



## **TRABAJO FINAL DE GRADUACIÓN**

(MODALIDAD PASANTÍA)

**Título:**

**“Seguimiento del Cultivo de Sandía con incorporación de las tecnologías disponibles, en base a distintos cultivos antecesores”.**

**Alumna:** Arrúa, Melisa de los Ángeles

**Directora:** Ing. Agr. Pletsch, Mariela

**Año:** 2017

## TABLA DE CONTENIDO:

<b>INTRODUCCION:</b> .....	<b>3</b>
<b>OBJETIVOS:</b> .....	<b>ERROR! BOOKMARK NOT DEFINED.</b>
OBJETIVO GENERAL: .....	5
OBJETIVOS ESPECÍFICOS: .....	5
<b>LUGAR DE TRABAJO:</b> .....	<b>ERROR! BOOKMARK NOT DEFINED.</b>
CARACTERIZACIÓN AGROECOLÓGICA DEL ÁREA DE PRODUCCIÓN: .....	6
CARACTERIZACIÓN CLIMÁTICA: .....	6
CARACTERIZACIÓN EDÁFICA:.....	7
<b>ACTIVIDADES REALIZADAS DURANTE EL DESARROLLO DEL TRABAJO .....</b>	<b>8</b>
<b>LABORES EN LOTES CON CULTIVOS ANTECESORES .....</b>	<b>8</b>
<b>SIEMBRA EN BANDEJAS Y TAREAS PRELIMINARES. ....</b>	<b>11</b>
II.A PREPARACIÓN DEL SUSTRATO.....	11
II.B SIEMBRA DE LOS HÍBRIDOS Y CONTROLES. ....	11
II.C MANEJO Y MEDICIÓN DEL RASTROJO. CONTROL DE MALEZAS. ....	13
<b>PLANTACIÓN, SEGUIMIENTO Y MANEJO DEL CULTIVO.....</b>	<b>15</b>
III.A APLICACIÓN DE FUNGICIDAS, INSECTICIDAS Y FERTILIZACIÓN.....	16
III.B SEGUIMIENTO Y OBSERVACIÓN DE PLANTAS. ....	<b>ERROR! BOOKMARK NOT DEFINED.</b>
<b>COSECHA.....</b>	<b>22</b>
<b>RESULTADOS Y DISCUSION: .....</b>	<b>24</b>
<b>CONCLUSIONES:.....</b>	<b>27</b>
<b>BIBLIOGRAFIA:.....</b>	<b>28</b>
PÁGINAS CONSULTADAS: .....	29

## INTRODUCCION:

La Sandía, *Citrullus lanatus*, pertenece a la Familia Cucurbitáceas. Es una planta de tallos rastreros, herbáceos, pubescentes y largos, terminados en zarcillos que le permiten trepar. Las hojas son grandes, de forma ovalada, pecioladas y en disposición alterna. Sus flores son unisexuales, siendo una planta diclina monoica. Las flores femeninas tienen ovario ínfero y dan lugar a frutos pepónides más o menos voluminosas, esféricas o alargadas y lisas. La pulpa de los frutos es azucarada y de color rosa, amarillento. Las semillas, alojadas en el interior de la pulpa, son aplastadas, de forma oval y color que va del blanco-marrón, al negro intenso, siendo, en ocasiones, moteadas.

Es un cultivo de clima cálido y muy sensible a heladas, para germinar necesita como mínimo temperaturas de 13° C (óptima 25° C). Las temperaturas óptimas para la floración se sitúan entre 18° y 20°, y las óptimas para el desarrollo de la planta están entre 23° y 28° C.

Se desarrolla en suelos preferentemente fértiles, aireados, de estructura limo-arenoso, con buen contenido de materia orgánica. Vegeta bien en suelos sueltos de tipo arenosos y profundos de buen drenaje.

Es una especie que tolera algún grado de sequía, no obstante pueden mejorarse los rendimientos y la calidad de los frutos suministrando riegos complementarios. El volumen de agua empleada depende del tipo de suelo, del estado vegetativo de la planta, clima, etc. Los mayores requerimientos hídricos se producen en la etapa comprendida entre el cuajado de los frutos y la maduración de los mismos. Un exceso de agua, sin embargo, puede provocar su agrietamiento, como también la pérdida de sabor.

Tolera bastante bien la acidez del suelo, aunque los rendimientos disminuyen con pH inferior a 5,5 siendo el óptimo el comprendido entre 6,0 y 7,4.

El fruto se consume en fresco como postre o en ensalada de frutas. También se utilizan para conservas, mermeladas, confituras y jaleas. Por su alto contenido en pectina se añaden a los jugos de frutas que se gelatinizan con facilidad.

Es un cultivo extendido prácticamente por todo el mundo, conociéndose desde hace cientos de años en toda América. Es originaria de países de África Tropical. Desde la ribera del Nilo se habría extendido por las regiones del mar Mediterráneo y posteriormente al resto del mundo. En la actualidad los principales productores son Turquía, Grecia, Italia, España, China y Japón (Canteros, V. 2016).

En Argentina se concentra una importante producción de sandía en los meses de agosto a enero, siendo los primeros abastecedores de fruta las provincias de Corrientes (48.4%), Buenos Aires (15.1%), Entre Ríos (9.2%), Salta (7.0%), Santiago del Estero (5.8%), Chaco (3.8%), entre otras (7.8%).

En la provincia de Corrientes el período productivo de la sandía es semestral. La Provincia produce en la actualidad unas dos mil hectáreas, y a nivel comercial, es el principal proveedor del Mercado Central de Buenos Aires. Entre los departamentos productores los principales son: Concepción, Esquina, Monte Caseros, San Roque, Bella Vista y Saladas (Molina et al. 2016). Con un rendimiento promedio de 22 a 25 toneladas por hectárea.

El mercado es el mercado nacional, llegando además a los grandes centros de consumo como Buenos Aires, Rosario, Santa Fe, Mar del Plata (80%); y a mercados regionales en la provincia de Misiones (15%). El resto se vende en el mercado local (5%) (Canteros, V. 2016). La comercialización es la etapa más complicada de la cadena productiva. Hay dos modalidades de comercialización. Una corresponde al perfil del pequeño productor no asociado. Al no pertenecer a un proceso organizativo y ante la falta de infraestructura (galpones de empaque y/o acondicionamiento) en el territorio, se ve obligado a tratar con el consignatario. A esta modalidad se denomina vulgarmente “venta en chacra” previo pesado de las frutas. El otro sistema es aquel que utiliza el productor más capitalizado quien se hace cargo de todas las etapas desde la producción y cosecha hasta llegar a la comercialización que se realiza en los mercados (Canteros, V. 2016).

El sistema de producción preponderante es a campo, teniendo en cuenta esto y las condiciones necesarias por el cultivo se detallan en párrafos posteriores las tareas agrícolas, como siembra, trasplante, fertilización, entre otras. Sin dejar de mencionar que en el predio elegido se realizaron cultivos antecesores con el fin de usar su rastrojo como cobertura de suelo. Como lo recomienda INTA utilizar maíz o poroto y optar por un manejo sustentable. O bien combinar con abonos verdes como avena negra o porotos (Canteros, V. 2016).

## **OBJETIVOS:**

### **Objetivo General:**

- Realizar entrenamiento de prácticas profesionales en la producción de sandia (*Citrullus lanatus*) a través del desarrollo de tareas agrícolas en general.

### **Objetivos Específicos:**

- Seguimiento del comportamiento del cultivo de Sandia sobre rastrojos de distintos cultivos antecesores: Maíz (*Zea mays*), Avena negra (*Avena strigosa*) y Poroto (*Vigna unguiculata*).
- Evaluación del cultivo de Sandia (*Citrullus lanatus*) con incorporación de tecnologías disponibles.

## LUGAR DE TRABAJO:

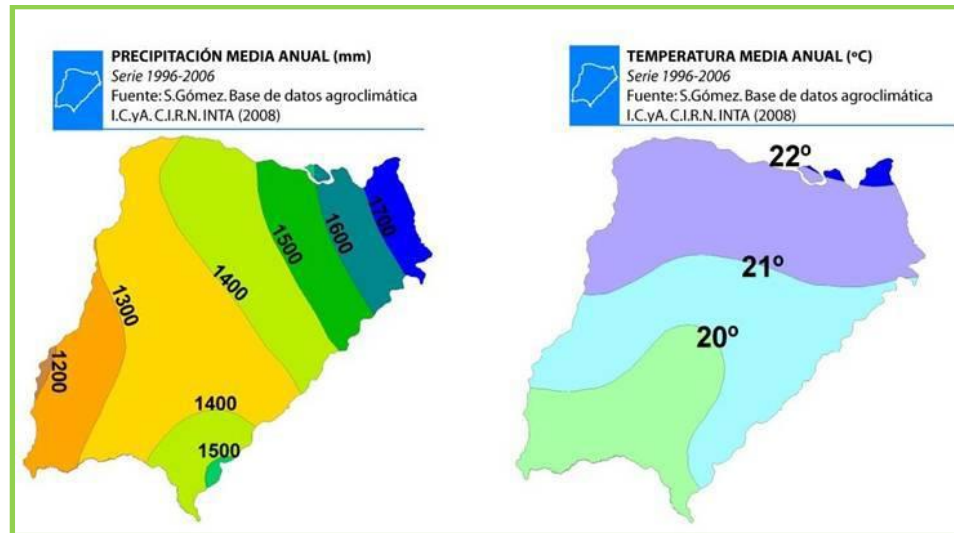
El trabajo de pasantía, se realizó en el Departamento Capital de la Provincia de Corrientes, Argentina ( $27^{\circ} 28' 27''$  S,  $58^{\circ} 47' 00''$  O), en lotes ubicados en el Centro Tecnológico de Producción (CE.TE.PRO), situado por Ruta Nacional N°12 Km. 1032.



*Figura 1: Ubicación del Centro Tecnológico de Producción, Corrientes Capital.*

## CARACTERIZACIÓN AGROECOLÓGICA DEL ÁREA DE PRODUCCIÓN:

**CARACTERIZACIÓN CLIMÁTICA:** El clima de Corrientes es cálido y húmedo (subtropical sin estación seca) en todo su territorio. La temperatura media anual es de alrededor de  $21^{\circ}$  C, con máximas que exceden los  $41^{\circ}$ C. Las precipitaciones disminuyen de este a oeste, ubicándose la zona de este trabajo entre las isohietas de 1.400 y 1.300 mm (Bruniard, 2000) (Fig. 2).



**Figura 2:** Distribución de las precipitaciones y Temperaturas Medias en la Provincia de Corrientes.  
*Mapas extraídos de NEA Corrientes Forestal.*

**CARACTERIZACIÓN EDÁFICA:** El lugar de trabajo presenta una asociación entre tres tipos de suelos, Udipsamentos árgicos, arenosa, mixta (serie Ensenada grande; suelo 1), Psamacuentes spódicos, arenosa, mixta (Chavarría; suelo 2) y Natracualfes típicos, franco fina, mixta (Ipucu; suelo 3), correspondiendo 50%, 30% y 20% respectivamente. El predio cuenta con suelos de capacidad de uso III, IV y VI.

La serie Ensenada Grande, presenta textura arenosa en superficie y franco arcillo arenosa en la subsuperficie por lo que es susceptible a erosión hídrica y eólica. El escurrimiento es medio, la permeabilidad moderada y son bien drenados. Suelo apto para la agricultura, como cultivos anuales típicos de la región, horticultura y ganadería también (Escobar et al. 1994).

En cuanto a la serie Chavarría presenta una textura franco-arenosa y franca arcillo arenosa en la subsuperficie. El escurrimiento es medio a lento, la permeabilidad moderadamente lenta y el drenaje es imperfecto a moderado. (Escobar et al. 1994).

La serie Ipucu, como se dijo cubre un 20% de la superficie. En superficie presenta un horizonte arenoso- franco. De drenaje imperfecto, un escurrimiento medio a rápido, permeabilidad muy lenta a lenta (Escobar et al. 1994).

Como se menciona anteriormente la planta de sandía se desarrolla en suelos preferentemente aireados, de estructura limo-arenoso. Vegeta bien en suelos sueltos de

tipo arenosos y de buen drenaje, esta última, situación importante para que las plantas no sufran un exceso de agua, lo cual es perjudicial afectando el rendimiento. Es así que los lotes destinados a la realización del trabajo cumplen con las condiciones para un buen desarrollo del cultivo.

## **ACTIVIDADES REALIZADAS DURANTE EL DESARROLLO DEL TRABAJO**

Con el fin de ordenar la información, las tareas realizadas, se organizaron en cuatro etapas:

- **Labores en lotes con cultivos antecesores.**
- **Siembra en bandejas y tareas preliminares.**
- **Plantación, seguimiento y manejo del cultivo.**
- **Cosecha.**

De esta manera, se procederá a describir todas las tareas que implicó cada uno de estos pasos:

### **I. Labores en lotes con cultivos antecesores:**

En la provincia de Corrientes la producción de Sandia se destaca por la calidad de frutas y su superficie cultivada. El sistema de producción preponderante es a campo. Es por ello que para la realización del presente trabajo se designaron tres lotes ubicados en el Centro Tecnológico de Producción (CE.TE.PRO).

Los lotes en que se implanto el cultivo, provienen de cultivos antecesores, maíz, avena y poroto, con la finalidad de utilizar los rastrojos, ya que debido a la utilización excesiva de herramientas de roturación y monocultivo provoco que los lotes presenten actualmente baja fertilidad y una alta incidencia de malezas como: *Sorghum halepense* (sorgo de Alepo), *Bidens pilosa* (cadillo), *Portulaca oleracea* (verdolaga), *Cyperus rotundus* (cebollín), entre otras.

Rastrojo se denomina a todo el residuo que queda en el campo después de la cosecha de los cultivos, incluidos restos de malezas (Ruiz et al. 2014). La presencia de rastrojo ejerce una protección directa al suelo de la erosión, establece una barrera que reduce la tasa a la que el agua se evapora desde el suelo, y es una fuente de nutrientes



particularmente nitrógeno (Da riva et al. 2011). Por lo tanto, sin una adecuada cobertura existen riesgos de menor infiltración de agua, mayor pérdida de humedad superficial, compactación de suelo y elevada erosión hídrica y eólica.

En el caso del maíz como cultivo antecesor, se utilizaron en el ensayo una mezcla de híbridos de Monsanto, para el que se hizo siembra al voleo, la primera quincena de febrero; con una densidad de 20 kg/ha. El mismo se llevo a cabo para utilizarlo justamente como cultivo de cobertura, ya que es poco común realizar dicha siembra en cultivos de grano grueso y con semillas de híbridos. Se ha realizado una fertilización con Urea (46-0-0), fertilizante sólido granulado de mayor concentración de nitrógeno, en el momento en que las plantas tenían cinco hojas. Se ha decidido dicha fertilización, ya que generalmente las plantas requieren de grandes cantidades de nitrógeno para crecer normalmente y la Urea como fertilizante presenta la ventaja de proporcionar un alto contenido de nitrógeno. Lográndose una densidad de 6 plantas/m<sup>2</sup>. La densidad óptima en maíz para rendimiento de grano y forraje depende del genotipo, fertilidad y manejo agronómico del cultivo (Sánchez et al. 2011). Se han evaluado maíces forrajeros a una densidad de 104000 plantas/ha (Sánchez et al. 2011). A una densidad de 71 428 plantas/ha (Sánchez et al. 2011) se obtuvieron altos rendimientos de grano. En cuanto, el maíz para de grano y forraje, se recomienda sembrar a 80 000 plantas/ha. En maíces forrajeros a una densidad de 85 mil plantas/ha (Sánchez et al. 2011). Siendo en promedio 87 mil plantas/ha y 9 plantas/m<sup>2</sup>, densidad mayor a la utilizada en el lote (Fig. 3).

En cuanto al cultivo de Poroto, se sembró en la segunda quincena de febrero, con una densidad de 4,6kg/ha. Logrando un promedio de 3 plantas/m<sup>2</sup>. La población ideal es de 19,5 plantas/m<sup>2</sup> a germinación y con el optimo a cosecha de 17,5 plantas/m<sup>2</sup> (Lardizabal et al. 2013). Siendo esto en promedio 18 plantas/m<sup>2</sup>; se observa que la densidad de plantas logradas en el lote fue por debajo de lo óptimo (Fig. 4).

El cultivo de Avena, otro cultivo antecesor, se sembró al voleo, la primera quincena de mayo, con una densidad de 60 kg/ha. Se realizó fertilización de base con Fosfato diamónico (18-46-0) una dosis de 80 kg/ha y Urea 50 kg/ha. La fertilización con fósforo es imprescindible en nuestros suelos pobres, se recomienda agregar como mínimo 100 kg/ha fosfato di amónico a la siembra y luego aplicar nitrógeno. (Borrajó, 2011). Por lo citado, se llevo a cabo la fertilización detallada anteriormente. Obteniendo un promedio de 153 plantas/m<sup>2</sup>. La densidad de siembra debe ser de entre 60 a 80 kilogramos por

hectárea, es decir unas 200 plantas/m<sup>2</sup> (Pereyra, 2014). Viendo este cultivo antecesor se observa que la densidad de plantas logradas fue por debajo de lo considerado como óptimo (Fig. 5).

La incorporación del maíz tiene la ventaja de aportar importantes volúmenes de rastrojos comparado con otras especies. Presenta un residuo con elevada relación C/N (60), todo lo cual hace que su descomposición por microorganismos sea más lenta comparada con otros cultivos (como por ejemplo leguminosas con una relación C/N de 30). En el caso de la avena aunque presenta un menor volumen que el maíz, su rastrojo implica mayor cobertura de suelo, al tener una distribución más uniforme entre las distintas partes de la planta (especialmente las raíces) y por sembrarse a mayor densidad (Forjan, 2012). Esto último podría ser así cómo no, ya que hay que tener presente que al maíz se lo sembró en cobertura total.



**Figura 3:** Ubicación lote de maíz.



**Figura 4:** Ubicación lote de poroto.



**Figura.5** Ubicación lote de avena.

## II. Siembra en bandejas y tareas preliminares.

### II.a Preparación del sustrato.

Un sustrato es todo material sólido distinto del suelo, natural, de síntesis o residual, mineral u orgánico, que, colocado en un contenedor, en forma pura o en mezcla, permite el anclaje del sistema radicular de la planta, desempeñando, por tanto, un papel de soporte para la planta (Aguirre, 2013). El sustrato puede intervenir o no en el complejo proceso de la nutrición mineral de la planta.

Se preparo el sustrato para la posterior siembra, en las bandejas plásticas multiceldas o speedling con 72 celdas cada una, con un volumen de 55 cc (Fig. 7). Conformado el mismo por: 50% turba (de origen natural), 25% cáscara de arroz (subproducto de la industria molinera), y 25% residuo de algodón (subproductos de actividad agrícola). Se lo sometió a la desinfección por fuego. Técnica que consiste en colocar el sustrato seco en un recipiente metálico y someter a la acción del fuego (Fig. 6). El sustrato se debe remover continuamente hasta que tome una temperatura de 70-80 ° C. Esto debe hacerse aproximadamente durante 2 a 3 horas (Aguirre, 2013).

Se determino la superficie de cada lote siendo para el maíz de 392 m<sup>2</sup> y de 273 m<sup>2</sup> tanto para el lote de poroto y el de avena, para el cálculo de la cantidad de semillas necesarias.



**Figura 6:** Desinfección del sustrato con fuego.



**Figura 7:** Bandejas con el sustrato, listas para la siembra.

### II.b Siembra de los híbridos y controles.

Se realizó la siembra el día 16 de agosto, en una cantidad de 11 bandejas de 72 celdas cada una, considerando que se requeriría 548 plantines para cubrir con la

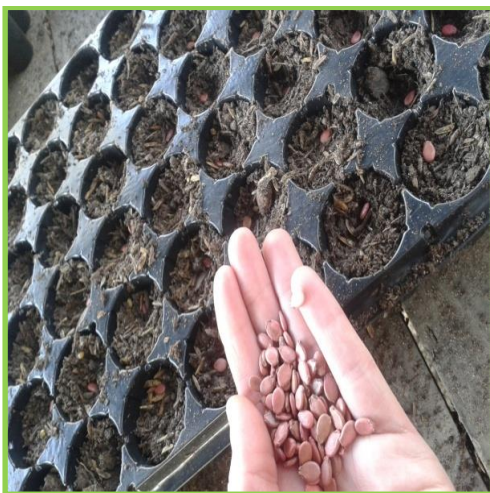
superficie de los tres lotes, además teniendo en cuenta el porcentaje de fallas (5%) y de reposición (20%) (Fig. 8 y 9).

Una vez realizada la siembra se regó con regadera, con mucho cuidado para evitar la exposición de las mismas. Las bandejas sembradas fueron colocadas en el invernáculo. Se observó que a los 10 - 12 días desde la siembra, inició la emergencia de algunas plántulas.

Actualmente existe un amplio catálogo de variedades e híbridos de sandía, que se clasifican por diferentes características agronómicas, como el color y resistencia de la corteza, tamaño del fruto, forma, sabor, entre otros. Para el ensayo se optaron por tres híbridos por razones de disponibilidad, y, por ser utilizados frecuentemente en la zona de mayor producción en la Provincia. Uno de ellos: el híbrido Bárbara F1, de marca comercial "Known-you". Fruta de tipo redondo, alargada, rayada, con un ciclo de 90 a 97 días. Con un mínimo germinativo del 90% y pureza de 99%.

Otro de los híbridos, Emperador, sandía de tipo alargada, rayada, con un ciclo precoz de 75-80 días. Con un fruto de color rojo intenso y poca semillas, de muy buena firmeza, de tamaño grande (9-14 kg) con cáscara muy firme.

Y el tercer híbrido sembrado; Red Sensation F1, es de fruta semi- oblonga, rayada, con un ciclo de 95 días aproximadamente.



**Figura 8:** Siembra en las bandejas.



**Figura 9:** Semillas sembradas en bandejas y llevadas a invernadero.



Pasados 10 días de la siembra (26/08) se consulto la guía fitosanitaria para determinar la dosis del Propamocarb (625 g/L de principio activo). Es un fungicida sistémico, perteneciente al grupo de los Carbamatos, de acción preventiva y curativa, para combatir hongos del suelo y del follaje. El mismo se le incorporó al riego con la regadera de 10 litros se aplico 10 cc del fungicida.

Para la semana del 20 de septiembre a los plantines con el riego se le incorporo un enraizante (Inicium) 100 ml/10 lts (una regadera); producto a base de péptidos que actúa como bioestimulante. Su función es estimular el desarrollo de un buen sistema radicular, raicillas y pelos absorbentes, además de adelantar la evolución de los estados iniciales de las plántulas. Se decidió la aplicación de este producto ya que se observaba un escaso desarrollo. Seguido a ésta aplicación, tres días posteriores, en el riego se aplicó un fertilizante, Nitrato de potasio (13-0-44), a los plantines 20g/10lts.



***Figura 10: Plantines en vivero.***

## **II.c Manejo y medición del rastrojo. Control de malezas.**

En los lotes anteriormente descritos se realizaron diversas labores; una pasada con rolo faca, aplicación de herbicidas, sistémicos y de contacto. Como se detallan en el cuadro posterior, cada lote en diferentes fechas, con sus determinados tratamientos y/o dosis, adecuados al cultivo y a las malezas presentes en los lotes respectivos.

**Tabla 1:** Labores y herbicidas realizados en los lotes.

<b>Fecha</b>	<b>LOTE: MAIZ</b>	<b>LOTE: POROTO</b>	<b>LOTE: AVENA</b>
<b>02/08/2016</b>	Una pasada de rolo faca	Una pasada de rolo faca	
<b>10/08/2016</b>		S-Metolacoloro (herbicida selectivo) 1,5lts/ha + Paraquat (herbicida de contacto) 2lts/ha.	
<b>16/08/16</b>	En pre-siembra: S- Metalaclor (Dual gold) una dosis de 1,5 L/ha. + Glifosato (herbicida total) 4L/ha.	En pre-siembra: S- Metalaclor (Dual gold) una dosis de 1,5 L/ha. + Glifosato (herbicida total) 4L/ha.	En pre-siembra: S- Metalaclor (Dual gold) una dosis de 1,5 L/ha. + Glifosato (herbicida total) 4L/ha.
<b>26/08/16</b>	Herbicida desecante, Paraquat 2L/ha.	Herbicida desecante, Paraquat 2L/ha.	
<b>17/09/16</b>		Glifosato (herbicida total) 3L/ha.	
<b>20/09/16</b>			Quizalofop (herbicida selectivo) 2lts/ha + rolo faca.

Seguidamente se midió a campo el porcentaje de cobertura de rastrojo mediante el método de la intersección, “método de la soga”. Se tomaron medidas al azar con una soga de 10 metros con cien nudos (un nudo cada 10 cm). Se considera positivo cuando al proyectar la soga con los nudos sobre el suelo el sitio presenta una partícula de rastrojo de al menos 2 mm de espesor. En caso de que la partícula sea menor o no exista, el punto se considera sin cobertura. Para la primera determinación de rastrojo se pudo obtener un promedio en la Avena de 94%, en Maíz de 93,75% y en Poroto de 45%.

Se repitió la medición de la cobertura de rastrojo, con el mismo método, con promedios en esta segunda instancia de 78% para el lote de Avena, 70% para el de Maíz y 30% para el de Poroto. La última determinación, el día 22 de noviembre obteniendo 80% para el lote de avena, 67% para maíz y 30% en el de poroto. Se observa en la última medición como el porcentaje del suelo con cobertura de avena aumenta en un dos por ciento. Se atribuye esto a que cada medición realizada en el lote se hizo en distintos sectores, por lo cual puede verse este aumento del porcentaje. Además, la degradación

de la materia vegetativa es variable y puede estar ligado a la necesidad sincronizada de nutrientes por el cultivo (Barry, 1997).



**Figura 11:** *Determinación de cobertura de rastrojo*

*en el lote con rastrojo de avena.*

### **III. Plantación, seguimiento y manejo del cultivo.**

Al momento del trasplante las plantas se encontraban en buenas condiciones sanitarias, con un adecuado tamaño, para soportar el estrés del trasplante (post-trasplante). Además de que los lotes con rastrojo de maíz, poroto y avena, se encontraban en condiciones apropiadas después de las labores y tratamientos que hayan recibido inicialmente; entre las cuales se puede mencionar, humedad y temperatura del suelo, cantidad y calidad de rastrojo, entre otras.

El traslado de plantas de las bandejas (en vivero) al lugar definitivo (a campo), se llevo a cabo el día 26 de septiembre en el lote con rastrojo de poroto, pasados 41 días desde la siembra.

Junto a esta labor se efectuó una fertilización de base con Fosfato Diamónico (18:46:0) una dosis 30 gramos por planta. Complementando a lo anterior se hizo un riego de asiento, sumado también un fungicida, Propamocarb 25cc/10Lts, más el enraizante (Inicium) 60 cc/10 lts que se detallaron en párrafos anteriores.

Se ha utilizado un marco de plantación de 2,30 metros entre líneas y 0,75 metros entre plantas; logrando seis líneas (dos por cada híbrido, Bárbara, Red Sensation y Emperor), conteniendo para el lote con rastrojo de poroto de 37 plantas en el lineo, haciendo un total de 222 plantas en el lote.

Para el lote con rastrojo de avena se procedió al trasplante al día siguiente (27 de septiembre), con iguales condiciones de fertilización, fungicidas y enraizante. En este caso varió la cantidad de plantas por lineo, 26, haciendo un total de 156 plantas, siendo menos debido a que el lote es de menor longitud, sin variar el marco de plantación.

En iguales condiciones que los anteriores, el día 29 de septiembre se trasplanto en el lote con rastrojo de maíz, también con 26 plantas por lineo e igual marco de plantación, con un total de 156 plantas.



**Figura 12:** *Plantín trasplantando al lugar definitivo.*

### **III.a Aplicación de fungicidas, insecticidas y fertilización.**

En los cuadros siguientes se describen los productos químicos y sus dosis, que se utilizaron para prevenir y/o controlar insectos y microorganismos como los hongos.

En cuanto a plagas la controlada en el cultivo fueron los Gusanos cortadores (*Agrotis* sp.). Las larvas viven en el suelo y cortan las plantas nuevas en la base del cuello. A veces construyen galerías en el interior del tallo. Es por ello que se decidió el control preventivo de los mismos, como se detalla en la tabla 2.



**Tabla 2:** Momento, forma y dosis de insecticidas que se aplicaron.

Fuente	Fecha de aplicación	Forma de aplicación	Dosis	Observaciones
Gammacialotrina (pertenece al grupo de los piretroides)	5 de Octubre	Se pulverizo con mochila	25 cc/ha	Amplio espectro de acción, con buen poder de volteo, residualidad y repelencia, para evitar la aparición de gusanos cortadores.

La importancia en el control del cultivo en cuanto a los hongos fue de suma importancia, ya que se observaron síntomas del hongo *Colletotrichum lagenarium*, el mismo produce la enfermedad conocida como Antracnosis. Comienza con lesiones acuosas que se convierten en manchas amarillentas circulares. En sandía, las manchas son irregulares y se vuelven de color café oscuro o negro. Los síntomas más evidentes se dan en el fruto, donde aparecen lesiones hundidas circulares y negras. Las manchas pueden medir de 6 a 13 mm de diámetro y hasta 6 mm de profundidad. En presencia de humedad, el centro negro de la lesión se cubre con una masa gelatinosa de esporas color salmón. (Guía- Productores de hortalizas. 2005). En el cultivo se vieron los síntomas en hojas, por el motivo que se decidió el control con productos químicos que se detallan en la tabla 3.



**Figura 13:** Hojas con síntomas de Antracnosis.

También cabe aclarar la aplicación curativa y preventiva que se realizaron para Ceniza u Oídio de las Cucurbitáceas. Los síntomas que se observan de esta enfermedad son manchas pulverulentas de color blanco en la superficie de las hojas (haz y envés) que van cubriendo todo el aparato vegetativo llegando a invadir la hoja entera, también afecta a tallos y peciolo.

**Tabla 3:** Momento, forma y dosis de que se aplicaron los fungicidas.

Fuente	Fecha de aplicación	Forma de aplicación	Dosis	Observaciones
Carbendazim	4 de noviembre	Con mochila	60 cc/mochila (300 cc/100 lts).	Sistémicos, con acción preventiva y curativa. Para Antracnosis ( <i>Colletotrichum</i> ) y Mildiu.
Penconazol Repetición:	4 de noviembre 21 de noviembre	Con mochila	50 cc/lit 10 cc/20 lts.	Sistémicos, con acción preventiva y curativa. Para Oídio.
Propamocarb	21 de noviembre	Con mochila	60 cc/ mochila	

En la nutrición vegetal es importante la fertilización como práctica de manejo, para recuperar, sostener y mantener la fertilidad del suelo y aumentar la productividad, evitando que aparezcan deficiencias que afecten el crecimiento y desarrollo de la planta.

Se detalla en la siguiente tabla las fertilizaciones que se realizaron al cultivo, basado en ensayos anteriores, y es una alternativa de fertilización utilizada por muchos técnicos y agricultores.

**Tabla 4:** Momento, forma y dosis que se aplicaron los fertilizantes y bioregulador.

Fuente	Fecha de aplicación	Forma de aplicación	Dosis	Observaciones
Urea (46-0-0) Repetición:	24 de octubre. 05 de diciembre	Sobre el suelo, a unos 10 cm de la planta.	15 gramos por planta.	Fertilizante sólido granulado de mayor concentración de nitrógeno.
Cloruro de K (0-0-60) Repetición:	24 de octubre. 05 de diciembre	Sobre el suelo, a unos 10 cm de la planta.	15 gramos por planta.	
PolyFeed(15-30-15 + 2 MgO)	21 de noviembre	Fertiriego (en avena y poroto). Mochila (en maíz)	4 kg  150 gramos por mochila de 20 l.	Soluble en agua.
Bioregulador (Stimulate)	21 de noviembre	Con mochila	50 cc/mochila	Combinación de reguladores de crecimiento, estimula la formación de las plantas y asegura una mayor capacidad de exploración.
Amino calcio 0,3%	21 de noviembre	Con mochila	600 cc/mochila	Bioestimulante que permite corregir la carencia del elemento.

### III.b Seguimiento y observación de plantas.

Luego de la fertilización se evaluaron plantas en el lote de avena con guías de un largo de 51 cm y 38 flores en promedio, con respecto a los demás sin flores, y con un largo de guía para las plantas en el maíz de 22 cm y de 18 cm para las del lote de poroto. Verificando buena respuesta de las plantas a la fertilización, ya que una semana y media (17 de octubre) antes a la fertilización, se observaron flores y guías de un promedio de 15 cm solo en plantas creciendo sobre rastrojo de avena, y en el maíz y poroto plantas aun sin flores ni guías. Para dicho comportamiento se observaron; el largo de guías, la presencia de flores y frutos, entre otros parámetros.



**Figura 14:** Plantas con flores.



**Figura 15:** Plantas con flores, frutos cuajando y guías largas.

#### **IV. Cosecha**

A los 137 días de la siembra y 85 días del trasplante, se observaron los parámetros determinantes para dar inicio a la cosecha de las frutas, para la medición de rendimientos, cantidad de frutas y valores de grados brix, que junto con las observaciones realizadas en todos los meses del cultivo a campo se analicen resultados.

Una vez que se ha alcanzado la madurez fisiológica de la sandía, llega el momento de la recolección. Cuando la maduración está en su grado óptimo, se recolecta para su comercialización. El contenido mínimo de sólidos solubles en este punto debería ser de 8 °Brix (López, 2003).

Algunos de los parámetros externos de maduración que indican que el fruto está para cosecharlo, son los siguientes (adaptado de Ferre *et al.* 2000): la base del fruto está totalmente amarilla; desaparece la capa cerosa que cubre la piel del fruto; desaparecen los pelos de la zona peduncular; el zarcillo que hay en el pedúnculo está completamente seco, o bien la primera hoja situada por encima del fruto está marchita; y al golpear el fruto con los dedos se produce un sonido sordo— expresión utilizada por el productor para definir momento de cosecha-. Estos indicios se tuvieron en cuenta para proceder a la recolección de frutas.

La cosecha se llevo a cabo en dos oportunidades, los días 20 y 29 de diciembre del 2016, en los tres lotes.



Seguimiento del Cultivo de Sandía con incorporación de las tecnologías disponibles, en base a distintos cultivos antecesores.



**Figura 15:** Cosecha en el lote con rastrojo de maíz. **Figura 16:** Cosecha en el lote con rastrojo de poroto.



**Figura 17:** Cosecha en el lote con rastrojo de avena. **Figura 18:** Medición de °Brix y pesaje de frutas.

## RESULTADOS Y DISCUSION:

Se procedió a la cosecha los días 20 y 29 de diciembre de 2016, pesando cada fruto, para obtener el peso en kilogramos totales y promedio. También se realizó la medición de grados brix (°Brix), tomando algunas sandías como muestras y obteniendo dicho valor con un refractómetro.

La cosecha efectuada fue analizando independientemente cada lote y cada híbrido, para poder así analizar los datos de cada uno.

Se pudo ver desde el comienzo de la plantación a campo como cada lote, el cual cuenta con determinado rastrojo, fue pasando por los diferentes estadios del cultivo en tiempos diferentes, con crecimientos más notorios al principio en las plantas que se asignaron al lote con rastrojo de avena, siendo el mismo, el que cubre mejor el suelo, al tener una distribución más uniforme entre las distintas partes de la planta (especialmente las raíces) y por sembrarse en hileras más cercanas. Esto logra una mayor retención de humedad y menor evaporación desde el suelo con cobertura.

Siguiendo los estadios del cultivo y luego de la fertilización con urea y cloruro de potasio se vio como respondieron favorablemente las plantas en los tres lotes estudiados. Llegando a cosecha, después de todas las aplicaciones tanto de fertilizantes, fungicidas, bioestimuladores.

Se puede observar que el híbrido bárbara en cuanto a los grados brix tiene una ventaja del 1,36% comparado con los otros dos. En cuanto a los kilogramos totales lleva una cierta diferencia el híbrido Emperador. Analizando y cuantificando la cantidad de frutas se observa que en el lote con rastrojo de maíz es menor, en promedio son 23 frutas por híbrido, evaluando con los otros, en el que en avena es de 47 y en el de poroto 43 frutas por híbrido.

Detallándose los resultados de kilogramos de frutas, cantidad, rendimiento por hectárea, peso promedio de frutas y grados brix en las tablas siguientes, describiendo la cosecha por lote y por híbrido.



**Seguimiento del Cultivo de Sandía con incorporación de las tecnologías disponibles, en base a distintos cultivos  
antecesores.**

**Tabla 5:** Resultados de la cosecha para híbridos Bárbara en cada lote.

<b>"BARBARA"</b>					
<b>Lotes</b>	<b>Rendimiento kg/ha</b>	<b>Total de Kg.</b>	<b>°Brix</b>	<b>Cantidad de frutas</b>	<b>Peso x de frutas</b>
<b>AVENA</b>	21173,3	317,6	13,1	43,5	7,30
<b>MAIZ</b>	12536,7	188,1	11	27	6,97
<b>POROTO</b>	22400	336	10	43	7,81
<b>Total</b>		<b>841,7</b>		<b>113,5</b>	

**Tabla 6:** Resultados de la cosecha para híbridos Emperador en cada lote.

<b>"EMPEROR"</b>					
<b>Lotes</b>	<b>Rendimiento kg/ha</b>	<b>Total de Kg.</b>	<b>°Brix</b>	<b>Cantidad de frutas</b>	<b>Peso x de frutas</b>
<b>AVENA</b>	21620	324,3	11,7	43	7,54
<b>MAIZ</b>	15340	230,1	9,6	26	8,85
<b>POROTO</b>	26400	396	9	51	7,76
<b>Total</b>		<b>950,4</b>		<b>120</b>	

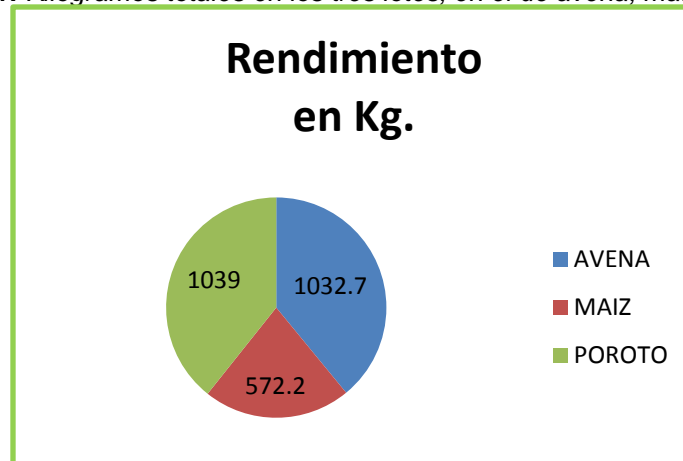
**Tabla 7:** Resultados de la cosecha para híbridos Red Sensation.

<b>"RED SENSATION"</b>					
<b>Lotes</b>	<b>Rendimiento kg/ha</b>	<b>Total de Kg.</b>	<b>°Brix</b>	<b>Cantidad de frutas</b>	<b>Peso x de frutas</b>
<b>AVENA</b>	26053,3	390,8	11,2	55	7,11
<b>MAIZ</b>	10273,3	154,1	10	17	9,06
<b>POROTO</b>	20466,7	307	11	37	8,30
<b>Total</b>		<b>851,9</b>		<b>109</b>	

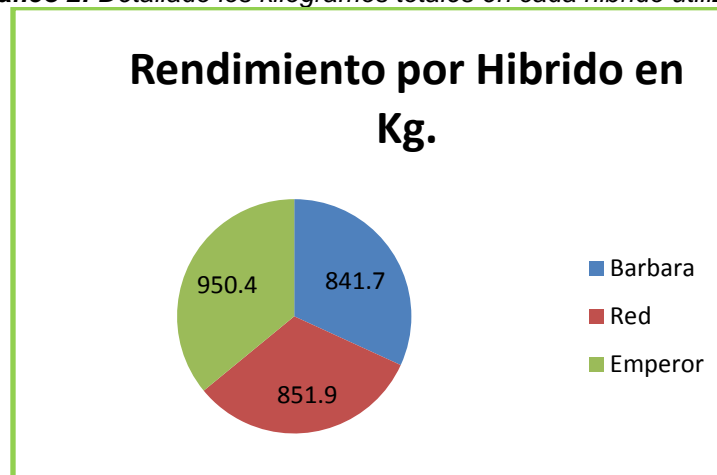
**Tabla 8:** Resultados totales kilogramos y cantidad de frutas.

	<b>Bárbara</b>	<b>Red</b>	<b>Emperor</b>	<b>TOTAL</b>
TOTAL kg.	841,7	851,9	950,4	<b>2643,95</b>
TOTAL de SANDIAS	113,5	109,0	120,0	<b>342,5</b>

**Grafico 1:** Kilogramos totales en los tres lotes, en el de avena, maíz y poroto.



**Grafico 2:** Detallado los kilogramos totales en cada hibrido utilizado.



## CONCLUSIONES:

- Durante todo el ciclo del cultivo se realizó el seguimiento, observando los diferentes cambios en la fenología del mismo. Desde el inicio del trasplante respondieron mejor las plantas ubicadas en el lote con rastrojo de avena.
- Viendo que luego de una fertilización en los tres lotes, la diferencia que se menciona en el párrafo anterior ya no se hizo evidente, esto se concluye observando la presencia y cantidad de flores, el largo de las guías, la presencia de frutos, entre otros parámetros. Notando en todos los lotes un buen desarrollo del cultivo.
- Cabe destacar que con los datos de cosecha se sustenta lo expresado en el desarrollo del trabajo en cuanto al lote con rastrojo de avena, y no así en el lote con cobertura de maíz, ya que se esperaba resultados más significativos en este lote por los beneficios de la cobertura de este cultivo. Destacándose junto con el lote de avena, los resultados en el lote con poroto, debiéndose esto a que presenta un residuo con baja relación C/N (30), todo lo cual hace que su descomposición por microorganismos sea más rápida comparada con otros cultivos y pueda ser aprovechada de inmediato por las plantas.

Este trabajo es importante para el entrenamiento de prácticas profesionales referidas a la producción de este cultivo. Se pudo conocer y realizar las prácticas desde el día en que se procedió a la siembra y durante todo el ciclo en que se realizó el seguimiento. También, no menos importante, se logró observar el comportamiento del cultivo sobre cada rastrojo.

Durante el desarrollo de la pasantía se presentaron diversas situaciones que han contribuido a la formación de un criterio necesario para la toma de decisiones en el futuro y la búsqueda de soluciones prácticas que permiten consolidar los conocimientos adquiridos durante el cursado de la carrera.

## BIBLIOGRAFIA:

- Ruiz, S.C., Wolff, M., Claret, M.M. 2014. "Rastrojos de cultivos anuales y residuos forestales". Instituto de Investigaciones Agropecuarias, INIA, Quilamapu, Chillán.
- Forjan, H. 2012. "La siembra directa y los rastrojos". Ministerio de Asuntos Agrarios y Pesca, MAAyP.
- Molina, N. A., Canteros, H., Grandoli, R., Estigarribia, C., Pacheco, R. 2016. "Costos de producción y rentabilidad de sandía en Corrientes durante 2016". Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria, INTA EEA Bella Vista.
- Da Riva, M., Garay, E., Zarazaga, T. 2011 "Sistemas agrícolas de producción extensivo". Facultad de Ciencias Agropecuarias. Universidad Nacional de Córdoba, Argentina.
- Canteros, V.H. 2016. "El cultivo de sandía en el Departamento de Saladas" (Provincia de Corrientes). Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria, INTA EEA Bella Vista.
- Bruniard, E., 2000. Los regímenes climáticos y la vegetación natural. Aportes para un modelo fitoclimático mundial. Academia Nacional de Geografía. p. 79. Publicación Especial N° 16. Buenos Aires, Argentina.
- Escobar, E., Ligier, H., Melgar, R., Matteio, H., Vallejos, O. 1996. Mapa de suelos de la provincia de Corrientes 1:500.000. INTA EEA Corrientes.
- Aguirre Buenaño, N. M. 2013. "Métodos de desinfección de sustrato para el control de damping-off". Facultad de recursos naturales. Escuela de ingeniería forestal. Ecuador.
- Lardizabal, R., Arias, S., Segura, R. 2013. "Manual de producción de frijol". Del Pueblo de los Estados Unidos de America, USAID.
- Sánchez, M. A., Aguilar, C.U., Valenzuela, N., Sánchez, C., Jiménez, M.C., Villanueva, C. 2011. "Densidad de siembra y crecimiento de maíces forrajeros".

**Seguimiento del Cultivo de Sandía con incorporación de las tecnologías disponibles, en base a distintos cultivos antecesores.**

- Guía de productores de hortalizas. "Plagas y enfermedades de Cucurbitáceas". 2005.
- López Camelo, A. 2003. "Manual para la preparación y venta de frutas y hortalizas". INTA E.E.A. Balcarce. Balcarce, Argentina.
- Barry, P. 1997. "Cultivos de Cobertura para la Agricultura Sostenible en América".
- Borrajo, C. 2011. "Avena y raigrás: Preparación del suelo, fecha y densidad de siembra, fertilización". INTA. Mercedes, Corrientes.
- Pereyra, M. 2014. "Avena negra, una alternativa ideal para el otoño". INTA. Corrientes.

**Páginas consultadas:**

- [http://inta.gob.ar/sites/default/files/inta\\_hd44\\_sandia.pdf](http://inta.gob.ar/sites/default/files/inta_hd44_sandia.pdf)
- <http://www.sinavimo.gov.ar/cultivo/citrullus-lanatus>
- [inta.gob.ar/documentos/cultivo-de-sandia/](http://inta.gob.ar/documentos/cultivo-de-sandia/)
- <http://wms.sig-ctes.inta.gob.ar/files/40.pdf>