

Estudio fenológico de dos variedades de anturios, en el piedemonte llanero, en condiciones de vivero, para estudiantes de primer y séptimo semestre de Licenciatura en Producción Agropecuaria - Unillanos

Phenological studies of two varieties of anthuriums, in the piedmont plains in nursery conditions for first and seventh semester students of Degree in Agricultural Production – Unillanos

Parrado Jhonny J.¹, García Gustavo A.¹, Vásquez Miguel A.² y Rodríguez Mónica³

¹Lic. en Producción Agropecuaria

²Ing. Agr. y ³Licenciada, Docentes Universidad de los Llanos

dabura3@hotmail.com

Recibido 22 de Febrero, Aprobado 18 de Abril 2012

RESUMEN

Teniendo en cuenta que el piedemonte llanero cuenta con las condiciones de trópico húmedo ideales para el establecimiento del cultivo de anturios debido a que presenta las variables climáticas idóneas para su crecimiento. Este trabajo se realizó en la vereda Barcelona, a 9 km del casco urbano al sur oriente del municipio de Villavicencio específicamente en el Instituto de Investigaciones de la Orinoquia Colombiana (IIOC) de la Universidad de los Llanos ubicada a una altura de 400 m.s.n.m., con una temperatura promedio de 27,5 °C y una precipitación anual promedio de 2891 mm. Consideró como objetivo conocer los aspectos de desarrollo y crecimiento fenológico de anturios para brindarle estos conocimientos y saberes para fortalecer el área de cultivo agrícolas y generar alternativas de producción. Se realizaron dos parcelas de 1.10 m de ancho y de largo 10 m para 140 plantas, divididos en 70 plantas de flor roja y 70 de flor blanca, se tomaron al azar 20 plantas de flor rojas y 20 plantas de flor blanca, las cuales fueron numeradas cada una. Después de establecida esta parcela se tomaron datos fenológicos cada 15 días en la cual se tomaron datos como altura de la planta, números de hojas, número de flores. Para el análisis de resultados utilizó la

prueba t de student. Se hicieron charlas y salidas a campo para obtener un mejor conocimiento. Una vez realizada la fase experimental y analizados los datos se procedió a desarrollar la fase pedagógica de la investigación, para ello se tomó como población los estudiantes de primer semestre de Licenciatura en Producción Agropecuaria de la Universidad de los Llanos. Se realizaron encuestas a los estudiantes de primer y séptimo La información obtenida, se dio a conocer por medio de una cartilla informativa, a productores y estudiantes de Lic. en producción agropecuaria. La evaluación fenológica del desarrollo y crecimiento de los anturios de acuerdo con la metodología implementada permitió determinar el establecimiento, manejo y variables de producción. La mayor producción de hojas y flores durante la evaluación fenológica se presenta en los Anturios Variedad *album* (Plantas blancas) entre 1 y 2 flores siempre. A diferencia de la producción de Anturios Variedad *rubrum* (Plantas rojas) que siempre mantuvieron de 1 y a veces 2 en menor proporción. No obstante, estas 2 variedades se pueden cultivar sin ningún problema. Durante el tiempo evaluado las dos variedades produjeron flores. Sin embargo, la variedad *album* obtuvo mejor respuesta a las condiciones del Piedemonte Llanero. De acuerdo a la encuesta aplicada a los estudiantes de primer semestre, en su mayoría, no conocen las ventajas en el manejo y explotación del cultivo de anturios, y de la alternativa de producción que pueden ser en el Departamento del Meta.

Palabras clave: Flor tropical, anturio, variedad *album*, variedad *rubrum*, trópico húmedo.

ABSTRACT

Given that the piedmont plains has the humid tropical conditions ideal for growing anthuriums establishment because it presents the best climatic variables for growth. This work was done in the village of Barcelona, 9 km from the urban south east of the town of Villavicencio specifically the Research Institute of the Colombian Orinoco (IIOC) of the Universidad de los Llanos located at an altitude of

400 m.s.n.m. with an average temperature of 27.5°C and average annual rainfall of 2891 mm. Considered as objective to know what aspects of phenological development and growth of anthuriums to provide these knowledge and skills to strengthen the agricultural acreage and generate production alternatives. There were two plots of 1.10 m in width and length 10 m to 140 plants, divided into 70 plants with red flowers and 70 white flowers, were randomly selected 20 plants flowered red and 20 white-flowered plants, which were numbered each. After this plot established phenological data were taken every 15 days in which data were taken as plant height, leaf number, and number of flowers. For the analysis of results used the Student t test. There were lectures and field trips to gain a better understanding. Once the experimental phase and analyzed the data we proceeded to develop the teaching phase of the research for this population was taken as the first and seventh semester students of Degree in Agricultural Production, Universidad de los Llanos. Were surveyed freshmen and seventh. The information obtained is released through information leaflets, producers and students of degree in agricultural production. The evaluation phenological development and growth of anthurium in accordance with the methodology used to determine allowed the establishment, management and production variables. The higher production of leaves and flowers during the phenological evaluation is presented in Variety anthurium *album* (white plants) between 1 and 2 flowers forever. Unlike the production of anthurium Variety *rubrum* (red plants) always maintained for 1 and often 2 to a lesser extent. However, these 2 varieties can be grown without any problem. During the time the two varieties evaluated produced flowers. However, the range Album won best response to the conditions of the Llanos Foothills. According to surveys applied to first semester students, mostly unaware of the advantages in the management and operation of anthurium cultivation, and production alternative may be in the Department of Meta.

Keywords: Tropical flower, anthurium, *album* variety, *rubrum* variety, humid tropics.

INTRODUCCIÓN

El mayor productor de flores de anturio en el mundo es Holanda y Hawái. En la actualidad Hawái cuenta con 120 Ha., Holanda con 70 Ha, Islas Mauricio 71 Ha, el área del Caribe 85 Ha. y filipinas con 15 Ha. Siendo Holanda el principal productor de flor con 28 millones de unidades anuales seguido por Hawái, 12 millones, Islas Mauricio, 8,8 millones Jamaica 2,3 millones y filipinas con 2 millones de tallos anuales. En la actualidad tan solo existen 361 ha productoras de anturios en el mundo, (basado en las cifras anteriores) que abastecen a todo el mundo. Estos datos permiten confirmar que es un cultivo que no necesita grandes extensiones de tierra, pero si un alto costo en infraestructura. Siendo necesario utilizar invernaderos, ya que las producciones de algunos países europeos encuentran problemas con el manejo de esta flor debido a su gran sensibilidad al frío (Gallaga, 2004).

El piedemonte llanero cuenta con las condiciones de trópico húmedo ideales para el establecimiento del cultivo de anturios. Pues presenta las variables climáticas idóneas para su crecimiento. Pero hasta el momento solamente se ve como un potencial y no como un terreno donde se puede empezar a incentivar la producción de anturios. Siendo, necesario trabajos científicos e investigativos que ahonden el manejo del cultivo y a su vez se han aseguibles para los futuros productores e interesados de la región (Quiros y Cardona, 2004).

Generalidades de los anturios

La planta de anturio (*Anthurium andraeanum*) es perenne, con una vida productiva de varios años; es herbácea, epífita y monocotiledónea. La raíz es fibrosa, cilíndrica, de consistencia carnosa, blanca, no profundiza mucho en la tierra, con producción de raíces adventicias. El tallo es caulinar, monopódico, simple, herbáceo cuando joven y semileñoso cuando adulto, llega a crecer hasta 1.5 m. Las hojas son grandes, anuales de 30 cm. de longitud por 20 cm. de ancho; de pecíolo largo y color verde brillante, ápice agudo y base cordiforme; el borde es

liso, con una disposición alternada en el tallo. El tallo principal produce de tres a ocho hojas por año dependiendo de su nutrición, ambiente y variedad. Las flores están agrupadas en una inflorescencia en forma de espádice; este es de unos 9.5 cm., grueso de colores amarillo, blanco, verde y rojizo, con 300 florecillas diminutas, aproximadamente, las cuales son blancas, Hermafroditas, con un ovario, dos carpelos y cuatro anteras. El perianto consiste en cuatro pétalos carnosos; cuando la flor madura, el estigma aparece con una protuberancia redondeada en el espádice; cuando están listos para ser polinizados aparecen húmedos y brillantes. El espádice está cubierto por una gran hoja modificada llamada espata o bráctea, de colores vistosos como rojo, anaranjado, blanco, rosado, café, colores combinados y diferentes tonalidades de los colores anteriores. La planta produce flores todo el año. La secuencia de hoja, flor y nueva hoja se mantiene a través de toda la vida de la planta y el intervalo entre cada nacimiento de una nueva hoja se acorta o alarga de acuerdo con los cambios en las condiciones ambientales. Es por esto que el trabajo investigativo toma importancia, porque permite mostrar cambios de producción, en las condiciones ambientales de los llanos orientales. Los frutos aparecen después de la polinización de las flores como unas protuberancias verrugosas sobre el espádice; estos son bayas globulosas amarillas o rojas de 0.5 mm que contienen de una a dos semillas pequeñas de 0.03 mm. y color amarillo (Tomado de: http://www.infojardin.net/foro_jardineria/viewtopic.)

Los anturios se consideran plantas de sombra, las intensidades de la luz varían en las diferentes áreas donde puedan cultivarse y las indicaciones para una área pueden no ser validas para otras, si se habla de porcentaje de sombra. Actualmente el rango usado varia de 50% a 90% de luz de sol (90% = 162 kilo lux), según la variedad. Al parecer el fotoperiodo no influye en el desarrollo y la producción. Por otra parte, un factor básico es mantener la humedad relativa en 80% para obtener buena serosidad en las hojas y flores, lo cual da brillo y calidad. La iniciación floral y el desarrollo empiezan a temperaturas de 18 °C, siendo la

óptima de 27°C y una máxima de 30°C. Un buen substrato debe ser lo más airado posible, con un alto contenido orgánico para una adecuada nutrición y que proporcione a la planta un anclaje idóneo. Se puede usar pergamino de café, hojas descompuestas de leguminosas, bagazo de caña, aserrín, pulpa de café descompuesta y estopa de coco molida, mantener un pH de 5.5 es benéfico para el cultivo. Los anturios pueden dividirse en cuatro grupos básicos: Variedades de *Anthurium andreanum*; Híbridos interespecíficos entre variedades de este y especies enanas; Híbridos de *A. scherzeranum* y Anturios de follaje (Bonilla, 1974).

MATERIALES Y MÉTODOS

La investigación experimental se realizó en la vereda Barcelona, a 9 km del casco urbano al sur oriente del municipio de Villavicencio específicamente en el Instituto de Investigaciones de la Orinoquia Colombiana (IIOC) de la Universidad de los Llanos ubicada a una altura de 400 m.s.n.m., con una temperatura promedio de 27,5 °C y una precipitación anual promedio de 2891 mm.

Los hijuelos de anturio (de flores blancas y rojos) se obtuvieron de una plantación ubicada en Fusagasuga. Se realizaron dos parcelas de 1.10 m de ancho y de largo 10 m para 140 plantas, divididos en 70 plantas de flor roja y 70 de flor blanca, se utilizaron como sustratos orgánicos 8 bultos de cascara de coco, 10 bultos de cascarilla de arroz quemada, 6 bultos de gallinaza, 6 bultos de mantillo de bosque, 30 kg de Turba. Este tipo de sustratos se utilizaron para las dos variedades. Sembradas las 140 plantas, se tomaron al azar 20 plantas de flor rojas y 20 plantas de flor blanca, las cuales fueron numeradas cada una, ya que estas fueron las que se estuvieron evaluando y haciéndole seguimiento cada 15 días después de la siembra, hasta completar 8 meses de observación y toma de datos. Para esto se uso un metro y un diario de campo, donde se registraron variables de cada una de las plantas numeradas, de las dos variedades. Los datos o variables que se llevaron fueron: altura de la planta, número de hojas y número de flores.

Como en todo cultivo se realizaron labores de fertilización y control de plagas y enfermedades. La primera fertilización se hizo a la tercera semana después de la siembra, con un producto orgánico llamado CONIVOL® que es un fungicida pero que también fertiliza el cultivo, el cual se disolvió 25 cm del producto en un litro de agua, y se aplicó a nivel foliar. A los 15 días se hizo otra aplicación. De ahí en adelante se aplicó de acuerdo al estado del cultivo. Otro fertilizante que se aplicó en la tercera semana después de la siembra, es un producto exclusivo para anturios rico en elementos menores, traído de Pereira-Risaralda, y este se suministró cada 8 días, de la siguiente forma 2 g del producto en un litro de agua a nivel foliar. A los 3 meses de establecido el cultivo, se hizo una fertilización cada 8 días con raquis de plátano y humus líquido, de la siguiente forma: 12.5 ml de raquis de plátano y la misma cantidad de humos líquido en un litro de agua y se aplicó a nivel foliar. Para el control de plagas y enfermedades, desde la primera semana se hicieron aplicaciones de BENLATE® y MANZATE®, de la siguiente forma 2 g de los dos productos en un litro de agua y se continuó aplicando de acuerdo al estado del cultivo.

Una vez realizada la fase experimental y analizados los datos se procedió a desarrollar la fase pedagógica de la investigación, para ello se tomó como población los estudiantes de primer semestre de Lic. en Producción Agropecuaria de la Universidad de los Llanos a quienes se les realizaron encuestas. En el diario de campo se llevó en forma detallada los datos arrojados en el experimento, además se llevó un registro fotográfico, como fuente de evidencias y anexos de Lic. en Producción Agropecuaria.

Después de establecida la parcela se tomaron datos fenológicos cada 15 días tales como altura de la planta, números de hojas, número de flores. Para el análisis de resultados se utilizó la prueba t de student. Luego del análisis estadístico se generó información acerca de la viabilidad de los anturios en condiciones climáticas de los llanos orientales. Se hicieron charlas y salidas a campo (Figura 1) para obtener un mejor conocimiento. La información obtenida, se

dio a conocer por medio de una cartilla informativa, a productores y estudiantes de Lic. en producción agropecuaria, con el fin de dar a conocer este cultivo como una alternativa de producción productiva en nuestra región.



Figura 1. Capacitación de los estudiantes de I y VII semestre de L.P.A

RESULTADO Y ANÁLISIS

A la semana de la siembra se encontró: altura: 11 plantas rojas alcanzaron una altura entre 3.5 y 10 cm., a diferencia de solo 6 blancas que alcanzaron un promedio entre 4 y 8 cm. Número de hojas: 16 plantas rojas desarrollaron entre 2 a 4 hojas, sin embargo, el número de plantas que predomina esta en el desarrollo de 2 hojas; en contraste con las plantas blancas donde se observan que en 7 plantas prevalecen el desarrollo de 2 hojas. Presencia de hojas nuevas: El desarrollo de hojas nuevas para la planta roja se observa que 16 no desarrollaron

hojas y que solo 4 desarrollaron una (1); a diferencia de las blancas donde 5 desarrollaron 1 hoja y 15 sin presencia de hojas nuevas. Número de flores: Se presenta para las plantas rojas que 13 no tuvieron desarrollo de flores; en cambio, para las plantas blancas 16 si presentaron flor, donde 3 tuvieron el desarrollo de 2 por planta (Figura 2).

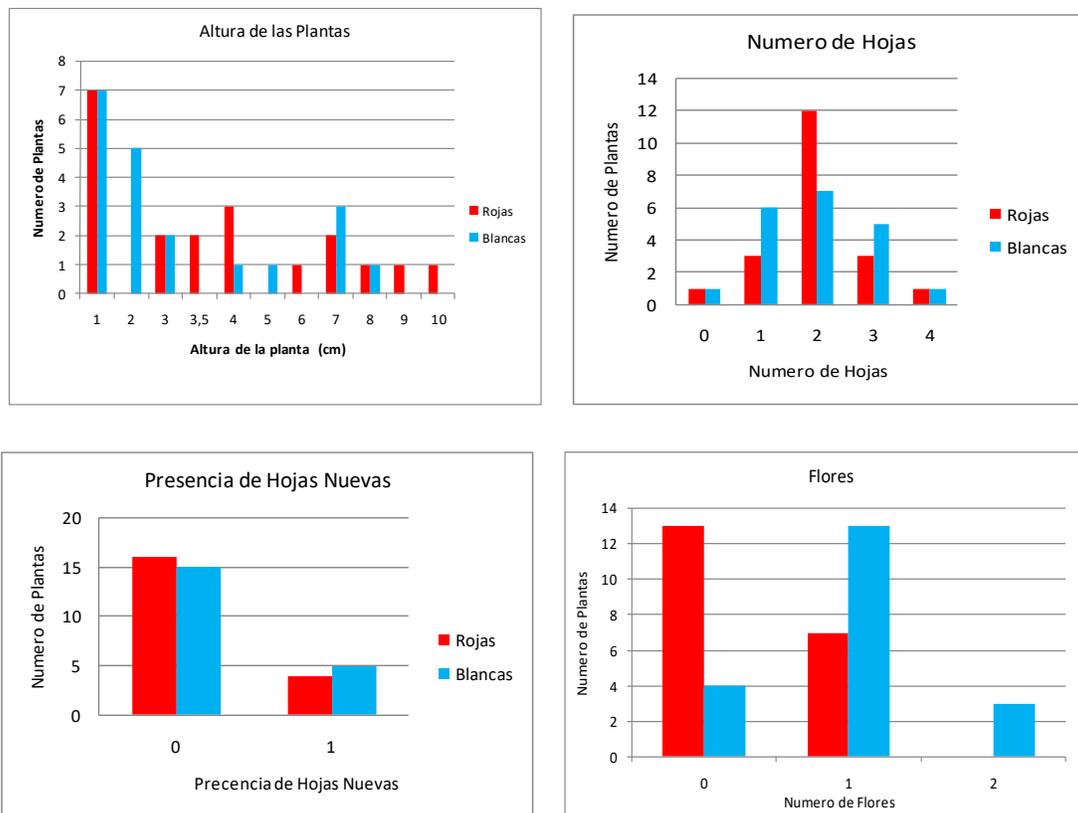


Figura 2. Datos fenológicos de altura de plantas, número de hojas, presencia de hojas nuevas y flores de Semana 1: Junio 20 de 2009

A las 7 semanas de siembra se encontró: altura: no variaron significativamente los resultados obtenidos. Número de hojas: 9 plantas rojas presentan 3 hojas y solo 2 presentan 4 hojas; en las plantas blancas, 7 presentan 2 hojas en comparación con los resultados anteriores, y solo 3 presentan 4 hojas. Presencia de hojas nuevas: comparando con los resultados anteriores se observa que las plantas rojas 4 desarrollaron hojas; en cambio, en las plantas blancas no se presenta el

desarrollo de hojas nuevas. Flores: 5 de las plantas rojas presentan 1 flor, en comparación con las blancas donde 6 presentan 1 flor y 1 tiene 2 flores (Figura 3).

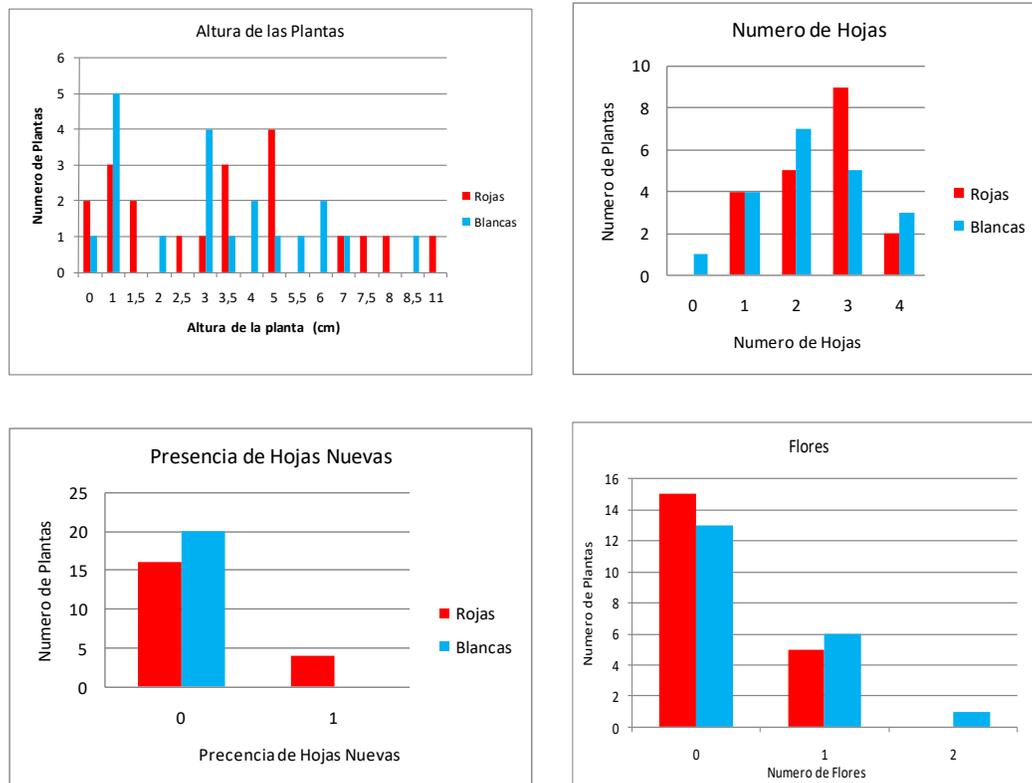


Figura 3. Datos fenológicos de altura de plantas, número de hojas, presencia de hojas nuevas y flores de Semana 7: Septiembre 12 de 2009

A las 13 semanas de siembra se encontró: altura: En las plantas rojas se observa que se mantiene con una altura máxima de 11 cm en una planta, sin embargo 3 plantas presentan una altura de 5 cm; en cambio, en las plantas blancas 1 presenta una altura máxima de 8,5. Cabe decir que en mayor número de 1 y 2 cm de altura con 3 plantas cada una. Número de hojas: Se observa que en las plantas rojas el rango de hojas esta de 2 a 4 por planta, siendo las de 3 hojas donde más se concentran las plantas; en cambio las plantas blancas se mantienen distribuidas dentro de 0 a 6 hojas, donde 1 planta presenta 6 hojas y 7 tienen 4 hojas. Hojas nuevas: Se observa que 4 plantas rojas desarrollaron 1 hoja; en comparación con las plantas blancas en donde solo 3 crecieron 1 hoja. Flores: Se

observa que 2 plantas rojas tienen 1 flor y el resto no presenta; en comparación con las blancas, 1 planta presenta 2 flores y 5 presentan 1 flor (Figura 4).

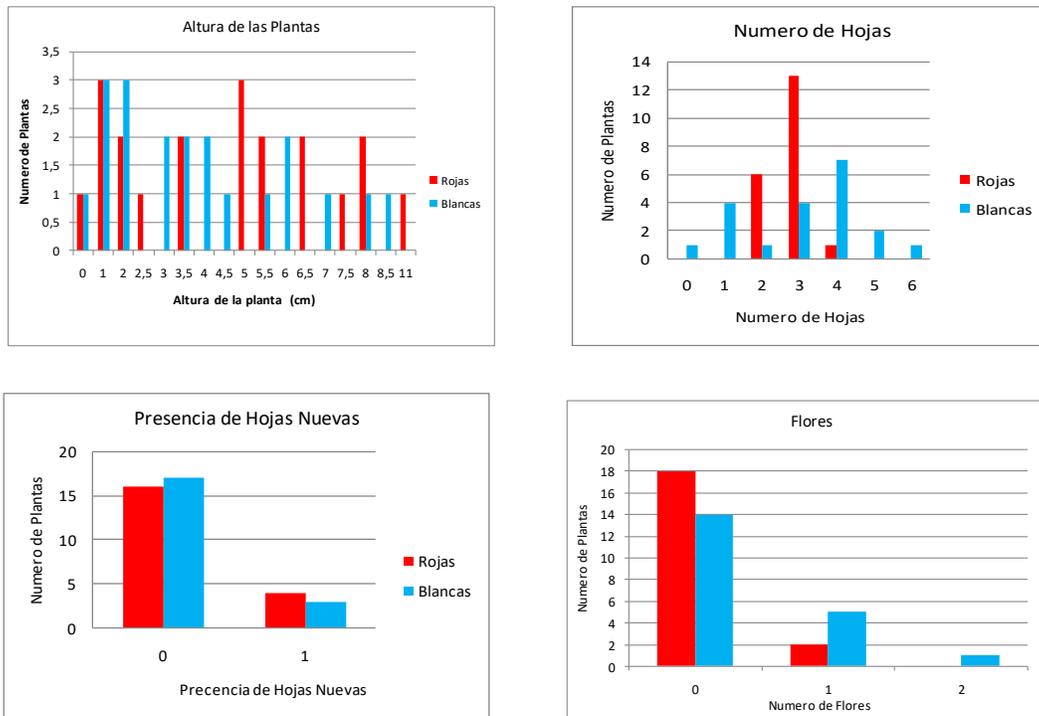


Figura 4. Datos fenológicos de altura de plantas, número de hojas, presencia de hojas nuevas y flores de Semana 13: Diciembre 10 de 2009

Resultados pedagógicos

Esta pregunta tuvo un 50% Sí y No. El 50% que respondió NO probablemente a que los estudiantes de primero apenas están iniciando sus estudios y no han visto este tipo de plantas. El correspondiente porcentaje de Si, hace relación aquellas estudiantes que han visto este tipo de flor en una floristería o durante su estancia en la Universidad en algún curso que relaciones este tipo de cultivo (Figura 5).

Con respecto a esta respuesta solamente un 39% ha visto anturios en Villavicencio o el Piedemonte llanero. Este dato corrobora que este texto va a ser un material imprescindible de consulta para el sector agrícola y las personas interesadas en conocer este cultivo. Pues el desconocimiento de un 61% de los

estudiantes del programa según la muestra tomada es un valor alto. Por eso, también resulta como una reflexión para que estas temáticas se incluyan dentro del currículo de Licenciatura en Producción Agropecuaria (Figura 6).



Figura 5. Resultados de la pregunta N. 1 en la encuesta aplicada a los estudiantes



Figura 6. Resultados de la pregunta N. 2 en la encuesta aplicada a los estudiantes

Un 74% respondió Si y sólo un 26% No. Esto se debe a que las pautas explicadas en el cultivo de anturios a los estudiantes de I semestre de acuerdo al trabajo que

se hizo refleja, que ellos comprendieron que esta zona es idónea para establecer un cultivo de anturios (Figura 7).

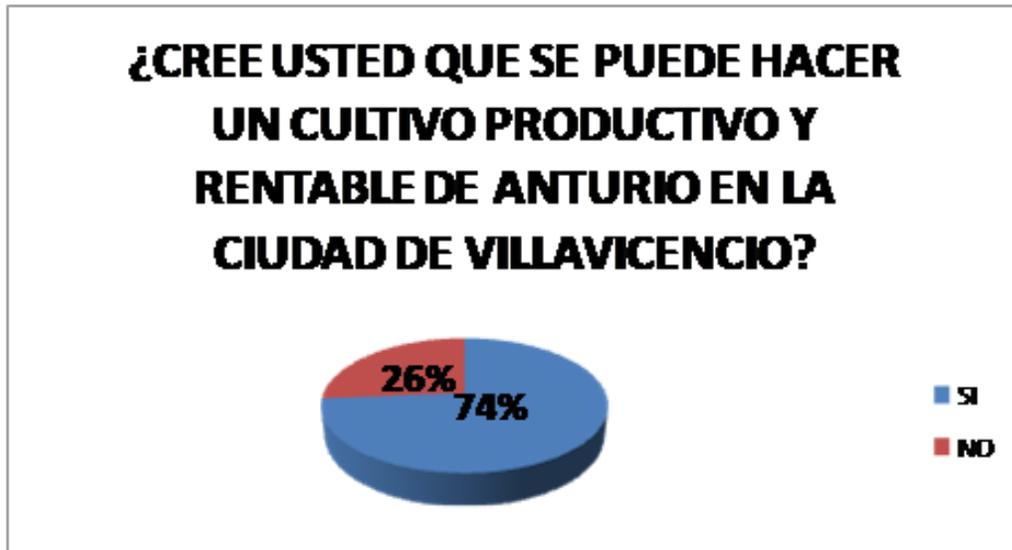


Figura 7. Resultados de la pregunta N. 3 en la encuesta aplicada a los estudiantes

El 100% que dijo Si, es porque desean conocer cada una de las labores agronómicas del cultivo de anturios por dos razones. La primera, es debido a que son una opción viable y rentable de producción; y la segunda relacionada con esta, es un cultivo que apenas empieza a coger auge en la región y su adaptabilidad permite un mejor manejo (Figura 8).

Se nota un total desconocimiento del mercado de la flor de anturio por el 97% que no conoce el precio. Esto comparado con una mínima diferencia del 3% que si lo conoce. Por eso, el presente texto espera brindar los datos correspondientes a los precios de mercado de producción y venta de anturios (Figura 9).

Un 100% que contestó no, revela que no se conocen los saberes básicos del cultivo. Además, que el programa que cursan los estudiantes encuestados no les brinda estas temáticas. Se espera que el texto producto de este trabajo pueda solventar esas falencias (Figura 10).

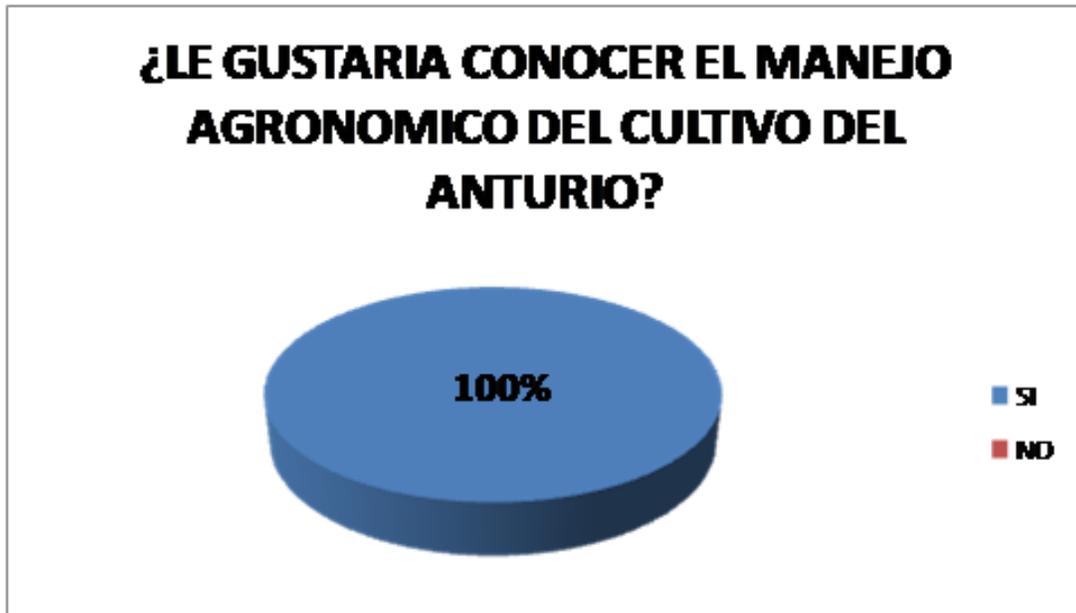


Figura 8. Resultados de la pregunta N. 4 en la encuesta aplicada a los estudiantes

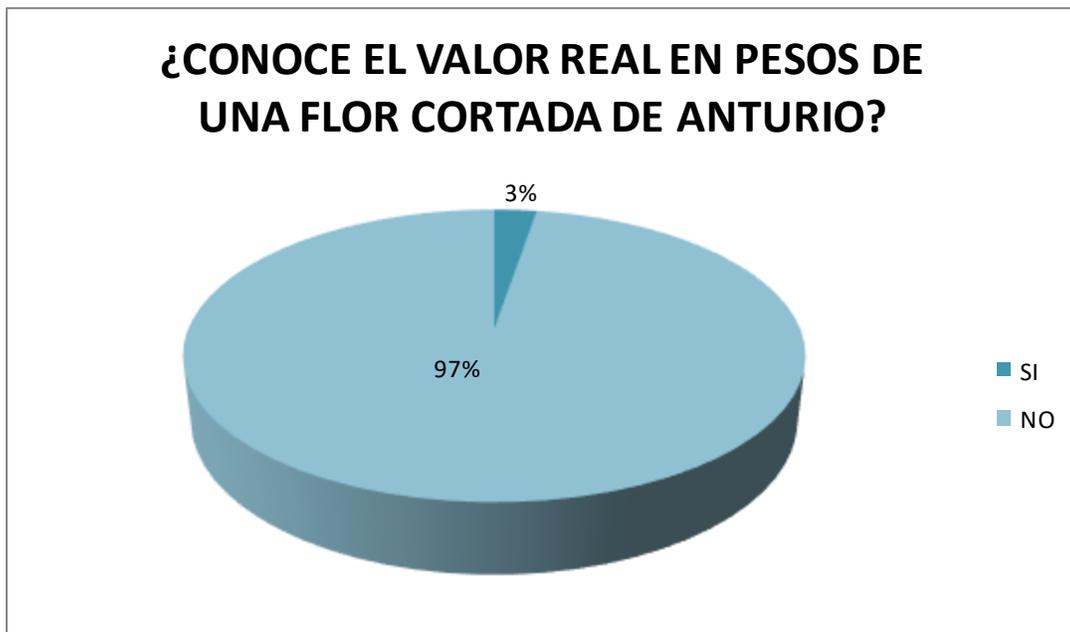


Figura 9. Resultados de la pregunta N. 5 en la encuesta aplicada a los estudiantes



Figura 10. Resultados de la pregunta N. 6 en la encuesta aplicada a los estudiantes

Un 79% respondió Si y el 21% restante No. Este alto porcentaje se debe a que los estudiantes están interesados en conocer las oportunidades que se tienen en la producción de flores tropicales (Figura 11).

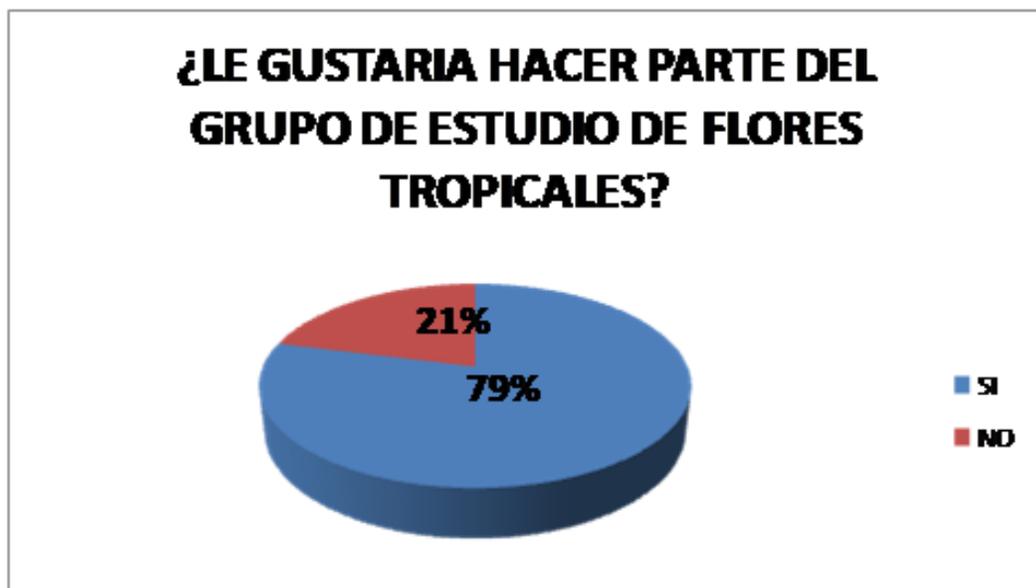


Figura 11. Resultados de la pregunta N. 7 en la encuesta aplicada a los estudiantes

Sólo un 24% conoce el término, sin embargo, un 76% No. Este último resultado es una diferencia significativa grande, determinando que los estudiantes no conocen las etapas de desarrollo fenológico que tiene una planta en un cultivar (Figura 12).

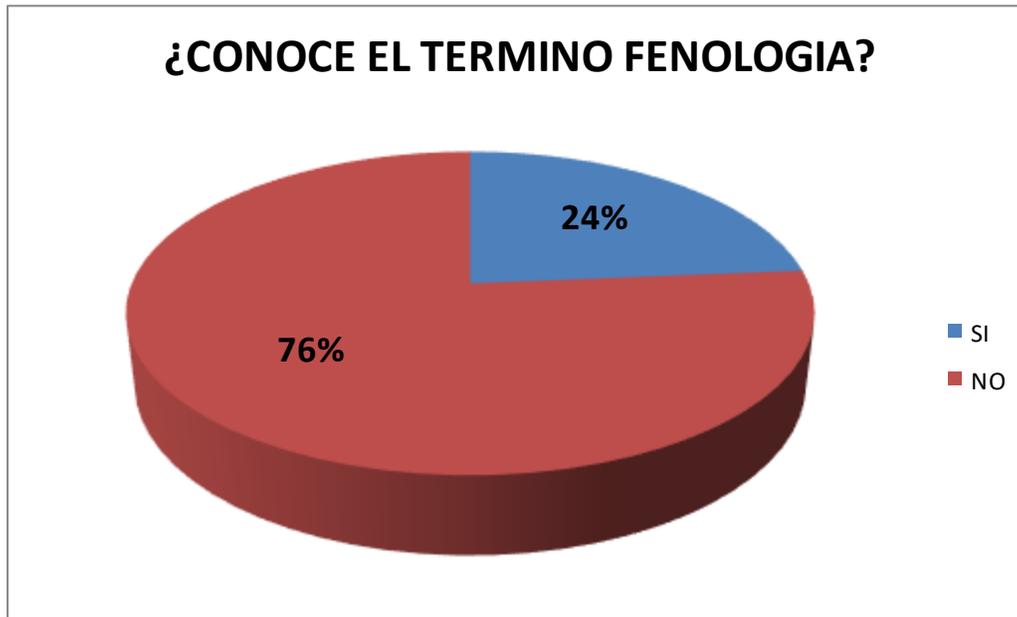


Figura 12. Resultados de la pregunta N. 8 en la encuesta aplicada a los estudiantes

Un 87% no de las encuestas terminan de corroborar que los estudiantes no tienen en clara como establecer una explotación de anturios en un terreno. Por eso, se espera solventar este déficit con el presente texto que va estar disponible para la consulta de estudiantes, docentes y productores (Figura 13).

Los estudiantes corroboran con un Sí que alcanza un 97% de aceptación, a diferencia del 3% que no resulta significativo. Lo más probable es porque la mayoría de las floristerías de Villavicencio compran sus flores a otras regiones que no son las propias. Además, de las condiciones de temperatura y humedad ideales para la producción en el piedemonte llanero (Figura 14).



Figura 13. Resultados de la pregunta N. 9 en la encuesta aplicada a los estudiantes



Figura 14. Resultados de la pregunta N. 10 en la encuesta aplicada a los estudiantes

CONCLUSIONES

La evaluación fenológica del desarrollo y crecimiento de los anturios de acuerdo con la metodología implementada permitió determinar el establecimiento, manejo y variables de producción. Además la mayor producción de hojas y flores durante la evaluación fenológica se presenta en los Anturios Variedad *Album* (Plantas blancas) entre 1 y 2 flores siempre. A diferencia de la producción de Anturios Variedad *Rubrum* (Plantas rojas) que siempre mantuvieron de 1 y a veces 2 en menor proporción. No obstante, estas 2 variedades se pueden cultivar sin ningún problema. Durante el tiempo evaluado las dos variedades produjeron flores. Sin embargo, la variedad *Album* obtuvo mejor respuesta a las condiciones del Piedemonte Llanero.

De acuerdo a las encuestas aplicadas a los estudiantes de I^{er} semestre, en su mayoría, no conocen las ventajas en el manejo y explotación del cultivo de anturios, y la alternativa de producción que pueden llegar a ser en el Departamento del Meta.

El presente texto no solamente va a servir de guía para los estudiantes de la Universidad de los Llanos, sino también para las personas que quieran acceder a la información técnica para establecer un cultivo de anturios en la región.

RECOMENDACIONES

El manejo de anturios se debe hacer en un lugar bajo sombra y con sustratos que le permitan su adecuado desarrollo radicular. Además, se debe hacer una poda de flores de acuerdo a como se mantenga la producción. Las densidades de siembra de los anturios no deben superar los 50 cm para aprovechar espacios en el cultivo. Se sugiere el cuidado de las plantas de la explotación con herramientas desinfectadas para evitar el contagio de enfermedades, adecuada luminosidad, nutrición balanceada, riego pertinente y otras especificidades que se nombran en el texto para alcanzar la rentabilidad en el cultivo.

El programa de Licenciatura en Producción Agropecuaria de acuerdo a lo que presentan las encuestas y los ensayos experimentales con anturios debe incluir dentro de los cursos relacionados con el área agrícola temáticas que propongan la producción de anturios como alternativa de producción del Meta. Es pertinente generar propuesta que abarquen explotaciones que sean económicamente rentables y que generen nuevas fuentes de ingresos para las familias de la región del Meta.

BIBLIOGRAFÍA

1. Alcaldía participativa ciudad de Villavicencio. Villavicencio Rural, Villavicencio junio de 1999.
2. Congreso de la República de Colombia. Ley 115 de educación nacional. Bogotá. 1994.
3. Comisión Nacional Constituyente. Constitución Política de Colombia. Editorial Legis. Bogotá. 1991.
4. Bonilla G. E. El anturio. Tibaitata, Mosquera, Colombia. 1974.
5. Gallaga L. S. Plantas ornamentales y perspectivas del mercado mundial. Córdoba-Veracruz, México. 2004.
6. García G. E. El sector agrario del Meta de cara al tercer milenio. Villavicencio. 1999.
7. Guerrero R. G. A. La andragogía. Tomado de: <http://www.monografias.com/trabajos10/andra/andra.shtml>
8. Lemor L. A. Pedagogía temas fundamentales. Ed. Kapelusz. En: Buenos Aires, Argentina. 1969.
9. Llimona J. P. Introducción a la fisiología vegetal. Ediciones Omega, S. A. Casanova Barcelona. 1967.
10. Murguía G. J. El cultivo de Anturios. Textos universitarios, Universidad Veracruzana. 1996.
11. North D. C. Conferencia. Premio nobel de ciencias económicas en 1993.
12. Plan de acción en biodiversidad de la cuenca del Orinoco – Colombia 2005 – 2015 propuesta técnica Corporinoquia/ Cormacarena/ I.A.v.H/ Unitrópico/ Fundación Omacha / Fundación Horizonte Verde / Universidad Javeriana / Unillanos/ WWF, Colombia / GTZ -Colombia
13. Quirós M. L., Cardona M. Evaluación del sector floricultor en Colombia: Los casos de la sabana de Bogotá y el oriente antioqueño en la década de los noventa”. 2004.
14. http://www.infojardin.net/foro_jardineria/viewtopic.