



Universidad Nacional del Nordeste



Facultad de Ciencias Agrarias

Trabajo Final de Graduación Modalidad Pasantía

Manejo de cultivo: Seguimiento de lotes de producción de semillas “Arroz Fortuna INTA”

Autor: Busellato, Juan Cruz

Director: MSc. Ing. Agr. Raúl Daniel Kruger

-2018-

INTRODUCCIÓN

El arroz es un cereal base para la alimentación de cientos de millones de habitantes del planeta, no existe otra actividad económica que alimente tantas personas, sustento miles de familias y sea crucial para el desarrollo de vastas naciones como es este cultivo.

La producción arrocera Argentina se compone principalmente de arroz del tipo Largo Fino (90 - 95%) y una porción menor de Largo Ancho, principalmente fortuna y yerúa, siendo fortuna una variedad tradicional en la Provincia de Corrientes por sus características culinarias preferidas por el consumidor correntino. La variedad Fortuna tiene una longitud media igual o mayor a 7 mm y la relación entre el largo y el ancho se ubica entre 2:1 y 3:1. Se cultiva en Corrientes y en el norte de las provincias de Santa Fe y Entre Ríos, cubriendo las demandas locales ya que se trata del tipo comercial preferido por el consumidor nacional. Su producción sería una buena alternativa para pequeñas superficies donde puede manejarse como un "speciality" de baja demanda de insumo u orgánico. En el mercado sobresale por su diferencial de precio en relación a los granos del tipo Largo Fino, que varía entre el 30 y el 200% y compensa el menor rendimiento que presenta.

Se trata de una variedad de origen Japónica de arroz (*Oryza sativa L.*) que fue inscripta en el Registro Nacional de Cultivares (RNC) en 1980 por la EEA INTA Corrientes y a pesar de que luego se inscribieron muchas otras variedades similares de arroz, ninguno pudo superar al Fortuna, variedad que se distingue por ser un producto Premium de calidad superior.

El arroz blanco Fortuna, se emplea en la elaboración de muchas preparaciones orientales (japonesas, chinas, tailandesas, etc.) y además se caracteriza por conservar y realzar los sabores de los platos de origen mediterráneo españoles e italianos (paella, risotto, arroz con leche), resultando ideal para preparaciones de tipo cremosas debido a su capacidad para absorber caldos, salsas y fondos de cocción.

En lo que respecta a sus principales características fisiológicas y agronómicas, se pueden nombrar:

- Capacidad de macollaje: media
- Ciclo: sensible al fotoperíodo.
- Susceptible: Vuelco (con altas dosis de Nitrógeno); Toxicidad por Hierro; Piricularia; vaneo fisiológico.
- Resistente: Escaldado de la hoja.
- Calidad Industrial Aspecto visual de granos: vítreo con tenor intermedio de granos yesosos, tenor de amilosa de un 20%.

LUGAR DE TRABAJO

El presente trabajo se llevó a cabo en EEA INTA Corrientes, ubicado en ruta 12 Km 1008, Departamento de Empedrado, Provincia de Corrientes, Argentina (Figura 1).

OBJETIVOS

- Comprender las bases eco fisiológicas que determinan el crecimiento, desarrollo y rendimiento del cultivo de arroz.
- Comprender las características de manejo de arroz en la zona norte de Corrientes.
- Adquirir herramientas para la toma de decisiones.
- Adquirir conocimientos y habilidades en el manejo agronómico (siembra, herbicidas, plagas, enfermedades, riego) del cultivo de arroz en condiciones de campo.
- Desarrollar habilidades para el seguimiento de lotes semilleros.
- Realizar los seguimientos de los lotes mediante el uso de planillas de campo extraídas de la Guía de Buenas Prácticas Agrícolas para el cultivo de arroz.

DESCRIPCIÓN DE LAS TAREAS DESARROLLADAS

El trabajo consistió en el seguimiento del manejo del cultivo de Arroz Fortuna INTA, la cual se desarrolla en las instalaciones de EEA INTA Sombrero con el fin de producción de semillas, basado en las Buenas Prácticas Agrícolas (BPA). Para ello se contó con varias planillas de seguimiento de las diversas actividades (GBPA, 2016), las cuales se van mencionando a continuación.

- Información general del establecimiento y responsables

La guía de Buenas Prácticas Agrícolas para el cultivo de arroz posee varias planillas para el seguimiento de los lotes. La primera planilla que se debe completar es la información general del establecimiento y de los responsables del mismo (Tabla 1).



Figura 1. Plano de la Estación Experimental Agropecuaria – INTA Corrientes y ubicación de los lotes de multiplicación del arroz variedad Fortuna INTA.

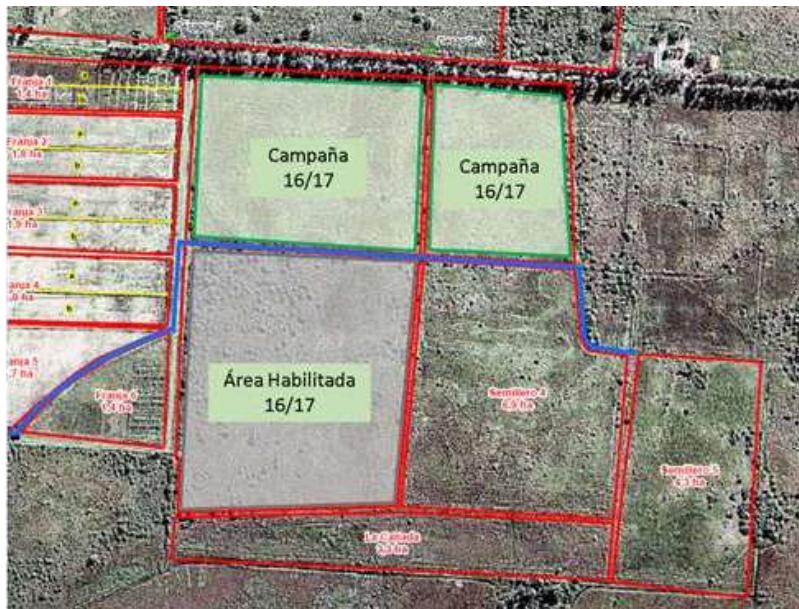
Tabla 1: Planilla de campo: Información general del establecimiento y responsable técnico.

Establecimiento	:	EEA INTA El Sombrero Ruta Nacional 12, Km 1008
Coordinadas	:	27° 42' 11.88" S, 58° 46' 1.92" W
Localidad	:	Corrientes
Mapa del predio	:	
Responsable técnico	:	Ing. Agr. Raúl Daniel Kruger
Número de Matricula	:	nº 627
Teléfono de contacto	:	1160992730
E-mail	:	ingagrdaniel@gmail.com
Hectáreas TOTALES	:	1175ha
Hectáreas ARROZ	:	23ha
Hectáreas OTROS	:	1152

- Relevamiento de lotes

Se muestra a continuación los lotes en los cuales se llevaron a cabo la siembra durante

CAMPAÑA 16/17



la campaña 16/17 (Figura 2).

Figura 2. Lotes sembrados con arroz variedad Fortuna INTA durante la campaña 16/17 en la Estación Experimental Agropecuaria – INTA Corrientes.

- Laboreo de lotes

En cuanto a la preparación del suelo se colaboró con la puesta a punto de los implementos, al mismo tiempo, verificando que estos no tengan ninguna falla o desperfecto mecánico, se acompañó en las actividades a campo observando la realización de las mismas (Tabla 2).

Tabla 2: Planilla de campo: Implementos utilizados y fechas de laboreos.

Lote	Superficie	Rastral 1	Rastral 2	Niveladora	Niveladora	Laser	Taipero
Nº	Has	Fecha	Fecha	Fecha	Fecha	Fecha	Fecha
1	5,2	jun-16	jul-16	ago-16	sep-16	nov-16	nov-16
2	3,1	jul-16	ago-16	ago-16	sep-16	dic-16	nov-16

- Contratistas

El INTA cuenta con maquinaria y personal propio de trabajo, haciendo innecesario la contratación de servicios a terceros.

- Siembra

La variedad fortuna, al poseer una sensibilidad al fotoperiodo, el ciclo puede variar su duración, por lo que se estima que en siembra temprana el ciclo puede extenderse de 150 a 160 días de siembra a cosecha y en siembras tardías 120 a 130 días de siembra a cosecha. Por otra parte, sembrar en la 2^a quincena de octubre asegura llegar a floración con un tamaño de planta que permita lograr buenos rendimientos, aunque en este caso se pudo sembrar en el mes de noviembre por cuestiones climáticas adversas.

En cuanto a la densidad de siembra para las variedades de grano largo ancho lo recomendable es usar entre 120-130 kg de semilla por hectárea y para el caso de semillero se recomienda una siembra de menor densidad de semillas (Tabla 3).

Para la siembra de los lotes se utilizó una sembradora Marca Franhauser que cuenta con 15 surcos distanciados a 17,5 cm, brindando un ancho de trabajo de 2,62mts.

Por otra parte, se colaboró con la inspección de la sembradora verificando que no haya semilla de otras especies, en la calibración de la misma y en la realización de la actividad.

Tabla 3: Planilla de campo: Fecha y densidad de siembra.

Lote N°	Superficie has	Variedad	Fecha	Densidad Kg/ha.	Semilla Origen	PG %	Curado Productos	Dosis ml/100 Kg	Sembradora Marca/modelo
1	5,00		07/11/2016	105	INTA	85			Frank House/MSIA-15,6
2	3,2		08/11/2016	85	INTA	85			Frank House/MSIA-15,6

Manejo del cultivo

En lo que respecta al manejo de dicho cultivo, se tomó datos de emergencia, en este aspecto, el Lote N°1 registró una emergencia 8 días posterior a la siembra y en el Lote N°2 se evidenció una emergencia 11 días posterior a la siembra, además, se tomaron datos de riego y floración.

También, se puede mencionar que los lotes poseen antecedentes de vaneo fisiológico, para ello se efectuó la práctica de desecamiento para disminuir el vaneo fisiológico cuya posible causa es la excesiva caída del Potencial Redox a valores negativos sobre todo en suelos luvianos. (Olmo, 2006).

El objetivo de este desecamiento fue lograr que ingrese aire al perfil del suelo y de esta manera reoxidarlo para tratar de elevar y estabilizar el Potencial Redox en el momento del inicio de fase reproductiva, que es cuando también se induce el vaneo fisiológico (Tabla 4).

Tabla 4: Planilla de campo: Fecha de emergencia, riego, floración y desecamiento.

Lote Nº	Superficie	Emergencia	Plantas Num/m ²	Distancia	Riego por Lote/Fecha	Floracion	Fin Riego
		15-nov	107 pl/m ² (18/11)		Inicio	Completo	
1		19-nov	83 pl/m ² (21/11)		30-nov	3-dic	26-feb 15-mar
2					2-dic	2-dic	1-mar 19-mar
		Desecamiento 20/01/17					
		Inicio de riego 31/01/17					
		Completo 03/02/17					

- Stand de plantas

A los 15 días aproximadamente después de emergido (DDE), se evaluó el número de plantas/m², realizándose un total de 10 submuestras por lote.

Para el relevamiento inicial de malezas por grupo de especies, se utilizó el método semicuantitativo, en el cual se procedió al conteo de una determinada densidad por grupo de especies (Gramíneas, Ciperáceas y Latifoliadas). El mismo se llevó a cabo previo a la aplicación en 10 puntos distribuidos al azar dentro de cada uno de los lotes (Tabla 5a y b).

Tabla 5: a. Stand de plantas Lote Nº1. Fecha de evaluación: 28/11/2016.

Puntos	PI/0.25m ²	Gramíneas	Ciperáceas	Latifoliadas
1 (cabecera)	20	-	-	-
2 (taipa)	22	3	19	1
3	35	19	-	-
4	16	21	-	-
5	27	17	1	12
6	35	28	119	2
7	25	-	1	1
8	29	12	8	1
9	37	10	-	-
10 (cabecera)	18	21	6	-

Tabla 6: b. Stand de plantas Lote Nº2. Fecha de evaluación: 02/12/2016.

PUNTOS	PI/0.25m ²	Gramíneas	Ciperáceas	Latifoliadas
1 (cabecera)	27	40	2	1
2	23	15	3	1
3 (taipa)	22	330	3	18
4	16	12	-	-
5	21	4	2	3
6	12	11	1	7
7	23	34	3	4
8	12	38	6	7
9 (cabecera)	24	6	5	2
10	29	135	4	3

- Aplicación de fitosanitarios: malezas

Se procedió a realizar un monitoreo en el cual se recorrió los dos lotes en su totalidad y se identificaron las siguientes malezas de importancia para el cultivo (Tabla 7).

En cuanto al control efectivo de malezas, lo más conveniente es realizarlo en el estadio V3-V4, haciendo una rotación y combinación de productos de diferentes sitios de acción. Es importante tener en cuenta que las variedades japónicas son sensibles a los herbicidas de tipo hormonal.

Por otra parte, mediante el monitoreo y el uso de la guía fitosanitaria, se procedió a realizar los controles de los lotes Nº1 y 2 (Tabla 8). Para la aplicación de herbicidas se utilizó una pulverizadora de tres puntos marca “Condorito” modelo BX 40/50 cuyas especificaciones técnicas se detallan en la Tabla 9.

Además, se efectuó el rowing (extracción de biotipos no deseados), cada 15 días en el periodo de pre floración y cada semana durante el periodo de floración. Dicha práctica consistió en:

- Erradicación manual de arroz colorado, el mismo no se evidenció en ninguno de los lotes.
- Eliminación de plantas fuera de tipo (plantas más altas, con hojas de color diferente y con panículas diferentes).

Esta actividad es común en lotes destinado a producción de semillas y no así en lotes destinado a producción comercial.

Tabla 7: Malezas encontradas en los lotes.

Abreviatura	Tipo de Maleza	Nombre común	Nombre científico
ECHICO	POACEAS (Gramíneas)	Capín, pasto colorado, arrocillo	<i>Echinochloa colona</i> (L.) Link
UROPLA	POACEAS (Gramíneas)	Braquiaria	<i>Urochloa platyphylla</i> (Nash) R.D. Webster
Leer_Luz	POACEAS (Gramíneas)	Pastitos de agua	<i>Leersia hexandra</i> y <i>Luziola peruviana</i>
Echicrupa	POACEAS (Gramíneas)	Capín arroz	<i>Echinochloa crus-pavonis</i> (Kunth) J.A. Schultes
Cypodor	CIPERACEAS	Totorilla	<i>Cyperus odoratus</i> L.
Cypiria	CIPERACEAS	Iria, Junquillo	<i>Cyperus iria</i> L.
LUDBON	LATIFOLIADAS (HA)	Flor amarilla	<i>Ludwigia bonariensis</i>
CAPCAST	LATIFOLIADAS (HA)	Caperonia	<i>Caperonia castaniifolia</i> (L.) St. Hil.
Aeschyam	LATIFOLIADAS (HA)	Porotillo – Espinillo	<i>Aeschynomene americana</i> L.

Tabla 8: Productos fitosanitarios registrados utilizados para el control de malezas en pre siembra y post emergencia de los lotes Nº1 y 2.

Lote Nº	Superficie (ha)	Fecha	Productos	Dosis	Coadyuvante	Dosis cc/ha Utilizada	Tipo de aplicación (A/T)
1	5	10/11/2016	Glifosato 48%	3,5 lts/ha	Corrector de pH (K-100)	75	T
			Metsulfuron 60%	3gr/ha			
			Chiadhere plus	5			
2	3,2	10/11/2016	Glifosato 40%	4,5 lts/ha	Corrector de pH (K-100)	75	T
			Metsulfuron 60%	3gr/ha			

Tabla 9: Especificaciones técnicas de la máquina utilizada para la aplicación de herbicidas.

Tanque	400 litros en polietileno de alta densidad
Depósito de agua	de 12 litros para el lavado de manos
Lavado de envase	incorporado en la tapa del tanque
Chasis	con pintura epoxi
Filtro principal	fvs-100 malla 100
Bomba	jp-401 de 2 pistones
Comando	cj 42 a, doble vía con alivio rápido
Barras	10 metros, cierre en "x"
Porta boquillas	monojet, con válvula antigoteo
Boquillas instaladas	1 antideriva y 1 cono hueco de cerámica
Caudal	40 litros/min a 540 rpm
Presión máxima	300 psi
Altura de trabajo	hasta 1,30 metros

▪ Aplicación de fitosanitario: insecticidas

El monitorio se llevó a cabo en distintos puntos de los lotes, distribuidos al azar con un instrumento de muestreo que media 0,25 m² (Tabla 10). En base a los resultados obtenidos y según la guía fitosanitaria se llevó a cabo el control de dichos insectos (Tabla 11).

Para la aplicación de insecticidas se usó una STIHL MOTOFUMIGADORA SR 420 (13 lts.) de Boquilla redonda, que con grifo abierto completo cubre un ancho de trabajo de 6 metros de distancia.

Tabla 10: Resultados del monitoreo de plagas efectuado el día 03/03/2017

Especies de insectos	Cantidad de insectos
<i>Oebalus</i> spp.	25
<i>Tibraca limbaticollis</i>	1
Langostas	4
<i>Diatraea saccharalis</i>	1
<i>Tagosodes orizicolus</i>	1

Tabla 11: Planilla de campo: Control de insectos y encargado de la aplicación.

Lote N°	Superficie has	Fecha de aplicación	Hora de aplicación	Dirección del viento	Insecto a controlar	Estado del cultivo/momento	Productos utilizados	Dosis lts/ha Utilizada
1	borde	06/03/2017	10:00 AM	SE	<i>Oebalus</i> sp	inicio de llenado	Engeo	200 cm ³
2	borde	07-mar	10:00 AM	SE	<i>Oebalus</i> sp	inicio de llenado	Engeo	200cm ³
								14.1g Tiametoxam+10.6 g Lambdacyanotina
Coadyuvante		Dosis col/ha Utilizada	Tipo de aplicación (A/T)		Aplicador			
k-100		75cm ³ /100lts	T		Jorge Escobar			
k-100		75cm ³ /100lts	T		Jorge Escobar			

▪ Aplicación de fitosanitario: fungicidas

Al momento de embuchado e inicio de floración, no se observaron síntomas de enfermedades foliares, por lo que no se realizó ningún control de fungicida, como preventivo y curativo.

▪ Aplicación de fertilizantes

La variedad de arroz fortuna se comporta bien en suelos de baja fertilidad. En lo relacionado con los minerales Potasio (K) y Fósforo (P), se puede decir, que es igual a la demanda de las variedades de arroz largo fino. En el caso del Nitrógeno (N), responde bien, aumentando principalmente su altura y predisposición al vuelco.

Por otro lado, es muy sensible a Piricularia (*Pyricularia grisea*), por lo que se recomienda aplicar (N) bajo condiciones de alta respuesta, es decir, en texturas livianas, en siembras tempranas o antecedentes de bajos rendimientos, asimismo, se recomienda aplicar 44 - 65 kg/ha urea en seco (V3- V4).

Finalmente, en esta ocasión, se utilizó una mezcla de fertilizantes de base y luego se aplicó urea (Tabla 12).

Tabla 12: Planilla de campo: Aplicación de fertilizantes.

FERTILIZANTE DE BASE							FERTILIZANTE DE COBERTURA					
Nº	(ha)	Fecha	Dosis (Kg/ha)	Producto	Momento	Aereo/Terr.	Forma	Fecha	Dosis Kg/ha	Producto	Momento	Aereo/Terr.
1	5	07/11/2016	135	3-16,3-42	VS	T	VOLEO	29/11/2016	50	UREA	IR-100	T
2	3,2	07/11/2016	135	3-16,3-42	VS	T	VOLEO	29/11/2016	50	UREA	IR-100	T
1								30/01/2017	27	UREA	IR-100	T
2								30/01/2017	27	UREA	IR-100	T

Rendimiento

Para la evaluación del rendimiento de arroz cáscara por hectárea, se realizaron cuatro cortes manuales (submuestras) por lotes con la ayuda de una herramienta (foiza) de 1 m x 1 m cada una. La trilla se efectuó mediante una trilladora estacionaria. Estas muestras fueron puestas en bolsas de alpillerla y posteriormente llevadas a secadero.

- Estimación del rendimiento para el Lote Semillero Nº 1

Para la evaluación del rendimiento del Lote Nº1, se procedió a la toma de muestras el día 13 de abril de 2017, en diferentes puntos del mismo, determinándose luego del secado la humedad y peso de los granos. El resultado se expresó como promedio de kilogramos por hectárea corregido al 13% de humedad. El promedio sin corregir fue de 5790 kg/ha (15,13%) y corregido fue de 4974,88 kg/ha (Tabla 13).

Tabla 13: Evaluación del rendimiento Lote Nº1.

Muestras	Peso (kg/muestra)	Humedad 1 (%)	Humedad 2 (%)	Rendimiento estimado por muestra (Kg/ha)
1	0,540	15,3	15,6	5266
2	0,680	15,5	15,4	6604
3	0,710	15,0	14,9	6940
4	0,440	14,7	14,7	4351

- Estimación del rendimiento para el Lote Semillero Nº 2

Para la evaluación del rendimiento del Lote Nº2, el procedimiento fue el mismo que el mencionado anteriormente para el Lote Nº 1 y las muestras fueron colectadas el día 17 de abril de 2017. El resultado obtenido con una humedad promedio de 13,07% fue de 5848,2 Kg/ha (Tabla 14).

Tabla 14: Evaluación del rendimiento Lote Nº2.

Muestras	Peso (kg/muestra)	Humedad 1 (%)	Humedad 2 (%)	Rendimiento estimado por muestra Kg/ha
1	0,540	12,9	13,1	5400
2	0,810	12,9	13,3	8083
3	0,490	12,6	-	4924,5
4	0,500	13,1	13,3	4985

- Componentes del rendimiento

Para la estimación de los componentes del rendimiento del Lote Nº1 y 2, se tomaron 4 submuestras de distintos puntos de cada lote y de allí se hicieron las distintas muestras:

a) Corte de 1 metro lineal de tallos y panojas: Los mismos fueron puestos en bolsas de alpilleria y llevadas al laboratorio para su conteo (Tabla 15 y 17). Los resultados son expresados en número de tallos y panojas por metro cuadrado.

b) Extracción de diez panojas: Las mismas fueron puestas en bolsas de tela, llevadas al laboratorio, desgranadas y se separaron granos llenos y vanos. Se pesaron los granos llenos mediante el uso de una balanza analítica de precisión, previa puesta en secadora experimental Modelo Satake, para uniformizar el contenido de humedad (Tabla 16 y 18).

Tabla 15: Número de tallos y panojas por muestra Lote Nº1.

Muestra (metro lineal)	Tallos	Panoja
1	49	40
2	47	36
3	39	38
4	42	39

Tabla 16: Granos llenos, vanos y peso de granos llenos por muestra Lote Nº1.

Muestra	Nº de granos llenos	Nº de grano vanos	Peso de granos llenos (gr)
1	1060	620	38,43
2	1236	175	47,59
3	1522	237	64,32
4	1010	176	39,39

Tabla 17: Numero de tallos y panojas por muestra Lote Nº2.

Muestra (metro lineal)	Tallos	Panoja
1	39	36
2	42	34
3	35	28
4	35	28

Tabla 18: Granos llenos vanos y peso de granos llenos Lote Nº2

Muestra	Nº de granos llenos	Nº de grano vanos	Peso de granos llenos (gr)
1	942	317	37,26
2	1902	382	75,71
3	1249	175	54,3
4	1183	218	52,32

- Expresando los resultados en metros cuadrados para el Lote Nº1, se puede mencionar que se registró un numero en promedio de 251 macollos/m² y 206 panojas/m², de esta forma se estima que cada 100 macollos producidos, solamente 82 llegaron a producir panojas, donde estas arrojaron en promedio 154 granos por panojas, de los cuales 124 corresponde a granos llenos y 30 a granos vanos, se puede decir que se obtuvo un promedio de 24% de granos vanos por panoja. Al mismo tiempo dichos granos (llenos) registraron un peso para los 1000 granos de 39.53 gr.
- Para el Lote Nº2, se puede mencionar que se registró un numero en promedio de 217 macollos/m² y 183 panojas/m², de esta forma se estima que cada 100 macollos producidos, solamente 84 llegaron a producir panojas, donde estas arrojaron en promedio 159 granos por panojas, de los cuales 132 corresponde a granos llenos y 37 a granos vanos, se puede decir que se obtuvo un promedio de 28% de granos vanos por panoja. Al mismo tiempo dichos granos (llenos) registraron un peso para los 1000 granos de 41,62 gr.

Cosecha

Para llevar a cabo la actividad agrícola de cosecha, al inicio de la campaña, se efectuó el correspondiente mantenimiento de la cosechadora, también se realizó una limpieza pre y post cosecha. La máquina utilizada para realizar la actividad fue una Cosechadora John Deere 1075 hydro 4, con una capacidad de tolva de 2500 Kg. Al comienzo de la labor, se tomó datos de humedad, fecha de inicio y fin de la actividad (Tabla 19).

Tabla 19: Planilla de campo: Datos de cosecha.

Lote Nº	Superficie has	Inicio Cosecha		Final de cosecha	
		Fecha	Humedad	Fecha	Humedad
1	5	07/04/2017	28%	26/04/2017	
2	3,2	26/04/2017	28%	10/05/2017	

Determinación de calidad industrial

De cada submuestras de rendimiento, se extrajo una muestra de 100 gramos de arroz cáscara los cuales se colocaron en una secadora experimental Satake para uniformizar el contenido de humedad y posteriormente fueron pasadas por un molinito experimental Marca SUZUKI, para determinar el porcentaje de granos enteros, porcentaje de granos quebrados y rendimiento industrial (Tabla 20 y 21).

Tabla 20: Granos enteros quebrados y rendimiento industrial del Lote Nº1.

Números de muestras	Granos enteros (%)	Granos quebrados (%)	Rendimiento industrial (%)
1	63.1	5.4	68.5
2	65.5	5.1	70.5
3	65.3	4.3	69.8
4	66.5	4.3	70.8

Tabla 21: Granos enteros quebrados y rendimiento industrial del Lote Nº 2.

Número de muestras	Granos enteros (%)	Granos quebrados (%)	Rendimiento industrial (%)
1	66.6	5.5	72.1
2	65.1	5.2	70.3
3	60.2	10.2	70.7
4	57.1	12.5	69.6

Análisis de semillas

Para el análisis de semillas, se procedió a extraer 5 muestras directamente del silo y en diferentes puntos al azar, asimismo, cada muestra tenía alrededor de 1 Kg aproximadamente. Posteriormente, se sembraron 100 semillas en cajas de Petri, con una base de algodón humedecido a los cuales se aplicó un fungicida. Finalmente, las muestras fueron llevadas a estufa el día 29 de junio de 2017.

Por otra parte, los datos de energía germinativa (EG) fueron tomadas el día 3 de julio de 2017 y el poder germinativo (PG) el día 6 de julio del mismo año (Tabla 22 y 23).

Además, se examinó la presencia de arroz colorado, para ello, se tomaron 500gr de arroz cascara por cada muestra extraída del silo anteriormente (Tabla 24).

Tabla 22: Datos de Energía germinativa del Lote Nº1 y 2 a los 4 días.

Número de muestras	Energía germinativa (%) Lote Nº 1	Energía germinativa (%) Lote Nº 2
1	46	48
2	50	50
3	52	51
4	58	44
5	60	60

Tabla 23: Datos del Poder germinativo del Lote Nº 1 y 2 a los 7 días.

Número de muestras	Poder Germinativo % Lote Nº 1	Poder Germinativo (%) Lote Nº2
1	75	71
2	83	75
3	82	73
4	78	76
5	84	74

Tabla 24: Análisis del arroz colorado.

Número de muestras	Presencia de arroz colorado Lote Nº 1	Presencia de arroz colorado Lote Nº2
1	-	-
2	-	-
3	-	-
4	-	-
5	-	-

Secado y silo

Para la realización del secado, el INTA dispuso de las siguientes máquinas:

- a) Secadora Agrimaq a gasoil, de flujo continuo modelo csa 2-3 n°145, tipo portátil, serie 103. Utilizado para bajar los primeros puntos de humedad de los lotes semilleros arroz fortuna, con un tiempo de secado de (24 → 13%): 6 horas. El consumo de combustible del mismo es de 20 litros cada 3 horas y cuenta con una capacidad de 3500 kg.
- b) Secadora japonés Supara Eight a kerosene. Utilizado para bajar los últimos puntos de humedad de los lotes semilleros con un tiempo de secado de (24 → 13%): 14 horas, también es empleado para la limpieza de polvo, palos y vanos. El consumo de combustible del mismo es de 40-50 litros cada 6 horas y cuenta con una capacidad de 6000 kg (solo se carga 4500 a 5000 kg).

En cuanto al almacenaje de granos secos, estos, fueron llevados a un silo armado con una capacidad de 22000 kg, conformado por una estructura de hierro y paredes de plástico reforzado. En el mismo, se realizó un seguimiento periódico sobre el contenido de humedad hasta el proceso de embolsado para su comercialización.

Producción campaña 2016/17

Tabla 25: Datos de la campaña, periodo 2016/17.

Tipos de semillas	Números de bolsas	Peso (Kg)
Primer clasificada	286	11440
Segunda clasificada	13	520
Tercer clasificada	-	-
Total semillas	299	11960

Descartes	Peso (Kg)	Peso (Kg)
Zarandas	52656 kg (primer pase)	1200 kg (segundo pase)
Viento	1278 Kg	
Total de descarte	7743 Kg	
Total producción	19.703 Kg	
Porcentaje de descarte	39.30 %	

Datos climáticos

- Periodo desde laboreo a siembra

Podemos mencionar la ocurrencia de precipitaciones a lo largo de todo el periodo mencionado, el cual dificultó y condicionó tanto la preparación del suelo como la siembra, resaltando tres grandes precipitaciones a fines de junio, principio de julio y otra a fines de octubre. También se evidenció la temperatura promedio del ambiente y del suelo a 10 cm (Figura 3).

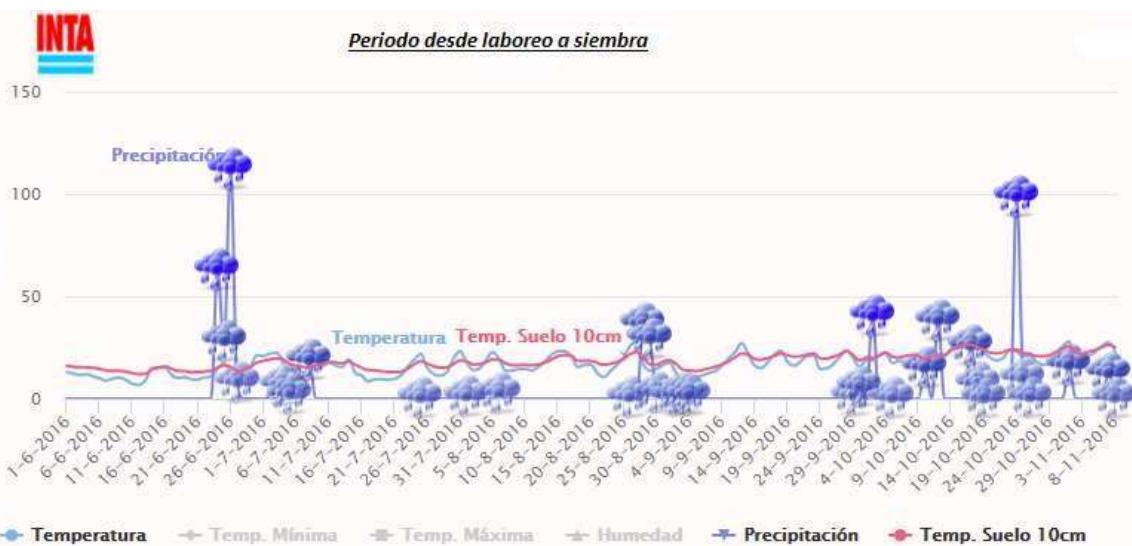


Figura 3: Gráfico de precipitaciones y temperaturas a lo largo del periodo laboreo-siembra.

- Periodo de siembra a emergencia

En este caso las precipitaciones no fueron muy marcadas, la máxima registrada fue de 32 mm aproximadamente. La temperatura de suelo se mantuvo en general constante, sin embargo, en el Lote N° 2 se registró una duración de 4 días más para el periodo de siembra a emergencia con respecto al Lote N°1 (Figura 4).



Figura 4: Gráfico de precipitaciones y temperaturas a lo largo del periodo siembra-emergencia.

- Periodo de emergencia a floración

Se puede describir que en este periodo las temperaturas máximas no superaron los 38°C y las mínimas no pasaron los 15°C. Por otra parte, se puede decir que fue un periodo con lluvias muy periódicas pero ninguno sobrepasó los 100 mm.

En los meses de floración que va desde 26 de febrero-1 de marzo se puede evidenciar algunas precipitaciones pequeñas, las cuales no afectaron la floración del cultivo (Figura 5).

En lo que respecta al periodo crítico de sensibilidad a las bajas temperaturas, este ocurre durante la formación de los granos de polen (meiosis), 8-10 días antes de la floración donde la temperatura mínima es igual o menor a 12°C, pudiendo provocar vaneo por bajas temperaturas. En la Figura 6, se observan los datos de temperatura y heliofanía.

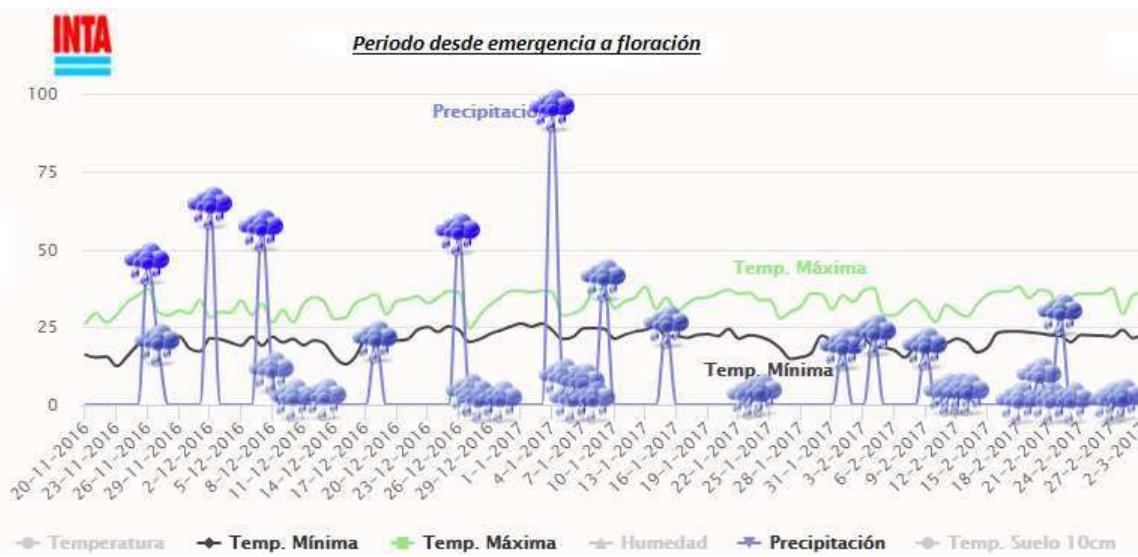


Figura 5: Gráfico de precipitaciones y temperaturas a lo largo del periodo emergencia-floración.

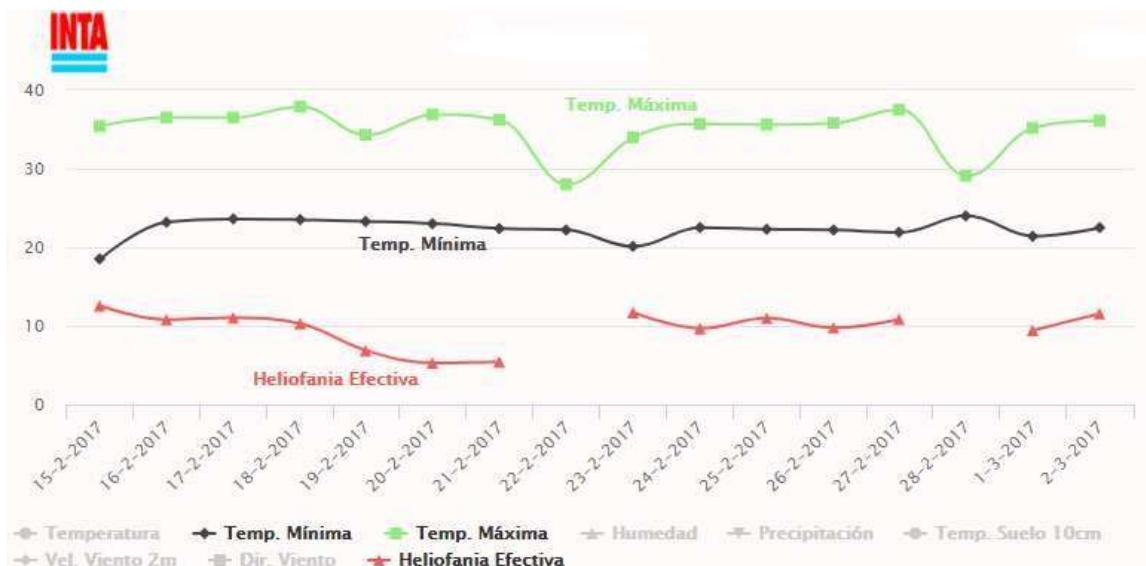


Figura 6: Datos de temperatura y heliofanía

- Periodo de inicio de cosecha a fin de cosecha

Como se puede evidenciar en la Figura 7, al inicio de la cosecha del Lote N°1 del día 7 de abril de 2017, las precipitaciones se volvieron frecuentes dificultando y extendiendo el periodo de cosecha, además altas humedades no permitió iniciar dicha actividad en horas tempranas de la mañana acortando el tiempo de cosecha, debido a que el INTA trabaja en horarios determinados.

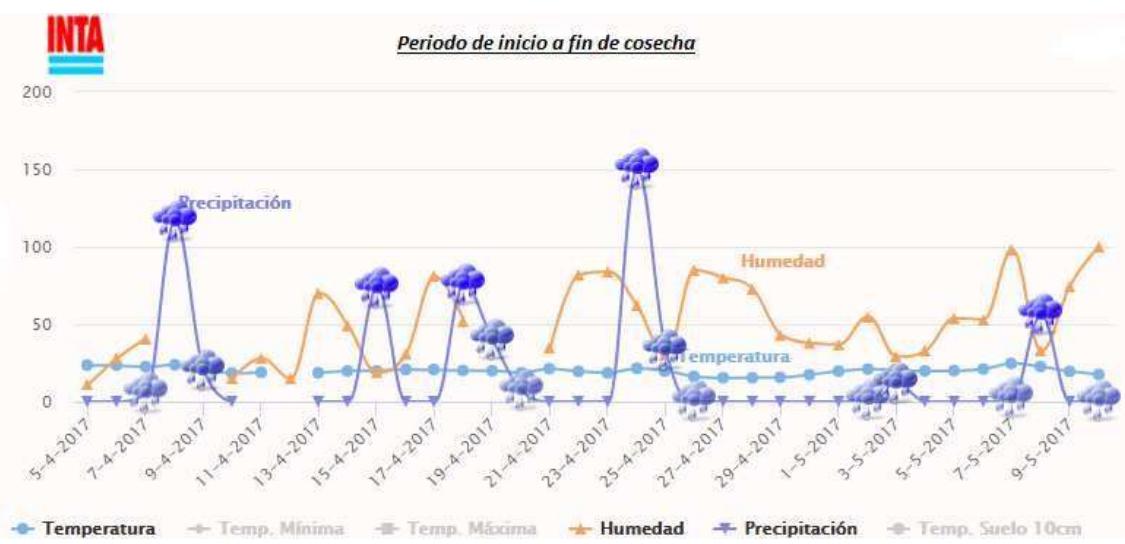


Figura 7: Gráfico de humedad, precipitación y temperatura durante el periodo inicio-fin de cosecha.

Problemáticas no ambientales

Además de las problemáticas relacionadas con los factores ambientales, se puede agregar que en el momento de realizada la siembra se produjo una ruptura del tubo de bajada de la sembradora, el mismo fue detectado durante la realización de dicha actividad y reemplazado en forma inmediata para continuar con la labor.

Por otra parte, se produjo la ruptura de la cosechadora en el Lote Nº2, alargando el periodo de cosecha (rotura de la cadena del acarreador provocando graves daños, corte de unas correas y problema con la bomba inyectora). Esta demora sumada a las precipitaciones y vuelco de la variedad aumentó la incidencia de daños por pájaros.

En cuanto al secado, una de las máquinas que el establecimiento utiliza es a base de kerosene, lo cual fue complicado de adquirir, por lo tanto, este trabajo tuvo que realizarse en una secadora de menor capacidad, disminuyendo el volumen de grano a secar, limitándose a cosechar no más de una tolva por día.

Por otra parte, la presencia de pájaros, en especial las familias Columbidae (palomas), Psittacidae (cotorras) e Icteridae (tordo negro), provocó merma del rendimiento final, ya que produjeron pérdida de panojas enteras y daños por alimentación.

Por último, feriados en días laborales, no posibilitó la realización de los trabajos correspondientes para dichos días.

CONCLUSIONES

Como conclusión del trabajo, se puede destacar el control efectivo de malezas e insecto durante el desarrollo del cultivo gracias a un monitoreo continuo del mismo, además la emergencia rápida del cultivo en ambos lotes gracias a las condiciones ambientales favorables para dicha etapa fenológica.

Por otro lado no se contó con presencia de arroz colorado en ninguno de los lotes, tampoco malezas con alguna resistencia a algún agroquímico y no se evidenció presencia de enfermedades foliares.

En cuanto al almacenaje de granos, no se tuvo problemas con humedad y ataques de algún insecto en particular.

COMENTARIOS

La experiencia de realizar este trabajo final fue muy positiva. Logré incorporar conocimientos sobre la toma, procesamiento e interpretación de datos y sobre el desarrollo del cultivo a campo.

Un aspecto fundamental que enriquece la experiencia fue haber trabajado en grupo, con personas capacitadas para el trabajo, además con predisposición para transmitir todos sus conocimientos y experiencias en cada tema.

Destaco la importancia en lo personal de haber realizado este trabajo, fundamentalmente por lo provechoso que ha sido tanto en sentido académico, como social, por haber trabajado con un excelente grupo de personas, y además enriqueciendo en experiencia sobre cómo llevar adelante una explotación agropecuaria destinada al cultivo de arroz.

BIBLIOGRAFIA

- ACPA, 2016. Guía de Buenas Prácticas Agrícolas para el Cultivo de Arroz en Corrientes.
- Olmos, S. 2006. Prácticas para el manejo de arroz. Facultad de Ciencias Agrarias, UNNE.