



## Trabajo final de graduación

### **Modalidad: Tesina**

Autor: Chequin, Maximiliano

Docente Asesor: Ing. Agr. (Dra.) Paula Alayón Luaces

Título: Efecto de la aplicación de formulado comercial con reguladores del crecimiento en hijuelos y plantines de ananá.

Tribunal evaluador: -Lic. (Dra.) COLLAVINO, Mónica Mariana.

-Lic. (Dra.) DOLCE, Natalia Raquel

-Ing. Agr. (Dra.) LÓPEZ, María Gabriela

**Año: 2018**

## Índice

Resumen.....	3
Introducción.....	4
Objetivos.....	5
Hipótesis.....	6
Materiales y métodos.....	6
Resultados y discusión.....	9
Conclusiones.....	16
Bibliografía.....	17

### Resumen:

El ananá (*Ananas comosus* L. Merr.) es desde un punto de vista económico la especie más importante de la familia de las Bromeliáceas, comercialmente el ananá no se reproduce sexualmente y el principal sistema de propagación comercial es a través de retoños o hijuelos. A su vez hay una estrecha relación entre el tamaño de la planta al momento de la inducción floral para asegurar un buen tamaño de fruto. La relación entre el uso de estructuras plásticas y el tiempo de retorno económico del cultivo (cosecha) muchas veces define la factibilidad económica de un sistema productivo, y de allí la necesidad de acortar los tiempos entre la plantación y cosecha cuando se propone una producción bajo cobertura. Una posibilidad para acortar este intervalo de tiempo sería implantar en invernáculos hijuelos ya enraizados. El objetivo de este trabajo fue estudiar el efecto de la aplicación de un formulado comercial con reguladores del crecimiento en el desarrollo de hijuelos y plantines de ananá (*Ananas comosus* cv. cayena lisa) y su productividad. El ensayo se llevó adelante con material vegetal proveniente de plantas de ananá de la variedad Cayena lisa de dos tipos, hijuelos (sin raíces) y plantines (con raíces) y con y sin la aplicación de Stimulate (producto comercial a base de hormonas). El diseño fue en bloques completos al azar y durante un ciclo de cultivo hasta la cosecha se evaluaron variables vegetativas (altura, diámetro, número de hojas, biomasa y partición de asimilados) y productividad y calidad de fruta (peso, tamaño y características físico químicas). Como resultados de este ensayo se observó que la aplicación de producto comercial con hormonas, no presentó diferencias en las condiciones de este estudio independientemente del material vegetal ensayado, por lo que serían necesarias más pruebas para establecer si este resultado se debe al producto propiamente o a la dosis ensayada. Sin embargo el material vegetal mostró diferencias siendo aquellos provenientes de hijuelos los más favorables para el inicio de la plantación. Se concluye que la aplicación del formulado comercial hormonal a hijuelos y plantines de ananá parece no afectar al desarrollo y crecimiento vegetativo de los mismos en las condiciones de este estudio y que los hijuelos, como material vegetal de inicio, fueron los más favorables para la plantación del cultivo de ananá bajo cobertura en Corrientes.

## Introducción:

El ananá (*Ananas comosus* L. Merr.) es desde un punto de vista económico la especie más importante de la familia de las Bromeliáceas, es cultivada en muchos países tropicales y subtropicales y se ubica en tercer lugar en la producción mundial de frutas tropicales después de la banana y los cítricos (Botella y Smith, 2008).

Las heladas son el principal factor limitante para la producción de ananá en zonas subtropicales, no obstante en el NEA y en Corrientes en particular, el uso de invernaderos son herramientas que permitirían el desarrollo de este cultivo en nuestra región.

En la Argentina el área cultivada de ananá es de alrededor de 179 hectáreas con una producción promedio de 18,4 Tn por hectárea (FAOSTAT, 2016), esta producción solo cubre el 21% de la demanda interna de fruta por lo que debe importarse el 79% restante (Galiano, *et al.* 2012), lo cual deja una brecha insatisfecha para cubrir en el mercado interno.

Comercialmente el ananá no se reproduce sexualmente, el sistema de propagación es a través de retoños o hijuelos, entre los que tenemos: la *corona*, que se localiza sobre la parte superior del fruto; los *hijuelos basales* que se forman en la base del fruto, los *hijuelos del tallo* que se desarrollan a partir de yemas axilares y los *retoños* que se originan en la base del tallo. El inicio de una plantación comercial se realiza partiendo de los diferentes tipos de hijuelos que se plantan directamente en el terreno por lo que el enraizamiento de los mismos se da en el lugar definitivo, proceso que, dependiendo de las condiciones climáticas puede demorar entre 45 y 60 días. A su vez hay una estrecha relación entre el tamaño inicial del hijuelo y el momento en que se debe realizar la inducción floral para asegurar un tamaño de fruto de aproximadamente 1,5 Kg indicado como comercialmente aceptable (Py, 1969).

Muchos sectores del Nordeste argentino presentan condiciones agroclimáticas adecuadas para el desarrollo del cultivo de ananá, teniendo siempre en consideración la limitante de posibles ocurrencias de heladas. De allí la necesidad de desarrollar paquetes tecnológicos adecuados y ajustados a las condiciones propias de la región.

Corrientes tiene excelentes posibilidades de ser un centro de producción de ananá bajo cobertura, situación que va de la mano del desarrollo de un paquete tecnológico apropiado para lograr buenos rendimientos de un cultivo económicamente viable. Esta posibilidad no solo se traduce en beneficios económicos, ya que el ananá es un cultivo muy

rentable, sino que también posibilita la diversificación de cultivos frutales y el aprovechamiento de estructuras plásticas existentes.

El grupo Frutales NEA inició sus actividades con investigaciones del comportamiento de frutales tropicales en el subtrópico en el año 2012. Allí se instalaron los primeros ensayos y recopilación de datos científicos del cultivo de ananá en Corrientes. Entre los avances que se lograron de los trabajos del grupo se estableció que el cultivo bajo cobertura plástica favorece el desarrollo vegetativo de las plantas en relación a aquellas obtenidas de sistemas productivos de campo (González Leguizamón, 2013). Sin embargo el tamaño de los frutos en este sistema sigue siendo menor al esperado para la variedad (Levin, 2014) por lo que es necesario ajustar técnicas de cultivo para favorecer el desarrollo vegetativo bajo cobertura. También se encontró plasticidad fenotípica en la estructura anatómica de las hojas asociadas al sistema de cultivo en el cual se desarrollaron las plantas, lo cual incide directamente en la acumulación de materia seca en el sistema de cultivo bajo cobertura plástica, probablemente asociado a las condiciones ambientales de este sistema, como ser la elevada humedad relativa ambiente (Ebel *et al.*, 2016).

Es necesario generar información específica que permita ajustar técnicas del cultivo de ananá bajo cobertura plástica por lo que es preciso buscar alternativas para acortar tiempos de producción.

La relación entre el uso de estructuras plásticas y el tiempo de retorno económico del cultivo (cosecha) muchas veces define la factibilidad económica de un sistema productivo, y de allí la necesidad de acortar los tiempos entre la plantación y cosecha cuando se propone una producción bajo cobertura. Una posibilidad para acortar este intervalo de tiempo sería implantar bajo cobertura hijuelos ya enraizados.

#### Objetivo general:

Estudiar el efecto de la aplicación de un formulado comercial con reguladores del crecimiento en el desarrollo de hijuelos y plantines de ananá (*Ananas comosus* L. Merr.) y su productividad.

### Objetivos específicos:

- \*      Analizar los efectos de la aplicación de formulado comercial con reguladores del crecimiento en desarrollo vegetativo de hijuelos y plantines de ananá cultivados en invernáculo.
- \*      Evaluar la calidad de los frutos de ananá con y sin la aplicación de formulado comercial con reguladores del crecimiento.
- \*      Generar información del cultivo de ananá para la región de Corrientes.

### Hipótesis de trabajo

Se plantea la hipótesis de que la aplicación de un formulado comercial hormonal a hijuelos y plantines de ananá favorecerá su desarrollo y crecimiento vegetativo, incidiendo en la productividad de los mismos.

### Materiales y Métodos:

Los ensayos se llevaron a cabo en el Campo Experimental de la Facultad de Ciencias Agrarias de la Universidad Nacional del Nordeste (UNNE), ubicado sobre ruta Nacional 12, Km 1031; latitud sur: 27º 28' 27", longitud oeste: 58º 47' 00"; altura sobre el nivel del mar 50 msnm Provincia de Corrientes, Argentina.

El suelo del sitio de experimentación ha sido clasificado como Udipsaments álico, mixta, hipertérmica, perteneciente a la serie Ensenada Grande. Su baja fertilidad natural y susceptibilidad a la erosión, ubica a éstos suelos en Subclase II y III (Escobar *et al.*, 1994), el relieve es suavemente ondulado con pendientes de 1 a 1,5%.

El material vegetal con el que se llevó a cabo el ensayo fueron hijuelos y plantines de ananá (*Ananas comosus* cv. cayena lisa) (figura 1) provenientes de plantas cultivadas bajo cobertura en Corrientes. Se consideran hijuelos a plantas de ananá, provenientes del tallo sin sistema radical al momento de plantación (inicio del ensayo), mientras que los plantines son plantas de ananá con sistema radical desarrollado.



**Figura 1:** Material vegetal de ananá utilizado en el ensayo. Izquierda: hijuelo. Derecha: plantín.

El diseño experimental fue en bloques completos al azar con cuatro tratamientos y tres repeticiones (Figura 2). Los bloques estuvieron compuestos por 12 plantas cada uno, siendo los tratamientos:

**Tratamiento HC:** Hijuelos con Stimulate®.

**Tratamiento HS:** Hijuelos sin Stimulate®.

**Tratamiento PC:** Plantines con Stimulate®.

**Tratamiento PS:** Plantines sin Stimulate®.

Stimulate ®: producto comercial con reguladores del crecimiento: citoquininas 0,009%, ácido giberélico 0,005%, ácido 3 indol butírico 0,005%, el cual fue aplicado en una dosis de 0,5mL x planta<sup>-1</sup>. En los tratamientos HC y PC las aplicaciones se realizaron cada 30 días regando la totalidad de las plantas con 500 mL de la solución planta<sup>-1</sup>, la cual fue preparada en una concentración al 1%. Los tratamientos sin producto se regaron con agua.



**Figura 2:** Lote experimental en bloques completos al azar de plantas de ananá con y sin aplicación de producto comercial con reguladores del crecimiento.

Cada 45 días se realizaron mediciones de la totalidad de los hijuelos y plantas determinando variables de crecimiento:

- a. Altura (en cm): desde el suelo hasta la proyección de la hoja más alta.
- b. Diámetro mayor (en cm): se midieron dos diámetros de la misma planta y se calculó el promedio de ambos.
- c. Número de hojas: se contabilizaron la totalidad de las hojas.

Cada 60 días se realizaron muestreos destructivos tomando una planta por lote experimental y por repetición y se midió:

- d. Biomasa y Partición Asimilados (PA): se seccionaron las plantas en hojas, tallos y raíces. Los órganos individuales de cada una fueron pesados para obtención de peso freso (PF) y posteriormente secados en estufa a 70º C hasta peso constante para ser luego pesados separadamente (PS) y obtener los datos de PA. Los resultados se expresaron en g MS particionada planta<sup>-1</sup>.

La inducción floral se realizó en mayo de 2017, consistió en la aplicación de etephon, en una dosis de Ethrel ® (13 cc), urea (40 g) e CaOH (11 g) disueltos en 20 litros de agua, pH 8,2 - 8,5 siguiendo la metodología propuesta por Fahl *et al.* (1981). La aplicación se realizó a razón de 50 cc planta<sup>-1</sup> en dos oportunidades con un intervalo de siete días siguiendo lo propuesto por Cunha (1998) quien cita que la aplicación de etephon debe repetirse para asegurar su efectividad.

Al momento de la cosecha se realizaron determinaciones de calidad de frutos:

- a. Tamaño: altura, diámetros superior, medio e inferior referidos en cm.
- b. Peso fresco: se pesaron individualmente las frutas de cada tratamiento en gramos con balanza de precisión.
- c. Dimensiones de la corona: altura en cm y peso fresco expresado en g.
- d. Cantidad de frutos individuales: se contabilizaron la cantidad de frutos individuales por sincarpo.
- e. Densidad de fruto: se calculó la densidad de los frutos por medio de la relación: peso de fruto en gramos sobre el volumen de agua desplazado por dicho fruto.
- f. Firmeza: se evaluó midiendo la fuerza necesaria para producir la penetración de una sonda de 11 mm de diámetro hasta 1 cm de profundidad con penetrómetro.

g. Contenido sólidos solubles totales (<sup>o</sup>Brix): se midió la concentración de sólidos solubles utilizando un refractómetro manual.

Para el análisis de la calidad de frutos se analizaron 12 frutos por tratamiento (cuatro frutos por tratamiento con tres repeticiones) y de cada fruto se tomó la porción media para realizar las determinaciones. (Figura 3)



**Figura 3:** Evaluación de calidad de frutas de ananá

El análisis estadístico de los datos se realizó utilizando el software InfoStat versión 2018 (Di Rienzo *et al.*, 2018). Las variables de crecimiento (altura y diámetro de plantas y número de hojas), se analizaron considerando un modelo mixto de medidas repetidas en el tiempo (Verbeke & Molenberghs, 2009) en un arreglo factorial, de dos factores: material vegetal (hijuelos y plantines) y dos niveles: con y sin aplicación de producto comercial y momento de muestreo con seis niveles (junio, septiembre, noviembre, enero, marzo y mayo) los componentes aleatorios del modelo planteado, fueron: momento de muestreo y planta. Los modelos fueron seleccionados teniendo en cuenta los criterios AIC y BIC. Para las variables de biomasa, partición de asimilados y calidad de frutos se comprobaron los supuestos de normalidad de los datos (Test de Shapiro-Wills) y homogeneidad de varianza. Posteriormente se realizaron análisis de la varianza (ANOVA) y comparación de medias utilizando test de Duncan ( $p<0,05$ ).

### Resultados y discusión

Los registros de desarrollo y crecimiento vegetativo se realizaron en seis momentos en todo el ciclo, el primero se realizó al momento de implantación del cultivo (junio 2016) y los siguientes cada 60 días coincidiendo el último con el momento de la inducción floral (mayo 2017). Por medio del análisis estadístico, utilizando la herramienta

de análisis mixtos con medidas repetidas en el tiempo, se realizó una evaluación en la que se incorporó al tiempo (momento) como variable de análisis.

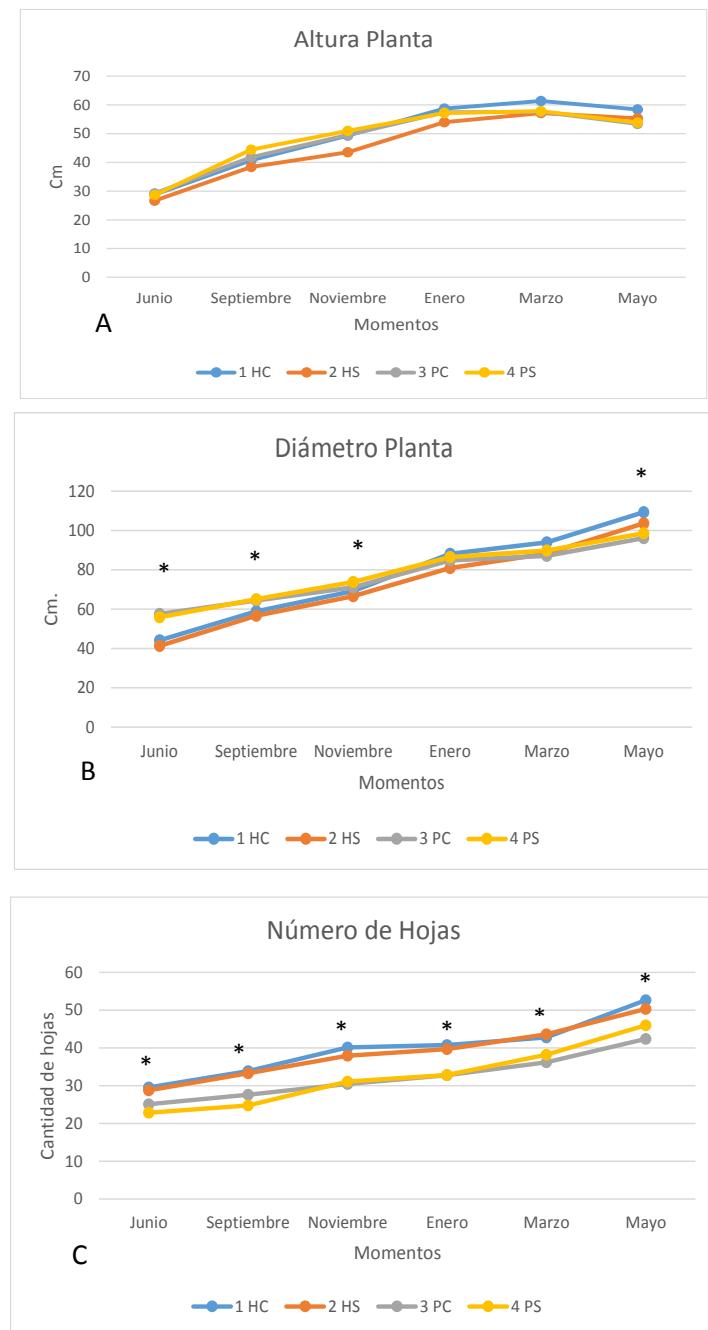
En las figuras 4 A, B y C se presenta el comportamiento en la etapa vegetativa (altura y diámetro de planta y cantidad de hojas) de las plantas de ananá cultivadas en invernadero, con dos materiales de propagación, hijuelos y plantines (H y P de aquí en adelante) y con y sin la aplicación de producto comercial (C o S de aquí en adelante).

Al inicio del ensayo el material de estudio se homogeneizó por peso fresco correspondiente con valores de altura de entre 28 y 30 cm (figura 4 A). A medida que avanzó el ciclo, el desarrollo fue parejo entre tratamientos acompañando las estaciones cálidas y las mayores alturas se alcanzaron a los 9 meses (marzo) con valores entre 58 y 60 cm en hijuelos y plantines respectivamente. Esta altura se mantuvo dos meses más sin modificaciones hasta momento de inducción floral. El origen del material vegetal, así como la presencia o no del producto comercial no afectaron este parámetro, ya que no se observaron diferencias significativas entre tratamientos en ninguno de los momentos evaluados.

Por las características propias del material vegetal, el diámetro de las plantas presentó diferencias significativas entre materiales de propagación en la primera medición con valores medios de 56 cm en plantines y 41 cm en hijuelos. Con el avance del ciclo este parámetro fue en aumento manteniendo esta diferencia en los primeros siete meses (hasta enero). En este momento ambos tipos de materiales se igualan estadísticamente, los hijuelos alcanzaron un diámetro promedio de 84 cm y los plantines de 85 cm, y se mantiene la igualdad durante 60 días (hasta marzo). Luego de treinta días más y coincidiendo con el último muestreo el desarrollo de las plantas provenientes de hijuelos, logra al momento de inducción floral diámetros significativamente mayores (105 cm) respecto a los provenientes de plantines (97 cm). Si se considera todo el ciclo, esta variable aumentó 256% y 176% en plantas provenientes de hijuelos y plantines respectivamente, denotando la capacidad de los hijuelos como material inicial de propagación para este cultivo. En relación a los tratamientos con y sin aplicación del producto comercial no se observaron diferencias significativas en ninguno de los momentos en los que se realizaron las mediciones, independientemente del material vegetal de origen.

A diferencia de las dos variables anteriores el número de hojas presentó diferencias significativas en cuanto al material de propagación a lo largo de todo el ensayo

a favor de los hijuelos, al momento de inducción floral las plantas tenían 50 y 44 hojas en aquellas provenientes de hijuelos y plantas respectivamente. Nuevamente se observó que la utilización del producto comercial no presentó diferencias en este parámetro.



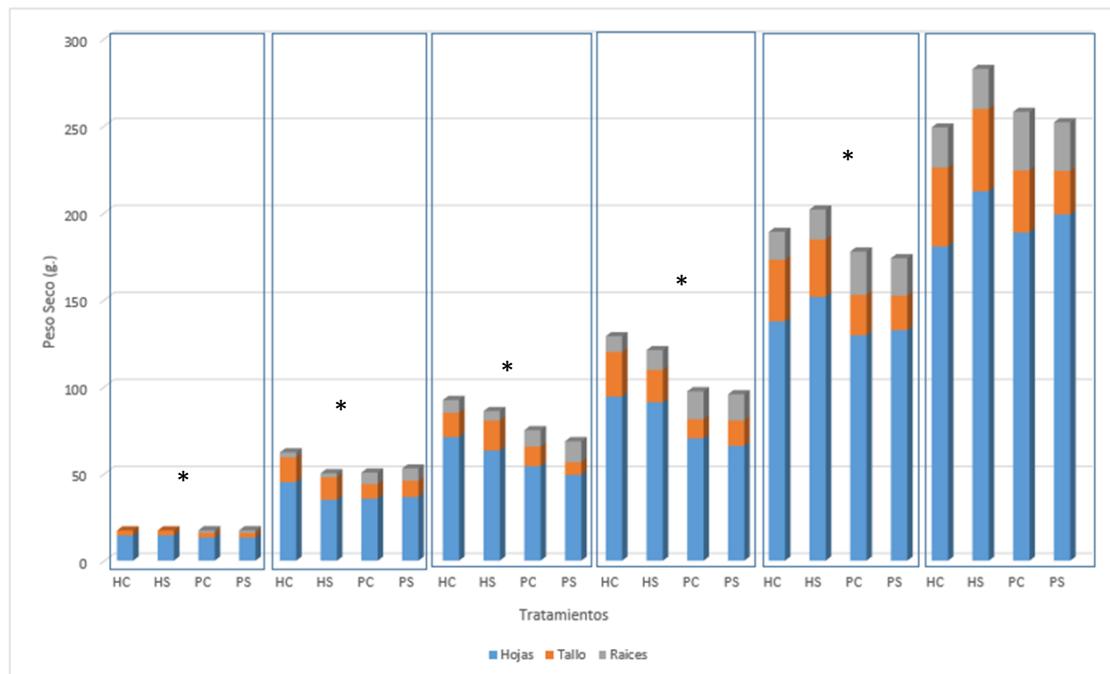
**Figura 4:** Crecimiento y desarrollo de plantas de ananá durante la etapa vegetativa, provenientes de dos materiales de propagación, hijuelos y plantines (H y P) y la aplicación y no de producto comercial (C y S). A: altura; B: diámetro de planta; C: número de hojas.

\* Representa diferencias significativas entre materiales vegetales independientemente de la aplicación del producto comercial.

El desarrollo vegetativo de las plantas provenientes de hijuelos siguió lo esperado para la variedad cultivada en invernadero en esta zona (González Leguizamón *et al.*, 2013). La importancia de conocer el comportamiento del crecimiento vegetativo se fundamenta en lo encontrado en México, donde se vio que los frutos más grandes se encontraban en las plantas de mayor área foliar (Rebolledo Martínez *et al.*, 2006) y tiene relación con lo indicado por Bartholomew y Maléziux (1994), quienes mencionaron que la eficiencia fotosintética al momento de la inducción floral influye de manera importante en el rendimiento. De allí que obtener plantas lo más grande posible al momento de inducción floral incide directamente en la productividad (tamaño del fruto).

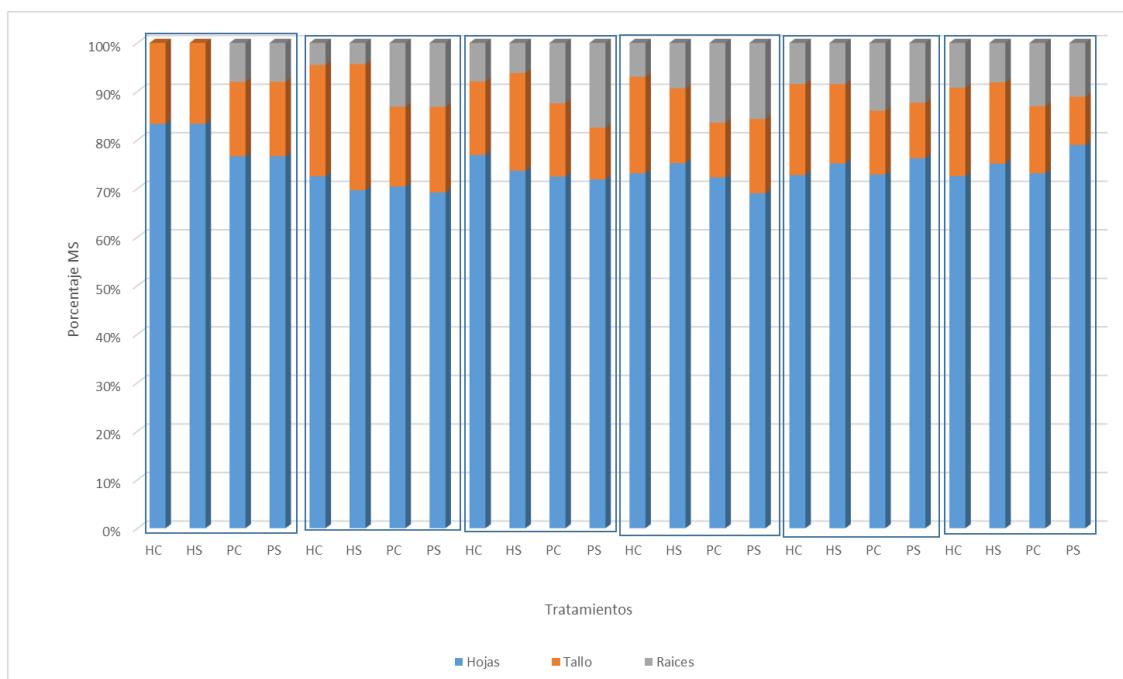
El análisis de la materia seca de las hojas, tallos y raíces en relación al PS total de la planta se presenta en las figuras 5A y 5B. En ambas figuras se detalla la acumulación de materia seca en estos tres órganos a lo largo del ciclo del cultivo. En la figura 5A se presentan los valores absolutos promedio de materia seca y en la 5B los mismos se refieren al porcentaje del total acumulado en la planta en cada momento de muestreo. Como es de esperar al inicio del ensayo el material proveniente de hijuelos no presentaba raíces a diferencia de los plantines. El desarrollo de raíces en ambos materiales se fue incrementando a lo largo del ciclo en todos los tratamientos. El aumento de biomasa de las raíces presentó un incremento desde el inicio al final del ciclo que varió de 0% (hijuelos) y 7.8% (en plantines) hasta un 9 y 8% promedio y 13% en HC y HS y PC y PS respectivamente. Desde el inicio y hasta los nueve meses, se encontraron diferencias estadísticas en relación al desarrollo de raíces entre hijuelos y plantines a favor de este último, sin embargo antes de la inducción floral y en el último muestreo de biomasa, este parámetro se iguala estadísticamente para ambos tipos de materiales. El producto comercial que se utilizó en este ensayo tiene en su composición hormonas, citoquininas 0,009%, ácido giberélico 0,005%, ácido 3 indol butírico 0,005% respectivamente. En relación al uso del producto comercial en estas dosis y formas de aplicación, no se encontraron diferencias, lo cual difiere con lo planteado en la hipótesis. Era de esperar que la aplicación exógena de hormonas logre estimular el crecimiento de plantines los cuales ya disponían de raíces funcionales al momento de la plantación. Sin embargo, de los resultados de este ensayo se desprende que los hijuelos tuvieron un desarrollo vegetativo similar al encontrado con aquellos provenientes de plantines. Esto podría explicarse si se tiene en cuenta el equilibrio nutricional y hormonal que tienen los hijuelos en el tallo, del cual se aprovecharían los

mismos para el desarrollo de raíces, y que pareciera que la aplicación exógena provista en este ensayo no logró alcanzar ese equilibrio o concentración.



**Figura 5A:** Partición de asimilados en gramos de peso seco en plantas de ananá.

\* Representa diferencias significativas para las raíces entre materiales vegetales independientemente de la aplicación del producto comercial



**Figura 5B:** Partición de asimilados en porcentaje de materia seca en plantas de ananá

La calidad de la fruta se determinó al momento de cosecha, la misma se realizó cuando la fruta presentaba como mínimo un viraje de color del 25% de los frutos individuales (figura 6). Los resultados obtenidos se presentan en la tabla 1.



**Figura 6:** Fruta de ananá en el momento óptimo de cosecha con un mínimo viraje de color del 25% de los frutos individuales.

En relación a las variables físicas medidas se observó que el peso fresco de las frutas en los diferentes tratamientos presentó diferencias significativas en relación al material de propagación a favor de los provenientes de hijuelos y no en cuanto a la aplicación o no de producto comercial. El peso total promedio de frutos fue entre 1.135,1 g y 799,75 g en aquellos provenientes de hijuelos y plantines respectivamente, ambos por debajo de los valores esperados para Cayena Lisa, que según Rebolledo (2006) deberían estar entre 1.500 g y 3.500 g. La clasificación de frutos de ananá según CQH / Ceagesp (2003) establece que la fruta más pequeña Clase 1 de la variedad Cayena Lisa debe pesar entre 900 g y 1.200 g. En cuanto al peso de frutos y coronas por separado se hallaron diferencias significativas entre materiales de propagación con valores que van entre 212,33 g y 109 g para pesos de coronas y entre 913,83 g y 695,5 g para los frutos provenientes de hijuelos y plantines respectivamente. Como se explicó anteriormente el tamaño de la planta al momento de inducción floral se relaciona con el tamaño de frutos (Rebolledo

Martínez *et al.*, 2006), en este ensayo no se encontraron diferencias en relación a la altura de las plantas (figura 4A) sin embargo la diferencia aparece en el diámetro de la planta y número de hojas entre hijuelos y plantines (figura 4 B y C) por lo que podríamos asociar este desarrollo con el mayor tamaño encontrado en frutos provenientes de hijuelos.

La variable diámetro del fruto arrojó valores de 10,35 cm y 9,88 cm para HC y HS y de 9,83 cm y 9,77 cm para PC y PS respectivamente, sin diferencias significativas entre tratamientos. Independientemente del tratamiento, los diámetros de frutos están por debajo de los encontrados por Gonçalves & Carvalho (2000) y Manica (2000) quienes establecen que los diámetros de fruta para Cayena Lisa deberían ser entre 11,1 y 14 cm.

El número de frutos por sincarpo se comporta de manera similar entre los tratamientos de PC y de HS, diferentes son los tratamientos HC y de PS. El número de frutos individuales está asociado a la cantidad de flores que se hayan desarrollado durante la floración (Py, 1969), si bien esta variable podría estar asociada a la aplicación de Stimulate al momento de floración, no se vio reflejado en el peso de los frutos, y no se encontró un patrón de comportamiento en relación a los tratamientos y esta variable en este ensayo.

La altura de los frutos y de la corona presentó diferencias significativas entre hijuelos y plantines y no por la aplicación de Stimulate, siendo mayores las alturas de frutas para hijuelos (12,2 HC y 12,07 HS) que para plantines (10,76 PC y 10,75 PS). Según Gonçalves y Carvalho (2000) y Manica (2000) el cultivar Cayena lisa se caracteriza por frutas cuyos valores de longitud van desde 14,6 hasta 19,0 cm sin corona. La altura de la corona también es mayor en hijuelos (20,85 HC y 20,73 HC) que para los plantines (15,76 PC y 13,57 PS), valores por debajo a los encontrados por Pereira *et al.* (2009) quienes mencionan valores de longitudes de las frutas con la corona y la longitud del fruto sin corona, entre 35,4 a 43,2 cm y 15,8 a 20,3 cm respectivamente. La proporción corona/fruta es mayor en los hijuelos (2:1) que en los plantines (1,2:1).

En cuanto a los resultados de calidad obtenidos (tabla 2) los grados Brix oscilaron entre los valores 13,49 y 12,5 ° Brix. Manica (2000) cita valores entre 10,9 a 18,8° Brix; sin embargo otros autores establecieron que la variedad contiene entre 13,31-14 ° Brix (Kist *et al.*, 1991; Reinhardt y Medina, 1992; Rebolledo Martínez, 2006); por lo cual las frutas obtenidas en este ensayo tuvieron valores menores a los esperados y al igual que los resultados de firmeza y volumen no siguieron un patrón entre los tratamientos.

**Tabla 1:** Determinaciones de calidad de frutos referidas al tamaño medido al momento de cosecha. Letras distintas significan diferencias significativas ( $p<0,05$ ).

Tratamiento	Peso Total (g.)	Peso Corona (g.)	Peso Fruto (g.)	Nº frutos	Diámetro (cm.)	Altura Fruto (cm.)	Altura Corona (cm.)
HC	1135,1 (B)	221,33 (B)	913,833 (B)	71,33 (C)	10,35 (A)	12,2 (B)	20,85 (B)
HS	1035,66 (B)	204,41 (B)	830,75 (B)	68,41 (BC)	9,88 (A)	12,07 (B)	20,73 (B)
PC	799,75 (A)	127,4 (A)	776,25(A)	62 (AB)	9,83 (A)	10,76 (A)	15,76 (A)
PS	801,58 (A)	109 (A)	695,5 (A)	57,65 (A)	9,77 (A)	10,75(A)	13,57 (A)

**Tabla 2:** Determinaciones de calidad de frutos referidas a características físico-químicas medido al momento de cosecha. Letras distintas significan diferencias significativas ( $p<0,05$ ).

Tratamiento	Firmeza (kg)	Volumen (cm <sup>3</sup> )	° Brix	Densidad (g/cm <sup>3</sup> )
HC	6,81 (B)	925,83 (C)	12,5 (A)	0,99 (A)
HS	5,11 (A)	822,5 (BC)	12,65 (AB)	1,01 (A)
PC	5,29 (A)	670,83 (A)	13,49 (B)	1,00 (A)
PS	6,1 (AB)	703,33 (AB)	12,78 (AB)	0,99 (A)

### Conclusiones:

La aplicación del formulado comercial hormonal a hijuelos y plantines de ananá no afecta al desarrollo y crecimiento vegetativo de los mismos en las condiciones de este estudio.

Por otra parte los hijuelos, como material vegetal de inicio, fueron los más favorables para la plantación del cultivo de ananá bajo cobertura.

## Bibliografía

- BARTHOLOMEW, D. P.; MALEZIEUX, E. (1994). Pineapple. In B. Schaffer, P. C. Andersen (Eds). *Handbook on Environmental Physiology of Fruits Crops, Subtropical and Tropical Crops* (Vol. II: 243-291). CRC Press, Boca Raton, Florida.
- BOTELLA, J.R.; SMITH, M. (2008) Genomics of pineapple, crowning the king of tropical fruits. In: Moore PH, Ming R (Eds.) *Plant genetics/genomics: genomics of tropical crop plants*. Springer, USA, pp 441–451
- CENTRO DE QUALIDADE DE HORTICULTURA (CQH/COMPANHIA DE ENTREPOSTOS E ARMAZÉNS GERAIS DE SÃO PAULO (Ceagesp). Programa brasileiro para a modernização da horticultura: normas de classificação do abacaxi. São Paulo: Ceagesp, 2003 (Documentos, 24).
- DI RIENZO J.A.; CASANOVES F.; BALZARINI M.G.; GONZALEZ L.; TABLADA M.; ROBLEDO C.W. InfoStat versión 2018. Centro de Transferencia InfoStat, FCA, Universidad Nacional de Córdoba, Argentina. URL <http://www.infostat.com.ar>
- EBEL, A. I.; GONZALEZ, A.M.; ALAYÓN LUACES, P. (2016). Evaluación morfoanatómica de hojas “D” de piña (*Ananas comosus* (L.) Merr. var. comosus) en respuesta a la implantación de dos sistemas de cultivo en Corrientes, Argentina. *Acta Agronómica* 65 (4): 390-397.
- ESCOBAR, E.H; LIGIER, D.; MELGAR, R.; MATTEIO, H.; VALLEJOS, O. (1994) Mapa de Suelo de los Departamentos Capital, San Cosme e Itatí, de la Provincia de Corrientes. INTA – CFI - ICA 125 pp.
- FAHL, J.I.; CARELLI, M.L.C.; FRANCO, J.F. (1981). Influência de ethephon com e sem uréia no florescimento de plantas de abacaxi (*Ananas comosus*, L., Merril) 'Cayenne'. *Planta Daninha*, Campinas, 4 (2), 83-86.
- FAOSTAT (2016)<http://faostat.fao.org/site/567/DesktopDefault.aspx?PageID=567#ancor>
- GALIANO, M. C.; STUARTS, M. V.; ZICIS, A.; DA COSTA RÍOS, J. F. (2012) Oportunidades comerciales para las frutas tropicales en la Argentina CFI “XXXV Congreso Nacional Hortícola de ASAHO”. Corrientes.
- GONÇALVES, N. B.; CARVALHO, V. D. de. (2000). Características da fruta. In: Gonçalves, N. B. *Abacaxi: pós-colheita* (pp. 13-27). Frutas do Brasil, 5.Embrapa/CTT, Brasília, DF.
- GONZÁLEZ LEGUÍZAMÓN, R.; CHABBAL M.; DOMÍNGUEZ J.F.; MAZZA, S.; ALAYÓN LUACES, P. (2013). Ciclo vegetativo de plantas de ananá (*Ananas comosus* L., Merr.) bajo dos sistemas de cultivo en Corrientes. *Rev. FACENA* 29: 11-22.
- KIST, H.G.K. (2011). Fenología e escalonamento da produção do abacaxizeiro 'Smooth Cayenne' no Cerrado de Mato Grosso. *Pesq. agropec. bras.*, Brasília, 46(9), 992-997
- LEVIN, S.A. (2014) Estudio de la floración y la fructificación del ananá (*Ananas comosus* L. Merr.) en dos sistemas de cultivo en Corrientes. Trabajo Final de Graduación. Modalidad: Tesina. FCA UNNE. 21 pp.

- MANICA, I. (2000). Abacaxi: do plantio ao mercado. Editorial Cinco Continentes, Porto Alegre. 122 pp.
- REBOLLEDO MARTÍNEZ, A.; ÁNGEL PÉREZ, A.; REBOLLEDO MARTÍNEZ, L., BECERRIL ROMÁN, E.; URIZA-ÁVILA D. (2006) Rendimiento y calidad de fruto de cultivares de piña en densidades de plantación Rev. Fitotec. Mex. Vol. 29 (1): 55 – 62.
- REINHARDT, D.H.R.C.; Medina, V.M. (1992) Crescimento e qualidade do fruto do abacaxi cvs. Pérola e Smooth Cayenne. Pesqui. Agropecu. Bras., 27, 435-447.
- PEREIRA, B.A.M.; SIEBENECHLER, S.C.; LORENÇONI, R.; CAVALHEIRO ADORIAN, G.; SILVA, J.C.; BRAGA MACIEL GARCIA, R.; PEQUENO, D.N.L.; SOUZA, C.M. de.; BRITO, R.F.F. de (2009). Qualidade do fruto de abacaxi comercializado pela Cooperfruto - Miranorte-TO. Rev. Bras. Frutic. 31(4) Jaboticabal.
- PY, C. (1969) La piña tropical. Técnicas agrícolas y producciones tropicales. Editorial Blume. Primera edición. 278 pp.
- VERBEKE. G.; MOLENBERGHS. G. (2009). Linear mixed models for longitudinal data. Editorial Springer Science & Business Media. 554 p