

Juan Gabriel Chipantiza-Masabanda; Amanda Elizabeth Bonilla-Bonilla; Tatiana Elizabeth Sánchez-Herrera

[DOI 10.35381/cm.v7i3.597](https://doi.org/10.35381/cm.v7i3.597)

## **Propagación asexual por estacas de la vid mediante la utilización de hormonas para su enraizamiento**

### **Asexual spread by vine stakes by using hormones for rooting**

Juan Gabriel Chipantiza-Masabanda  
[juan.chipantiza@epoch.edu.ec](mailto:juan.chipantiza@epoch.edu.ec)  
Escuela Superior Politécnica de Chimborazo, Riobamba  
Ecuador  
<https://orcid.org/0000-0002-7005-9134>

Amanda Elizabeth Bonilla-Bonilla  
[amanda.bonilla@epoch.edu.ec](mailto:amanda.bonilla@epoch.edu.ec)  
Escuela Superior Politécnica de Chimborazo, Riobamba  
Ecuador  
<https://orcid.org/0000-0002-9429-1245>

Tatiana Elizabeth Sánchez-Herrera  
[tsanchez@epoch.edu.ec](mailto:tsanchez@epoch.edu.ec)  
Escuela Superior Politécnica de Chimborazo, Riobamba  
Ecuador  
<https://orcid.org/0000-0003-2733-7941>

Recibido: 15 de agosto de 2021  
Aprobado: 15 de noviembre de 2021

Juan Gabriel Chipantiza-Masabanda; Amanda Elizabeth Bonilla-Bonilla; Tatiana Elizabeth Sánchez-Herrera

## **RESUMEN**

En la presente investigación se planteó como objetivo general contribuir al mejoramiento tecnológico de la propagación asexual por estacas de la vid a través de la utilización de hormonas para su enraizamiento. El enfoque de esta investigación es cuantitativo, de campo y experimental, es decir se realizó en el campo, con apoyo de la revisión bibliográfica y documental de estudios realizados anteriormente. Se realizó, en la parroquia La Matriz, cantón Patate, provincia de Tungurahua, ubicado aproximadamente en el centro de la ciudad, se encuentra a una altura de 2202 m.s.n.m. con una temperatura promedio anual de 16°C. se empleó un diseño de bloques completos al azar con arreglo factorial 3 x 3 + 1 con 3 repeticiones. Se utilizó fue hormonagro #1 que actuó como un regulador fisiológico en las estacas, afectando a los puntos de crecimiento, promoviendo la formación de raíces mediante la activación enzimática que afecta la división celular.

**Descriptores:** Agronomía; sustancia bioquímica; cultivo. (Tesauro UNESCO).

## **ABSTRACT**

In the present investigation, the general objective was to contribute to the technological improvement of asexual propagation by vine cuttings through the use of hormones for their rooting. The focus of this research is quantitative, field and experimental, that is, it was carried out in the field, with the support of the bibliographic and documentary review of studies carried out previously. It was carried out in the La Matriz parish, Patate canton, Tungurahua province, located approximately in the center of the city, it is at an altitude of 2202 meters above sea level. with an annual average temperature of 16 ° C. A randomized complete block design was used with a 3 x 3 + 1 factorial arrangement with 3 repetitions. It was used was hormone # 1 that acted as a physiological regulator in the cuttings, affecting the growth points, promoting the formation of roots through enzymatic activation that affects cell division.

**Descriptors:** Agronomy; biochemical substance; culture. (UNESCO Thesaurus).

Juan Gabriel Chipantiza-Masabanda; Amanda Elizabeth Bonilla-Bonilla; Tatiana Elizabeth Sánchez-Herrera

## INTRODUCCIÓN

Los deficientes niveles de enraizamiento en estacas de la planta de Vid (*Vitis vinífera*) no permite la obtención de plántulas de calidad, en el barrio El Rosal del cantón Patate, provincia de Tungurahua. La actividad de los vinos fue reemplazada por dos tipos de industria: la artesanal -que produce el genuino vino de uva- y la otra, el licor de frutas que consiste en la elaboración empleando esencias, edulcorantes, espesantes y antisépticos. Eso permitió que el valle de Patate, asentado a 2.200 metros de altitud, alcanzará notoriedad y prestigio en la región. Marco Arellano, gerente de Hostería Viña del Río y enólogo, manifestó que la producción del genuino vino de uva está en decadencia en la zona.

En este sentido, Waver (1976), formula que el uso de fitohormonas, que aceleran o favorecen el enraizamiento de los esquejes, cubre producción de material vegetativo de flores que preserve sus cualidades genéticas; esto, permite obtener en el país plantas de flores de buena calidad a un bajo costo y significa una real fuente de trabajo y ahorro de recursos económicos.

Así mismo, Aguirre (2000), expresa que es importante tomar en consideración que, desde la recolección, de sarmientos de un año mantención y preparación de las estacas, hasta el momento de su plantación hay una serie de normas que se deben cumplir para obtener plántulas de óptima calidad, entrenudos en zigzag bifurcaciones ya que esto puede ser presencia de virus. De preferencia se cortan de 0.40 a 0.80 para sacar dos o tres estacas eliminándose las puntas ya que estas tuvieron un crecimiento tardío, el diámetro debe ser de 8 a 12 mm según la variedad y el vigor. Por su parte, Edmond (1957), indica que los factores que favorecen el enraizamiento y la brotación de acodos son: temperatura, humedad, oxígeno, luz y edad del material vegetativo. Los tres primeros afectan directamente la división celular y el alargamiento de las células. Por otra parte, la falta de luz, estimula la formación de raíces y los materiales vegetativos jóvenes, desarrollan brotes fácilmente.

Juan Gabriel Chipantiza-Masabanda; Amanda Elizabeth Bonilla-Bonilla; Tatiana Elizabeth Sánchez-Herrera

Por lo tanto, la deficiente capacidad de enraizamiento en estacas del cultivo de la Vid (*Vitis vinífera*) no permite la obtención de plántulas de calidad, en el barrio El Rosal del cantón Patate, provincia de Tungurahua, razón por la cual existe escases de plántulas de uva, a ello se suma el desconocimiento de la propagación de este frutal, por otro lado los viticultores quieren retornar a la implementación de huertos vitícolas con plántulas de calidad que se desarrollen muy bien en la zona y que se produzcan en excelente condiciones. Para, Chauvet y Reynier (1974), la propagación es el proceso técnico controlado, mediante el cual se incrementa el número de individuos de una variedad destacada, manteniendo las características genotípicas y fenotípicas en la descendencia. En este sentido, Hidalgo (1993), menciona que hasta la década de los años 70 aún se realizaban algunas plantaciones de variedades para vino y pisco por el color de estas, o simplemente plantas para pisco en el caso de las pisqueras, sin importar la variedad o su color, razón por la cual, no es difícil encontrar, dentro de un mismo cuartel, mezcla de variedades y confusiones ampelográficas con las limitaciones que lo implican.

No existen viveros de producción de plantas de la vid adaptadas al clima que tiene el cantón Patate, que satisfaga la demanda de los fruticultores que quieren retomar esta actividad de producción, como una de las alternativas fundamentales para la implantación de huertos vitícolas. Una de las formas de solucionar el problema de escases de plántulas de uvas es, la utilización de medios o sustancias que permitan el enraizamiento de estacas, acelerando el tiempo de obtención de las plántulas de calidad para satisfacer demandas de agricultores que quieren implantar viñedos nuevos en el cantón Patate, creando un vivero que garantice planta de calidad adaptadas a la zona del Barrio El Rosal.

Por ello, la propagación de plántulas por estacas utilizando hormonas permitirá la obtención de plántulas de calidad en menor tiempo, y además lo que se reflejara en el incremento de viñedos en el sector creando una alternativa de cultivo para los agricultores, que será fuentes de ingresos económicos para las familias, además con la implantación de viñedos se impulsara la belleza paisajística agroecoturística del cantón.

Juan Gabriel Chipantiza-Masabanda; Amanda Elizabeth Bonilla-Bonilla; Tatiana Elizabeth Sánchez-Herrera

Al respecto, Galet (1973), manifiesta que la producción de plantas exige una serie de operaciones que van desde la recogida de la madera, en los campos de pies madres, la conservación desde la época de la recolección hasta que las condiciones son favorables para llevarla al campo, la plantación en vivero y cuidados posteriores, hasta el caso de algunas variedades de enraizamiento difícil, exigen unas atenciones y cuidados especiales, a la vez que un nivel de conocimiento técnico y práctico que hacen que la manipulación por estaquilla la realicen empresas especializadas que son los viveros de vid. Los autores McGovern et al (1997), determinaron que el cultivo de la vid es uno de los más importantes a nivel mundial, ya se trate de variedades de vinificación, uva de mesa o pasa, constituyéndose como una fuente importante de ingresos en ciertas zonas, especialmente Europa, considerada la cuna de la viticultura tal y como la conocemos hoy en día, alejada tecnológicamente de los primeros restos arqueológicos relacionados con el vino.

Al realizar estos aportes, se plantea como objetivo general contribuir al mejoramiento tecnológico de la propagación asexual por estacas de la vid (*Vitis vinífera*) a través de la utilización de hormonas para su enraizamiento.

## **METODOLOGÍA**

El enfoque de esta investigación es cuantitativo, de campo y experimental, es decir se realizó en el campo de acuerdo a un diseño experimental planteado, con apoyo de revisión bibliográfica y documental de estudios realizados anteriormente. Se realizó, en la parroquia La Matriz, cantón Patate, provincia de Tungurahua, ubicado aproximadamente en el centro de la ciudad, se encuentra a una altura de 2202 m.s.n.m. con una temperatura promedio anual de 16°C, precipitación promedio anual de 670 mm. Para la realización de este ensayo se utilizó un diseño de bloques completos al azar con arreglo factorial 3 x 3 + 1 con 3 repeticiones.

Juan Gabriel Chipantiza-Masabanda; Amanda Elizabeth Bonilla-Bonilla; Tatiana Elizabeth Sánchez-Herrera

**Cuadro 1.**  
Tratamiento.

N°	Tratamientos	Producto Hormonagro	Dosis
1	T1D1	2 horas	2g/L
2	T1D2	2 horas	1.5 g/L
3	T1D3	2 horas	1g/L
4	T2D1	1,5 horas	2g/L
5	T2D2	1.5 horas	1.5 g/L
6	T2D3	1,5 horas	1g/L
7	T3D1	1 hora	2g/L
8	T3D2	1 hora	1.5 g/L
9	T3D3	1 hora	1g/L
10	T	—	—

**Elaboración:** Los autores.

## RESULTADOS

En el análisis de varianza para longitud de raíz (cuadro 2) se determinó que las repeticiones y tratamientos presentan diferencias altamente significativas, conjuntamente a la comparación testigo versus el resto que presentaron diferencias altamente significativas; mientras para el factor tiempo existieron diferencias significativas; y para dosis y su interacción no existió significación. El coeficiente de variación alcanzó un 13,83 % y nos indica que la investigación es favorable.

Juan Gabriel Chipantiza-Masabanda; Amanda Elizabeth Bonilla-Bonilla; Tatiana Elizabeth Sánchez-Herrera

**Cuadro 2.**  
Análisis de varianza para la variable longitud de raíz.

Fuente de variación (F de V)	Grados de Libertad (GL)	Suma de cuadrados	Cuadrados medio	F calculado
Repeticiones	2	62,05	31,02	9,35 **
Tratamientos	9	511,2	56,8	17,2 **
Dosis (D)	2	19,21	9,6	2,89ns
Tiempo (T)	2	35,01	17,5	5,27 *
D * T	4	16,66	4,17	1,25 ns
Testigo vs Resto	1	440,32	440,32	132,63**
Error experimental	18	59,73	3,32	
TOTAL	29	632,98		

ns no significativo \* diferencias significativas \*\* = diferencias altamente significativo  
CV = 13.83%

**Elaboración:** Los autores.

Según la prueba de Tukey al 5 % (cuadro 3) para la variable longitud de raíz el mejor tratamiento que reportó el análisis estadístico fue el T1D1 (cada 2 horas en la dosis 2g/litro de inmersión en ácido naftalen acético) con valor promedio de 17,47 cm de longitud, seguido por el tratamiento T2D1 (cada 1,5 horas en la dosis 2g/litro de inmersión), con un valor promedio de 16,5 cm de longitud. Mientras que el tratamiento que reportó menor longitud de raíz fue el Testigo con un valor de 1,70 cm de longitud de raíz. Esto debido probablemente a que no se utilizó el ácido naftalen acético (Hormonagro 1) para promover el enraizamiento en las estacas de *Vitis vinífera*; el testigo reportó menor longitud de raíz que los demás tratamientos.

**Cuadro 3.**

Juan Gabriel Chipantiza-Masabanda; Amanda Elizabeth Bonilla-Bonilla; Tatiana Elizabeth Sánchez-Herrera

Prueba de Tukey al 5% para tratamientos en la variable longitud de raíz.

Tratamientos	Medias	Rango de significación
T1D1	17,47	A
T2D1	16,50	A B
T2D3	15,33	A B
T1D2	14,63	A B
T3D1	14,23	A B
T3D2	13,50	A B
T2D2	13,43	A B
T1D3	13,03	A B
T3D3	12,10	B
T1	1,70	C

**Elaboración:** Los autores.

Analizado los datos de campo, así como los estadísticos podemos deducir que la longitud de la raíz fue promovida por la inmersión de la estaca en la solución de ácido naftalen acético (hormonagro 1 A.N.A) ya que estimula la emisión de raíces, obteniendo la mayor longitud de raíz en la mayor concentración de la solución y al tiempo más prolongado de los tratamientos en el ensayo.

En el análisis de varianza (cuadro 4) para la variable volumen de raíz se determinó que repeticiones, tratamientos, tiempo presentan diferencias altamente significativas, además la comparación Testigo versus el resto presenta también diferencias altamente significativas. Mientras para dosis y su interacción no existe significación. El coeficiente de variación alcanzó un 17,53 % indicando que es poco favorable.

Juan Gabriel Chipantiza-Masabanda; Amanda Elizabeth Bonilla-Bonilla; Tatiana Elizabeth Sánchez-Herrera

#### Cuadro 4.

Análisis de varianza para la variable volumen de raíz.

Fuente de variación (F de V)	Grados de Libertad (GL)	Suma de cuadrados	Cuadrados medio	F calculado
Repeticiones	2	0,62	0,31	9,35**
Tratamientos	9	321,87	35,76	17,2**
Dosis (D)	2	3,3	1,65	0,53ns
Tiempo (T)	2	62,37	31,18	10,02**
D * T	4	5,83	1,46	0,47ns
Testigo vs Resto	1	250,37	250,37	80,50**
Error experimental	18	56,06	3,11	
TOTAL	29	379,55		

ns no significativo \* diferencias significativas \*\* = diferencias altamente significativo  
CV = 17,53%

**Elaboración:** Los autores.

Efectuada la prueba de Tukey al 5% (cuadro 5) para tratamientos en la variable volumen de la raíz, se registraron dos rangos de significación; en primer lugar se encuentra el tratamientos T1D1 (2 horas, 2g/ L), con una media de 13, 37; seguido por el tratamiento T2D1 (1,5 horas, 2g/L) con una media de 12,23 , en tercer lugar el tratamiento T3D1 (1 hora, 2g/L) con una media de 11,20; mientras que en el último lugar quedo el testigo con un valor promedio de volumen de raíz de 1,40. Esto debido probablemente a la no utilización de (hormonagro 1 Ácido Naftalen Acético) para la formación de raíces en estacas de *Vitis vinífera*, por lo que es totalmente diferente a los demás tratamientos. Ya que según Lewandowsk (1968) es de importancia la utilización de sustancias hormonales, porque en su investigación realizada mostró que (hormonagro 1) promueve la formación de raíces y en 10 días el obtuvo un enraizamiento de estacas del cultivo de la vid, el tiempo de una hora no se obtuvo la hidratación con las hormonas para la emisión de raíces.

Juan Gabriel Chipantiza-Masabanda; Amanda Elizabeth Bonilla-Bonilla; Tatiana Elizabeth Sánchez-Herrera

**Cuadro 5.**

Prueba tukey al 5% para tratamientos en la variable volumen de raíz.

Tratamientos	Medidas	Rango de Significación
T1D1	13,37	A
T2D1	12,23	A
T3D1	11,20	A
T2D2	12,47	A
T2D2	11,80	A
T3D2	11,53	A
T2D2	9,13	A
T3D3	9,03	A
T1D3	8,50	A
T	1,40	B

**Elaboración:** Los autores.

De los análisis estadísticos realizados y mediante las observaciones de campo podemos deducir que el producto hormonagro 1 ácido naftalen acético preparado en solución para la inmersión de las estacas de *Vitis vinifera* como método para el enraizamiento es factible con la dosis de 2g/l en el tiempo más prolongado 2 horas. Esto probablemente a que este producto se compone de sustancias hormonales que promueven el enraizamiento. Lewandowsk. (1968) manifiesta que en su investigación realizada utilizó hormonas en combinación de ANA ácido naftalen acético y AIB ácido indol butílico que permiten la emisión radicular, obteniendo en 10 días un enraizamiento de las estacas del cultivo de la vid.

Mediante el análisis de varianza para longitud del brote (cuadro 6) se determinó que, en repeticiones, tratamientos, testigo versus el resto presentaron diferencias altamente significativas, mientras que el factor tiempo presentó diferencias significativas. Y en el factor dosis con su interacción se encontró que no existe significación. El coeficiente de variación alcanzó un 9,71 %.

**Cuadro 6.**

Juan Gabriel Chipantiza-Masabanda; Amanda Elizabeth Bonilla-Bonilla; Tatiana Elizabeth Sánchez-Herrera

**Análisis de varianza para la variable longitud del brote.**

Fuente de variación (F de V)	Grados de Libertad (GL)	Suma de cuadrados	Cuadrados medio	F calculado
Repeticiones	2	17,8	8,9	9,22**
Tratamientos	9	230,48	25,61	26,54**
Dosis (D)	2	1,5	0,75	0,77ns
Tiempo (T)	2	10,29	5,14	5,29*
D * T	4	6,42	1,61	1,65ns
Testigo vs Resto	1	212,27	212,27	218,83**
Error experimental	18	17,37	0,97	
TOTAL	29	265,65		

ns= no significativo\*= diferencias significativas \*\*= diferencias altamente significativo  
 CV=9,71%

**Elaboración:** Los autores.

**CONCLUSIÓN**

En la presente investigación estadísticamente todos los resultados son iguales, pero matemáticamente son diferentes este se debe a la forma en que se aplicó la solución de hormonagro #1 para el enraizamiento de estacas de la vid siendo la dosis más adecuada 2g/l lo que se confirmó en todos los análisis realizados.

Para las variables longitud de raíz, volumen de raíz, longitud del brote, diámetro del brote, se concluyó que la aplicación de hormonagro #1 Ácido naftalen acético en el tratamiento T1D1 con un tiempo de inmersión de 2 horas mostraron los mejores resultados en la investigación realizada.

En este trabajo investigativo el producto que se utilizó fue hormonagro #1 que actuó como un regulador fisiológico en las estacas, afectando a los puntos de crecimiento, promoviendo la formación de raíces mediante la activación enzimática que afecta la división celular, promoviendo la emisión radical de las estacas de *Vitis vinífera* permitiendo también un buen desarrollo de las partes vegetativas en la planta; mientras que el peor tratamiento fue el

Juan Gabriel Chipantiza-Masabanda; Amanda Elizabeth Bonilla-Bonilla; Tatiana Elizabeth Sánchez-Herrera

testigo.

## **REFERENCIAS CONSULTADAS**

- Aguirre, L. (2000). Propagaciones J Valenzuela ed. Uva de mesa en Chile. Instituto de Investigaciones Agropecuarias. Santiago, Chile.
- Chauvet, M, y Reynier, A. (1974). Manual de Viticultura. ed. Mundi. Prensa, Madrid.
- Edmond, J. (1957). Fundamentals of horticulture. New York. McGraw Hill Book Company.
- FDA. (1995), Food and Drug Administration. La Administración de Drogas y Alimentos de los Estados Unidos, Análisis nutricional de Vides. Los Ángeles. USA.
- Galet, P. (1973). Viticultura. Buenos Aires Argentina.2ed.
- Hidalgo, L. (1993). Tratado de viticultura. Madrid, Es.
- Lewandowsk, V. (1968) Enraizamiento de Estacas. Nebraska, USA.
- Mcgovern, E. (1997), Industria Vinícola, Nebraska. USA.
- Montero F.J (1998) Cultivo de la Vid. Universidad de Chile.
- Waver, L. (1976) Reguladores de crecimiento de las plantas. México, 3 ed.