



*UNIVERSIDAD NACIONAL DEL NORDESTE*

*FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS*



# **TRABAJO FINAL DE GRADUACIÓN**

## **MODALIDAD PASANTÍA**

**TITULO: Cultivo de híbridos de sandía (*Citullus lanatus*)  
para primicia en el Departamento de Saladas (Ctes.).**

**Autor: Palacio Federico Andrés Aníbal**

**Asesor: Ing. Agr. Guillermo Perrens**

**2017**

# Índice

1. Introducción.....	3
2. Producción Mundial.....	7
3. Producción en Argentina.....	8
4. Producción en Corrientes.....	8
5. Objetivos.....	10
6. Cronograma de tareas realizadas .....	11
a. Elección del terreno.....	11
b. Laboreo del suelo y planificación.....	11
c. Siembra de los diferentes materiales a utilizar.....	12
d. Instalación del sistema de riego y fertirriego.....	14
e. Colocación de <i>mulching</i> plástico y túneles.....	14
f. Trasplante.....	15
g. Control sanitario y nutricional.....	17
h. Cosecha.....	19
Análisis de resultados.....	21
Comentario final.....	30
Agradecimientos.....	31
Bibliografía.....	31
Anexo .....	32

## 1. Introducción

### a) Origen

El cultivo de sandía (*Citullus lanatus*) está muy difundido en el mundo y en nuestro país.

La sandía tiene su origen en el desierto de Kalahari en el continente africano, donde aún hoy en día crece de forma silvestre. Pero los primeros vestigios de su cultivo se encontraron concretamente en Egipto y datan del 3.000 a.C. Las fértiles márgenes del Río Nilo fueron sin duda una de las zonas donde se expandió el cultivo de esta fruta, ayudando en la producción el agua del río y el clima cálido de estas latitudes. Desde aquí, ascendiendo el Nilo, llegó hasta el Mar Mediterráneo y se comercializó en los países ribereños como Italia, Grecia, o España (Región de Murcia España).

Debido al ataque de diversas enfermedades del suelo, especialmente el hongo (*Fusarium oxysporum*), actualmente las sandías que se cultivan se injertan sobre otras plantas que tengan raíces resistentes a esta enfermedad. Para ello se usan especies cercanas a la sandía, como (*Cucurbita ficifolia*), (*Benincasa cerífera*) o (*Cucurbita moschata*), todas ellas también pertenecientes a la familia de las Cucurbitáceas (Mármol, 1975 y Casacas, 2005).

### b) Taxonomía de la Sandia

**Familia:** Cucurbitaceae.

**Nombre científico:** *Citrullus lanatus*

La sandia es una planta herbácea, anual, rastrera o trepadora, propia de cultivos intensivos de secano y regadío. La sandía es un magnífico diurético, está formada principalmente por agua (93%), el color rosado de su pulpa se debe a la presencia de carotenoide licopeno.

De acuerdo con el código alimentario Español, la sandía está clasificada como fruto carnoso, por tener en su parte comestible más del 50 % de agua.

Denominaciones. Su nombre procede del árabe “Syndiyya”, propia o perteneciente al “Sind” o Indostán. Se la conoce también por “guguria”, “zandia”, “albudeca” o “albudega”.

En los siglos XVI y XVII se distinguía con los nombre de “badea” y “bateca”; actualmente éstas denominaciones están en desuso. En Portugal se llama “melancia”(Mármol, 1975 y Casacas, 2005).

### **c) Partes de la planta**

#### **1. Raíz**

La raíz de la sandía es ramificada, se ramifica en raíces primarias y éstas, a su vez, vuelven a subdividirse. La raíz principal alcanza un gran desarrollo en relación con las raíces secundarias. La raíz principal logra profundizar hasta 1 m, las secundarias tienen un crecimiento lateral llegando a alcanzar hasta 2 m (Mármol, 1975 y Casacas, 2005).

#### **2. Tallo**

Los tallos son herbáceos (blandos y verdes), tendidos, trepadores, largos pudiendo llegar hasta 5 m de largo, con zarcillos caulinareos, cuyo extremo del zarcillo puede ser bífido o trifido (según que este hendido en dos o tres partes). El tallo es cilíndrico, surcado longitudinalmente, muy piloso, los pelos inclinados, cortos y finos, relucen como la seda. Por su débil consistencia se tumban en el suelo, en el cual se apoyan para su crecimiento al igual que todos los tallos restantes (Mármol, 1975 y Casacas, 2005).

#### **3. Hojas**

El limbo o porción laminar de la hoja, tiene el haz o cara superior, muy suave al tacto, y el envés o cara inferior, muy áspero y con las nerviaciones muy pronunciadas, destacándose perfectamente los nervios secundarios y hasta las últimas nerviaciones o nérvulos que tienen forma de mosaico.

Las hojas son partidas con segmentos redondeados, poseyendo de 3 a 5 lóbulos, que se insertan alternativamente a lo largo del eje principal, volviéndose a subdividir estos lóbulos en otras más pequeñas, presentando profundas entalladuras, que no llegan al nervio principal característico de las hojas pinnatipartidas. Por su forma, la hoja es oblonga.

La hoja posee un nervio principal muy pronunciado y otros nervios secundarios que se dirigen a cada lóbulo, volviendo de nuevo a subdividirse para dirigirse a los últimos segmentos o lóbulos de la hoja, imitando a la palma de la mano. Por arrancar los nervios secundarios del principal y en distintos puntos se trata de la clásica hoja “pinnatinervia”.

En la axila de cada hoja nacen unos zarcillos bífidos o trifidos que utiliza la planta para sujetarse al suelo o a otras plantas con el fin de que los vientos no la vuelquen, y que, a la vez, le ayuden a reptar en su crecimiento. Los zarcillos actúan como fijadores gracias a su intensa excitabilidad al contacto (Mármol, 1975 y Casacas, 2005).

#### **4. Flores**

En las axilas de las hojas nacen unas yemas que están protegidas por hojitas colocadas en forma imbricada. Estas yemas son floríferas, y dan lugar a flores masculinas o femeninas, las primeras flores en aparecer son las masculinas, las flores femeninas una vez polinizadas, darán origen al fruto, diferenciándose fácilmente porque poseen un ovario ínfero que se aprecia notablemente.

Las flores son de color amarillas, solitarias, pedunculadas y axilares.

La corola está formada por 5 pétalos unidos por su base, con simetría regular o actinomorfa. Cáliz de color verde, formado por sépalos libres, llamado por ello dialisépalo o cori sépalo.

La flor de la sandía puede ser masculina o estaminada y femenina o pistilada, es decir, los dos sexos coexisten en una misma planta monoica, pero en flores distintas.

Las flores masculinas poseen 8 estambres de igual longitud, formando 4 grupos de estambres y soldados por sus filamentos. Tienen ascas o tecas encorvadas o arqueadas.

Las flores femeninas tienen los estambres rudimentarios, con el ovario ínfero por hallarse debajo de los restantes verticilos. El ovario es veloso y ovoide, recordando en su primer estadio una pequeña sandia del tamaño de un hueso de aceituna (Mármol, 1975 y Casacas, 2005).

## **5. Fruto**

La sandía es una baya grande, de tamaño, forma y color variables, con placenta carnosa y epicarpio quebradizo, generalmente liso, de color, forma y tamaño variable, con la pulpa más o menos dulce y color que va del rosa claro al rojo intenso y amarilla. En su interior se encuentra gran número de semillas (Mármol, 1975 y Casacas, 2005).

## **6. Semillas**

Son de tamaño variable, generalmente de longitud menor que el doble del ancho, aplastada, ovoides, duras, de peso y colores también variables (blancas, marrones, amarillas, negras, etc.) moteadas unas, otras no; con expansiones alares en los extremos más agudos (Mármol, 1975 y Casacas, 2005).

### **d) Requerimientos Edafoclimáticos**

#### **1. Requerimientos climáticos**

El manejo racional de los factores climáticos de forma conjunta es fundamental para el funcionamiento adecuado del cultivo, ya que todos se encuentran estrechamente relacionados y la actuación sobre uno de estos incide sobre el resto (Casacas, 2005).

##### **a. Temperatura**

El desarrollo óptimo lo alcanza a altas temperaturas, temperaturas promedio mayores a 21°C con óptimas de 35°C y máxima de 40,6°C. Cuando la amplitud térmica es de 20 – 30 °C, se originan desequilibrios en las plantas: en algunos casos se abre el cuello y los tallos y el polen producido no es viable (Casacas, 2005).

##### **b. Humedad**

La humedad relativa óptima para la sandía se sitúa entre 60 % y el 80 %, siendo un factor determinante durante la floración y requiere alrededor de 10 horas luz al día (Casacas, 2005).

## **2. Requerimientos edáficos**

Es necesario que los suelos posean buen drenaje tanto interno como externo. Los suelos franco arenosos a francos son los mejores para el desarrollo de las plantas, no obstante se pueden utilizar suelos franco arcillosos a arcillosos, estos últimos con enmiendas (agregar materia orgánica). Se debe evitar cultivar sandía en la misma área todos los años. La rotación debe hacerse cada 3 años utilizando gramíneas (maíz, sorgo, pastos). La temperatura del suelo para la germinación es de 25-35°C. La sandía tiene un óptimo desarrollo en pH desde 5.0 a 6.8 (tolera suelos ácidos y al mismo tiempo se adapta a suelos débilmente alcalinos. Suelos de textura franca con alto contenido de materia orgánica son los más apropiados para el desarrollo de este cultivo (Casacas, 2005).

## **2. Producción Mundial**

La sandía es un fruto que se cultiva en todo el mundo. Ocupa 2,5 millones de hectáreas, que producen 47,6 millones de toneladas.

En África se produce 3,3 millones de toneladas, de los cuales la mitad, 1,65 millones de toneladas en Egipto y el resto en Argelia (400.000 toneladas), Túnez (300.000 toneladas), Marruecos, Libia, Senegal y Sudán principalmente.

En Norte y Centroamérica la superficie de cultivo es de 118.000 ha y la producción total es de 2,5 millones de toneladas, de las que la mayor parte, 1,85 millones de toneladas, corresponden a USA y el resto a México (500.000 toneladas) Guatemala (100.000 toneladas) y cantidades menores a otros Países.

En Sudamérica se cultiva sandía en una extensión de 150.000 ha y su producción alcanza 1,5 millones de toneladas, siendo Brasil, con (765.000 toneladas) el principal productor, siguiéndole en importancia Argentina y Paraguay.

En Oceanía apenas se cosecha (100.000 toneladas), casi todas ellas en Australia.

La superficie cultivada de sandía en Asia es de 1,7 millones de has y la producción es de 36,3 millones de toneladas, China con 23,3 millones de toneladas es el primer productor, con casi el 50% de la producción mundial total. En el mismo continente le sigue en importancia Turquía (3,9 millones de toneladas), Irán (2,2 millones de toneladas), Corea con (1 millón de toneladas), Japón (620.000 toneladas), Iraq, Pakistán, Tailandia...

En Europa hay 333.000 ha de sandía y la producción total es de 3,9 millones de toneladas, España es el primer país en importancia de ese cultivo, seguido de Italia (590.000 toneladas), Rusia (520.000 toneladas) y Grecia (512.000 toneladas). En el Reino Unido, Alemania, Francia, Países Bajos y Países Nórdicos la producción de sandía es prácticamente nula (Maroto, 2002)

### **3. Producción en Argentina**

Las provincias productoras son: Salta (700 has.), Formosa (500 has.), Chaco (3000 has.), Corrientes (2000 has), Entre Ríos (500 has), Córdoba, Buenos Aires, Mendoza. Las superficies son aproximadas (Molina, 2016).

### **4. Producción en Corrientes**

Según las estadísticas de producción del cultivo del Ministerio de Producción de Corrientes, la provincia durante la década del 90 el promedio estuvo en 2.600 hectáreas, en la siguiente estuvo en 3.600, y en años recientes la superficie cae en un 40% y estabilizándose en 2000 hectáreas. Se distribuyó en siete departamentos: Concepción, Esquina, Monte Caseros, San Roque, Bella Vista, Saladas y San Miguel.

La localidad correntina primera en cosechar (fines de octubre – noviembre) es la de Pago de los Deseos – Saladas, seguida por la localidad de San Miguel; luego continúan los departamentos restantes, Saladas (colonias restantes), San Roque (Colonia Pando,



Mantilla), Concepción ( Tabay, Tatacua, Santa Rosa), Bella Vista, Monte Caseros, siendo Esquina la última en cosechar (Molina, 2016).

En la provincia de Corrientes se estima un rendimiento promedio de 30Tn/ha. (Ministerio de la Producción de la Provincia de Corrientes, campaña 2012/2013).

Este cultivo se realiza en su mayoría de forma tradicional, con un paquete tecnológico bajo y de escaso asesoramiento técnico.

La forma tradicional, consiste en la producción de sandía a campo sin ningún tipo de tecnología como ser *mulching*, riego, fertirriego, malla térmica y la utilización de híbridos más precoces. Solo se siembra en camellones separados de 2,5 m a 3 m cada uno y una distancia entre plantas de 1,5 m a 2 m (Fig. 1) (Pletsch, 2007).



**Figura 1:** lote de sandía plantado en forma tradicional

La introducción de un paquete tecnológico y la utilización de nuevos híbridos para lograr primicias en los mercados, ha llevado a éste cultivo al requerimiento de nuevas técnicas productivas, debido a la mayor precocidad, productividad, requerimiento nutricional y la aparición de nuevos problemas fitosanitarios, para lo cual el productor necesita del acompañamiento de un Ingeniero agrónomo.

## **5. Objetivos**

**Los objetivos de la presente pasantía son:**

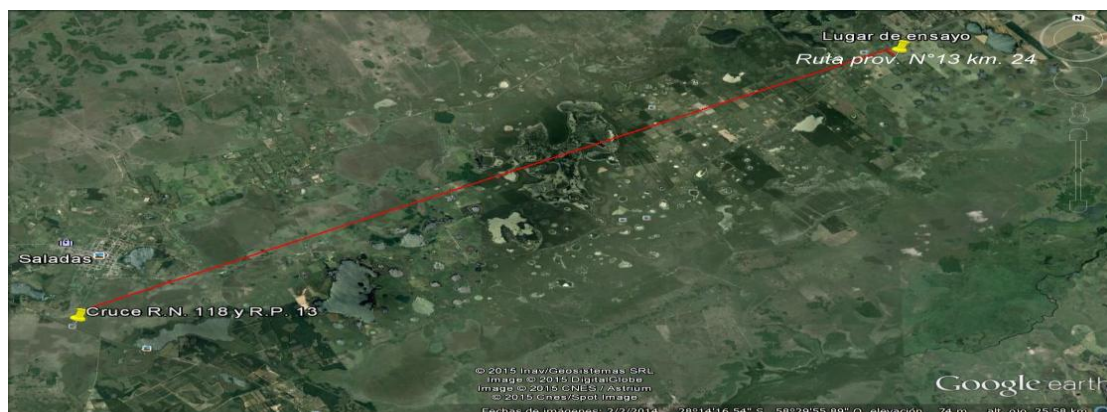
- Adquirir conocimiento general sobre el manejo, conducción y decisión del cultivo de sandía para primicia en la provincia de Corrientes.
- Poner en práctica los conocimientos adquiridos en la Facultad respecto del manejo desde siembra a cosecha.

## 6. Cronograma de tareas realizadas

### a. Elección de terreno:

La elección del terreno se realizó durante el mes de abril, teniendo en cuenta la ubicación en el lote. Debido a que es una zona de frecuentes vientos, se buscó un lugar con cortinas naturales (árboles). Otra característica tenida en cuenta fue el tipo de suelo: el mismo es un suelo arenoso de arenas coloradas, de fácil laboreo y buena permeabilidad en donde el cultivo de sandía muestra un buen crecimiento y productividad.

El mismo se ubicó en la localidad de Pago de los Deseos–Saladas–Corrientes. Propiedad del Sr. Jorge Luque, a 24 km de Saladas en dirección a Mburucuyá (Fig. 2).



**Figura 2:** ubicación del lugar de ensayo

### b. Laboreo de suelo:

La preparación del terreno se inició en el mes de mayo con el destroncado del lote, ya que provenía de una quinta de cítricos. Luego se continuó con una pasada de arado de disco y dos pasadas de rastra de discos.

La planificación de la experiencia consistió en dividir al terreno en dos sectores: uno destinado a la producción con el sistema tradicional y otro con el sistema tecnificado. En este último se construyeron tres lomos por cada híbrido ensayado, en los mismos se le instaló el sistema de riego, luego el *Mulching* y por último se lo cubrió con manta térmica.

La confección de los lomos se realizaron en los dos sistemas con una alomadora de discos de un ancho de labor de 60 – 80 cm, los mismos fueron 3 (tres) por híbridos, en los cuales se aplicó un herbicida pre-emergente, de marca comercial (Dual gold)\* a razón de 1lt por hectárea. Una vez finalizada esta tarea, en el sistema tecnificado se procedió a la instalación de las cintas de riego por goteo, el *mulching* y las mallas térmicas las que se realizaron en forma manual.

### **c. Siembra de los diferentes materiales a utilizar**

La siembra y el acondicionamiento de los diferentes materiales utilizados fueron efectuadas de la misma manera en ambos sistemas (convencional y tecnificado). Se llevó a cabo en el mes de Julio y la misma fue realizada en un vivero de la localidad de Bella Vista \_ Corrientes, para su posterior trasplante al lugar de ensayo (Pago de los Deseos).

Se utilizaron 19 híbridos (tabla 1), los mismos fueron elegidos por los distintos proveedores, en base a las características que aportaban los materiales en cuanto a los requerimientos y condiciones de la zona.

Se realizaron 2 (dos) fechas de siembra, la primera el día 16 de Junio y la segunda a los 15 días. La segunda se realizó por precaución que sucediera algo con las de la primera fecha una vez llevadas al campo para su plantación

**Tabla 1:** Ficha técnica de los híbridos de sandía (datos proporcionados por semilleros)

Material	Empresa	Precocidad	Pesos (Kg.)	Forma	Color
Dumara	Nunhems (Bayer)	Medio Tardío	10 a 15	Alargada	Verde oscura, vetas anchas
Talismán	Nunhems	Temprana	Más de 10	Redonda	Verde_Rayas
Katira	Nunhems	Temprana	22 a 26	Alargada	Rayas oscuras
Elletia	Seminis	Temprana	12 a 15	Alargada	Rayada
Karistan	Florensa	Temprana	Más de 10	Alargada	Verde_rayas
Edom	Florensa	Temprana	2,5 a 3	redonda	Estrías oscuras y delgadas
Sweet Andina (injerto)	H.M Clause	Temprana	10 a 15	Alargada	Rayada
Top Gun	Syngenta	Temprana	5 a 10	Redonda	Verde_rayas
62_214RZ	Rijk Zwaan	Precoz	7 a 9	Alargada	Verde oscuro
Injerto	Rijk Zwaan	Precoz	10	Alargada	Verde
ShiningGlory	KNOWN-YOU SEED (Roque LauriaSemillas)	Muy precoz	8 a 12	Redonda	Rayada oscura
Barbara	KNOWN-YOU SEED (Roque LauriaSemillas)	Precoz	12 a 15	Oblonga	Rayada oscura
Factor	KNOWN-YOU SEED (Roque LauriaSemillas)	Precoz	10 a 13	Oblonga - esférica	Rayada oscura
Vista	Hollar (Florensa Semillas)	Precoz	13	Oblonga	Verde muy claro, rayas oscuras
Lara	Florensa	Precoz	13	Oval-esférico	Verde claro, rayas oscuras
Red Sensation	KyowaSeed (Alliance Semillas)	Precoz	15	Semi-oblonga	Verde oscura, vetas anchas oscuras
Swet andina	Clause (Alliance Semillas)	Semi-precoz	12 a 14	Oblonga-alargada	Verde Clara, vetas anchas oscuras
Emperor	Seminis Semillas	Precoz	9 a 14	Oblonga-esférica	Verde oscura, vetas oscuras
Cronos	Seminis Semillas	Precoz	17 a 24	Redondo a ovalado	Verde clara, vetas oscuras

La siembra se realizó en bandejas plásticas de 25 celdas cada una (Fig. 3), el sustrato fue creado por el mismo vivero, se componía de la siguiente manera: turba media + compostado de pino + cáscara quemada de arroz + perlita.



**Figura 3:** Bandejas de 25 celdas

Los cuidados sanitarios hechos en el vivero fueron:

- Fungicida sistémico de nombre comercial (Promes)\*: 50cc/20lts, en germinación-emergencia (prevención de *Damping off*)
- Fungicida sistémico de nombre comercial (Cercobin)\*: 20cc/20lts, preventivo durante la etapa de crecimiento

#### **d. Instalación del sistema de riego y fertirriego**

La instalación del sistema de riego y fertirriego se llevó a cabo en los primeros días del mes de Agosto, utilizamos cintas de riego Eurodrip de espesor 6 Mil\_ 150 mic. De caudal 1,3 L/h y una distancia por gotero de 20cm, se instaló de forma manual, utilizamos una motobomba de 9 hp para la elevación de agua de una perforación y caño madre de 1 ½'.

#### **e. Colocación de *mulching* y túnel**

La colocación del *mulching* y túnel se efectuó en el mes de Agosto, después de la confección de los lomos se procedió a emparejar los mismos con rastrillos, se instaló el sistema de riego y luego se cubrió con el *mulching*.

La colocación del *mulching* se realizó para probar su efecto en el control de malezas y conservación de humedad.

El túnel se confeccionó con malla térmica o malla *pao-pao*. La malla térmica se utilizó para lograr una mayor temperatura ambiente alrededor de las plantas, lo que influirá en el desarrollo tanto vegetativo como reproductivo y contribuirá a prevenir daños por probables heladas.

#### **f. Trasplante**

El trasplante se realizó de forma manual el 10 de Agosto de 2015, en ambos sistemas se utilizaron lomos de 60 metros de largo, colocando 40 plantas en cada camellón. Las actividades realizadas durante el trasplante fueron:

1. Selección de platines con buen sistema radicular para su trasplante. (Fig. 4).



**Figura 4:** Plantin en buen estado y raicillas blanquecinas

2. Perforación del *mulching* para la colocación del plantín en Sist. Tec. (fig.5).



**Figura 5:** Perforación de *mulching* y deposición de plantin



3. Confección de hoyos para plantación en sistema tradicional (fig. 6 y 7).



**Figura 6:** Hoyado en el sistema tradicional



**Figura 7:** Plantación en sistema tradicional

4. Aplicación de solución enraizadora, fúngica e insecticida: Una vez finalizado el trasplante en ambas partes (tecnificado y convencional), se aplicó materia orgánica con un producto sistémico de marca comercial (Inicium)\* (enraizador) 1lt + un fungicida sistémico de marca comercial (Promes): 0,25lt + un insecticida de nombre comercial (Clorpirifos 48): 0,1lt. Estas dosis fueron disueltas en 100 litros de agua y la aplicación se realizó con mochila, a la cual se le retiró el pico para una mejor aplicación, ya que la misma es dirigida al costado del cuello de la planta (fig. 8, 9 y 10).



**Figura 8:** Aplicación de Inicium, Promes y Clorpirifos



**Figura 9:** Aplicación localizada al cuello de la planta





**Figura 10:** Planta tratada

5. Fertilización de base: para esto se realizó una mezcla de fosfato di amónico (18-46-0) 100kg + 50kg de cloruro de potasio (0-0-60); dicha mezcla se aplicó en una dosis de 60 gramos por plantas. Esta aplicación fue realizada 10(diez) días después del trasplante.

**g. Cuidados Sanitarios y Nutricionales:**

A los 15 días post trasplante, se realizó un control preventivo contra pulgón y algún ataque fúngico. Para el mismo se mezcló un insecticida de nombre comercial (Quasar plus)\* (100cc) + un fungicida de nombre comercial Cercobin (100cc) + adherente rino\* (50cc) en 100 litros de agua.

En el lote cultivado con el sistema tecnificado, a los 20 días aproximadamente se efectuó la primera aplicación de fertilizante por goteo, en el cual se inyectó un fertilizante de nombre comercial (polyfeed cristal)\* (19-19-19) en una dosis de 25kg por hectárea. La misma se repitió 3 (tres) veces con un intervalo de una semana entre ellas. Luego se cambió de fertilizante por uno de mayor concentración de potasio de nombre comercial (PolyFeedDrip\* 14-7-28) con igual dosis e intervalo de aplicación que el anterior.

En el lote cultivado bajo un manejo tradicional, se aplicó Triple 15 (15-15-15) a razón de 50 gramos por plantas y efectuándose una repetición a los 30 días de realizada la primera.

Aproximadamente, a los 25 días pos trasplante, en los dos sistemas productivos, se hizo una aplicación foliar de un bioestimulante de nombre comercial (Macrosorb)\* foliar

(250cc) + un bioregulador de crecimiento y equilibrio hormonal de nombre comercial (Stimulate)\* (100cc) + un coadyuvante para la mejor adhesión de la mezcla a las plantas de nombre comercial (Rino) (50cc) en 100 litros de agua. La misma fue hecha con el objetivo de reactivar las plantas, pues estuvieron sometidas a varios días de fuertes vientos.

A mediados del mes de septiembre se aplicó de forma foliar en ambos sistemas productivos: un fertilizante compuesto por macro y micronutrientes de nombre comercial (Mastermin plus)\* (300cc) + un fungicida sistémico y de contacto de nombre comercial (Cercobin) 100cc + un producto rico en fosforo y potasio, fosfito de potasio 250cc + un coadyuvante para la mejor adhesión de la mezcla a las plantas de nombre comercial (Rino) (50cc) en 100 litros de agua. La misma se repitió a los 15 días. Entre ambas se realizó una aplicación de Giberelinas (2 pastillas en 100 litros de agua), para estimular a la floración femenina, ya que las primeras flores de la planta son masculinas.

En la primer quincena de octubre, se realizó una aplicación de un fertilizante a base de calcio y boro de nombre comercial (CaB)\* (400cc/100 lts de agua) para mejorar el cuaje, retención de frutos y además aportarle calcio para prevenir alguna deficiencia futura. Una semana después de esta aplicación se fertilizó con nitrato de calcio (5kg /0,5 hectárea) por goteo. En el lote donde se realizó un manejo tradicional, la aplicación se realizó de forma foliar. A fines del mes de octubre se aplicó nuevamente el fertilizante compuesto por macro y micronutrientes de nombre comercial Mastermin plus\* (400cc) + el fertilizante a base de calcio y boro de nombre comercial (CaB)\*(400cc) + un coadyuvante para la mejor adhesión de la mezcla a las plantas de nombre comercial Rino (50cc) / 100 litros de agua.

También se realizó (Sist. Tec. Y Conv.) la aplicación de un fungicida sistémico y de contacto de nombre comercial (Amistar Top): 250cc/100 litros de agua, para prevenir un posible ataque de antracnosis, enfermedad muy común en este cultivo.

En cuanto al comportamiento de los diferentes híbridos, se pudo apreciar un gran desarrollo en las primeras etapas del cultivo en el sistema tecnificado en relación al

sistema tradicional, mayor longitud, cantidad y grosor de guías, hojas más grandes y también un adelantamiento en la época de floración de aproximadamente 7-10 días.

#### **h. Cosecha**

La cosecha para la toma de datos de °BRIX (dulzura) y FIRMEZA DE CORTEZA (kg fuerza), fue hecha el 29 de Octubre de 2015 en ambos sistemas (fig. 11, 12, 13 y 14) y tabla 2.



**Figura 11:** Determinación de °Brix



**Figura 12:** Determinación de °Brix



**Figura 13:** final de la determinacion de °Brix



**Figura 14:** Determinación de firmeza de corteza

La cosecha para la toma de datos de peso (kg) por híbrido y cantidad de frutas en ambos sistema se realizó en la primera quincena de noviembre. La misma fue hecha a mano, se eligió y se contó al azar las frutas que fueron pesadas para así obtener el peso (kg) promedio de cada híbrido de cada tratamiento (tabla 3, 4, 5 y Grafico 1 y 2). La cantidad de frutas pesadas por híbridos de cada sistema fue de 3.

**Tabla 2:** Datos de °Brix y firmeza de corteza

Ubicación	Híbrido	Trasplante	Firmeza de corteza (kg Fuerza)	°Brix (Dulzura)	Sistema
1	Dumara	10/08/2015	10	12,3	Tecnificado
1	Dumara	10/08/2015	9,8	9,66	Tradicional
2	Talismán	10/08/2015	12,2	12,9	Tecnificado
2	Talismán	10/08/2015	9,8	9,2	Tradicional
3	Katira	10/08/2015	10	11,8	Tecnificado
3	Katira	10/08/2015	10	10,1	Tradicional
4	Barbara	10/08/2015	10	12	Tecnificado
4	Barbara	10/08/2015	10	11,7	Tradicional
5	Factor	10/08/2015	12	13	Tecnificado
5	Factor	10/08/2015	10	10,5	Tradicional
6	Shining Glory	10/08/2015	10	11,2	Tecnificado
6	Shining Glory	10/08/2015	9,5	11,7	Tradicional
7	Emperor	10/08/2015	9,5	10	Tecnificado
7	Emperor	10/08/2015	10,1	13,2	Tradicional
8	Cronos	10/08/2015	9,8	7,9	Tecnificado
8	Cronos	10/08/2015	—	—	Tradicional
9	Elletia	10/08/2015	10,1	11,1	Tecnificado
9	Elletia	10/08/2015	9,9	8,6	Tradicional
10	Karistán	10/08/2015	10	12	Tecnificado
10	Karistán	10/08/2015	10	10,2	Tradicional
11	Edom	10/08/2015	11,5	12,2	Tecnificado
11	Edom	10/08/2015	9,75	13	Tradicional
12	Lara	10/08/2015	9,5	13,5	Tecnificado
12	Lara	10/08/2015	—	—	Tradicional
13	Red sensation	10/08/2015	10	11,5	Tecnificado
13	Red sensation	10/08/2015	10,5	12,5	Tradicional
14	Sweet Andina	10/08/2015	10,5	13,2	Tecnificado
14	Sweet Andina	10/08/2015	10	9,5	Tradicional
15	Sweet Andina Injerto	10/08/2015	10	11	Tecnificado
15	Sweet Andina Injerto	10/08/2015	9,5	10,5	Tradicional
16	Vista	10/08/2015	9,8	12,2	Tecnificado
16	Vista	10/08/2015	9,75	13	Tradicional
17	Top Gun	10/08/2015	10	12	Tecnificado
17	Top Gun	10/08/2015	10	10,2	Tradicional
18	62-214 Rz	01/09/2015	—	—	Tecnificado
18	62-214 Rz	01/09/2015	—	—	Tradicional
19	Injerto	01/09/2015	—	—	Tecnificado
19	Injerto	01/09/2015	—	—	Tradicional

## **7. Analisis de resultados**

Como se observa en la (Tabla 3), se obtuvo el peso promedio para cada híbrido, la misma se realizó con tres frutas por cada material para los dos sistemas de producción (Tecnificado y Convencional). También podemos ver que algunos híbridos no poseen frutas como los de la Empresa Rijk Swaan, porque envió sus semillas muy tardíamente al vivero para la confección de los plantines, lo cual no tuvieron frutas a cosecha para la fecha de recolección de datos. Por otra parte tampoco obtuvimos frutas del híbrido Cronos de la Empresa Seminis en el sistema tradicional porque se secaron las plantas en el campo.

La tabla 4 y su respectivo gráfico de barra (Gráfico 1), muestra en resumen los promedios de peso (Kg) de los diferentes materiales de ambos sistemas de producción. Como verán hay una pequeña diferencia en casi todos los híbridos a favor del sistema tecnificado.

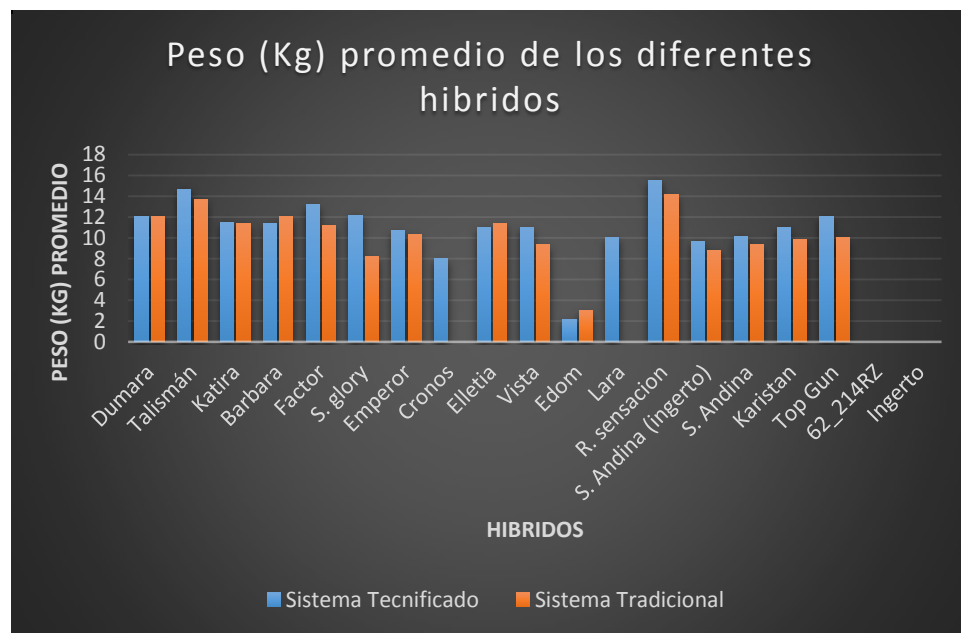
La tabla 5 y su respectivo gráfico de barra (Gráfico 2), visualiza el número de frutas cosechadas para ambos sistemas productivos. Se puede apreciar la gran diferencia en el número de frutas a favor del sistema tecnificado, solo un material refleja lo contrario, que es el híbrido Emperador de la Empresa Seminis.

**Tabla 3:** Datos de peso (kg) de tres frutas por híbrido de cada sistema

		Sistema Tecnificado			Sistema Tradicional	
Empresas	Hibridos	Peso(Kg) de tres frutas	pesos promedio		Peso(Kg) de tres frutas	pesos promedio
		12 kg			12 kg	
	Dumara	9 kg	12 kg		10 kg	12 kg
		15 kg			14 kg	
Nunhems	Talismán	16 kg			12 kg	
		14 kg	14,66 kg		12 kg	13,66 kg
		14 kg			17 kg	
	Katira	13 kg			13 kg	
		11 kg	11,5 kg		10 kg	11,33 kg
		10,5 kg			11 kg	
	Barbara	11 kg			12,5 kg	
		12 kg	11,33 kg		11 kg	12 kg
		11 kg			12,5 kg	
R. lauria	Factor	13 kg			12 kg	
		13 kg	13,16 kg		11 kg	11,16 kg
		13,5 kg			10,5 kg	
	S. glory	14 kg			7,5 kg	
		12 kg	12,16 kg		9 kg	8,16 kg
		10,5 kg			8 kg	
	Emperor	11 kg			10 kg	
		11 kg	10,66 kg		12 kg	10,33 kg
		10 kg			9 kg	
Seminis	Cronos	9 kg			sin frutas para cosecha a la fecha	
		7 kg	8 kg			
		8 kg				
Ingertos: sin frutos para cosecha a la fecha (05/11/15)						
	Elletia	10 kg			8,5 kg	
		11 kg	11 kg		13 kg	11,33 kg
		12 kg			12,5 kg	
	Vista	13 kg			9 kg	
		11 kg	11 kg		9 kg	9,33 kg
		9 kg			10 kg	
Florensa	Edom	2 kg			2 kg	
		2 kg	2,16 kg		4 kg	3 kg
		2,5 kg			3 kg	
	Lara	10 kg			No hay plantas	
		10 kg	10 kg			
		10 kg				
	R. sensacion	13 kg			14,5 kg	
		16 kg	15,5 kg		14 kg	14,16 kg
		17,5 kg			14 kg	
H.M. Clause	S. Andina (ingerto)	7,5 kg			10,5 kg	
		12,5 kg	9,66 kg		8 kg	8,83 kg
		9 kg			8 kg	
		9,5 kg			9 kg	
	S. Andina	11 kg	10,16 kg		9 kg	9,33 kg
		10 kg			10 kg	
	Karistan	10 kg			12 kg	
		11 kg	11 kg		9 kg	9,83 kg
Syngenta		12 kg			8,5 kg	
	Top Gun	11 kg			10 kg	
		11 kg	12 kg		10 kg	10 kg
		14 kg			10 kg	
	62_214RZ					
Rijk Swaan		Sin frutos para cosecha a la fecha (05/11/15)				
	Ingerto					

**Tabla 4:** Pesos (Kg) promedios

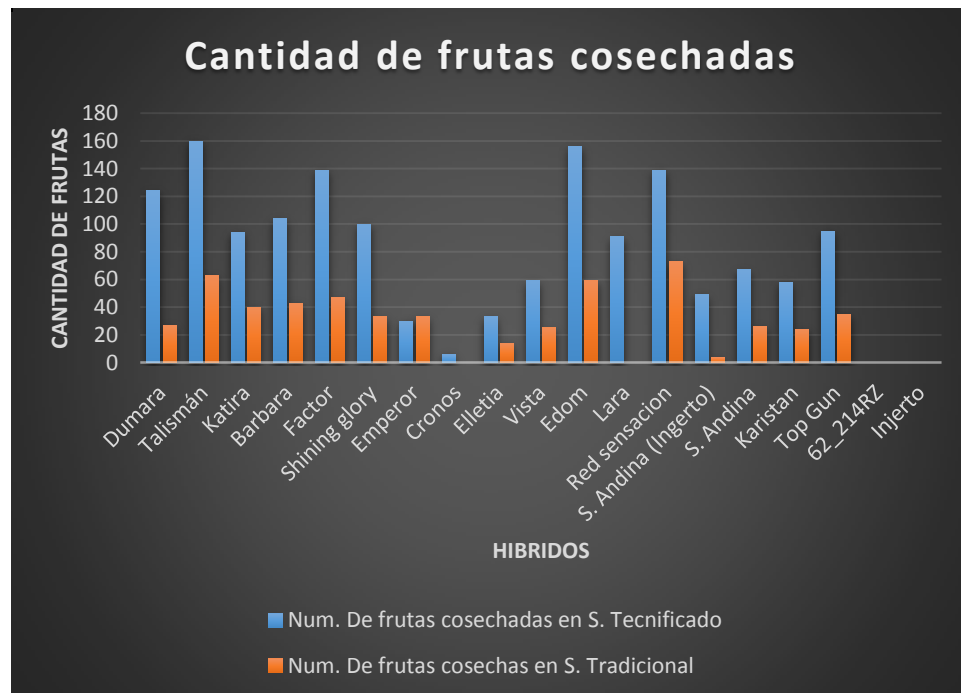
Híbridos e injertos	Kg promedio en S. Tecnificado	Kg promedio en S. Tradicional
Dumara	12	12
Talismán	14,66	13,66
Katira	11,5	11,33
Barbara	11,33	12
Factor	13,16	11,16
S. glory	12,16	8,16
Emperor	10,66	10,33
Cronos	8	0
Elletia	11	11,33
Vista	11	9,33
Edom	2,16	3
Lara	10	0
R. sensacion	15,5	14,16
S. Andina (ingerto)	9,66	8,83
S. Andina	10,16	9,33
Karistan	11	9,83
Top Gun	12	10
62_214RZ	0	0
Ingerito	0	0



**Grafico 1:** Peso promedio

**Tabla 5:** Numero de frutas cosechadas por híbridos

Híbridos e injertos	Num. De frutas cosechadas en S. Tecnificado	Num. De frutas cosechas en S. Tradicional
Dumara	124	27
Talismán	160	63
Katira	94	40
Barbara	104	43
Factor	139	47
Shining glory	100	33
Emperor	30	33
Cronos	6	0
Elletia	33	14
Vista	59	25
Edom	156	59
Lara	91	0
Red sensacion	139	73
S. Andina (Ingerto)	49	4
S. Andina	67	26
Karistan	58	24
Top Gun	95	35
62_214RZ	0	0
Injerto	0	0



**Grafico 2:** Cantidad de frutas



## Datos elevados a hectáreas

- Sistema tecnificado: el marco de plantación fue de 2 m entre lomos y 1,50 m entre plantas, y un largo de 60 m cada lomo, dando una superficie de 360 m cuadrados para cada tratamiento.

El precio por kg para la fecha cosechada (05/11/2015) fue de \$4.

Dichos datos se elevarán a hectáreas para cada tratamiento en la siguiente tabla (tabla6).

- Sistema tradicional: el marco de plantación fue de 2,80 entre lomo y de 1,50 entre plantas y un largo de 60 m cada lomo, dando una superficie de 504 m cuadrados para cada tratamiento.

El precio por kg para la fecha cosechada (05/11/2015) fue de \$4.

Dichos datos se elevarán a hectáreas para cada tratamiento en la siguiente

Tabla (tabla 6).

**Tabla 6:** Datos elevado a hectárea

	Sistema tecnificado Total de frutas cosechadas en 360 m cuadrados	Sistema tradicional total de frutas cosechadas en 504 m cuadrados	Sistema tecnificado Total de frutas estimado en 1 ha	Sistema tradicional total de frutas estimado en 1 ha	Sistema tecnificado Kg/ha	Sistema tradicional Kg/ha	Sistema tecnificado \$/ha	Sistema tradicional \$/ha
Híbridos e injertos								
Dumara	124	27	3444	535	41328	6420	165312	25680
Talismán	160	63	4444	1250	65149	17075	260596	68300
Katira	94	40	2611	793	30026	8984	120104	35936
Barbara	104	43	2888	853	32721	10236	130884	40944
Factor	139	47	3861	932	50816	10401	203264	41604
Shining glory	100	33	2777	654	33768	5336	135072	21334
Emperor	30	33	833	654	8879	6755	35516	27020
Cronos	6	0	166	0	1328	0	5312	0
Elletia	33	14	916	277	10076	3138	40304	12552
Vista	59	25	1638	496	18018	4627	72072	18508
Edom	156	59	4333	1170	9359	3510	14040	14040
Lara	91	0	2527	0	25270	0	101080	0
Red sensacion	139	73	3861	1448	59845	20503	239380	82012
S. Andina (Injerto)	49	4	1361	79	13147	697	52588	2788
S. Andina	67	26	1861	515	18907	4804	75628	19216
Karistan	58	24	1611	476	17721	4679	70884	18716
Top Gun	95	35	2638	694	31656	6940	126624	27760
62_214RZ	0	0	0	0	0	0	0	0
Injerto	0	0	0	0	0	0	0	0

## Costo de producción

**Tabla 7:** Sistema tecnificado

Detalles	Cantidad	Repeticiones	Precio unitario	Total
Arrendamiento	1,00	1	1500	1500
Preparación de Suelo en lts de Gas-Oil	150	1	12	1800
Jornales	10,00	1	200	2000,00
Semillas (Cant/ha + 11%)	3718	1	0,34	1264,12
Vivero (Hechura de plantin)	3718	1	2	7436
Fosfato Diamonico	134	1	7,9	1058,6
Cloruro de potasio	67	1	6,824	457,208
Mulching	4,00	1	1015	4060,00
Amortización de sist de Riego en 3 años	1,00	1	5500	5500,00
Manta térmica	7,00	1	800	5600,00
Inicium	0,43	1	125	53,13
Propamocarb	0,43	1	390	165,75
Clorpirifos	0,17	1	120	20,40
Dimetoato	0,17	1	100	17,00
Cercobin	0,17	2	290	98,60
Amistar Top	1,28	1	750	956,25
Giberelinas	2,00	1	6	12,00
Macrosorb Foliar	0,43	1	140	59,50
Stimulate	0,17	1	740	125,80
Fosfito de Potasio	0,43	1	95	40,38
Mastermin	0,51	2	95	96,90
Calcio Boro	0,51	2	75	76,50
Rino	0,09	6	45	22,95
Nitrato de Calcio	5,00	1	282	1410,00
Triple 19	25	3	31,2	2340,00
14 7 28	25,00	3	31,2	2340,00
Gastos de cosecha	30000	1	0,25	7500
				<b>46.011,08</b>

**Tabla 8:** sistema tradicional

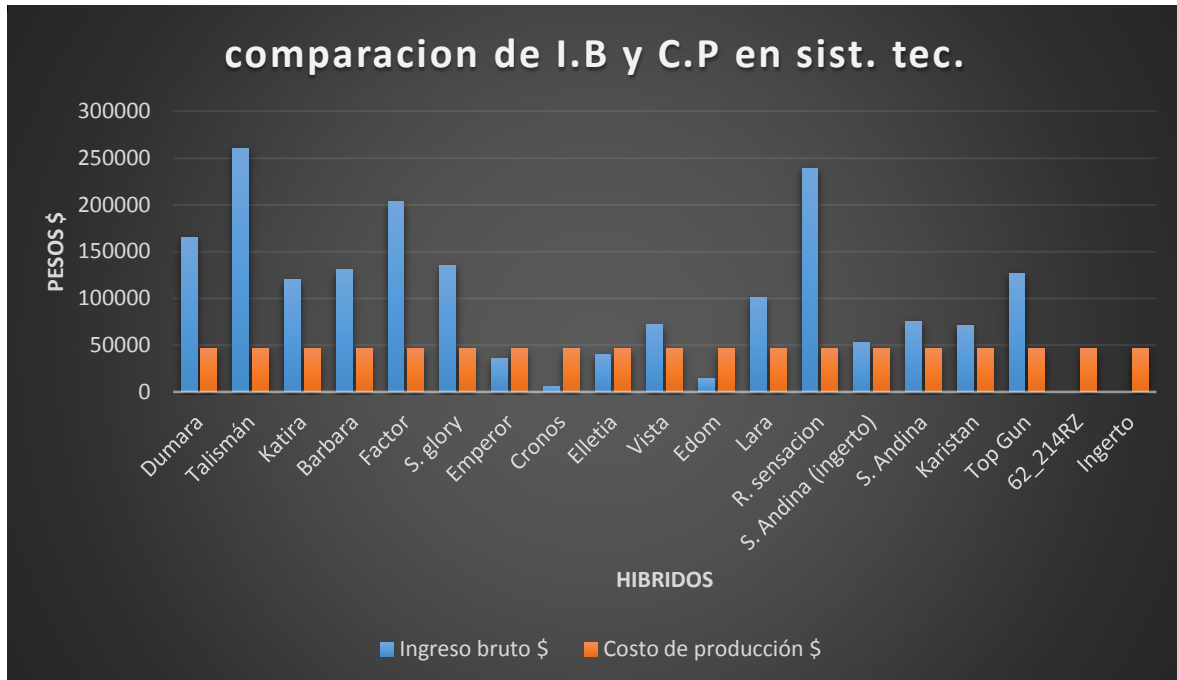
Detalles	Cantidad	Repeticiones	Precio unitario	Total
Arrendamiento	1,00	1	1500	1500
Semillas (Cant/ha + 11%)	2677	1	0,34	910,18
Vivero (Hechura de plantin)	2677	1	2	5354
Preparación de Suelo en lts. de Gas-Oil	150,00	1	12	1800
Jornales	10,00	1	200	2000
Fosfato Di amónico	96,48	1	7,9	762,192
Cloruro de potasio	48,24	1	6,824	329,189
Inicium	0,32	1	125	40,16
Propamocarb	0,32	1	390	125,29
Clorpirifos	0,13	1	120	15,42
Dimetoato	0,13	1	100	12,85
Cercobin	0,13	2	290	74,53
Amistar Top	0,13	1	750	96,38
Giberelinas	2,00	1	6	12,00
Macrosorb Foliar	0,38	1	140	52,50
Stimulate	0,15	1	740	111,00
Fosfito de Potasio	0,38	1	95	35,63
Mastermin	0,45	2	95	85,50
Calcio Boro	0,60	2	75	90,00
Rino	0,08	6	45	20,25
Nitrato de Calcio	5,00	1	282	1410,00
Triple 15	120,6	2	6	1447,2
Gastos de cosecha	30000	1	0,25	7500
				<b>23.784,27</b>

**Tabla 9:** Margen bruto en sistema tradicional

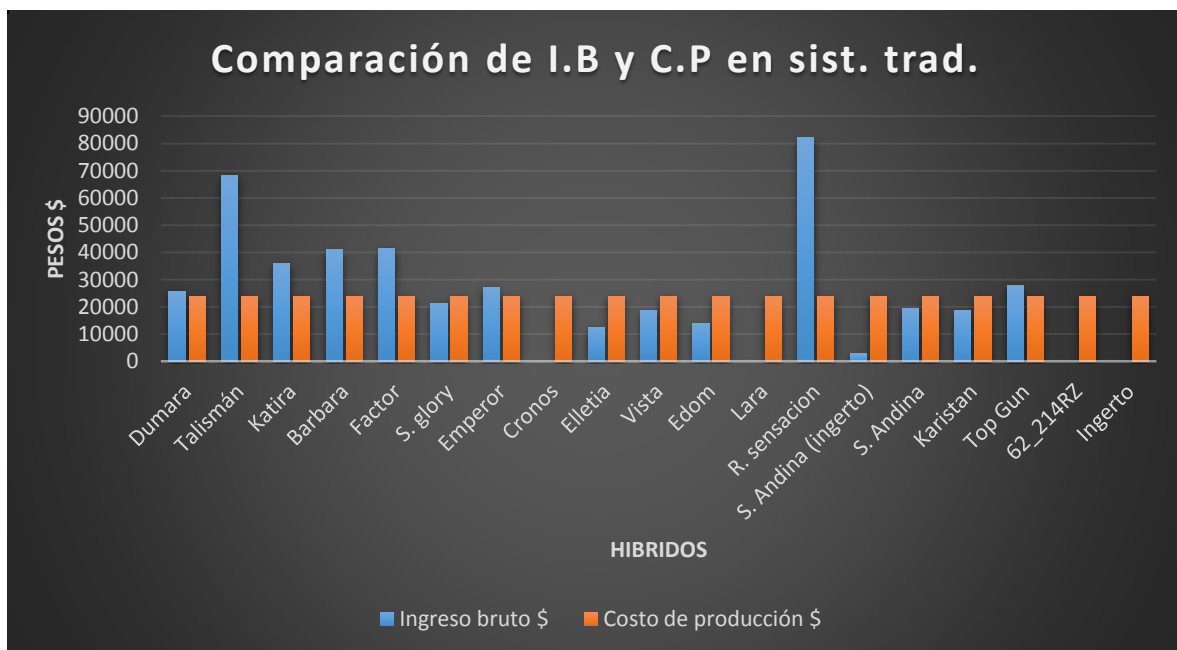
Hibridos	Ingreso bruto \$	Costo de producción \$	Margen bruto \$
Dumara	25680	23.784,27	1.895,73
Talismán	68300	23.784,27	44.515,73
Katira	35936	23.784,27	12.151,73
Barbara	40944	23.784,27	17.159,73
Factor	41604	23.784,27	17.819,73
S. glory	21334	23.784,27	-2.450,27
Emperor	27020	23.784,27	3.235,73
Cronos	0	23.784,27	-23.784,27
Elletia	12552	23.784,27	-11.232,27
Vista	18508	23.784,27	-5.276,27
Edom	14040	23.784,27	-9.744,27
Lara	0	23.784,27	-23.784,27
R. sensacion	82012	23.784,27	58.227,73
S. Andina (ingerto)	2788	23.784,27	-20.996,27
S. Andina	19216	23.784,27	-4.568,27
Karistan	18716	23.784,27	-5.068,27
Top Gun	27760	23.784,27	3.975,73
62_214RZ	0	23.784,27	-23.784,27
Ingerto	0	23.784,27	-23.784,27

**Tabla 10:** Margen bruto en sistema tecnificado

Hibridos	Ingreso bruto \$	Costo de producción \$	Margen bruto \$
Dumara	165312	46.011,08	119.300,92
Talismán	260596	46.011,08	214.584,92
Katira	120104	46.011,08	74.092,92
Barbara	130884	46.011,08	84.872,92
Factor	203264	46.011,08	157.252,92
S. glory	135072	46.011,08	89.060,92
Emperor	35516	46.011,08	-10.495,08
Cronos	5312	46.011,08	-40.699,08
Elletia	40304	46.011,08	-5.707,08
Vista	72072	46.011,08	26.060,92
Edom	14040	46.011,08	-31.971,08
Lara	101080	46.011,08	55.068,92
R. sensacion	239380	46.011,08	193.368,92
S. Andina (ingerto)	52588	46.011,08	6.576,92
S. Andina	75628	46.011,08	29.616,92
Karistan	70884	46.011,08	24.872,92
Top Gun	126624	46.011,08	80.612,92
62_214RZ	0	46.011,08	-46.011,08
Ingerto	0	46.011,08	-46.011,08



**Grafico 3:** Comparación de Ingresos brutos y Costo de produccion



**Grafico 4:** Comparación de ingresos brutos y costo de producción

## 8. Comentario final

Éste trabajo nos brinda un resumen de cómo en la Provincia de Corrientes podemos obtener una cosecha anticipada en la producción de Sandía y ser competitivos en los mercados. Tan solo conlleva poner en práctica conocimientos adquiridos en la facultad y la incorporación de un gran paquete tecnológico, dicha es la introducción del sistema tecnificado.

El sistema tecnificado nos permite realizar un adelantamiento en la fecha de siembra y trasplante, el cual permitiría que la cosecha se realice en una época más temprana con relación a las fechas promedio de ésta zona y así poder obtener mayor precio por kilogramos de fruta. Además de poder aumentar el número de plantas por hectárea, que es el objetivo principal de los productores. Otro punto es, el fácil manejo del sistema de fertirriego ya que un solo operario puede realizar el trabajo de ferti-irrigar (preparación de la solución, encendido de la bomba y apertura de llaves). Vale aclarar que en ambos sistemas productivos la siembra fue hecha en vivero, para obtener seguridad de que las plantas no se secan, ya que en el sistema tradicional la siembra es a campo directo. También se puede recordar la ausencia de heladas en el año ensayado, por lo tanto la cosecha fue en la misma fecha en los dos sistemas, no pudiendo apreciarse claramente la ventaja del sistema tecnificado en el adelantamiento de cosecha antes mencionado.

En cuanto al comportamiento de los diferentes híbridos, se puede observar que no todos tuvieron buenos resultados en el sistema tecnificado pero su mayoría tuvo aceptación y cobren ampliamente los costos de producción; se puede mencionar algunas como recomendaciones para la zona. Los materiales como **Dumara, Bárbara, katira, Talismán, Factor, S. glory, R. sensación y top gun** fueron los que mejores resultados dieron en el sistema tecnificado resaltándose entre estos el Híbrido **R. sensación y Talismán** siendo los mismos desde mi punto de vista los más recomendados a utilizar en la zona para la aplicación de dicha tecnología.

## 9. Agradecimientos

- Ingeniero Agrónomo Bernardo Verón, de la empresa **Fitosan** Agroquímica por su acompañamiento y predisposición a responder las consultas generadas sobre el cultivo.
- Ingeniero Agrónomo Carlos Torres, dueño de **Fitosan** Agroquímica, por darme la oportunidad de realizar este trabajo en la empresa.
- Familia Luque, por el aporte de la tierra, amabilidad y ayuda desde el inicio de la realización de esta gran experiencia.
- Ingeniero Agrónomo Guillermo Perrens, director de pasantía, por la ayuda en la redacción y corrección de este trabajo.
- Ingenieros miembros del jurado de mi Trabajo Final: “Raimondo, Mariano R. Marassi María A. y Bartra Vasquez, Lady.”
- Empresas de semillas y sus respectivos Técnicos.
- A mi Familia por su ayuda incondicional (Ramírez Zunilda, Palacio Transito; Palacio Félix).

## 10. Referencias Bibliográficas

- Región de Murcia, España  
[http://www.regmurcia.com/servlet/s.SI?sit=c,543,m,2067&r=ReP-19954-DETALLE\\_REPORTAJESPADRE](http://www.regmurcia.com/servlet/s.SI?sit=c,543,m,2067&r=ReP-19954-DETALLE_REPORTAJESPADRE)
- Ministerio de la producción de la provincia de Corrientes.
- Casaca Á. D. Abril 2005. El cultivo de la sandía. Guía tecnológica de frutas y vegetales.  
<http://www.dicta.hn/files/Sandia,-2005.pdf>
- Reche M. J. 1975. La sandía. Publicaciones de Extensión Agraria. Bravo M. Madrid, España.
- Maroto B. J. V. Gómez M. A. García Pomares F. 2002. El cultivo de la sandía. Fundación Caja Rural Valencia, Edición Mundi-prensa. Madrid, España.
- Pletsch R. Junio 2007. El cultivo de sandía. INTA Corrientes

- Molina N. A. Abril 2016. Costo de producción y rentabilidad de sandía en Corrientes durante 2016. Estación Experimental Agropecuaria INTA Bella Vista.

## **11.Anexo (\*):**

### **Productos utilizados:**

- Dual Gold: herbicida pre-emergente de acción sistémica (Metolaclor) selectivo para hoja fina y algunas hojas ancha.
- Promes: es un fungicida sistémico a base de Propamocarb, 72,2%
- Cercobin: fungicida con actividad preventiva y curativa, sistémica y por contacto. Amplio espectro de acción. Metil tiofanato 50% p/v.
- Clorpirifos 48: insecticida, acción de contacto, ingestión e inhalación con un amplio espectro de control. Clorpirifos 48%
- Inicium: Activadores de las proteínas del estrés relacionadas con el trasplante, a base de péptidos con gran actividad radicular.

Materia orgánica: 40%, Nitrógeno total: 5,5%, Nitrógeno orgánico: 5,5%, Fosforo: 2,4 %

- Quasar Plus: insecticida de acción sistémica, de contacto e ingesta, Dimetoato 37,6%
- Polyfeed cristal 19/19/19: fertilizante soluble. N total 19%, P asim: 8,3%, K sol: 15,8%, Mn: 0,05%, B: 0,06%, Mo: 0,006%, Fe: 0,11%, trazas de Zn y Cu.
- Polyfeeddrip: fertilizante soluble. 14-7-28+2MgO+Microelementos (Fe+Mn+Zn+B+Cu+Mo).
- Macrosorb foliar: producto a base de L- $\alpha$ -aminoácidos de Hidrólisis Enzimática y otras sustancias bioactivas, para aplicación foliar, AA libres 9,3%, AA totales 12%, B:0,019%;Mn:0,046%.
- Rino: Nonilfenolpolietilenglicol éter 20%, coadyuvante
- CaB: fertilizante hidrosoluble de aplicación al suelo y foliar. Calcio 8% + Boro 0,5%.



- Stimulate: Es un Biorregulador formulado con una exclusiva combinación única de reguladores de crecimiento que aseguran un adecuado equilibrio hormonal. Kinetina: 0,009%+ Ac. Giberelico: 0,005%+ Ac. Indol butírico: 0,005%
- Mastermin Plus: Es un fertilizante líquido complejo, compuesto por macro, meso y micronutrientes. Nitrógeno: 10% + Fósforo asimilable: 1,75% + Magnesio 1% + Azufre 1% + Zinc: 4% + Manganeso: 2% + Boro: 0,5% + Molibdeno: 0,05%
- Giberelinas: La giberelina es una fitohormona producida en la zona apical, frutos y semillas. Acido giberelico 10%
- Amistar Top: fungicida sistémico y de contacto, con características preventivas y curativas. Azoxistrobina 20% + Difeconazole: 12.5%
- Fosfito de potasio: liquido acuosa concentrado, altamente rico en fosforo y potasio. Fósforo asimilable 12,9% + potasio soluble 16,3%
- Mulching: 1,3mts x 1000mts x 25 micrones
- Manta térmica: 1,4mts x 500mts
- Cinta Riego: 150 micrones, goteros a 20cm entre sí.