 1983), desgraciadamente por diferentes causas, entre ellas, la filoxera, daños invernales a las partes permanentes de la plantas, bajo consumo de los productos obtenidos de la uva, etc., la superficie empezó a declinar, llegando a tener en el año de 2007 solo 55 has. (Siglo de Torreón ,2008).

La filoxera, es un pulgón que ataca el sistema radicular de las parras, siendo la especie *Vitis vinífera* L., (prácticamente todas las variedades productoras de uva que se cultivan en México, se derivan exclusivamente de esta especie) sumamente sensible, por lo que es necesario el uso de portainjertos resistentes.

Los portainjertos en vid descienden de variedades y/o cruza de especies de origen americano y su objetivo de uso es luchar contra problemas parasitológicos del suelo, como son filoxera, nemátodos y pudrición texana.

En general el enraizamiento de los portainjertos es más difícil y con porcentajes de prendimiento más bajos que los obtenidos en las variedades de *Vitis vinífera*, por lo que es necesario buscar algún método con el cual se logre un mayor éxito en la propagación de estos. Incluso entre portainjertos, dependiendo de sus progenitores se tiene un comportamiento muy diferente y con prendimientos más variables. (Larrea, 1973).

Tratar estacas con reguladores de crecimiento (“hormonas”) es aumentar el porcentaje de estacas que formen raíces, acelerar la formación de las mismas, aumentar el número y la calidad de raíces formadas en cada estaca y aumentar la uniformidad del enraizado. Las plantas cuyas estacas enraízan con gran facilidad no presentan problemas, y puede no justificarse el gasto y el esfuerzo adicionales de su tratamiento. El mejor empleo es de esos productos es en especies cuyas estacas enraízan con dificultad (Hartmann y Kester, 1985).

1.1 OBJETIVO

Determinar el efecto de diferentes concentraciones de ácido-2- naftalenacético (ANA), en el enraizamiento de diferentes portainjertos de vid.

1.2 HIPÓTESIS

El uso del ácido-2- naftalenacético si tiene efecto de enraizamiento sobre la calidad y cantidad de portainjertos de vid.

II. REVISIÓN DE LITERATURA

2.1. ANTECEDENTES HISTÓRICOS DEL CULTIVO.

La viticultura es el arte de cultivar la vid, planta conocida desde la más remota antigüedad. Precedió al hombre en la tierra, es conocida desde la edad de bronce, en cuya época era ya cultivada. En la edad de hierro se le conocía en Europa y Asia. En sus monumentos se encuentran esculturas sobre la vid y su vinificación, es especial en las tumbas halladas en la pirámide de Gihze y las de la tumba de Ti. (Tico 1972)

El cultivo de la vid se ha constituido en una de las actividades más remunerativas en la Comarca Lagunera, ya que proporciona nobles ganancias bajo buenas condiciones de suelo, agua y principalmente de manejo. (Anónimo, 1983).

La viticultura en la Comarca Lagunera se inició alrededor de 1925, y ha tomado auge desde 1945. Durante los años 1958 a 1963 la superficie de vid se incrementó notablemente a causa de la plantación de viñedos ejidales y particulares, desde entonces a fines de los setentas el crecimiento de la superficie de vid ha sido lento. En los últimos años se observa una tendencia a aumentar este ritmo de crecimiento. La superficie hasta 1982 fue estimada en 8600 ha (sin incluir regiones de Parras y Paila). (Anónimo, 1983).

2.2. ESTADÍSTICA A NIVEL MUNDIAL.

Para el año 2003, el viñedo a nivel mundial alcanzaba una superficie total de 7'955,000 de ha. De las cuales 963,000 ha tiene el continente Americano, y México 41,000 ha (Dutruc 2006).

Los principales países productores y competidores en el cultivo de la vid son España, Francia, Italia, Estados Unidos, Turquía, China, Irán, Portugal, Argentina, Chile, y Australia, las superficie cultivada en el mundo es el orden de los 7.4 millones de hectáreas (SAGARPA, 2003).

2.3. ESTADÍSTICA EN MÉXICO.

Durante 2007, México importó 83 mil 182 toneladas de uva fresca y hasta octubre de 2008 registró entradas por 53 mil 611 toneladas, México tiene plantada una superficie de casi 30 mil hectáreas, con un rendimiento promedio de 12 toneladas por hectárea. (Siglo de Torreón, 2007)

La Comarca Lagunera ocupó el cuarto lugar de producción nacional de uva, con 2005 hectáreas, establecidas y una producción de 30,000 toneladas (Anaya, 1993). Desgraciadamente por diferentes causas, la superficie y la producción de uva ha decrecido, para 2007 se reportan solo 55 has en producción, con un total de 614 ton, es decir 11.2 ton/ha. (Siglo de Torreón 2008)

2.4. CLASIFICACIÓN BOTÁNICA DE LA VID.

Las vides son arbustos trepadores con zarcillos opuestos a las hojas, alternas y generalmente con estípulas; flores pequeñas, regulares, en general hermafrodita; estambres opuestos a los pétalos; corola de la prefloración valva; discos nectaríferos tubulosos; pistilos de dos carpelos generalmente bilobulados; inflorescencia en racimos compuestos; fruto en baya (Martínez y Carreño, 1990)

Taxonomía (Galet, 1956)

Reino	Plantae
División	Espermatofitae
Subdivisión	Angiospermae
Clase	Dicotiledónea
Subclase	Arquidamidae
Orden	Rhamnales
Familia	Vitaceae
Género	Vitis
Subgénero	Euvit
Especie	vinífera

Donde quedan incluidas todas las vides Europeas, destacando la especie **Vitis vinífera** L. (que cuenta con más de 10, 000 variedades), vides americanas como V. riparia, V. rupestris, V. berlandieri, etc., en las que las uvas no tienen la calidad en sabor y consistencia para ser consumidas como V. vinífera, por lo que su uso es principalmente el de ser progenitores de patrones o portainjertos, resistentes a filoxera (Martínez et al. 1990)

Las especies americanas al ser cultivadas tienen algunas desventajas que las hacen difícil de explotar, como V. rupestris, que es de gran vigor, V. berlandieri es difícil de enraizar, V. riparia tiene una resistencia pobre al carbonato de calcio, etc. Al cruzarse entre ellas o con otras, dan origen a los portainjertos que hoy se conocen (Ferraro, 1984).

2.5. MORFOLOGÍA.

2.5.1. Raíz.

La raíz está compuesta de un cordón cilíndrico, cuyo extremo forma un débalo más resistente, que le permite profundizar en el suelo, la longitud de las raíces llega, en ciertas ocasiones hasta 10 y 15 metros, la raíz es sensible a filoxera y a nemátodos y su manera de enraizamiento de las estacas es de manera fácil en el caso de las **Vitis vinífera L.** (Tico, 1972).

La longitud de las raíces varía, el desarrollo lateral es fuerte, por regla profundizan de menos a más: V. vinífera, V. riparia, V. berlandieri, y V. rupestris, en desarrollo lateral también de menos a más: V. rupestris, V. berlandieri, V. riparia, y V. vinífera, las raíces adventicias suelen nacer con facilidad en V. vinífera, la que tiene más dificultad para emitir raíces adventicias, es V. berlandieri, lo que explica su dificultad en arraigar. (Larrea, 1981).

2.6. ESTRUCTURA DE LA RAÍZ.

Ferraro 1983., Menciona que un corte transversal de la raíz se distinguen dos regiones; la corteza y el cilindro central;

Corteza: si efectuamos un corte transversal en la raíz a la altura de los pelos radicales, observamos de afuera hacia adentro las siguientes capas o zonas: zona pilífera, formada por una o varias capas de células las cuales se alargan y constituyen los pelos radicales. Zona suberosa, situada por debajo de la anterior; tiene la finalidad de proteger e impermeabilizar (Ferraro, 1983).

Con el tiempo, reemplaza a la zona pilífera luego de la caída de los pelos radicales. Parénquima cortical externo, constituido por capas de células ricas en almidón, tanino, y oxalato de calcio. Parénquima cortical interno, constituido por células de forma más o menos cuadrada, colocadas en filas radiales concéntricas. Endodermis, compuesta por un anillo de células concéntricas parcialmente suberificadas (Ferraro, 1983).

Cilindro central: consta de: el periciclo, compuesto de una o varias capas de células que alternan con las de la endodermis y forman un anillo alrededor del cilindro central; los vasos liberianos o floema, agrupados en haces y encargados del transporte a las diferentes regiones de la cepa de la savia elaborada en las hojas; los vasos leñosos o xilema, semejantes a los anteriores, forman haces encargados de la conducción de la savia bruta, constituida por sales minerales y agua, desde la raíz a las hojas. (Ferraro, 1983).

Ferraro, 1983, menciona que la estructura de la raíz se basa en la aparición de dos formaciones secundarias: el felógeno y el cámbium, el felógeno surge en la corteza y está constituido, al igual que los anteriores, por un anillo de células meristemáticas o reproductoras; al multiplicarse estas células durante la primavera y verano, producen hacia afuera súber o corcho y hacia adentro células del parénquima cortical. El felógeno no actúa en invierno.

Ferraro, 1983, Menciona que el cámbium aparece en el cilindro central y está formado, al igual que el felógeno, por células meristemáticas constituidas en forma de cordón sinuoso situado entre los haces leñosos y liberianos. En el correr de la primavera y verano, las células del cámbium se multiplican activamente y dan lugar hacia afuera vasos liberianos y hacia adentro, vasos leñosos. Sobre la base de estos meristemas (tejidos de crecimiento), la raíz crece en espesor. La actividad del cámbium, al igual que el felógeno, es cíclica, dejando de actuar a fines de otoño y reiniciando su funcionamiento en primavera. Este ciclo se repite todos los años.

2.6.1. Partes aéreas.

El tallo o tronco y los sarmientos son el soporte leñoso de la vid, los sarmientos tienen cierta flexibilidad y se enlazan a los soportes que se encuentran, formando diversas estructuras, tienen de 8 a 25 mm de diámetro, tienen forma casi cilíndrica y un largo de que oscila entre 1 y 2 m, llegando algunas veces a los 4, 5, 6, m (Tico, 1972).

2.7. PROBLEMAS PARASITOLÓGICOS EN EL SUELO.

2.7.1. Filoxera. (*Daktulosphaira vitifoliae* Fitch.)

En las radículas jóvenes, la alimentación de los insectos ocasiona pequeñas hinchazones que dan un aspecto contorsionado, y como de gancho, deteniendo el crecimiento, sobre las raíces más grandes, se forman pequeñas úlceras o gangrenas que más tarde se descomponen y dislocan el funcionamiento de la vid (Winkler, 1970).

En la Comarca Lagunera se ha reportado solamente la forma radicular de la filoxera, que ataca directamente a la raíces, alimentándose de los nutrientes de la planta, en la picadura de las raíces jóvenes, se forma agallas características en forma de gancho y usualmente la raíz detiene su crecimiento. El ataque a raíces más viejas causa pequeñas hinchazones semiesféricas que dan a la superficie de la raíz una apariencia áspera o verrugosa (Anónimo, 1983).

La presencia de la filoxera en la vid (*Daktulosphaira vitifoliae* Fitch.), áfido que afecta de manera letal a todas las variedades europeas *Vitis vinífera*, sus raíces son sumamente sensibles a los piquetes de este insecto y las plantas debilitadas terminan por ser improductivas y mueren en un lapso de tres a cinco años (Cruz, Torres 2008).

2.7.2. Nemátodos.

Los nemátodos son animales multicelulares con aspecto de hebra corta transparente o fibra de algodón, en forma cilíndrica alargada, mide entre 100 a 300 micras de largo, por unos 30 entre 60 micras de diámetro (Christie, 1976).

Winkler 1970, Menciona que en su etapa joven este nemátodo es microscópico en tamaño y de forma de gusano. La hembra madura es de un blanco aperlado de forma de pera o calabaza y ligeramente y ligeramente más gruesa que el ojo de una aguja. Los machos son más pequeños y de forma de gusano. El apareamiento no es necesario para la reproducción. Los huevos se depositan en una masa, la cual puede estar entera o sola parcialmente en el punto del tejido de la raíz.

El daño en las raíces donde comen, los nemátodos del nudo de la raíz originan un crecimiento celular anormal que resulta en hinchazones características, especialmente cuando los nemátodos están presentes en grandes cantidades. Las hinchazones o agallas pueden confundirse con las causadas por filoxera. (Winkler, 1970)

Ya sea que los nemátodos secreten o no una sustancia tóxica, si originan una irritación que estimula el crecimiento anormal y distorsiona los conductos de la savia, las funciones de las raíces son alteradas y las vides no crecen normalmente, no son reproductivas y en casos extraños mueren (Winkler, 1970)

Los nemátodos que se han encontrado en los viñedos de la Comarca Lagunera son:

Meloidogyne spp.

Este género ocasiona la nodulación de las raíces, también se le llama “jicamilla” por el aspecto que presentan las raíces de las plantas afectadas. (García, 1977).

Xiphinema americanum

Varias especies de este género se asocian con las pudriciones de alfalfa, algodón, chile, mango, vid, etc. (García, 1977).

Pratylenchus spp

Muerte de tejidos internos y pudrición de la raíz. (García, 1977).

2.8. PUDRICIÓN TEXANA.

Otro de los problemas parasitológicos que se presenta en las raíces de la vid es la pudrición de raíz causada por el hongo **Phymatotrichum omnivorum** Shear, comúnmente conocido como “pudrición texana”. Esta enfermedad causa pérdida no solo porque mata las plantas jóvenes y deja vacantes espacios donde no se tiene producción en el viñedo, sino que también en plantas adultas puede llegar a producir una declinación en su crecimiento y producción sin llegar a matarlas (Herrera, 1988).

El daño provocado en las raíces da como resultado síntomas en el follaje de la planta atacada, los cuales ocurren generalmente desde fines de mayo y principios de junio hasta octubre, época en la cual hay condiciones para el desarrollo del patógeno. En ocasiones en las plantas jóvenes los síntomas avanzan muy rápido, ya que estas se marchitan de manera repentina sin haber presentado ningún síntoma en días anteriores. En estos casos las hojas secas permanecen unidas a la planta por algún tiempo. En parras adultas a menudo las hojas muestran al inicio manchas amarillentas; posteriormente, en el mismo año o en los siguientes, las plantas pierden vigor, las hojas se desecan y caen quedando la parra parcial o totalmente defoliada (Anónimo, ,1998)

2.9. EL USO DE PORTAINJERTOS

La catástrofe que se sufrió en Europa en el siglo ante pasado, a partir de 1863, en todos los viñedos cultivados con vid europea (*Vitis vinífera* L.), debido a la introducción y ataque de filoxera (*Daktulosphaira vitifoliae* Fitch.), arrasó materialmente con las plantaciones existentes, se vio con la necesidad de injertar las diversas variedades sobre patrones resistentes a ese insecto (Flatherty *et al.* 1992).

En la actualidad en todos los países del mundo donde está presente la filoxera, el modo habitual de propagación de vid es la injertación de las variedades deseadas sobre patrones especiales, de origen americano, o híbridos que sean resistentes a este problema (Calderón 1985).

El portainjerto es un factor importante del control del vigor y del equilibrio entre la producción y la calidad. La densidad de plantación, el sistema de conducción y la carga de yemas interaccionan con el portainjerto (Calderón 1985).

Para la elección adecuada el portainjerto se ha de tener en cuenta

- las condiciones climáticas.
- características del suelo.
- el sistema del cultivo.
- así como su enraizamiento, fácil o difícil (Martínez, *et al.* 1990).

2.10. ESPECIES DE PORTAINJERTOS UTILIZADOS

Los distintos patrones hoy existentes se han obtenido por hibridación entre diferentes especies, la mayor parte de ellos dependen de las especies, *Vitis rupestris*, *Vitis berlandieri* y *Vitis riparia* principalmente (Calderón, 1985).

2.11. CARACTERÍSTICAS DE LOS PROGENITORES.

2.11.1. *Vitis vinífera*.

Es un arbusto capaz de gran desarrollo: sarmientos cilíndricos a veces pubescentes; zarcillos discontinuos; hojas tri o quinquelobuladas; glabras, en el haz, a veces pubescentes en el envés; racimos de forma variable, con granos de tamaño mediano a grande, con una manera muy fácil de enraizar, muy sensible a los problemas de plagas y enfermedades del suelo (filoxera, nemátodos, pudrición texana) por lo que es obligado el uso de portainjertos resistentes al problema presente en el lote a plantar (Larrea, 1973).

2.11.2. Othello. (*V. labrusca x V. riparia x V. vinífera*)

Hojas alargadas de seno peciolar totalmente cerrado, muy característico, pubescentes, brotación algodonosa, blanca, racimos medianos, cilíndricos, negros con gusto, su forma de enraizamiento es bueno (Larrea, 1981).

2.11.3. *Vitis champini*

Posee un elevado grado de resistencia contra los ataques de nemátodos (Ferraro, 1983), sinónimos de *Vitis champini*: champin, champin grape, Calcaire grape. Originaria del centro de Texas, no se empleó al momento de la crisis filoxérica por su mal enraizamiento, sensible a clorosis, sus raíces no resisten filoxera (Galet, 1988).

2.11.4. *Vitis berlandieri*.

Especie dedicada por Planchon al célebre botánico suizo Berlandier. Sarmientos herbáceos de sección poligonal, pubescente, a veces con alguna lanosidad; hoja adulta cuneiforme, pubescente, con dientes cortos, redondeados, y muy desarrollado, resiste muy bien a la caliza pero enraíza con muchísima dificultad, sus variedades son muy importantes, no tanto por si mismas como por los híbridos a que han dado lugar y que van adquiriendo cada vez más difusión, las raíces, ni muy

profundas ni muy rastreras, en los barbados son gruesas y carnosas. (Larrea, 1973), es muy resistente a la sequedad y a la clorosis, de limitado vigor y de muy difícil propagación. (Marro, 1989).

El defecto grave de del patrón o portainjerto de Berlandieri, radica en la dificultosa emisión de raíces de sus estacas, obteniéndose muy bajo porcentaje de arraigo, 5 a 10%, lo cual encarece su multiplicación, los híbridos de Berlandieri presentan, en cambio, buenas características de enraizamiento, adaptándose a terrenos calcáreos y con bajo porcentaje de carbonato de calcio (Ferraro, 1983).

2.11.5 *Vitis rupestris*.

Ferraro, 1983, menciona que es originaria de la parte meridional de E.U.A; existen entre otras las siguientes variedades de rupestris: Rupestris de Lot, Rupestris Ganzin, Rupestris Martin, Rupestris Metallique y Rupestris Mission, es mediante resistente a nemátodos, sus estacas emiten fácilmente raíces, las que son fuertes y ramificadas, penetrando a grandes profundidades en el terreno.

Es una de las más curiosas y elegantes especies, de las más preciosas conquistas de la Ampelografía y la Viticultura, tiene sarmientos de mediana longitud, o cortos; glabros; vinosos cuando son herbáceos; castaños y estriados cuando están agostados hoja adulta cordiforme, casi plegada sobre el nervio central, con seno peciolar muchas veces nulo con aspecto que recuerda más a las hojas del albaricoquero que a las vides comunes; es especie de la mayor importancia y muy extendida, usándose directamente como portainjertos, además de haber dado origen a números híbridos(Larrea, 1973), su manera de enraizar es fácil. (Salazar y Melgarejo, 2005), de gran vigor, se multiplica bien, no es resistente a clorosis. (Marro, 1989).

Es una cepa muy vigorosa y tiene un periodo vegetativo muy largo, buena capacidad de enraizamiento y buena afinidad con vinífera, tiene una gran resistencia a filoxera, sobre todo a sus raíces, su resistencia a la caliza es aceptable (14%). No

debe utilizarse en suelos húmedos y su resistencia a la sequía viene condicionada por el tipo de suelo y clima (Pérez, 1992)

2.11.6. Vitis riparia.

Ubicado en extensas zonas desde el centro y este de Estados Unidos y sur de Canadá, en suelos fértiles, fundamentalmente en la ribera de los ríos y arroyos, esta especie fue la más utilizada en la reconstrucción de viñedos de Francia (Ferraro, 1984).

Sarmientos de sección circular o elíptica, glabros o pubescentes; las hojas son de gran tamaño y presentan tres lóbulos puntiagudos muy característicos, seno peciolar en V profunda y abierta; la hoja es blanda y suave, y la madera es suave al tacto, en los barbados las raíces son más numerosas, más delgadas y más rastreras que las rupestris, las viñas de riparia son más rastreras y menos ramificadas que las de Rupestris. De la Riparia se han obtenido por hibridación los portainjertos Riparia x Rupestris (3309-C, 101-14, etc.), Berlandieri x Riparia (SO-4, Teleki 5-C, 420-A, etc.), etc. (Larrea, 1973), su manera de enraizamiento es de manera muy fácil. (Salazar y Melgarejo, 2005), especie algo delicada, de limitado vigor, apta para terrenos no clorosantes frescos, se multiplica fácilmente. (Marro, 1989).

Riparia Gloire de Montpellier es la variedad más importante de *V. riparia*, las estacas de esta variedad enraízan fácilmente, no es conveniente utilizar este portainjerto en viníferas vigorosas, tiene buena afinidad con las variedades de *V. vinífera*, se desarrolla bien en terrenos sueltos, fértiles y frescos (Mottard, 1972).

(Ferraro 1983). Menciona que esta especie fue la primera y la más utilizada en Francia para la reconstrucción de los viñedos perdidos, donde se distinguen tres variedades de Riparia de importancia para hibridaciones y portainjertos: Riparia Gloria, Riparia Grand Glabre y Riparia Pubescentes. Las estacas procedentes de estas variedades emiten raíces con facilidad, formando un sistema radical abundante y ramificado, de raíces finas, de coloración amarillentas y con tendencia a desarrollarse superficialmente. No es conveniente utilizar este portainjerto en

viníferas que adquieren mucho desarrollo. Fue considerado como uno de los mejores portainjertos en la primera época de reconstrucción de los viñedos destruidos por el ataque filoxérico, actualmente la V. riparia es menos utilizada, habiendo sido sustituida por pies más vigorosos, en los cuales la vid puede proporcionarse elevados rendimientos.

2.12. DESCRIPCIÓN DE LOS PORTAINJERTOS. TEMPRANILLO, 1613, DOG RIDGE, 420-A, Y SU MANERA DE ENRAIZAMIENTO (FÁCIL O DIFÍCIL).

2.12.1. Tempranillo. (*Vitis vinífera L.*)

Variedad que tiene gran sensibilidad a las plagas y enfermedades y particularmente a la filoxera, es poco resistente a la sequía, y sus racimos son muy compactos y en forma cilíndrica. El enraizamiento de las estacas es considerado bueno, ya que enraíza con facilidad. (Pongracz 1983).

2.12.2. 1613-C. (*Vitis solonis* x Othello)

Su vigor es moderado, produciendo racimos de buen tamaño de buena forma, pero algo sueltos. Posee resistencia media a filoxera y muy alta a los nemátodos, siendo baja su resistencia al calcáreo. Se adapta bien a terrenos arenosos. Se recomienda para variedades de mesa, teniendo la planta un vigor medio. El enraizamiento de los sarmientos es muy bueno, facilitándose además la injertación, ya sea de yema o a la inglesa. (Galet, 1956, Calderón 1985).

Es un pie híbrido de Solonis X Othello (V. labrusca X V. riparia X Vinífera) que se adapta a una amplia gama de terrenos, presenta buena resistencia a nematodos pero sensible a filoxera (Ferraro, 1983).

Las estacas de la cepa 1613-C, enraízan fácilmente en el vivero e injertan fácilmente a casi todas las variedades de fructificación (Winkler, 1970).

2.12.3. Dog Rigde (*Vitis champini*).

Es una variedad de champini, una especie del centro- norte de Texas, resistente a nemátodos y con una resistencia moderada a filoxera. Es más apropiada para las variedades de vino de alta productividad y donde las prácticas del cultivo ha sido adaptadas para el uso de crecimiento vigoroso. Las estacas enraízan con dificultad (Weaver, 1985, Pongracz 1983).

Este portainjerto fue obtenido por selección de la especie silvestre *V. champini*; se trata de un pie de buen vigor que se multiplica bien por estacas y presenta una buena afinidad con las Viníferas, es sensible a filoxera (Ferraro, 1983).

2.12.4. 420-A. (*Vitis riparia x Vitis berlandieri*)

Su resistencia a filoxera es muy buena. Su vigor es reducido abajo del medio, pero induce a una fructificación muy buena en las variedades sobre el injertadas, se le considera muy bueno para las variedades de mesa. Ofrece resistencia media a los nemátodos, su resistencia a enfermedades criptogámicas es buena. El enraizamiento de los sarmientos no es considerado bueno, ya que ofrece cierta dificultad. (Ferraro, 1984, Galet, 1985.).

2.13. CONDICIONES QUE DEBEN REUNIR LO PORTAINJERTOS

2.13.1. Resistencia a filoxera.

La utilización de los portainjertos resistentes a la filoxera es necesaria en prácticamente todos los suelos, solo se puede prescindir de ellos en los suelos arenosos donde este insecto no puede consumir su invasión, ya que su movilidad allí es muy reducida, prácticamente todos los portainjertos que se comercializan son resistentes a filoxera, solo unos cuantos tienen una resistencia insuficiente (Salt-creek, Dog Ridge, AxR G1, Freedom, Harmony y todas las variedades de *Vitis vinífera*). (Martínez et. al, 1990)

2.13.2. Resistencia a nemátodos.

La presencia de nemátodos supone un factor más a tener en cuenta a la hora de la elección del portainjerto, los nemátodos que proliferan más en los terrenos ligeros y de riego son los endoparásitos (***Meloidogyne y Pratylenchus***), que viven casi todo su ciclo biológico dentro de las raíces provocándoles malformaciones y necrosis. Entre los diferentes portainjertos podemos mencionar que los que presentan resistencia son: (Dog Ridge, 1613-C, SO-4, 99-R, Salt-Creek, Freedom.). (Martínez et. al, 1990).

2.13.3. Resistencia a la caliza.

La aparición de clorosis de la vid puede ser debida a multitud de factores (virosis, problemas de raíz, incompatibilidad patrón-injerto, carencias provocadas por condiciones climáticas desfavorables, carencia de nitrógeno, contenidos elevados de bicarbonato en agua de riego, etc.) (Martínez et. al, 1990).

Muchos portainjertos no resisten la clorosis, mientras que la vid europea franca es muy resistente, la clorosis es muy difícil de combatir, de manera que antes de hacer la plantación, es necesario asegurarse de si el terreno es clorosante y escoger el portainjerto adecuado (Marro, 1989).

2.13.4 Afinidad

La mayoría de los portainjertos son afines con las viníferas, salvo algunos casos excepcionales de incompatibilidad, dependiendo de la variedad injertada y de las características propias del cultivo, algunos portainjertos presentan un prendimiento irregular (5-BBT, 8-BT, 140-Ru, 3306-C, 101-14 M, 228-1 CI), llegando en otros casos a ser dificultosos (AxRG1, 31-R, 41-B), (Martínez et. al, 1990).

2.13.5. Vigor de los portainjertos.

Dentro de la elección de los portainjertos se debe tener en cuenta el vigor del mismo, puesto que influye en la producción, calidad, y época de maduración, por ejemplo los portainjertos vigorosos dan , en general, una mayor producción por planta, un menor contenido de azúcar y componentes nobles y produce un cierto retraso en la maduración, por lo contrario portainjertos débiles dan menor producción, mayor calidad y producen cierto adelanto en la maduración (Martínez et. al 1990), algunos de los portainjertos muy vigorosos son: el Kober 5-BB, 8-B, 1103-Paulsen, Cosmo- 2 y 10, SO-4, 140-Ruggeri, 3309-C, 420-A, generalmente se asocian portainjertos vigorosos a variedades débiles y variedades que no tiendan a la perdida de flores (Marro, 1989).

2.13.6. Su forma de enraizamiento.

No todos los patrones enraízan de la misma facilidad, *V. vinífera*, *V. riparia*, *V. labrusca* (enraízan muy fácilmente), *V. rupestris* (enraízan fácilmente), *V. rubra*, *V. monticola*, *V. cordifolia* (enraízan difícilmente), *V. aestivales*, *V. cinerae*, *V. berlandieri* (enraízan muy difícilmente (Salazar y Melgarejo, 2005).

2.14. INICIACIÓN DE LOS PRIMORDIOS DE LA RAÍZ.

Hartmann y Kester, 1985, Mencionan que en la mayoría de las plantas, la iniciación de las raíces adventicias se efectúa después de que se ha hecho la estaca. A esas raíces a veces se les llama “inducidas” o de “herida”, ya que se presentan después de cierto tipo de lesión, como el corte de una porción de tallo o el anillado del mismo.

El origen de las raíces adventicias en las estacas de tallo se encuentra en ciertos grupos de células que se vuelven meristemáticas. Los tejidos contenidos en el sitio de origen varían mucho, dependiendo de la clase de la planta. En plantas herbáceas el lugar de origen de las raíces se encuentran justamente afuera y entre los haces vasculares. Esos pequeños grupos de células, las iniciales de la raíz,

continúan dividiéndose, formando grupos de muchas células pequeñas que se desarrollan en los primordios de la raíz (Hartmann y Kester 1985).

La división celular continua y pronto cada grupo de células y pronto cada grupo de células toma el aspecto de una punta de raíz. En el nuevo primordio radical se forma un sistema vascular que se conecta con el haz vascular. La punta de la raíz crece hacia afuera, a través de la corteza emergiendo de la epidermis del tallo. Por ejemplo, en las estacas de crisantemo, las raíces adventicias se observan primero en la región interfascicular (Hartmann y Kester 1985).

Las iniciales de las raíces de las estacas de claveles surgen en una capa de células parenquimatosas que están dentro de una funda fibrosa. Al alcanzar esta banda de células fibrosas las puntas de raíz en desarrollo, no empujan a través de ellas, sino que se vuelven hacia abajo, emergiendo de la base de la estaca. En la calabaza y en el tomate, las raíces adventicias se originan en el parénquima del floema (Hartmann y Kester 1985).

En plantas leñosas, donde hay una o más capas de xilema y floema secundarios, las raíces adventicias de sus estacas tallo, por lo común, se originan en el floema secundario joven aunque también puede originarse en otros tejidos, tales como los radios vasculares, el cámbium o la medula (Hartmann y Kester 1985)

En general el origen y el desarrollo de las raíces adventicias se efectúan cerca y hacia afuera del cilindro central de tejido vascular, al salir del tallo las raíces adventicias ya han desarrollado una cofia y los tejidos usuales de la raíz, así como una conexión vascular completa con el tallo en que se originan. De ordinario, las raíces adventicias en los tallos se originan endogenadamente; es decir se originan dentro del tejido del tallo y crecen hacia afuera, pero en tallos de tamarix se ha observado que esas raíces se originan en las lenticelas, con conexión subsecuente de los filamentos procambiales a los del tallo materno. El tiempo en el cual se desarrollan iniciales de la raíz, después de haber colocado las estacas en la cama de propagación, varía mucho (Hartmann y Kester 1985).

En un estudio, se observaron microscópicamente en los crisantemos tres días después, cinco días más tarde en claveles y después de siete días en rosales. Las raíces visibles emergieron después de diez días en las estacas de crisantemos, pero en los claveles y en los rosales tardaron tres semanas en aparecer (Hartmann y Kester 1985).

2.15. INICIALES DE RAÍZ PREFORMADAS (LATENTES)

Hartmann y Kester, 1985., Mencionan que en algunas plantas, las iniciales de las raíces adventicias se formaron durante los primeros periodos de desarrollo del tallo intacto y ya están presentes cuando se hacen las estacas. Las estacas estructuras de ese tipo se llaman iniciales de raíz preformadas o latentes, y por lo general, permanecen durmientes hasta que se hacen estacas del tallo y se les coloca en condiciones ambientales favorables para su desarrollo posterior y la emergencia de los primordios como raíces adventicias.

Esas iniciales de raíz preformadas se presentan en varios géneros que enraízan con facilidad, como el sauce (*Salix*), álamo (*Populus*), el jazmín (*Jazminum*), la hortensia (*Hydrangea*), el grosellero (*Ribe*) y el cidro (*Citrus medica*) y otros. La posición de origen de esas iniciales de raíz preformadas en los tallos es la misma que la de otras raíces adventicias (Hartmann y Kester 1985).

En arboles viejos de algunas variedades de manzano y de membrillero, esas raíces latentes preformadas producen abultamientos por lo común llamados “nudos”. Las especies con iniciales de raíz preformadas por lo común enraízan con rapidez y facilidad, pero aquellas sin esas iniciales, con igual facilidad producen raíces. Cuando se sesten efectuando trabajos experimentales con estacas de especies que tienen iniciales de la raíz preformadas, se debe recordar que los tratamientos diferenciales solo pueden afectar el desarrollo de los primordios radicales más bien que su iniciación (Hartmann y Kester 1985).

2.16. CALLO

Hartmann y Kester 1985, mencionan, que una vez que se han hecho las estacas y se han colocado en condiciones favorables para su enraizamiento, se forma un callo en el extremo basal de la estaca (Hartmann y Kester 1985).

Este crecimiento de callo se origina de células jóvenes en la región del cámbium vascular, aunque células de la corteza y de la médula también puede contribuir a su formación. Con frecuencia, las primeras raíces aparecen a través del callo, conduciendo esto a la suposición de que la formación de callo es esencial para el enraizado, sin embargo la formación de callo y la formación de raíces son independientes (Hartmann y Kester 1985).

El hecho de que con frecuencia ocurran de manera simultánea se debe a su dependencia de condiciones internas y ambientales análogas. Sin embargo, se ha encontrado que en algunas especies como en *Pinus radiata*, *Sedum* y *Hedera hélix* las raíces adventicias se originan en el tejido mismo de callo que forman en el extremo basal de la estaca y por lo tanto, en esos casos la formación de callo es un precursor de la iniciación de las raíces (Hartmann y Kester 1985).

Existen pruebas de que el pH del medio de enraizamiento puede influir sobre el tipo de callo que se produzca, el cual a su vez, puede afectar la emergencia de raíces adventicias de nueva formación (Hartmann y Kester 1985).

En estudios en que se usaron estacas de álamo de bálsamo (*Populus balsamífera*), se encontró que con un pH de 6.0 de las células de callo eran grandes y algo suaves y las estacas enraizaban con facilidad. Con el aumento de la alcalinidad, la masa del callo se volvió más pequeñas hasta que a pH 11, las células de callo eran pequeñas y estaban dispuestas en forma compacta en una estructura maciza calcárea. Estas estacas no mostraron raíces, aunque al seleccionarlas se encontraron debajo del callo iniciales de raíz bien formadas (Hartmann y Kester 1985).

2.17. PROPAGACIÓN DE LA VID.

La vid al igual que otras plantas se puede propagar por medio de semillas, sarmiento (estaca), acodo, (mugrón) e injerto, la propagación por sarmiento (estacas), acodos (mugrones) e injertos, produce plantas idénticas a las plantas madres, por lo tanto estos métodos son los más apropiados para la multiplicación de vid en plantaciones comerciales (Anónimo 1983).

2.17.1. Propagación por estacas.

En la propagación por estacas de tallo y estacas con yema y hojas, solo es necesario que se forme un nuevo sistema radicular, el proceso de desarrollo de raíces adventicias en las estacas de tallo puede dividirse en tres fases:

- (1) iniciación de grupos de células meristemáticas (las iniciales de la raíz).
- (2) diferenciación de esos grupos de células en primordios de raíz reconocibles
- (3) desarrollo y emergencia de las nuevas raíces (Hartmann Kester 1985).

2.18. COMO PROPAGAR POR SARMIENTO Y FORMA DE HACER EL SARMIENTO.

Para obtener los cortes se usan siempre secciones de sarmiento en desarrollo maduro de la estación en curso. Deben tomarse de parras sanas y vigorosas de la variedad más apropiada, de preferencia parras maduras que hayan crecido bien, produzcan cosechas regulares, hayan estado libres de enfermedades y no hayan sido dañadas por operaciones de despunte., presión sobre algunas guías o heladas de otoño (Winkler 1970).

Los cortes deben hacerse mientras las parras están en reposo. Para hacer sarmientos, es adecuada la madera de cualquier parte de la parra, pero que sea de la temporada en curso, este bien madura y nutrida los cortes de la base se hacen generalmente en forma transversal, justamente debajo de una yema o nudo. El corte superior se hace aproximadamente a 45°, a una distancia de 18 a 37 milímetros arriba de la yema superior (Winkler 1970).

Los ángulos y posición de los cortes en la parte superior y abajo, en esta forma permitirán diferenciar fácilmente la punta y la base del corte, en todas las operaciones futuras en que se manejen estos sarmientos. Además, el corte inclinado a 18 milímetros o más de la yema superior, evita cualquier agrietamiento de la madera en el nudo. Lo que podría permitir que la parte superior se seque y dañara luego la yema (Winkler 1970).

Los sarmientos deben de seleccionarse de plantas productivas, con buen vigor y sanas y no deben utilizarse aquellas plantas cuyo follaje haya mostrado durante su ciclo de crecimiento alguna anomalía como malformaciones y/o coloraciones, el corte del sarmiento debe ser: recto en su base procurando que el corte sea bajo de un nudo pero muy cerca de él; en el extremo superior o ápice del sarmiento se hace un corte inclinado dejando de 2 o 4 cm arriba de la última yema para evitar que esta sea dañada. (Anónimo 1983).

2.19. REGULADORES DE CRECIMIENTO.

Los biorreguladores se definen como compuestos orgánicos diferentes a los nutrientes; en pequeñas cantidades promueven o inhiben el crecimiento de las plantas, los biorreguladores tanto naturales (hormonas), como los sintéticos (reguladores), se pueden dividir en grupos: Auxinas, Giberelinas, Citoquininas, etileno e inhibidores (Macías, 1993).

2.19.1. Auxinas

Son sustancias químicamente relacionadas con el ácido indolacético (IAA), el cual parece ser propiamente la auxina principal de muchas plantas, se caracteriza por su capacidad para activar el crecimiento de ciertas pruebas biológicas que utilizan partes seccionadas de plantas. (Martínez de toda, 1991), las auxinas se generan en las partes jóvenes de la planta ápices, frutos, hojas en desarrollo, las auxinas estimulan el crecimiento por elongación del tallo, participan en la inhibición de las yemas axilares, estimulan la acción del cambio y diferenciación del xilema, promueven la formación de raíces en estacas (Jankiewicz, 1989).

2.19.2. Giberelinas

Son sustancias químicamente relacionadas con el ácido giberelico (GA3), que es un producto metabólico del hongo *Gibberella fujikuoji* (Martínez de toda, 1991), se sintetizan en las cepas en los ápices de las raíces, en las hojas jóvenes y en los frutos inmaduros, son fitorreguladores que influyen mucho en el crecimiento de las bayas pero también inhiben en la iniciación floral (Salazar y Melgarejo, 2005).

2.19.3. Citocininas

Son sustancias naturales o sintéticas que provocan la división celular en ciertos tejidos vegetales cortados en presencia de las auxinas (Weaver, 1976), son sustancias derivadas de la adenina (base nitrogenada de las moléculas DNA Y RNA), se caracteriza por su capacidad para intervenir, en la activación de la división celular (Martínez de toda, 1990).

2.19.4. Etileno

Sustancia sencilla afecta al crecimiento vegetal, parece estar relacionado con muchas respuestas de crecimiento provocadas por auxinas y también influye en la senescencia y abscisión de las hojas y en la maduración de algunos frutos (Martínez de toda, 1990), el etileno aplicado a unas 10 ppm podía causar la formación de raíces en tejidos de tallo y de hoja, si como el desarrollo de raíces latentes, preexistentes en los tallos (Hartmann y Kester, 1985).

2.19.5. Inhibidores

Existen sustancias que se encuentran en las células vegetales y que pueden, en unas condiciones determinadas, inhibir algunos procesos vegetales. Las sustancias que mejor se pueden considerar como inhibidores son el ácido abscísico, pero está más específicamente por estar asociada al reposo de las yemas en plantas leñosas y a la abscisión de las hojas. (Martínez de toda, 1991)

2.20. TRATAMIENTOS DE ESTACAS CON REGULADORES DE CRECIMIENTO.

El objeto de tratar estacas con reguladores de crecimiento del tipo auxina (hormonas), es aumentar el porcentaje de estacas que formen raíces, acelerar la formación de las mismas, aumentar el número y la calidad de las raíces formadas en cada estaca y aumentar la uniformidad del enraizado (Hartmann y Kester, 1985).

La primera función descubierta de las auxinas fue que estimulan la división celular, la estimulación de la iniciación de las raíces, que fue la segunda, constituyó la primera aplicación práctica de los reguladores de crecimiento, actualmente los viveristas utilizan los reguladores de crecimiento, para estimular la formación de raíces (Weaver 1976).

2.21. UTILIZACIÓN DE SUSTANCIAS DE CRECIMIENTO EN LAS PLANTAS.

A mediados de la década de 1930 y después, los estudios sobre la fisiología de la acción de la auxina demostraron que esa sustancia intervenía en actividades tan diversas de las plantas como el crecimiento del tallo, la formación de raíces, la inhibición de yemas laterales, la abscisión de las hojas y de los frutos, la activación de las células del cámbium y de otras (Hartmann y Kester 19785).

2.22. INFLUENCIAS SOBRE EL ENRAIZAMIENTO.

Considerándose una especie y variedad particulares, con sus propias características respecto a la facilidad y logro de enraizamiento, este puede ser influenciado por numerosos factores, tanto del medio como del estado fisiológico de las partes puestas a estacar, y del tratamiento que reciban.

De este modo en el estacado influyen una gran serie de circunstancias de órdenes muy diferentes, y que resulta necesario conocer.

- Tipo de estaca respecto a la edad o consistencia de la madre.
- Tamaño de la estaca.
- Edad del árbol madre.
- Forma de la estaca.

- Época del corte de la estaca.
- Uso de hormonas propiciadoras del enraizamiento.
- Época de estacado.
- Forma de ejecución del estacado.
- Temperatura.
- Humedad. (Calderón, 1985)

2.23. INHIBIDORES ENDÓGENOS DEL ENRAIZAMIENTO.

Las estacas de ciertas plantas difíciles de hacer que enraícen pueden no producir las raíces que se desean, debido a la presencia de inhibidores de las raíces de ocurrencia natural. Hace muchos años se encontró que este era el caso con vides, en la cuales los estudios cromotofráticos sugirieron que en la respuesta de enraizamiento podía encontrarse asociada la presencia de dos inhibidores. Lixiviando las estacas con agua, se aumentó la cantidad y calidad de las raíces producidas. Durante el lavado se liberó en el agua un inhibidor que tuvo un efecto perjudicial sobre el enraizamiento de estacas de *Vitis vinífera*, que produce raíces con facilidad. Las estacas de *Vitis berlandieri*, que enraízan con dificultad, al parecer poseían un contenido mayor del inhibidor (Hartmann y Kester, 1985).

En (1954-1955), Spiegel encontró la presencia de dos inhibidores en la vid, los extractos acuosos de la vid *Vitis berlandieri*, de difícil enraizamiento, tenían un efecto perjudicial en el enraizamiento de la *Vitis vinífera L.*, de enraizamiento fácil, sin embargo, la lixiviación de las estacas de *Vitis berlandieri*, de enraizamiento difícil, fomentó la iniciación de raíces, las estacas no lixiviadas de la última variedad tenía un contenido elevado de inhibidores (Weaver, 1976).

2.24. UTILIZACIÓN DE REGULADORES DE CRECIMIENTO PARA ESTIMULAR EL ENRAIZAMIENTO.

Se probó el ácido indolacético respecto a su actividad para fomentar el crecimiento de raíces en segmentos del tallo, y en 1935, varios investigadores demostraron el empleo práctico de este material para estimular la formación de raíces en estacas. Alrededor del mismo tiempo se demostró que dos materiales

similares, los ácidos indolbutírico (AIB) y naftalenacético (ANA) tienen acción auxínica (Hartmann y Kester, 1985)

La auxina excelente utilizada con frecuencia en la promoción de raíces es el ANA, sin embargo este compuesto es más tóxico que el AIB y deben evitarse las concentraciones excesivas de ANA por el peligro de provocar daños a la planta, el AIB Y ANA resultan más efectivos en la inducción del enraizamiento. (Weaver, 1976).

Ácido indol-3-butírico (AIB), comúnmente es utilizado para enraizar estacas. (Leszek, Jankiewicz, 2003).

Ácido naftil-1-acétamida (sinónimo: naftalenacétamida), actúa de manera semejante al ANA, pero más suave. (Leszek, Jankiewicz, 2003).

El ácido indolbutírico (AIB), se considera un fitorregulador que facilita, el enraizamiento e induce brotación de las yemas. (Salazar, y Melgarejo, 2005).

El ácido naftalenacético (ANA), se considera un mejorante del cuajado de flores de vid en los racimos, induciendo también precocidad en el enverado y en el proceso de la maduración de las bayas, además estimula el enraizamiento e impide el desgranado de los racimos en postmaduración (Salazar, y Melgarejo, 2005).

Ácido naftalenacético, para enraizar estacas que se le aplica en solución acuosa a una concentración de 100-400 ppm, en concentraciones más elevadas frecuentemente causa efectos tóxicos. (Leszek, Jankiewicz, 2003).

Ácido 2,4- diclorofenoxiacético (2,4-D), para enraizar estaca se usa en una concentración entre 1-5 mg, en concentraciones muy altas es muy tóxico para muchas especies de plantas y por lo tanto se usa como herbicida (Leszek, Jankiewicz, 2003).

Weaver 1976, Menciona que el IBA (ácido indo-3- butírico), y el ANA ácido-2-naftalenacético, resultan más efectivos en la inducción del enraizamiento que el IAA (ácido indolacético). El IAA es muy inestable en las plantas y se descompone rápidamente en soluciones no esterilizadas aun cuando permanece activo en soluciones estériles durante varios meses, los rayos fuertes del sol pueden destruir en 15 minutos una solución de 10 ppm de IAA.

Muchos compuestos de fenoxi promueven la formación de raíces cuando se emplea en bajas concentraciones, al aplicarlos en concentraciones muy elevadas tienden a producir raíces gruesas y atrofiadas y su límite de toxicidad se aproxima a la concentración óptima para la iniciación de raíces (Weaver 1976).

El 2,4-D, promueve el enraizamiento en ciertas especies: no obstante, puesto que es potente y se desplaza con facilidad, por lo común tiende a inhibir el desarrollo de los brotes ya originar daños en ellos, sobre todo cuando se utiliza mucho el producto químico, se ha demostrado que otros varios productos de fenoxi resultan eficaces; el 2,4,5-T, 2,4,5-TD, y el 4,4-DB, producen un buen enraizamiento sin dañar los brotes, si se utilizan en concentraciones muy bajas.

(Weaver 1976).

2.25. FUNCIONAMIENTO DE LAS MEZCLAS DE LOS REGULADORES DE CRECIMIENTO.

A veces las mezclas de sustancias estimuladoras del enraizado son más eficaces que los compuestos aislados. Así se descubrió que con una mezcla de partes iguales de los ácidos indolbutírico y naftalenacético, al usarlas en diversas especies, se logran mayor porcentaje de estacas enraizadas y más raíces por estacas que cuando se usaba cualquiera de las sustancias por separado, en algunas especies se ha tenido una excelente producción de raíces una pequeña cantidad de compuestos fenoxicos a los ácidos indolbutírico y naftalenacético, obteniéndose con ello la producción de sistemas radicales cualitativamente mejores que los logrados con compuestos fenoxicos solos (Hartmann y Kester, 1985).

2.26. CONCENTRACIONES Y DURABILIDAD DE SOLUCIONES DILUIDAS DE LOS ÁCIDOS INDOLBUTÍRICO (IBA) Y NAFTALENACÉTICO (ANA).

Hartmann y Kester 1985, Mencionan que la aplicación de auxinas en altas concentraciones a las estacas de tallo puede inhibir el desarrollo de las yemas, a veces hasta el punto en que no hay formación de tallos aun cuando la formación de raíces es adecuada.

Con frecuencia se presenta la cuestión acerca de la duración de las diversas preparaciones que la formación de raíces sin que se pierda sus propiedades. En soluciones no esterilizadas la destrucción bacteriana del ácido indolacético se efectúa con facilidad, se encontró que una concentración de 9 ppm desaparecía en 24 horas y que otra de 100 ppm se perdía a los 14 días (Hartmann y kester 1985).

En concentraciones estériles este material permanece activo durante varios meses, Las soluciones no contaminadas de los ácidos naftalenacético y 2,4-D diclorofenoxiacético mantienen su fuerza hasta por un año. El ácido indolacético es sensible a la luz y la luz solar fuerte destruye una concentración de 10 ppm en unos 15 min, parece que tanto el ANA como el 2,4-D, son completamente estables a la luz (Hartmann y kester 1985).

El ANA (ácido naftalenacético) e IBA ácido (indolbutírico) se puede emplear soluciones diluidas a 500 ppm o soluciones concentradas a 1000 ppm, pero con el problema de que estas se deterioran con el tiempo, siendo muy sensibles a la luz. (Salazar, y Melgarejo, 2005).

2.27. MÉTODOS DE APLICACIÓN DE REGULADORES DE CRECIMIENTO A CORTES DE TALLO.

2.27.1. Método de remojo en soluciones diluidas.

Hartmann y Kester 1985, Menciona que los 2 a 3 cm basales de las estacas se remojan en una solución diluida del material durante unas 24 horas, justo antes de

insertarlas al medio de enraíce. Las concentraciones usadas varían de 20 ppm en especies que enraízan con facilidad, a unas 200ppm en aquellas más difíciles.

Para preparar 1lt de una solución de 100 ppm de una sustancia que estimule el enraizado, se disuelven 100 mg de la sustancia química pura en alrededor de 10 ml de alcohol (etílico, metílico, o isopropílico.). A esta solución se le agrega agua hasta completar el litro. El ácido naftalenacético es mejor disolverlo en unas pocas gotas de hidróxido de amonio antes de agregarlo al agua (Hartmann y Kester 1985).

La forma ácida de esas sustancias promotoras de crecimiento no es directamente soluble al agua, durante el periodo de remojo, las estacas se deben mantener a 20°C pero no deben colocarse al sol. La cantidad de solución absorbida por las estacas depende de las condiciones que las rodeen durante ese periodo, lo cual puede conducir a cierta variación a los resultados (Weaver 1976).

Las concentraciones utilizadas varían desde 20ppm en las especies difíciles de enraizamiento fácil, hasta 200 ppm en las de enraizamiento más difícil, las estacas (solamente una pulgada basal), se remojan en la solución durante 24 horas en un lugar sombreado y al temperatura ambiente, colocándolas inmediatamente en el medio de enraizamiento (Weaver 1976).

2.27.2. Método de inmersión en solución concentrada.

Se prepara una solución concentrada de la sustancia (de 500 a 10 000 ppm) en alcohol de 50% y los extremos basales (5 a 15 mm) de las estacas se sumergen en ella por un tiempo corto (alrededor de 5 segundos), plantándolas luego en el medio de enraíce. La misma solución puede usarse repetidamente para muchos millares de estacas, pero se debe guardar muy bien tapada debido a que la evaporación del alcohol hace que cambie su concentración. (Mitchell, Livingston, 1984).

Inmersión rápida los extremos basales de las estacas se sumergen aproximadamente durante 5 segundos en una solución concentrada (500 a 10000 ppm) del producto químico en alcohol, el producto químico puede absorberse a

través de tejido intacto, cicatrices de las hojas, heridas o cortes en los extremos apical o basal de las estacas. (Weaver, 1976).

2.27.3. Método de espolvoreado.

En este método la base de la estaca se trata con una hormona de crecimiento mezclada con un portador (un polvo fino inerte que puede ser arcilla o talco), deben utilizarse aproximadamente 200 a 1000 ppm de la hormona de crecimiento en las estacas de madera blanda y 5 veces esa cantidad en maderas duras. (Weaver, 1976).

Las especies leñosas, difíciles de enraizar se deben tratar con las preparaciones más concentradas, en tanto que las especies tiernas, suculentas y de enraicé fácil se deben tratar con materiales de menor concentración, en las estacas se deben de hacer cortes frescos poco antes de sumergirlas en el polvo, la operación se hace más rápida si se trata un manojo de estacas en lugar de una a la vez (Hartmann y Kester, 1985).

III.MATERIALES Y METODOS.

3.1. LOCALIZACIÓN

La Comarca Lagunera se encuentra comprendida entre los paralelos 24° 10' y 26 45' de latitud norte y los meridianos 101° 40' y 104° 45' de longitud oeste de Greenwich, con una altura sobre el nivel del mar de 1100 metros. El clima de verano va desde semi-cálido a cálido-seco, y en invierno desde semi-frio a frio, los meses de lluvia son de mediados de junio a mediados de octubre (Anónimo 1988), localizada en la parte suroeste del Estado de Coahuila y noroeste del estado de Durango, al norte con el Estado de Chihuahua y al sur con el Estado de Zacatecas (Juárez, 1981).

3.2. CLIMA.

El clima en la Comarca Lagunera según la clasificación de koppen, corresponde a BW (h') hw (e'), que se caracteriza por ser muy seco o desértico, semicálido con invierno fresco, temperatura media anual de 21 °C y las temperaturas extremas fluctúan entre 41.5 °C en Junio a -13 °C en Enero; la precipitación media anual es de 243- 250 mm, con una evaporación potencial del orden de 2,500 mm anuales, es decir, diez veces mayor a la precipitación pluvial (Anónimo 1983).

3.3 LOCALIZACIÓN DEL SITIO EXPERIMENTAL.

Este trabajo se desarrolló en el invernadero ubicado en el INIFAP, Campo Experimental la Laguna, en Matamoros, Coahuila, México.

3.4. MATERIAL VEGETAL EVALUADO

El material a evaluar son las siguientes variedades: Tempranillo, 1613-C, Dog Ridge y 420-A.

Se evaluó el efecto de la concentración de Acido-2-Naftalenacético (0, 1000, 2000 y 3000 ppm) sobre el enraizamiento de diferentes portainjertos, obteniéndose las siguientes combinaciones:

TRATAMIENTOS	PORTAINJERTO	DOSIS EN PPM.
T1	Vitis vinífera (Tempranillo)	0 *
T2	Vitis vinífera (Tempranillo)	1000
T3	Vitis vinífera (Tempranillo)	2000
T4	Vitis vinífera (Tempranillo)	3000
T5	1613	0*
T6	1613	1000
T7	1613	2000
T8	1613	3000
T9	Dog Ridge	0*
T10	Dog Ridge	1000
T11	Dog Ridge	2000
T12	Dog Ridge	3000
T13	420-A	0*
T14	420-A	1000
T15	420-A	2000
T16	420-A	3000

NOTA: * es utilizo agua, en todos los casos se sumergió la base (2 a 3 cm) de la estaca, en la dosis correspondiente, durante 5 segundos.

3.5. DISEÑO EXPERIMENTAL UTILIZADO.

Se utilizó un diseño experimental de parcelas divididas, en donde la parcela mayor es el portainjerto (4) Vitis vinífera (Tempranillo), **1613-C, Dog Ridge y 420-A**, y la parcela menor dosis de ANA (**0, 1000, 2000 Y 3000 ppm**), con 16 tratamientos, y 10 repeticiones, cada estaca es una repetición.

El material se puso a encallar en una trinchera de arena, durante 30 días, dentro de un invernadero, a una temperatura entre 22° y 25 °C., se mantuvo constante la humedad de la arena, al término del encallado se plantó cada repetición en una maceta de plástico de 15 cm de longitud x 12 de diámetro, perforada en la base, el sustrato fue arena. Las evaluaciones de hicieron en las siguientes etapas:

3.6. VARIABLES A EVALUAR:

3.6.1 PRIMERA EVALUACIÓN. (AL TERMINO DEL ENCALLADO)

3.6.2 Calidad de callo en el nudo.

Se obtuvo identificando si contaba con presencia o no de callo en el nudo, donde se consideró la siguiente escala:

- 0.-nada de presencia de callo
- 1.-inicio de la presencia de callo
- 2.-presencia intermedia
- 3.-presencia grande de callo

3.6.3 Calidad de callo bajo del nudo.

Se obtuvo identificando si contaba con presencia o no de callo bajo en el nudo, donde se consideró la siguiente escala:

- 0.-nada de presencia de callo



- 1.-inicio de la presencia de callo



- 2.-presencia intermedia



- 3.-presencia grande de callo



3.6.4 Calidad de callo en el entrenudo.

Se obtuvo identificando si contaba con presencia o no de callo en el entrenudo, donde se consideró la siguiente escala:

- 0.-nada de presencia de callo
- 1.-inicio de la presencia de callo
- 2.-presencia intermedia
- 3.-presencia grande de callo

3.6.5 Longitud (cm) de las raíces en el nudo.

Se obtuvo midiendo el tamaño de las raíces que nacieron en el nudo de cada repetición, se utilizó una regla métrica.

3.6.6 Longitud (cm) de las raíces en el entrenudo.

Se obtuvo midiendo el tamaño de las raíces que nacieron en el entrenudo de cada repetición, se utilizó una regla métrica.

3.6.7 Suma de la longitud (cm) de las raíces en el nudo y entrenudo.

Se obtuvo midiendo el tamaño de la raíz que se presentó en el nudo y entrenudo de cada parcela, donde se utilizó una regla métrica

3.6.8 Cantidad de raíces en el nudo.

Se obtuvo haciendo el conteo de las raíces que se presentaron en el nudo de cada parcela.

3.6.9 Cantidad de raíces en el entrenudo.

Se obtuvo haciendo el conteo de las raíces que se presentaron en el entrenudo de cada parcela.

3.6.10 Cantidad total de raíces en el nudo y entrenudo.

Se obtuvo haciendo el conteo de las raíces que se presentaron en el nudo y entrenudo de cada parcela.

3.6.11 Calidad del brote.

Al momento de sacarlos del encallamiento se evaluó la presencia o inicio de desarrollo del brote, bajo la siguiente escala:

0.- yema cerrada

1.- punta verde

2.- crecimiento entre 1.0 y 10 mm

3.- crecimiento de más de 10 mm

3.7 SEGUNDA EVALUACIÓN. (A LOS 60 DÍAS DE PLANTARSE EN LA MACETA).

3.7.1 Peso del brote en fresco (gr).

Se obtuvo pesando el brote en verde cortándolo a ras de su punto de nacimiento, se pesó en una balanza analítica para obtener el peso, esta evaluación se realizó al sacar la planta de la maceta.

3.7.2 Peso brote en seco (gr).

Se colocó el brote en bolsa de papel en una estufa de secado a una temperatura de 60°C hasta obtener un peso constante (3 días) y se pesó en una balanza analítica para obtener el peso en seco del brote.

.

3.7.3 Peso de la raíz en fresco (gr).

Se obtuvo pesando la raíz en verde cortándola a raíz de su punto de nacimiento, se pesó en una balanza analítica para obtener el peso, esta evaluación se realizó al sacar la planta de la maceta.

3.7.4 Peso de la raíz en seco (gr).

Se colocó la raíz en bolsa de papel en una estufa de secado a una temperatura de 60°C hasta obtener un peso constante (7 días) y se pesó en una balanza analítica para obtener el peso en seco de la raíz.

IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN.

4.1 PRIMERA EVALUACIÓN (AL TERMINO DEL ENCALLADO).

4.1.2. Calidad de callo en el nudo.

De acuerdo con el análisis de varianza con respecto a la calidad de callo en el nudo, nos indica que no existe diferencia significativa ni para portainjerto, ni para dosis, pero si para la interacción portainjerto-dosis.

La Figura 1. Nos Indica el análisis de varianza para la interacción de portainjerto por dosis sobre la calidad de callo en el nudo, que existe diferencia significativa, donde sobre sale el portainjerto Dog Ridge a una dosis de 2000 ppm de ácido naftalenacético, mientras que los valores más bajos corresponden al portainjerto Dog Ridge con una dosis de 0 ppm .

Pongracz 1983, Menciona que este portainjerto (Dog Ridge) fue obtenido por selección de la especie silvestre *V. champini*; se trata de un pie de buen vigor, y sus estacas enraízan con dificultad.

Hartmann y Kester, 1985, mencionan que se probó el ácido indolacético respecto a su actividad para fomentar el crecimiento de raíces en segmentos del tallo, y en 1935, varios investigadores demostraron el empleo práctico de este material para estimular la formación de raíces en estacas. Alrededor del mismo tiempo se demostró que dos materiales similares, los ácidos indolbutírico (IBA) y naftalenacético (ANA) tienen acción auxínica.

Coincide con Pongracz 1983, y Harmannt y kester 1985, ya que el utilizar el ácido naftalenacético ayuda a fomentar el crecimiento de raíces en variedades difíciles de enraizar como lo es Dog Ridge.

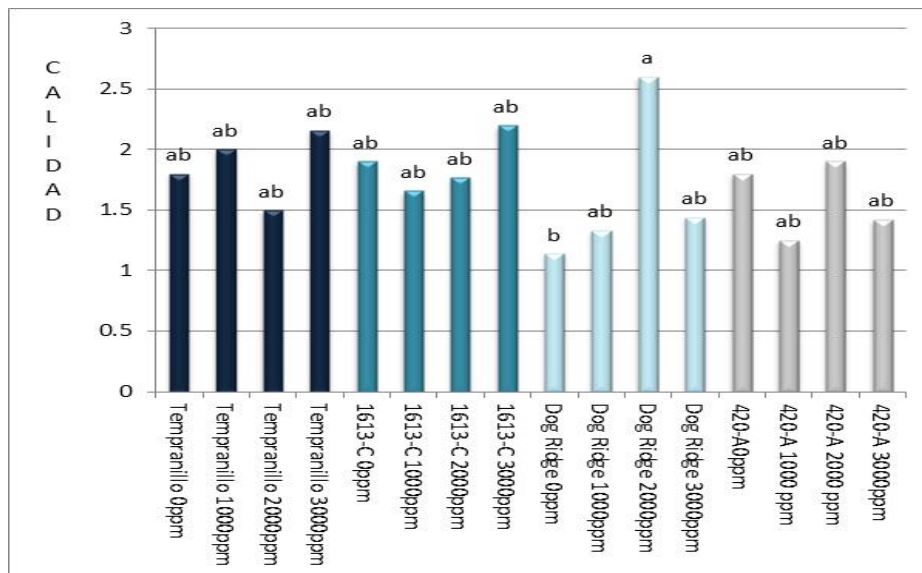


Figura 1. Efecto de la interacción de portainjerto por dosis, en la calidad de callo en el nudo. UAAAN-UL. 2011.

4.1.3. Calidad de callo bajo del nudo.

En la evaluación de este factor no se encontró diferencia significativa ni para portainjerto, ni para dosis, ni para interacción de portainjerto-dosis.

4.1.4. Calidad de callo en el entrenudo.

En la evaluación de este factor se encontró diferencia significativa para portainjerto, dosis y para la interacción de portainjerto por dosis.

Figura 2. De acuerdo con el análisis estadístico con respecto a la calidad de callo en el entrenudo nos indica que existe diferencia significativa, para los portainjertos, en donde Tempranillo, 1613-C, 420-A, se comportan estadísticamente iguales, pero sobresaliendo Tempranillo con mejor calificación, mientras que el portainjerto Dog Ridge se comporta bajo en la calidad del callo en el entrenudo.

Larrea 1973, menciona que la variedad Tempranillo *Vitis vinífera*, cuenta con una manera muy fácil de enraizar, muy sensible a los problemas de plagas y enfermedades del suelo (filoxera, nematodos, pudrición texana).

Coincide Larrea 1973, ya que Tempranillo (*Vitis vinífera* L), su manera de propagación por estaca es de manera fácil.

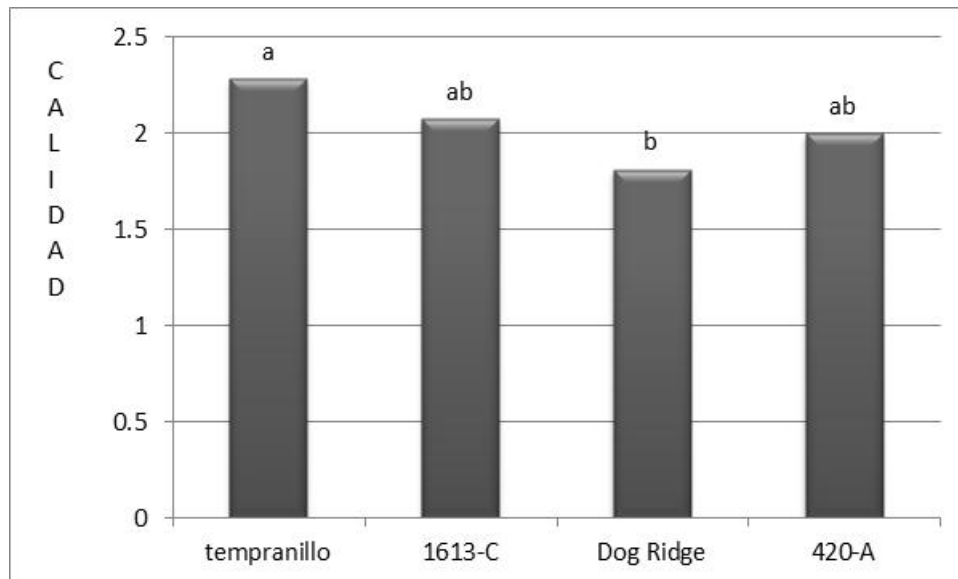


Figura 2. Efecto de los portainjertos, sobre la calidad de callo en el entrenudo. UAAAN-UL.2011.

La figura 3 nos muestra que hay diferencia significativa en la calidad de callo en el entrenudo para las dosis, en donde las dosis de 2000 y 3000 ppm de ácido-2-naftalenacético, son iguales entre sí a su vez 3000 es igual a 1000 ppm, siendo el testigo diferente a las anteriores.

Salazar, y Melgarejo, 2005 mencionan que el ácido-2-naftalenacético (ANA), se considera un mejorador del cuajado de flores de vid en los racimos, induciendo también precocidad en el enverado y en el proceso de la maduración de las bayas, además estimula el enraizamiento e impide el desgranado de los racimos en post maduración.

Coincide con Salazar y Melgarejo 2005, ya que al utilizar ácido-2-naftalenacético se promueve más el crecimiento de raíces.

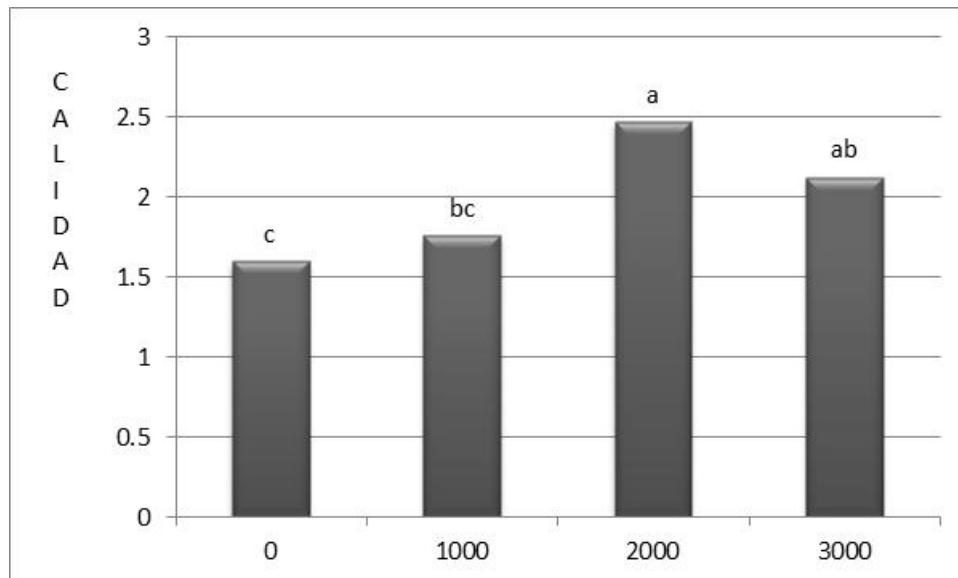


Figura 3. Efecto de las dosis de ácido-2- naftalenacético (ppm), sobre la calidad del callo en el entre nudo. UAAAN-UL.2011.

Figura 4. El efecto de la interacción de portainjerto por dosis, sobre la calidad de callo en el entrenudo, muestra que existe diferencia significativa, donde sobresale el portainjerto (420-A con una dosis de 2000 ppm de ácido naftalenacético), mientras que los valores bajos corresponden a los portainjertos Dog Ridge y 420-A con dosis de 0 ppm de ácido naftalenacético.

Ferraro, 1984, Galet, 1985 mencionan que 420-A, (*Vitis riparia* x *Vitis berlandieri*), el enraizamiento de los sarmientos no es considerado bueno, ya que ofrece cierta dificultad.

Weaver 1976, menciona que las concentraciones utilizadas varían desde 20 ppm en las especies difíciles de enraizamiento, hasta 200 ppm en las de enraizamiento más difícil, las estacas (solamente una pulgada basal), se remojan en la solución durante 24 horas en un lugar sombreado y al temperatura ambiente,

colocándolas inmediatamente en el medio de enraizamiento. Coincide Ferraro 1984 y Weaver 1976, ya que el aplicar dosis altas de ácido-2- naftalenacético (2000 ppm), en portainjertos difíciles de enraizar (420-A), ayuda en el enraizamiento.

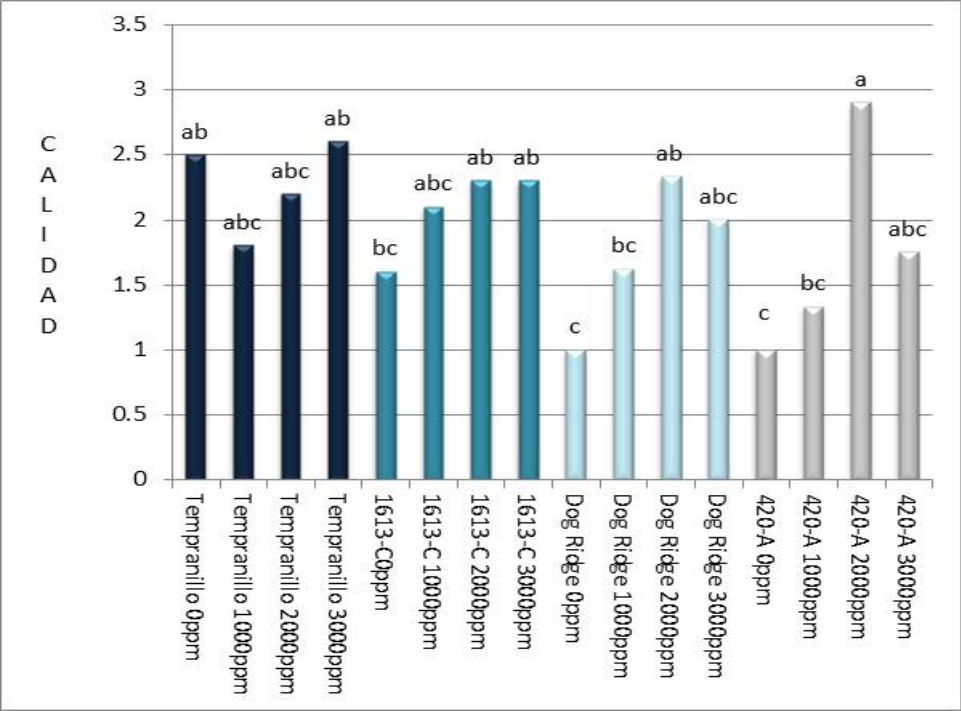


Figura 4. Efecto de la interacción de portainjerto por dosis, sobre la calidad de callo en el entrenudo. UAAAN-UL.2011.

4.1.5. Longitud (cm) de las raíces en el nudo.

De acuerdo con el análisis estadístico, con respecto a la longitud de las raíces en el nudo, indica que existe diferencia significativa para portainjertos y para la interacción de portainjertos por dosis, pero no existe diferencia significativa para las dosis.

En la figura 5 nos indica que existe diferencia significativa ya que el portainjerto 1613-C obtuvo mayor longitud (cm) de la raíz en el nudo, mientras que los portainjertos (Tempranillo, Dog Ridge, 420-A), obtuvieron menor longitud de raíz.

Calderón 1985, menciona que el portainjerto 1613-C. (*Vitis solonis* x Othelo) en el enraizamiento de los sarmientos es muy bueno, facilitándose además la injertación, ya sea de yema o a la inglesa. Coincide con Calderón 1985, ya que el portainjerto 1613-C su forma de enraizamiento es de manera fácil.

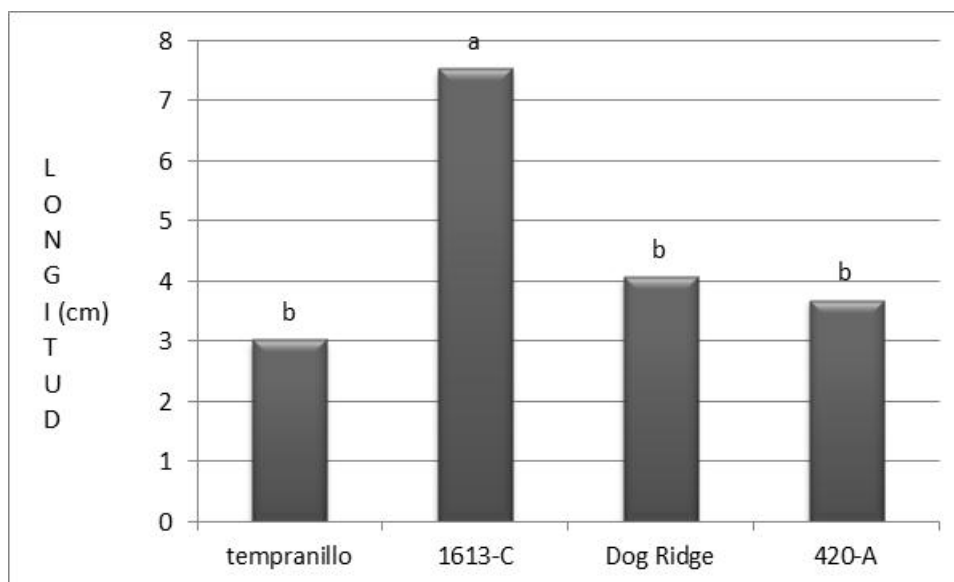


Figura 5. Efecto del portainjerto sobre la longitud (cm) de las raíces en el nudo. UAAAN-UL.2011.

Figura 6. El efecto de la interacción de portainjerto por dosis sobre la longitud (cm) de las raíces, muestra que existe diferencia significativa, donde sobre sale el portainjerto 1613-C el cual, obtuvo un promedio de 9.5 (cm) de longitud, con una dosis alta de 3000 ppm de ácido naftalenacético, mientras que los valores más bajos se presentan en los portainjertos 420-A con dosis de 0 y 1000 ppm.

Winkler, 1970, menciona que las estacas de la cepa 1613-C, enraízan fácilmente en el vivero e injertan fácilmente a casi todas las variedades de fructificación. Coincide con el trabajo realizado ya que el portainjerto 1613-C es de fácil enraizamiento.

Weaver, 1976, menciona que deben utilizarse aproximadamente 200 a 1000 ppm de la hormona de crecimiento en las estacas de madera blanda y 5 veces esa

cantidad en maderas duras (como lo son las vides). Coincide con Winkler 1970 y Weaver 1976, ya que al utilizar dosis altas se provoca mayor longitud de raíces.

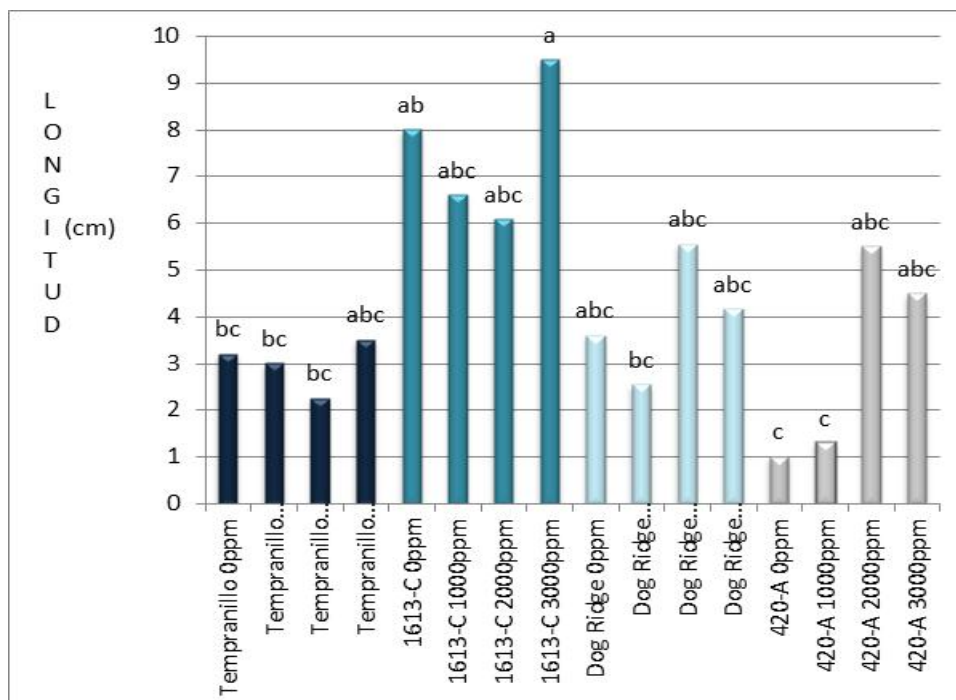


Figura 6. Efecto de la interacción de portainjerto por dosis, en la longitud (cm) de las raíces en el nudo. UAAAN-UL.2011.

4.1.6. Longitud (cm) de las raíces en el entrenudo.

De acuerdo con el análisis estadístico con respecto a la longitud de las raíces en el entrenudo indica que no existe diferencia significativa para portainjerto y para la interacción, pero si existe diferencia significativa para dosis.

En la figura 7. Indica que existe diferencia significativa para dosis en donde 0, 2000, 3000 ppm de ácido naftalenacético se comportan estadísticamente iguales entre sí, sobresaliendo 3000 ppm, y donde el nivel más bajo es para 1000 ppm.

Hartmann, y Kester, 1985, mencionan que el objeto de tratar estacas con reguladores de crecimiento, es aumentar el porcentaje de estacas que formen raíces, acelerar la formación de las mismas, aumentar el número y la calidad de las raíces formadas en cada estaca y aumentar la uniformidad del enraizado.

Coincide con Harmannt y kester 1985, ya que al aplicar dosis ácido naftalenacético se provoca mayor longitud de las raíces.

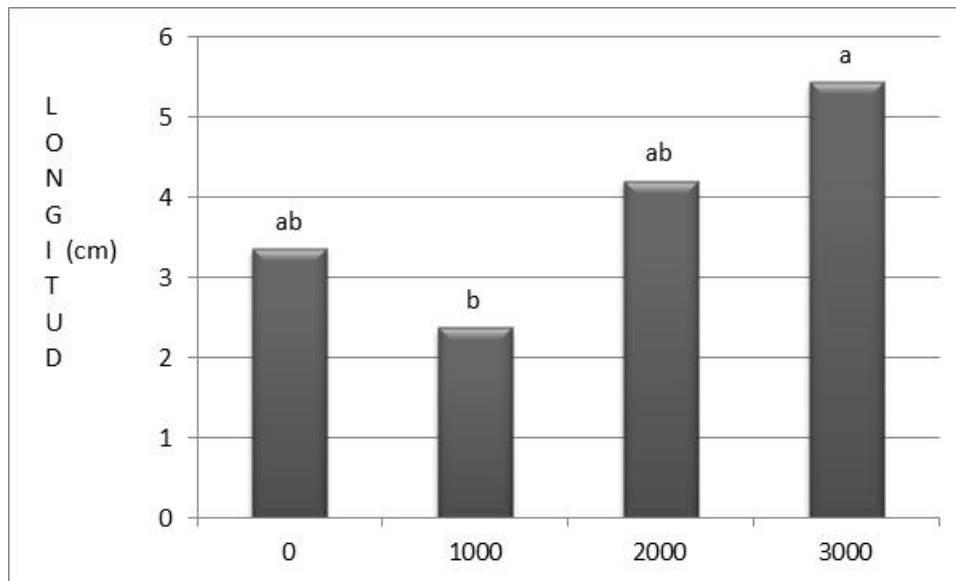


Figura 7. Efecto de las dosis de ácido-2-naftalenacético (ppm), sobre la longitud de las raíces (cm) en el entrenudo. UAAAN-UL.2011.

4.1.7. Suma de la longitud (cm) de las raíces en el nudo y entrenudo.

De acuerdo con el análisis estadístico, con respecto a la suma de la longitud de la raíces en el nudo y entrenudo, nos indica que existe diferencia significativa para portainjertos, dosis e interacción.

En la figura 8. Nos indica que existe diferencia significativa ya que los portainjertos 1613-C y Dog Ridge se comportan estadísticamente iguales, pero sobresaliendo 1613-C en el total de la longitud de la raíz, donde los niveles más bajos son para Tempranillo y 420-A.

Larrea 1981, menciona que el portainjerto 1613-C tiene Hojas alargadas de seno peciolar totalmente cerrado, muy característico, pubescentes, brotación algodonosa, blanca, racimos medianos, cilíndricos, negros con gusto, su forma de enraizamiento es bueno. Coincide con Larrea 1981, ya que el portainjerto 1613-C su manera de enraizamiento es fácil.

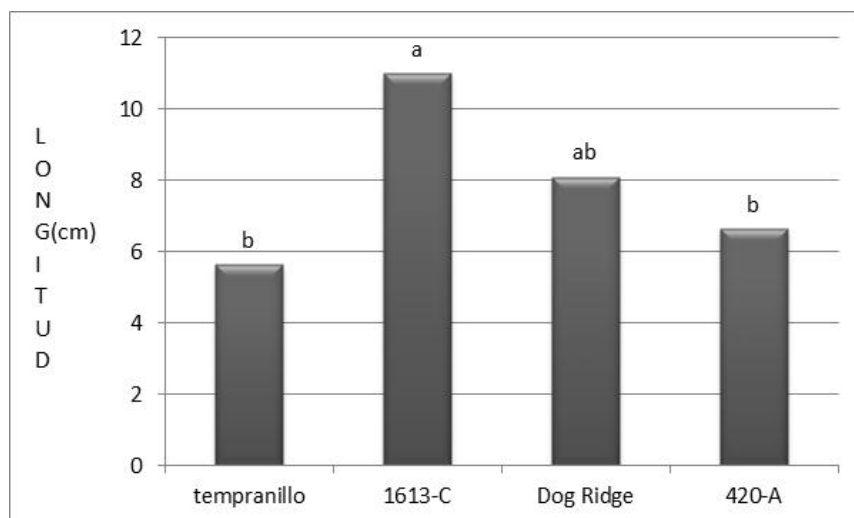


Figura 8. Efecto del portainjerto sobre el total de la longitud (cm) de las raíces en el nudo y entrenudo.UAAAN-UL.2011.

En la figura 9. Nos indica que existe diferencia significativa, en donde la dosis más altas 2000 a 3000 ppm de ácido naftalenacético se comportan estadísticamente iguales, pero sobresaliendo 3000 ppm provocando más el total de la longitud de la raíz, y las dosis más bajas provoca menor longitud de la raíz.

Hartmann y Kester, 1985 mencionan que las especies leñosas (como lo es la vid) difíciles de enraizar se deben tratar con las preparaciones más concentradas, en tanto que las especies tiernas, suculentas y de enraicé fácil se deben tratar con materiales de menor concentración. Coincide con Harmannt y kester 1985, ya que al aplicar dosis altas de ácido naftalenacético se provoca mayor longitud de la raíces.

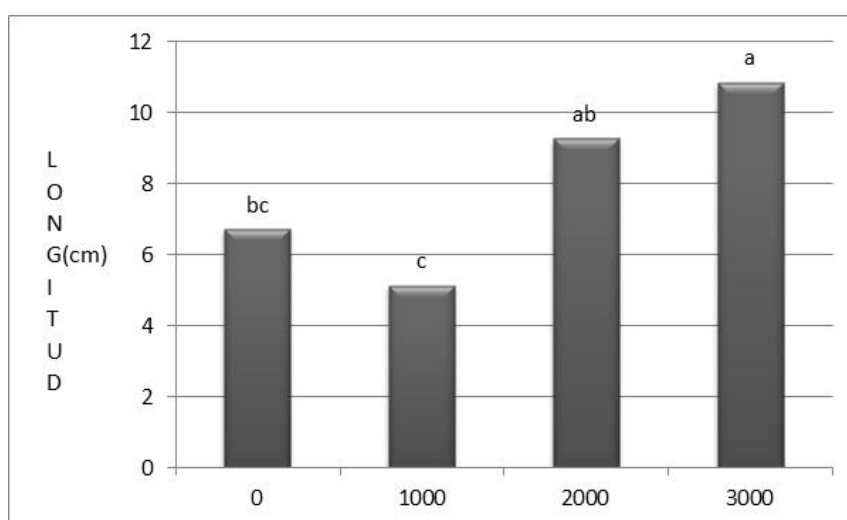
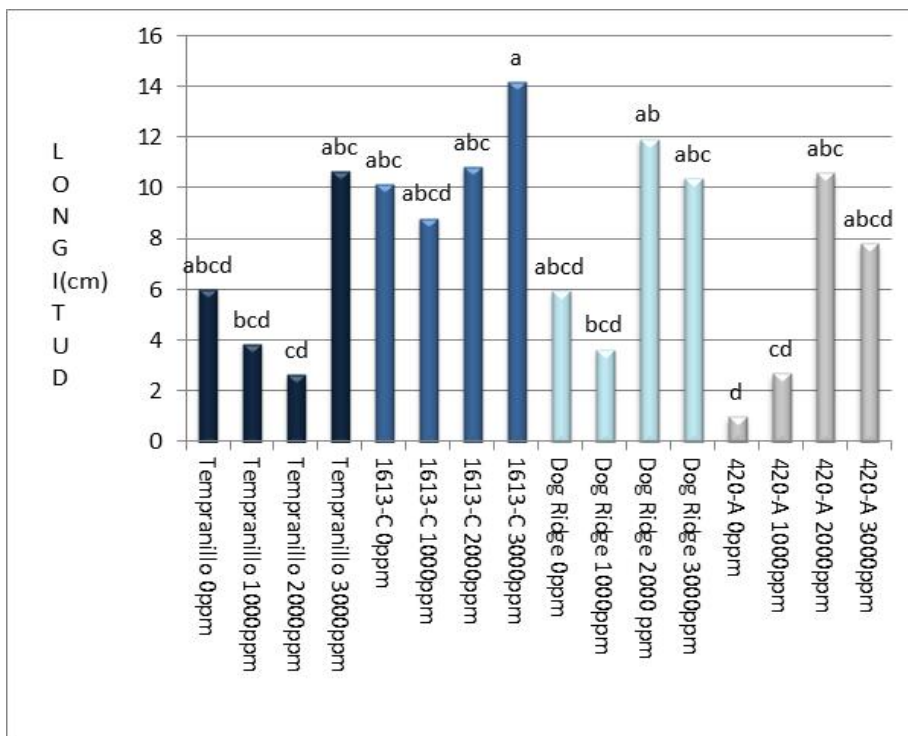


Figura 9. Efecto de las dosis de ácido-2-naftalenacético (ppm) sobre la longitud de las raíces en nudo y entrenudo.UAAAN-UL.2011.

En la figura 10. Indica el efecto de la interacción de portainjerto por dosis sobre el total de la longitud (cm) de las raíces, existe diferencia significativa, donde sobre sale el portainjerto 1613-C, con una dosis de 3000 ppm de ácido naftalenacético, obteniendo un promedio de 14.2 cm, donde el nivel más bajo es para el portainjerto 420-A, con una dosis de 0 ppm alcanzando un promedio del total del tamaño de la raíz de 1cm de longitud.

Galet, 1956, Calderón 1985, menciona que el portainjerto 1613-C, su vigor es moderado, produciendo racimos de buen tamaño de buena forma, pero algo sueltos, el enraizamiento de este portainjerto es muy bueno.

Leszek, Jankiewicz, 2003, menciona que el ácido naftalenacético, para enraizar estacas se le aplica en solución acuosa a una concentración de 100-400 ppm. Coincide con Galet 1985, Calderón 1985 y Leszek y Jankiewicz 2003, ya que al aplicar el ácido naftalenacético se provoca más longitud de la raíz.



Grafica 10. Efecto de la interacción de portainjerto y dosis, en el total de la longitud (cm) de las raíces en el nudo y entrenudo. UAAAN-UL.2011.

4.1.8. Cantidad de raíces en el nudo.

De acuerdo con el análisis estadístico con respecto a la cantidad de raíces en el nudo indica que no existe diferencia significativa para portainjerto utilizado, pero si existe diferencia significativa para dosis y para interacción.

En la figura 11. Nos indica que si existe diferencia significativa, en donde las dosis altas de 2000 a 3000 ppm de ácido naftalenacético se comportan estadísticamente iguales, pero sobresaliendo la dosis de 2000 ppm provocando mayor cantidad de raíces en el nudo, mientras que las dosis bajas (0 y 1000 ppm) producen menor cantidad de raíces en el nudo, mostrando el testigo una leve disminución en esta variable.

Weaver 1976, menciona que compuestos de fenoxi como lo son (auxinas ácido naftalenacético), al aplicarlos en concentraciones muy elevadas tienden a producir raíces gruesas y atrofiadas y su límite de toxicidad se aproxima a la concentración óptima para la iniciación de raíces. Coincide con Weaver 1976, ya que con dosis altas de 2000 y 3000ppm de ácido naftalenacético se provoca más cantidad de raíces.

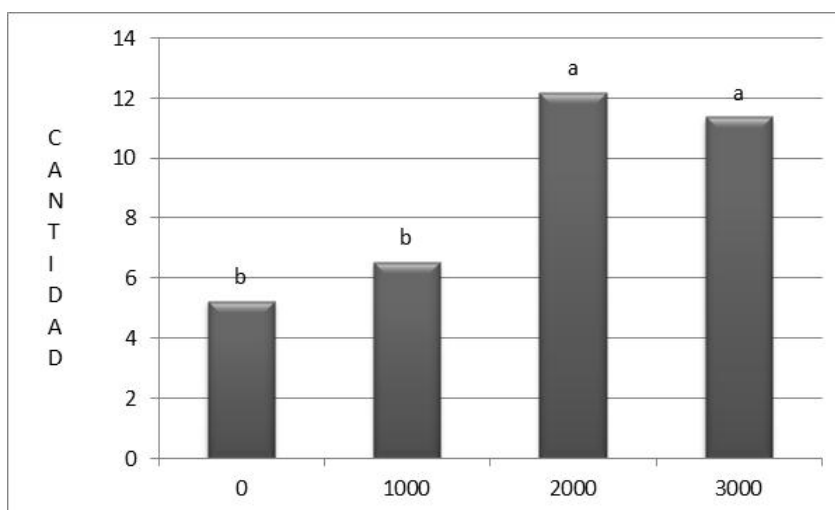


Figura 11. Efecto de las dosis de ácido-2-naftalenacético (ppm) sobre la cantidad de raíces en el nudo. UAAAN-UL.2011.

En la figura 12. Observamos el efecto de la interacción de portainjerto por dosis sobre la cantidad de raíces en el nudo, existe diferencia significativa, donde sobre sale el portainjerto 420-A, con una dosis de 2000 ppm de ácido naftalenacético, mientras que los valores más bajos se presentan en los portainjertos Dog Ridge y 420-A, con una dosis de 0 ppm.

Hartmann, Kester, 1985, Mencionan que las concentraciones usadas de ácido naftalenacético varían de 20 ppm en especies que enraízan con facilidad, a unas 200 ppm o más en aquellas especies más difíciles, como lo es el portainjerto 420-A.

Coincide con Harmannt y Kester 1985, ya que el portainjerto 420-A, es demasiado difícil de hacerle enraizar, donde se consiguió aplicando una dosis alta de 2000 ppm ácido naftalenacético.

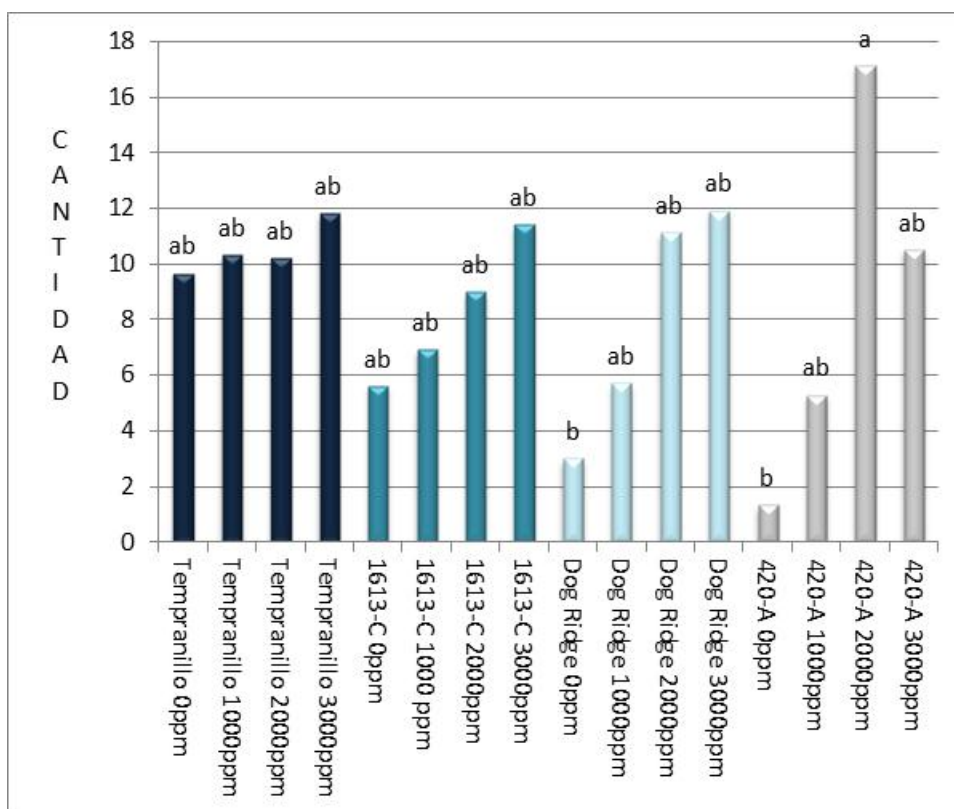


Figura 12. Efecto de la interacción de portainjerto por dosis, en la cantidad de raíces en el nudo. UAAAN-UL.2011.

4.1.9. Cantidad de raíces en el entrenudo.

De acuerdo con el análisis estadístico, con respecto a la cantidad de raíces en el entrenudo indica que existe diferencia significativa para portainjerto y dosis, pero no existe diferencia significativa para la interacción.

En la figura 13. Indica que existe diferencia significativa para portainjerto donde Tempranillo, Dog Ridge, 420-A se comportan estadísticamente iguales en la cantidad de raíces en el entrenudo, y donde el valor más bajo es para 1613-C.

Larrea 1973, menciona que Tempranillo *Vitis vinífera*, tiene una manera muy fácil de enraizar, muy sensible a los problemas de plagas y enfermedades del suelo (filoxera, nematodos, pudrición texana) por lo que es obligado el uso de portainjertos resistentes al problema presente en el lote a plantar. Coincide con Larrea 1973, ya que Tempranillo enraíza de manera muy fácil.

Ferraro, 1984, Galet, 1985 mencionan que 420-A (*Vitis riparia x Vitis berlandieri*), ofrece resistencia media a los nemátodos. Su resistencia a enfermedades criptogámicas es buena. El enraizamiento de los sarmientos no es considerado bueno, ya que ofrece cierta dificultad. Coincide con Ferraro1984, Galet 1985, ya que el portainjerto 420-A es muy difícil de hacerle enraizar.

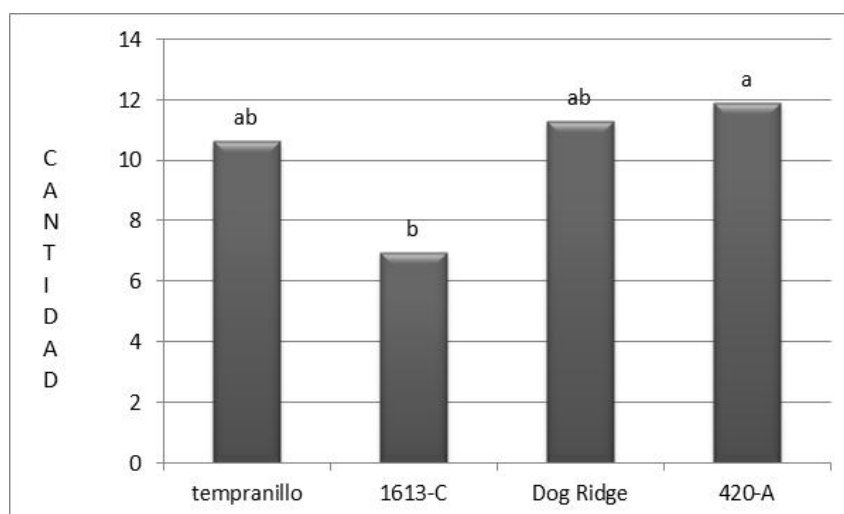


Figura 13. Efecto del portainjerto sobre la cantidad de raíces en el entrenudo. UAAAN-UL.2011.

En la figura 14. Indica que existe diferencia significativa donde 2000 y 3000 ppm de ácido naftalenacético se comportan estadísticamente iguales, sobresaliendo 2000 ppm en la cantidad de la raíz en el entrenudo, donde el nivel más bajo es para 0 ppm.

Weaver 1976, menciona que deben utilizarse aproximadamente 200 a 1000 ppm de la hormona de crecimiento en las estacas de madera blanda y 5 veces esa cantidad en maderas duras.

Coincide con Weaver 1976, ya que las dosis altas de ácido-2-naftalenacético (2000 y 3000 ppm), provocaron mayor cantidad de raíces.

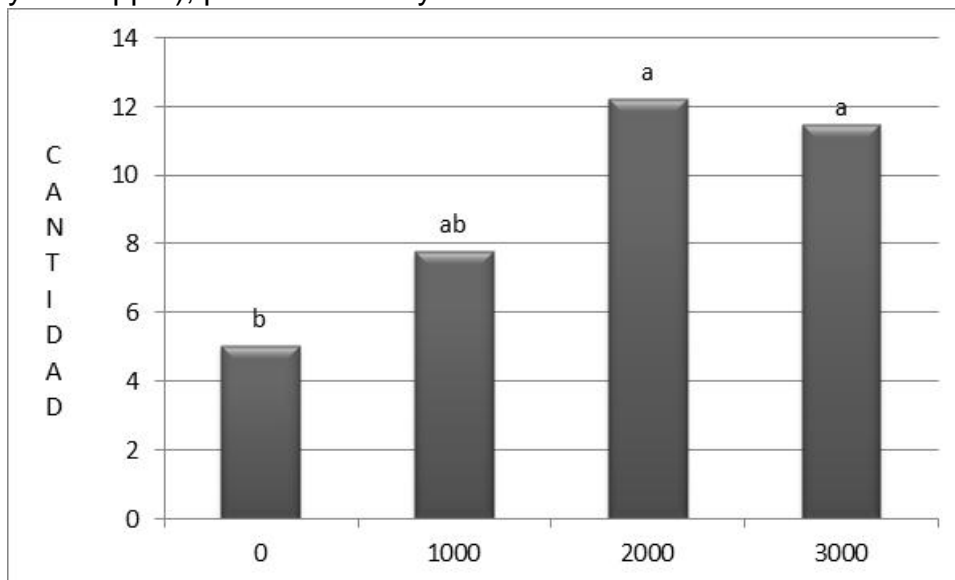


Figura 14. Efecto de las dosis de ácido-2-naftalenacético (ppm) sobre la cantidad de raíces en el entrenudo. UAAAN.UL.2011.

4.1.10. Cantidad total de raíces en el nudo y entrenudo.

De acuerdo con el análisis estadístico con respecto a la cantidad total de raíces indica que no existe diferencia significativa para portainjerto utilizado, pero si existe diferencia significativa para dosis e interacción.

Figura 15. Indica que para este factor si encontramos diferencia significativa en donde las dosis más altas de 2000 a 3000 ppm de ácido naftalenacético se comportan estadísticamente iguales, pero sobresaliendo la dosis de 2000 ppm provocando mayor cantidad de raíces, mientras que las dosis bajas (0 y 1000 ppm) se comportan de manera diferente al presentar menor número de raíces.

Salazar, y Melgarejo, 2005 mencionan que el ácido-2- naftalenacético se puede emplear soluciones diluidas a 500 ppm o soluciones concentradas a 1000 ppm, pero con el problema de que estas se deterioran con el tiempo, siendo muy sensibles a la luz. Coincide con Salazar y Melgarejo 2005, ya que al utilizar dosis altas se provoca mayor cantidad de raíces.

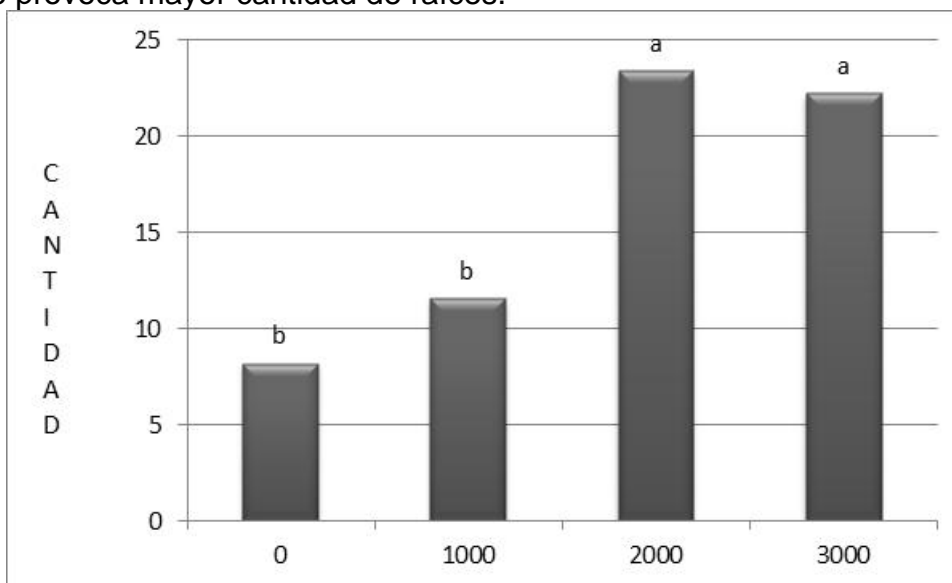


Figura 15. Efecto de las dosis de ácido-2-naftalenacético (ppm) sobre la cantidad total de raíces en el nudo y entrenudo. UAAAN-UL.2011.

En la figura 16. Indica el efecto de la interacción de portainjerto por dosis, sobre la cantidad total de raíces, indica que existe diferencia significativa, donde sobre sale el portainjerto 420-A, con una dosis alta de 2000 ppm de ácido naftalenacético, y donde los niveles más bajos son para los portainjertos Dog Ridge y 420-A 0 ppm.

Hartmann, Kester, 1975,. Mencionan que a los 2 a 3 cm basales de las estacas se remojan en una solución diluida del material durante unas 24 horas, justo antes de insertarlas al medio de enraíce. Las concentraciones usadas varían de 20 ppm en especies que enraízan con facilidad, a unas 200ppm o más en aquellas más difíciles.

Coincide con Harmannt y Kester 1985, ya que el portainjerto 420-A es muy difícil de enraizar y esto se logró utilizando una dosis alta de 2000 ppm de ácido naftalenacético.

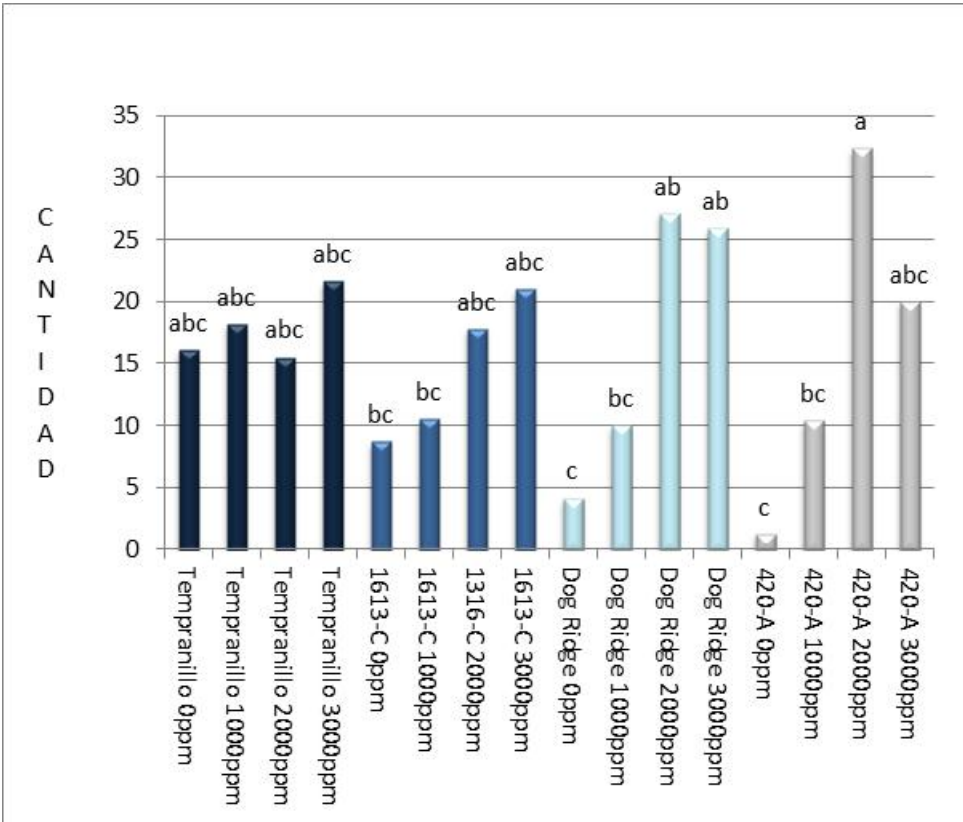


Figura 16. Efecto de la interacción de portainjerto por dosis, sobre la cantidad total de raíces en el nudo y entrenudo. UAAAN-UL.2011.

4.1.11. Calidad de brote.

De acuerdo con el análisis de varianza con respecto a la calidad del brote, nos indica que existe diferencia significativa para portainjerto y dosis e interacción.

En la figura 17. Indica que existe diferencia significativa para portainjerto donde sobresale 1613-C, y el nivel más bajo es para Tempranillo y 420-A.

Calderón 1985, menciona que el portainjerto 1613-C (*Vitis solonis x Othello*), se recomienda para variedades de mesa, teniendo la planta un vigor medio. El enraizamiento de los sarmientos es muy bueno.

Coincide con Calderón 1985, ya que el portainjerto 1613-C, su manera de propagar por estaca es de manera fácil.

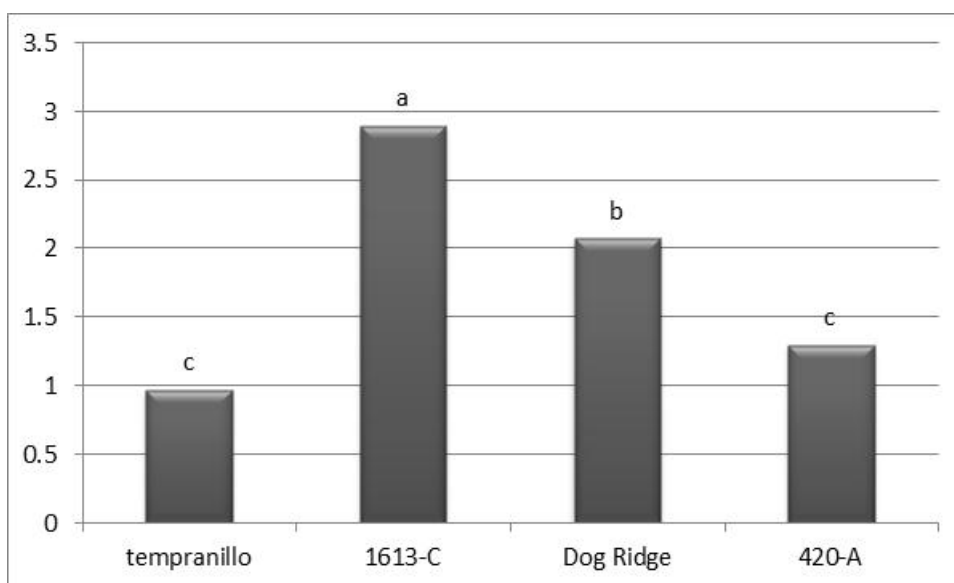


Figura 17. Efecto del portainjerto sobre la calidad del brote. UAAAN-UL.2011.

En la figura 18. Indica que existe diferencia significativa para dosis, donde sobresale a 0 ppm de ácido-2-naftalenacético, y las dosis 1000, 2000 y 3000 ppm se comportan estadísticamente iguales con niveles bajos en la calidad del brote.

Weaver 1976, menciona que la auxina excelente utilizada con frecuencia en la promoción de raíces es el ANA ácido-2-naftalenacético, sin embargo este compuesto es más toxico que él IBA ácido indolbutirico y deben evitarse las concentraciones excesivas de ANA por el peligro de provocar daños a la planta, él IBA Y ANA resultan más efectivos en la inducción del enraizamiento.

Coincide con Weaver 1976, ya que se pudo presentar intoxicación con las dosis altas de ácido-2-naftalenacético.

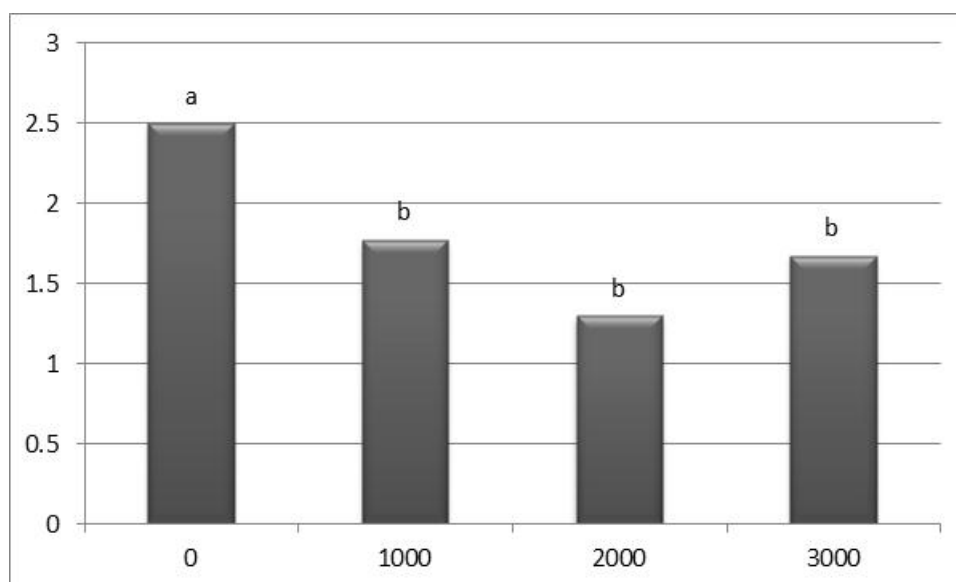


Figura 18. Efecto de las dosis de ácido-2-naftalenacético (ppm), sobre la calidad del brote. UAAAN-UL.2011.

En la figura 19. Indica el efecto de la interacción de portainjerto por dosis sobre la calidad del brote, muestra que existe diferencia significativa, donde sobresalen todos los portainjertos de 1613-C como también con todas las dosis aplicadas de ácido-2-naftalenacético, donde los valores más bajos son para Tempranillo y 420-A con dosis de 2000 y 3000 ppm.

Larrea 1981, menciona que el portainjerto 1613-C cuenta con hojas alargadas de seno peciolar totalmente cerrado, muy característico, pubescentes, brotación algodonosa, blanca, racimos medianos, cilíndricos, negros con gusto, su forma de enraizamiento es bueno.

Weaver 1976, Menciona que el IBA (ácido indolbutírico), y el ANA ácido naftalenacético, resultan más efectivos en la inducción del enraizamiento que el IAA (ácido indolacético).

Coincide con Larrea 1981, ya que 1613-C enraíza de manera fácil, Weaver 1976, ya que el aplicar reguladores de crecimiento como lo es ácido-2-naftalenacético provoca mayor enraizamiento.

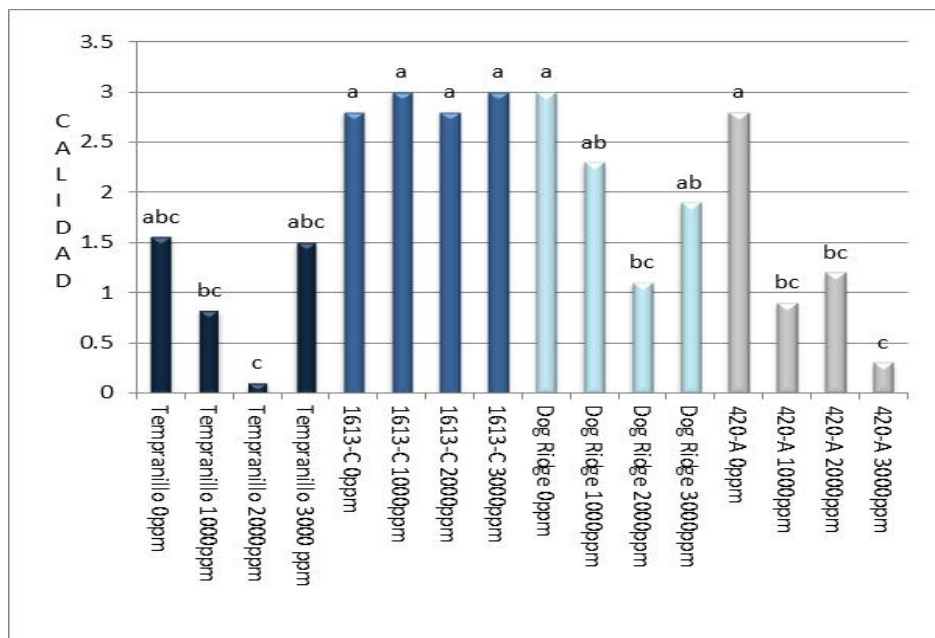


Figura 19. Efecto de la interacción de portainjerto por dosis, en la calidad del brote .UAAAN-UL.2011.

4.2. SEGUNDA EVALUACIÓN (A LOS 60 DÍAS DE PLANTARSE EN LA MACETA)

4.2.1. Peso del brote en fresco. (gr)

De acuerdo con el análisis estadístico con respecto al peso del brote en fresco indica que existe diferencia significativa para portainjertos, dosis e interacción.

En la figura 20. Nos indica que existe diferencia significativa para portainjerto donde Tempranillo y Dog Ridge se comportan estadísticamente iguales en el peso del brote húmedo, y donde el nivel más bajo es para el portainjerto 420-A.

Pongracz 1983, menciona que la variedad Tempranillo. (*Vitis vinífera* L.), tiene gran sensibilidad a las plagas y enfermedades y particularmente a la filoxera, El enraizamiento de las estacas es considerado bueno, ya que enraíza con facilidad.

Coincide con Pongracz 1983, ya Tempranillo su forma de propagar por estaca es de manera fácil, caso contrario el 420-A que es de manera muy difícil.

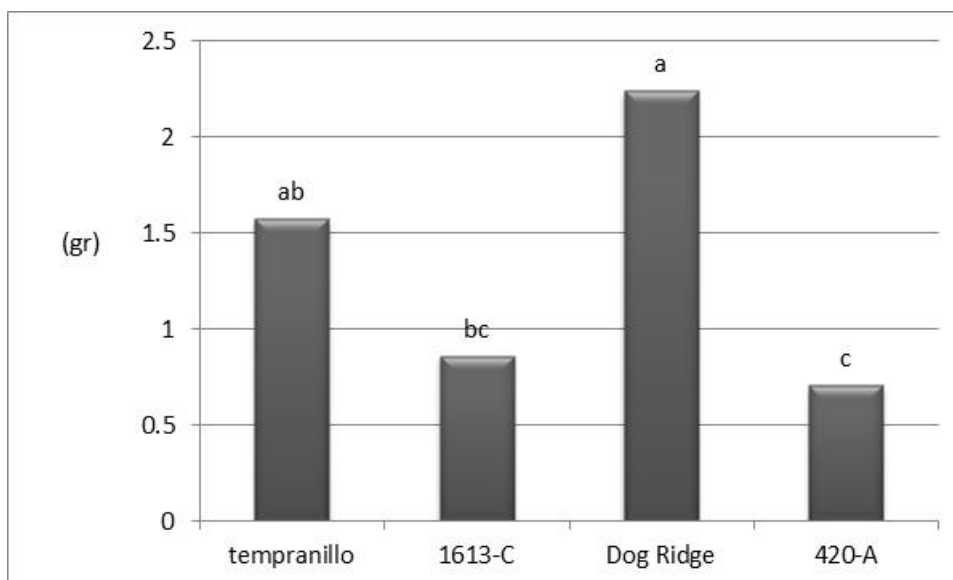


Figura 20. Efecto del portainjerto sobre el peso del brote en fresco. UAAAN-UL.2011.

En la figura 21. Indica que para este factor existe diferencia significativa para dosis donde 0 ppm de ácido naftalenacético provoca mayor peso del brote en fresco, y dando el nivel más bajo en la dosis alta de 3000 ppm.

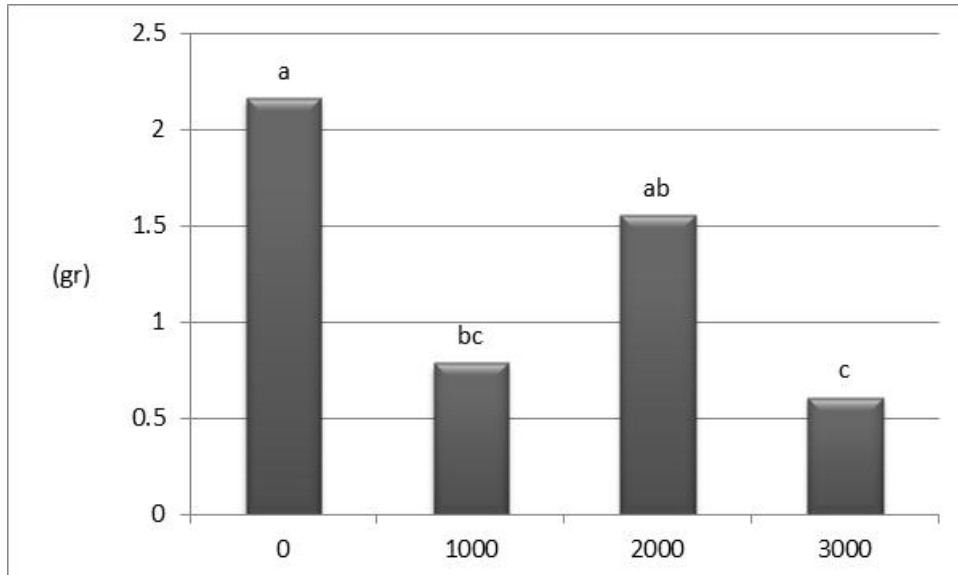


Figura 21. Efecto de las dosis de ácido-2-naftalenacético (ppm) sobre el peso del brote en fresco.UAAAN-UL.2011.

En la figura 22. Indica el efecto de interacción de portainjerto por dosis, sobre el peso del brote en fresco, existe diferencia significativa, donde sobresale el portainjerto Dog Ridge con una dosis de 0 ppm de ácido naftalenacético, alcanzando un peso de (5.12 gr), y donde los niveles más bajos son para los portainjertos 1613-C con una dosis de 1000 ppm, y el 420-A con una dosis de 3000ppm de ácido naftalenacético.

Galet 1988, menciona que Dog Ridge *Vitis champini* tienen sinónimos: champin, champin grape, Calcaire grape. Originaria del centro de Texas, no se empleó al momento de la crisis filoxérica por su mal enraizamiento, sensible a clorosis, sus raíces no resisten filoxera.

Coincide con Galet 1988, ya que en Dog Ridge la manera de enraizamiento es difícil.

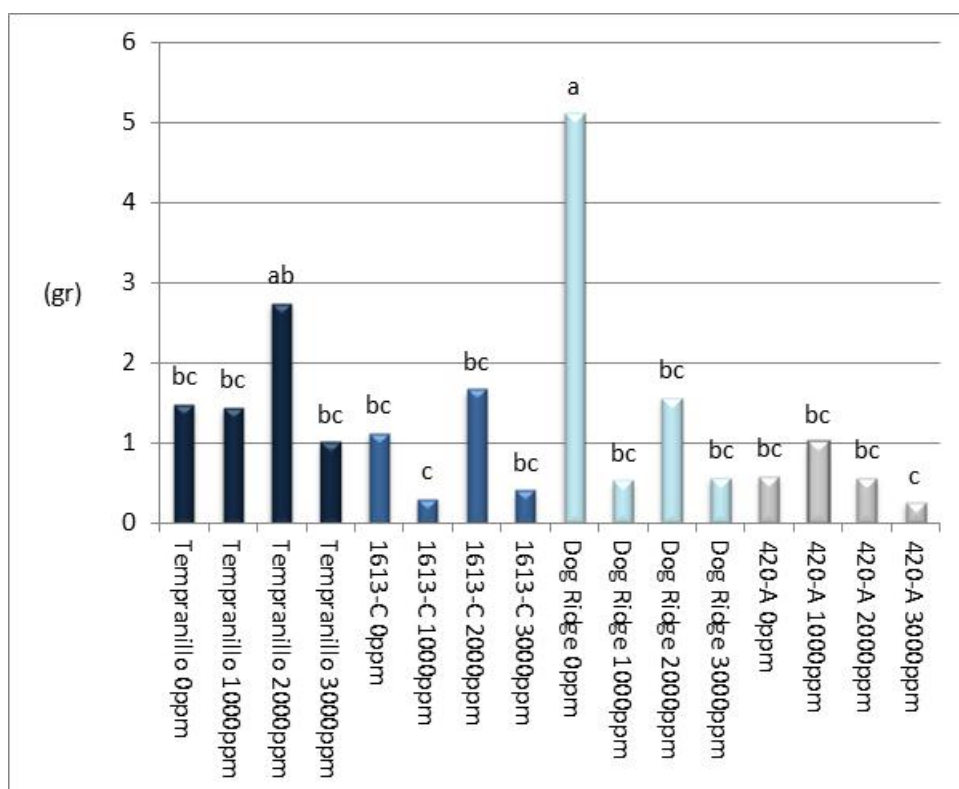


Figura 22. Efecto de la interacción de portainjerto por dosis, sobre el peso del brote en fresco (gr). UAAAN-UL.2011.

4.2.2. Peso del brote en seco (gr).

De acuerdo con el análisis estadístico con respecto al peso seco del brote en seco indica que existe diferencia significativa para portainjerto, dosis e interacción.

En la figura 23. Indica que existe diferencia significativa para portainjerto donde Tempranillo y Dog Ridge son iguales entre si y a la vez Dog Ridge es igual a 1613-C, pero diferente a 420-A.

Weaver 1985, Pongracz 1983, mencionan que las estacas de Dog Ridge enraízan con dificultad.

Coincide con Weaver 1985 y Pongracz 1983, ya que Dog Ridge su forma de enraizar es de manera difícil.

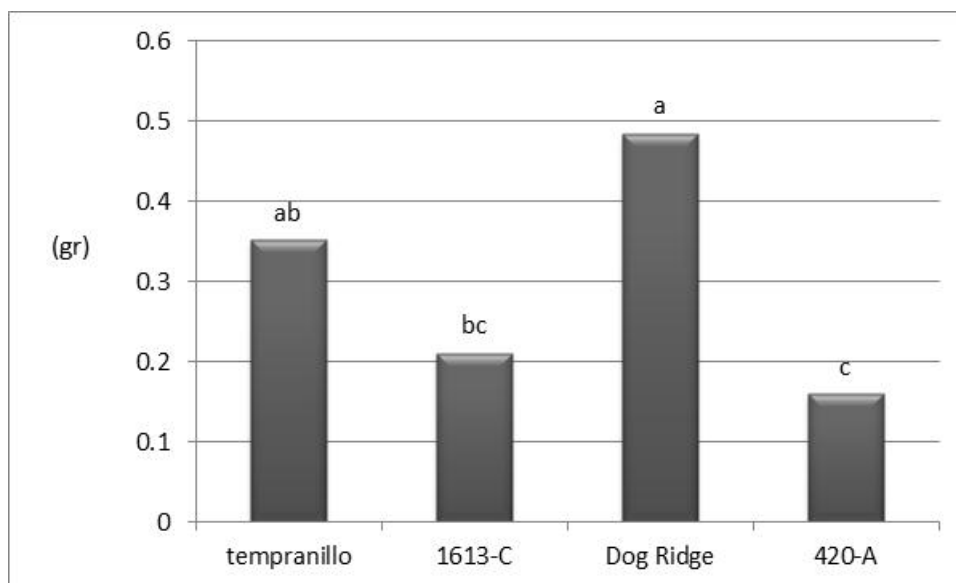


Figura 23. Efecto del portainjerto sobre el peso del brote en seco (gr).UAAAN-UL.2011.

Figura 24. En este factor indica que existe diferencia significativa para las dosis sobre el peso del brote en seco donde la dosis 0 y 2000 ppm de ácido naftalenacético se comportan estadísticamente iguales entre si sobresaliendo 0 ppm y provocando mayor peso del brote seco, y la dosis más alta a 3000 ppm provoca menor peso del brote.

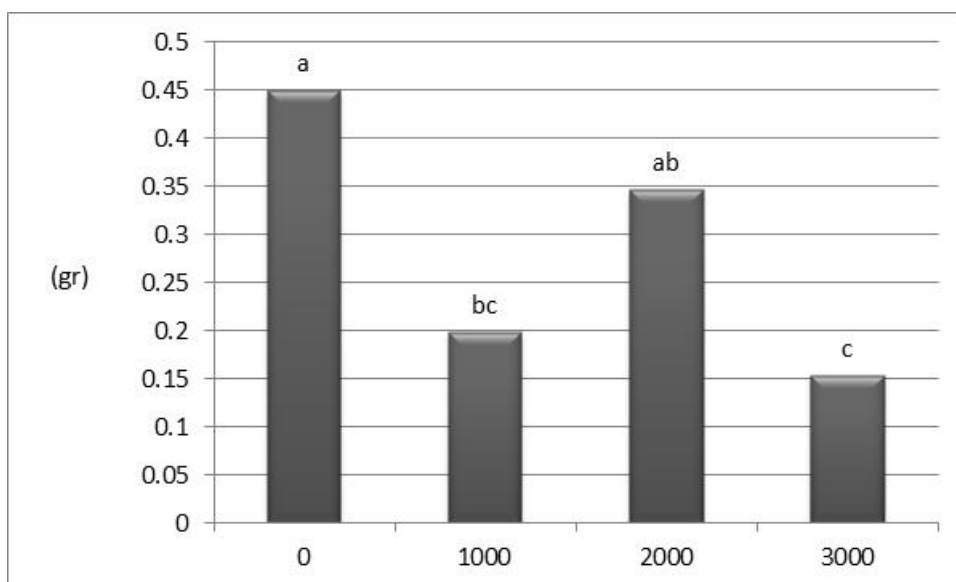


Figura 24. Efecto de la dosis de ácido-2- naftalenacético (ppm) sobre el peso del brote en seco (gr). UAAAN-UL-2011.

En la figura 25. El efecto de interacción de portainjerto por dosis, sobre el peso del brote en seco, indica que existe diferencia significativa, donde sobresale el portainjerto Dog Ridge con una dosis baja de 0 ppm de ácido naftalenacético alcanzando un peso del brote seco de 1.09 mg, y donde el valor más bajo es para el portainjerto 420-A con una dosis alta de 3000 ppm.

Ferraro 1983, menciona que Dog Ridge *Vitis champini*, posee un elevado grado de resistencia, y tiene mal enraizamiento.

Coincide con Ferraro 1983, ya que Dog Ridge tiene muy mal enraizamiento.

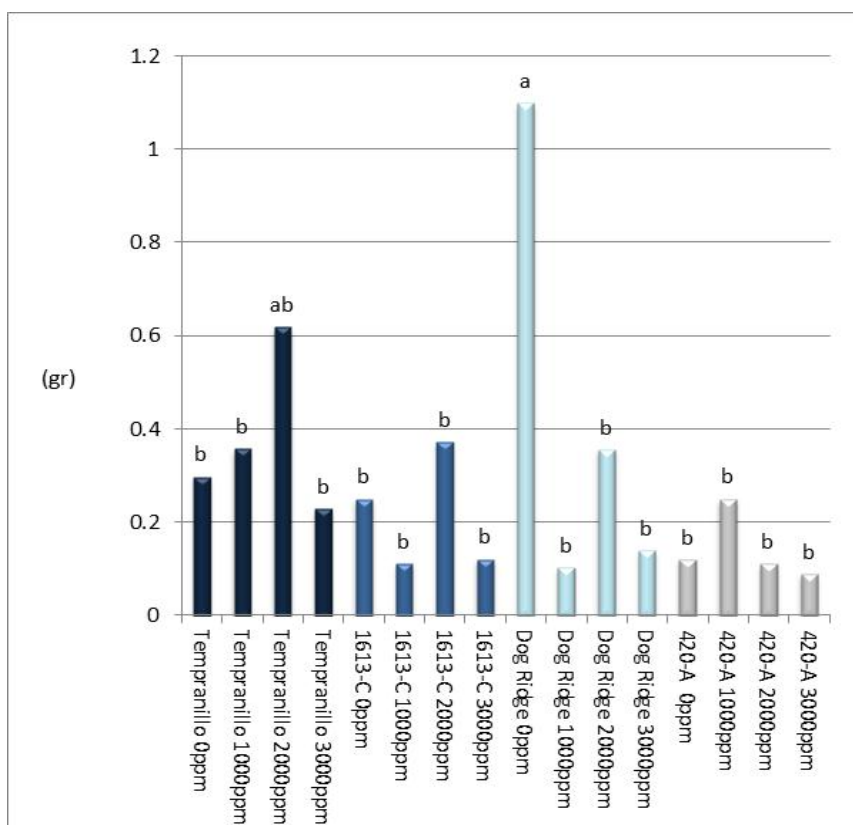


Figura 25. Efecto de la interacción de portainjerto por dosis, sobre el peso del brote en seco (gr). UAAAN-UL.2011.

4.2.3. Peso de la raíz en fresco. (gr)

De acuerdo con el análisis estadístico con respecto al peso de la raíz en fresco, no existe diferencia significativa para portainjerto, dosis, e interacción.

4.2.4 Peso de la raíz en seco. (gr)

De acuerdo con el análisis estadístico con respecto al peso de la raíz en seco, indica que no existe diferencia significativa para portainjertos y para la interacción de portainjerto por dosis, pero si existe diferencia significativa para las dosis.

En la figura 26. Indica que existe diferencia significativa para dosis donde las dosis 1000, 2000 y 3000 ppm de ácido naftalenacético se comportan estadísticamente iguales entre sí, pero sobresaliendo a 1000 ppm, y el nivel más bajo para 0 ppm.

Mitchell, Livingston, 1984 menciona que se prepara una solución de la sustancia de ácido naftalenacético (de 500 a 10 000 ppm) para el enraizamiento, en alcohol de 50% y los extremos basales (5 a 15 mm) de las estacas se sumergen en ella por un tiempo corto (alrededor de 5 segundos), plantándolas luego en el medio de enraíce.

Coincide con Mitchel Livingston 1984, ya que al aplicar ácido naftalenacético provoca más presencia de raíz.

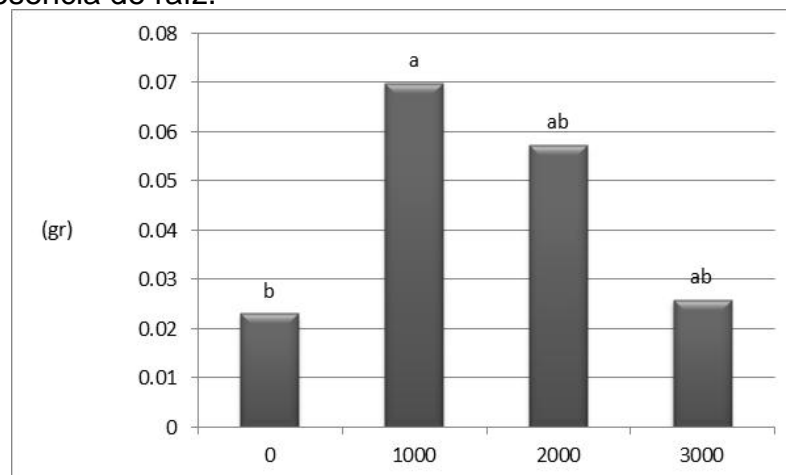


Figura 26. Efecto de las dosis de ácido-2- naftalenacético (ppm) sobre el peso de la raíz en seco. UAAAN-UL.2011.

V. CONCLUSIONES.

De acuerdo a los resultados obtenidos en el presente trabajo se pudo concluir lo siguiente:

El portainjerto 1613-C presento mayor enraizamiento con las dosis de ácido-2-naftalenacético (ANA).

Las dosis que obtuvieron mejores resultados sobre el enraizamiento de los portainjertos fueron a 2000 y 3000 ppm de (ANA).

El enraizamiento de los portainjertos Dog Ridge y 420-A, se mejoraron notablemente con las dosis de 2000 a 3000 ppm de ANA.

Todos los tratamientos en las dosis de 2000 y 3000 ANA, produjeron una cantidad de brotes aceptable.

La mejor interacción de portainjerto-dosis, es la 1613-C, con dosis de 2000 y 3000 ppm.

Se sugiere seguir evaluando este trabajo.

VI.BIBLIOGRAFÍA.

Anaya .R.R 1993. La Viticultura Mexicana en los 25 años. In: Memoria del día del Viticultor. SARH, INIFAP, Matamoros, Coahuila, México.

Anónimo 1983. Guía técnica del viticultor. 15°Día del viticultor SARH (Secretaria de Agricultura y Recursos Hidráulicos) INIFAP (Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias). Publicación Especial No. 4. México D.F.

Anónimo 2007. Resumen económico Comarca Lagunera 2007. Siglo de Torreón, 2008 (Sector Financiero).

Anónimo. 1988. Guía técnica del Viticultor. 25° Día del viticultor CIAN (Centro de Investigaciones agrícolas del Norte), SARH (Secretaria de Agricultura y Recursos Hidráulicos), Publicación especial No. 25. Gómez Palacio, Durango, México.

Calderón A.E. 1991. Fruticultura General, Tercera Edición. Editorial Limusa S.A de C.V. México. D.F. pp3

Christie R.T. 1976. Nemátodos de los vegetales su ecología y control. Primera Edición. Editorial Limusa, S.A de C.V. México D.F. p8

Cruz. C. J. Torres. L. P. 2008. Enfoques Tecnológicos en la Fruticultura, Un tributo a Raúl Mosqueda. Primera Edición. Publicaciones @correo.chapingo.mx. Universidad Autónoma Chapingo. México, D.F. p 227.

Dutruc. R. G. 2006. Situación y Estadística del Sector Vitícola mundial en 2003, la semana Vitivinícola, revista técnica de interés permanente

- Ferraro O.R. 1983. Viticultura Moderna. Editorial Agropecuaria Hemisferio sur S.R.L. Montevideo, Uruguay.p8
- Flatherty L.D, Charman L. Christensen P. Lanini T.W. Marois J. Phillips A.P. Wilson T. 1992. Grape pest Management. Division of Agriculture and natural Resoures, University of California. p 299.
- Galet. P. 1956. Cépages et vignobles de France. Tome I. Imprimerie Paul Dehan, Montpellier, Francia.
- Galet P. 1985. Précis d'ampélographie pratique.Imp. Charles Dehan. Montpellier. Francia. p28.
- Galet P.1988. Cepages et vigoles de France. Tome I Les vignes Americanas. Imp. Dehan. Montpellier. Francia.
- García A. 1977. Patología Vegetal. Primera Edición. Editorial Limusa S.A México D.F. p 87
- Hartman T. H, Kester, E.D. 1985. Propagación de plantas. Principios y prácticas. Quinta Impresión, México, D.F pp 274-363.
- Herrera. P.T. 1988. Pudrición de la raíz de la vid causada por Phymatotrichum omnivorum (Pudrición Texana), y su investigación en la Comarca Lagunera., En: memorias del primer ciclo internacional de conferencias sobre viticultura SARH, INIFAP, Torreón, Coahuila. México.
- Jankiewicz S.Leszek. 1989. Desarrollo vegetal sustancias reguladoras. Primera Edición. México, D.F. p37.
- Jankiewicz S.Leszek. 2003. Reguladores del crecimiento desarrollo y resistencia en plantas. Editorial Mundi prensa. México D.F. p 24

- Juárez B.C. 1981. Evolución e Historia de la investigación en la Comarca Lagunera CAELALA-CIAN-INIA-SARH. Matamoros Coahuila. México.
- Larrea R.A. 1981. Viticultura Básica prácticas y sistemas de cultivo en España e Iberoamérica, Primera Edición, Editorial AEDOS. Barcelona España pp 12 a 15.
- Larrea R.A. 1993. Vides americanas portainjertos. Tercera Edición. Madrid, España. p85.
- Livingston A.G. Mitchell. W.J. 1984. Método para el desarrollo de hormonas vegetales y sustancias reguladoras del crecimiento. Editorial Trillas S.A de C.V. pp 100.
- Macías H.H. 1993. Manual Práctico de Viticultura, Primera Edición. Editorial Trillas S.A de C.V. México D.F. pp 4.
- Marro M. 1989. Principios de Viticultura. Primera Edición, Editorial CEAC, S.A. Barcelona, España. pp 91 a 93.
- Martínez de Toda. F. 1991. Biología de la vid, fundamentos biológicos de la viticultura. Editorial Mundi- Prensa. Madrid, España .pp 239 a 245.
- Martínez C.A. Erena A.M. Carreño .E.J. Fernández R.J. 1990. Patrones de la vid. Editorial Selegrafica S.A. pp 9 y 23.
- Mottard G.Nespoulus J. Marcout P. 1972. Les parte- greffes de la vigne. Ministere d agriculture. Institut des vins de consommation courante. Publie por Le bolletin Technique d information des ingenieus des services agricoles.
- Otero S. 1994. La producción de uva de mesa en México. VI Congreso Latinoamericano Viticultura y Enología, Hermosillo. Sonora. México.

- Pérez C.F. 1992. La uva de mesa. Ediciones Mundi prensa. Madrid, España.
- Pongraz D.P. 1983. Rootstocks for grapevines. David Philip Publisher. South África.
- Rovalo M. 1982. Fisiología vegetal experimental. Talleres de programas educativos S.A de C.V.
- SAGARPA 2003. Producción de uva en México SAGARPA.
<http://SAGAR.gob.mx./cgcm/boletines/2003/julio/B162.pdf>.
- SAGARPA 2010. Producción de uva en México
www.sagarpa.gob.mx/agronegocios/estadistica/documents/COAHUILA/.pdf.2010
- Salazar M.D., Melgarejo P. 2005. Viticultura. Primera Edición. Editorial Mundi prensa. Madrid, España. pp4.
- Tico L.R. 1972. Cultivo de la vid. Barcelona España. pp 25-26.
- Weaver R.J. 1976. Reguladores del crecimiento de las plantas en la agricultura, Primera Edición, Editorial Trillas S.A. México D.F.pp 42 a 156.
- Winkler A.J. 1970. Viticultura, Segunda impresión, Editorial Continental S.A. México, D.F. pp 495-592.

VII. APENDICE.

Apéndice No.1. Cuadro de resultados obtenidos en la primera evaluación (al termino del encallado).

Tratamiento	Repetición	Calidad de callo en el Nudo	Calidad de callo bajo del nudo	Calidad de callo en el entrenudo	Longitud (cm) de las raíces en el nudo.	Longitud (cm) de las raíces en el entrenudo.	Suma de la longitud (cm) de las raíces en el nudo y entrenudo.	Cantidad de raíces en el nudo.	Cantidad de raíces en el entrenudo	Cantidad total de raíces en el nudo y entrenudo.	Calidad del brote.
T1	R1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
T1	R2	2	1	3	7	4	11	8	10	18	3
T1	R3	2	2	3	6	7.5	13.5	22	14	19.5	0
T1	R4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
T1	R5	2	1	3	1.5	1	2.5	6	2	4	0
T1	R6	0	0	0	0	5	5	0	9	5	3
T1	R7	2	2	3	3.7	2	5.7	10	4	9.4	3
T1	R8	0	1	1	0.5	3	3.5	6	8	4	3
T1	R9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2
T1	R10	1	0	2	0.5	0.4	0.9	6	8	1.4	0
T2	R1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3
T2	R2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
T2	R3	0	0	1	0	0.3	0.3	0	3	0.3	0
T2	R4	0	0	2	4	4	8	8	20	12	1
T2	R5	0	2	2	1.5	2.5	4	14	22	5.5	1
T2	R6	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1
T2	R7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
T2	R8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
T2	R9	0	0	1	0	1.5	1.5	0	5	1.5	0
T2	R10	2	2	3	3.5	2	5.5	9	10	9	3
T3	R1	2	3	3	4	2.5	6.5	15	17	10.5	0
T3	R2	1	0	3	1.5	0.7	2.2	10	10	3.7	0

T3	R3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
T3	R4	0	1	0	0	1	1	0	8	1	0
T3	R5	0	0	0	0	1.5	1.5	0	9	1.5	0
T3	R6	0	0	0	0	0.5	0.5	0	1	0.5	0
T3	R7	1	1	2	0.5	1	1.5	3	5	2	0
T3	R8	2	1	2	3	4	7	13	30	10	1
T3	R9	0	0	0	0	1	1	0	3	1	0
T3	R10	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
T4	R1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2
T4	R2	2	3	3	5	5	10	10	13	15	1
T4	R3	2	2	2	1.5	1	2.5	11	9	4	2
T4	R4	3	3	3	4	3	7	14	10	11	3
T4	R5	3	3	3	4	3.5	7.5	16	16	11.5	1
T4	R6	0	0	0	0	30	30	0	6	30	0
T4	R7	1	0	0	0	0	0	0	0	0	3
T4	R8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
T4	R9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3
T4	R10	2	0	2	3	4	7	8	17	10	0
T5	R1	3	3	3	8	3	11	8	10	19	3
T5	R2	2	0	1	12	1.5	13.5	3	2	25.5	3
T5	R3	1	0	2	11	0	11	8	0	22	3
T5	R4	2	1	2	8	7	15	7	2	23	3
T5	R5	2	1	1	1	0	1	1	0	2	3
T5	R6	2	2	2	14	1.5	15.5	5	3	29.5	2
T5	R7	2	1	2	13	5	18	15	10	31	2
T5	R8	1	2	1	10	2.5	12.5	4	2	22.5	3
T5	R9	2	3	1	1.5	1	2.5	3	2	4	3
T5	R10	2	1	1	1.5	0	1.5	2	0	3	3
T6	R1	2	1	3	4	6	10	10	4	14	3
T6	R2	2	2	1	15	0	15	6	0	30	3
T6	R3	1	1	2	2	1	3	14	2	5	3

T6	R4	0	1	2	3	0.2	3.2	4	2	6.2	3
T6	R5	2	1	1	4	1	5	7	5	9	3
T6	R6	2	2	3	4	4	8	10	12	12	3
T6	R7	2	2	3	9	4	13	4	3	22	3
T6	R8	1	2	2	10	2.5	12.5	8	4	22.5	3
T6	R9	2	1	2	13	2.5	15.5	2	2	28.5	3
T6	R10	1	1	2	2	1	3	4	2	5	3
T7	R1	3	2	2	5	2	7	7	4	12	3
T7	R2	2	1	2	5	12	17	14	6	22	3
T7	R3	1	1	2	5	5	10	6	3	15	3
T7	R4	0	1	2	2.5	1	3.5	10	1	6	3
T7	R5	2	1	2	7	4.5	11.5	16	10	18.5	3
T7	R6	2	1	2	10.3	1.5	11.8	7	25	22.1	3
T7	R7	1	0	2	4	2.5	6.5	4	1	10.5	3
T7	R8	1	1	3	14	6	20	8	18	34	3
T7	R9	2	1	3	5	5.5	10.5	10	14	15.5	1
T7	R10	2	2	3	3	2.2	5.2	8	6	8.2	3
T8	R1	2	2	2	11	2	13	15	5	24	3
T8	R2	3	3	3	12	4	16	13	4	28	3
T8	R3	1	0	2	10	2	12	9	3	22	3
T8	R4	2	2	2	6	3	9	6	4	15	3
T8	R5	3	3	3	7	10	17	17	27	24	3
T8	R6	3	1	2	14	5	19	10	17	33	3
T8	R7	1	1	2	2	1	3	4	3	5	3
T8	R8	3	1	3	10	12	22	22	16	32	3
T8	R9	2	1	2	8	4	12	8	11	20	3
T8	R10	2	1	2	15	4	19	10	6	34	3
T9	R1	1	0	1	3.5	11	14.5	2	3	18	3
T9	R2	1	1	1	5	4	9	4	2	14	3
T9	R3	1	0	1	2	2.5	4.5	2	2	6.5	3
T9	R4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3

T9	R5	1	0	1	4.7	0	4.7	1	0	9.4	3
T9	R6	0	0	1	2	0	2	2	0	4	3
T9	R7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3
T9	R8	1	1	1	3	1	4	5	2	7	3
T9	R9	1	0	0	1	0	1	2	0	2	3
T9	R10	2	0	0	8	0	8	6	0	16	3
T10	R1	1	0	0	1	0	1	1	0	2	3
T10	R2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3
T10	R3	2	1	3	2	2	4	14	18	6	2
T10	R4	0	0	1	4	3	7	5	8	11	1
T10	R5	1	1	2	2.5	3	5.5	4	10	8	1
T10	R6	1	1	2	6	0	6	4	0	12	3
T10	R7	0	0	1	0	1	1	0	4	1	3
T10	R8	1	0	1	0.3	0	0.3	2	0	0.6	3
T10	R9	0	0	1	0	4	4	0	3	4	1
T10	R10	2	0	2	2	2	4	10	7	6	3
T11	R1	0	0	1	8	5	13	15	10	21	1
T11	R2	1	0	1	8	7	15	4	26	23	3
T11	R3	0	0	1	3	5	8	7	12	11	0
T11	R4	3	3	3	10	8	18	6	13	28	3
T11	R5	3	2	2	6	4	10	17	25	16	0
T11	R6	0	1	2	2.5	1	3.5	6	5	6	3
T11	R7	2	0	3	5	3.5	8.5	11	10	13.5	0
T11	R8	0	0	3	6	6	12	15	25	18	0
T11	R9	2	2	3	6	7	13	18	27	19	1
T11	R10	3	0	3	3.5	6	9.5	9	11	13	0
T12	R1	1	0	3	3.5	5	8.5	54	30	12	3
T12	R2	2	0	2	8	5	13	6	2	21	3
T12	R3	1	0	1	5	5	10	4	11	15	0
T12	R4	0	0	2	4	6	10	20	12	14	3

T14	R3	0	1	1	1	4	5	6	6	6	2
T14	R4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
T14	R5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
T14	R6	2	1	2	1.5	1	2.5	4	9	4	0
T14	R7	1	1	1	3	3	6	10	15	9	3
T14	R8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
T14	R9	0	1	0	1	0	1	1	0	2	1
T14	R10	1	0	2	2	1.5	3.5	10	6	5.5	3
T15	R1	2	0	3	7	5	12	30	10	19	3
T15	R2	2	0	3	7	3	10	12	14	17	0
T15	R3	2	0	2	1	2	3	6	3	4	3
T15	R4	2	0	3	6	6	12	20	25	18	0
T15	R5	3	0	3	7	4.5	11.5	13	15	18.5	3
T15	R6	2	0	3	7	8	15	15	27	22	3
T15	R7	1	0	3	6	7	13	21	14	19	0
T15	R8	2	1	3	4	6	10	10	13	14	0
T15	R9	2	0	3	4	7	11	37	24	15	0
T15	R10	1	0	3	6	2.5	8.5	7	8	14.5	0
T16	R1	1	0	2	3	1.5	4.5	16	9	7.5	0
T16	R2	0	1	0	0	2	2	0	15	2	0
T16	R3	0	0	1	3	1	4	2	1	7	2
T16	R4	2	1	2	7	6	13	15	10	20	0
T16	R5	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1
T16	R6	0	0	1	2	4.5	6.5	4	10	8.5	0
T16	R7	2	0	2	3	1.5	4.5	14	17	7.5	0
T16	R8	1	0	1	4	4	8	18	14	12	0
T16	R9	1	1	2	6	7	13	6	10	19	0
T16	R10	2	2	3	8	7	15	9	10	23	0

Apéndice No. 2. Cuadro de resultados obtenidos en la segunda evaluación (a los 60 días de plantarse en la maceta)

Tratamiento	Repetición	Peso(gr) del brote en fresco	Peso (gr)del brote en seco	Peso (gr) de la raíz en fresco.	Peso(gr) de la raíz en seco
T1	R1	0.3148	0.1037	0.0241	0.0039
T1	R2	0.4576	0.0761	0.0701	0.0103
T1	R3	0	0	0	0
T1	R4	1.824	0.351	1.3645	0.0809
T1	R5	2.8475	0.7897	0.3986	0.0231
T1	R6	2.4711	0.382	0.1599	0.0122
T1	R7	1.3464	0.0293	0.7291	0.0188
T1	R8	1.4688	0.3057	0.2249	0.0303
T1	R9	0.2052	0.0987	0	0
T1	R10	2.3856	0.5401	0.1545	0.0093
T2	R1	3.4594	0.7484	2.0156	0.1158
T2	R2	0.0978	0.0683	0	0
T2	R3	0.0781	0.0521	0	0
T2	R4	0	0	0	0
T2	R5	0.7724	0.1373	0.1481	0.0341
T2	R6	0.2522	0.0811	0	0
T2	R7	0	0	0	0
T2	R8	0	0	0	0
T2	R9	0.7545	0.1431	0.0156	0.0114
T2	R10	4.6683	1.2783	0.0761	0.0621
T3	R1	0.1936	0.1442	0	0
T3	R2	2.3772	0.5201	1.6492	0.1009
T3	R3	0	0	0.3242	0.0181
T3	R4	0	0	0	0
T3	R5	3.0555	0.5923	0.7878	0.1595
T3	R6	0	0	1.6686	0.0771
T3	R7	4.5581	1.0484	1.4138	0.0829
T3	R8	0	0	0	0
T3	R9	3.5352	0.7909	0.2681	0.0067
T3	R10	0	0	0.0295	0.0148
T4	R1	0.3519	0.0741	0	0
T4	R2	0.8561	0.1831	0.2074	0.0432
T4	R3	0	0	0	0
T4	R4	0.8692	0.1723	0.0237	0.0051
T4	R5	0.8202	0.1956	0.0133	0.0111
T4	R6	0	0	0	0
T4	R7	0.5427	0.0882	0	0
T4	R8	0	0	0	0
T4	R9	1.4682	0.3641	0.4984	0.0513
T4	R10	2.1224	0.5244	1.2129	0.1211
T5	R1	0.1069	0.0995	0	0
T5	R2	0.1027	0.0961	0	0
T5	R3	2.8856	0.5725	0	0
T5	R4	1.6521	0.3368	0.0046	0.0011
T5	R5	1.4845	0.3511	0	0
T5	R6	0.2688	0.0587	0	0

T5	R7	0	0	0	0
T5	R8	0.5459	0.0983	0	0
T5	R9	0.8487	0.1426	0	0
T5	R10	2.2246	0.4973	0	0
T6	R1	0.1212	0.1087	0	0
T6	R2	0.4815	0.2148	0	0
T6	R3	0.6485	0.1541	0	0
T6	R4	0.1466	0.0723	0	0
T6	R5	0.0615	0.0585	0	0
T6	R6	0.1125	0.1025	0	0
T6	R7	0.1141	0.1022	0	0
T6	R8	0.5714	0.1186	0	0
T6	R9	0.0657	0.0609	0	0
T6	R10	0.6884	0.1224	0.0081	0.0037
T7	R1	0.1103	0.1025	0	0
T7	R2	0.0474	0.0418	0	0
T7	R3	1.4102	0.2815	0	0
T7	R4	1.5231	0.3151	0.0028	0.0027
T7	R5	0.0383	0.0351	0	0
T7	R6	0.1135	0.1018	0	0
T7	R7	7.5831	1.6161	0.7938	0.1648
T7	R8	2.5142	0.5175	0.0402	0.0096
T7	R9	0	0	0	0
T7	R10	1.7191	0.3411	0.0169	0.0071
T8	R1	0.0271	0.0245	0	0
T8	R2	1.1211	0.2151	0.0055	0.0024
T8	R3	1.3887	0.2549	0.0409	0.0166
T8	R4	0.2352	0.2153	0	0
T8	R5	0.6471	0.1369	0.0325	0.0065
T8	R6	0.0777	0.0739	0	0
T8	R7	0	0	0	0
T8	R8	0.0281	0.0271	0	0
T8	R9	0.0546	0.0511	0	0
T8	R10	0.0993	0.0886	0	0
T9	R1	6.0293	1.1411	0.3211	0.0283
T9	R2	5.2406	1.2245	0.6117	0.0485
T9	R3	3.3313	0.6407	0.2381	0.0119
T9	R4	6.8322	1.7351	0.3764	0.0394
T9	R5	3.0794	0.5599	0.2409	0.0116
T9	R6	5.8531	1.1554	0.2904	0.0135
T9	R7	9.0301	1.9632	1.0651	0.1094
T9	R8	5.4111	0.9441	0.0521	0.0092
T9	R9	3.8331	1.1125	0.7466	0.0274
T9	R10	2.6131	0.5148	0.8661	0.0125
T10	R1	1.0435	0.1618	0	0
T10	R2	0.0565	0.0521	0	0
T10	R3	0	0	0	0
T10	R4	0.0676	0.0583	0	0

T10	R5	0.0224	0.0208	0	0
T10	R6	0.0434	0.0134	0	0
T10	R7	2.0757	0.3298	0.0468	0.0032
T10	R8	0.9611	0.1688	0	0
T10	R9	0	0	0	0
T10	R10	0.0144	0.0135	0	0
T11	R1	0.0391	0.0281	0	0
T11	R2	3.4228	0.8575	1.8979	0.1541
T11	R3	0	0	0	0
T11	R4	0.5801	0.0116	0	0
T11	R5	0	0	0	0
T11	R6	0.0111	0.0088	0	0
T11	R7	3.7691	0.8745	0.5641	0.0348
T11	R8	0	0	0	0
T11	R9	0	0	0	0
T11	R10	0	0	0	0
T12	R1	0.0616	0.0571	0	0
T12	R2	1.0887	0.2417	0.1823	0.0185
T12	R3	0.9882	0.2175	0.2053	0.0159
T12	R4	0	0	0	0
T12	R5	1.1191	0.2598	0.0682	0.0121
T12	R6	0.0501	0.0472	0	0
T12	R7	0	0	0	0
T12	R8	0.0341	0.0309	0	0
T12	R9	0	0	0	0
T12	R10	0.6283	0.1252	0.0279	0.0091
T13	R1	0.8171	0.1625	0.0083	0.0039
T13	R2	0	0	0	0
T13	R3	0.8539	0.1942	0.0251	0.0043
T13	R4	0.4677	0.1128	0.0288	0.0052
T13	R5	0.9086	0.1856	0	0
T13	R6	0.1219	0.0344	0	0
T13	R7	0.9511	0.1931	0	0
T13	R8	0.2494	0.0747	0	0
T13	R9	0.5279	0.1231	0	0
T13	R10	0.3875	0.1178	0	0
T14	R1	1.0353	0.2366	0.6421	0.0662
T14	R2	2.4843	0.6465	0.6111	0.0556
T14	R3	0.0231	0.0212	0	0
T14	R4	0.0391	0.0338	0	0
T14	R5	0.0314	0.0301	0	0
T14	R6	0.0868	0.0405	0	0
T14	R7	2.6804	0.6067	1.3581	0.2153
T14	R8	0.0491	0.0461	0	0
T14	R9	1.6481	0.3451	0	0
T14	R10	2.0241	0.4939	0.4972	0.1335
T15	R1	0.2001	0.0369	0	0
T15	R2	0.1001	0.0022	0.1002	0.0012

T15	R3	0.2001	0.0266	0	0
T15	R4	0	0	0	0
T15	R5	0.1002	0.0472	0	0
T15	R6	2.5002	0.5097	1.1001	0.0832
T15	R7	0	0	0	0
T15	R8	0.1001	0.0161	0	0
T15	R9	0.7002	0.1406	0.1003	0.0068
T15	R10	0	0	0	0
T16	R1	0	0	0	0
T16	R2	0	0	0	0
T16	R3	0.0104	0.0401	0	0
T16	R4	0	0	0	0
T16	R5	0.5001	0.1378	0	0
T16	R6	0	0	0	0
T16	R7	0	0	0	0
T16	R8	0	0	0	0
T16	R9	0	0	0	0
T16	R10	0	0	0	0