

**CONVENIO DE ASISTENCIA TÉCNICA**

**INTA - EMPRESAS FABRICANTES DE BOLSAS PLÁSTICAS PARA  
EL ALMACENAMIENTO DE GRANOS**

*Instituciones que intervienen*

**Empresas:**

**Industrias Plásticas por Extrusión S.A.**

**Plastar San Luis S.A.**

**Venados Manufacturas Plásticas S.A.**

**INTA:**

**E.E.A. Balcarce**

**E.E.A. Las Breñas**

**E.E.A. Manfredi**

**E.E.A. Pergamino**

**INFORME FINAL**

**PRIMER AÑO DE ACTIVIDADES**

**Presentado por INTA, Junio 2004**

**CONVENIO DE ASISTENCIA TÉCNICA**  
**INTA - EMPRESAS FABRICANTES DE BOLSAS PLÁSTICAS PARA EL ALMACENAMIENTO**  
**DE GRANOS**  
**INFORME FINAL**  
**PRIMER AÑO DE ACTIVIDADES**

**Índice**

<b><u>Tema</u></b>	<b><u>Página</u></b>
Introducción	3
Informe Técnico:	6
E.E.A. Balcarce	6
E.E.A. Las Breñas	11
E.E.A. Manfredi	17
E.E.A. Pergamino	30
Conclusiones Generales	38
Anexo	40
Acta N° 1	41
Acta N° 2	43
Acta N° 3	45
Acta N° 4	47

## **CONVENIO DE ASISTENCIA TÉCNICA**

### **INTA - EMPRESAS FABRICANTES DE BOLSAS PLÁSTICAS PARA EL ALMACENAMIENTO DE GRANOS**

#### **INFORME FINAL PRIMER AÑO DE ACTIVIDADES**

**MAYO 2004**

#### **Introducción**

El INTA y las Empresas fabricantes de bolsas plásticas para silos celebraron un convenio de asistencia técnica para aunar sus esfuerzos con el fin de realizar actividades de investigación y experimentación de nuevas tecnologías que posibiliten la reducción del riesgo de deterioro de los granos almacenados en bolsas plásticas.

En base al convenio, el INTA, a través de las Estaciones Experimentales Agropecuarias de Balcarce, Las Breñas, Manfredi y Pergamino, realizaron actividades de investigación y experimentación adaptativa para desarrollar y validar tecnologías de almacenamiento de granos de maíz y soja en bolsas plásticas, con valores de humedad superiores a los de recibo, tendientes a minimizar el riesgo de deterioro en su calidad física y nutricional.

En el presente informe se describen las actividades desarrolladas por cada una de las E.E.A.'s, luego de finalizado el primer año de actividades.

Cabe destacar el profesionalismo, la actitud de colaboración y la amplia discusión técnica demostrada, en todo momento, por los Profesionales de las empresas y los del INTA dando como resultado un fuerte equipo interdisciplinario e interinstitucional que representa una garantía para la continuidad de este convenio.

El informe consta de tres secciones las que describen la actividad en el plano financiero, administrativo y técnico.

**Titulares:**

**Ing. Agr. Alberto Stavisky (Plastar S.A.)**  
**Ing. Agr. Carlos De Tullio (IPESA)**  
**Ing. Agr. Hernán Berardocco (Venados Manufacturas Plásticas S.A.)**  
**Ing. Agr. Juan Carlos Rodríguez (INTA)**  
**Ing. Agr. Jorge O. Azcona (INTA)**  
**Ing. Agr. Cristiano Casini (INTA)**

**Primeros Suplentes:**

**Ing. Agr. Alejandro Martínez (Plastar San Luis S.A.)**  
**Ing. Agr. Emilio Zaccardi (IPESA)**  
**Sr. Mauricio Scatamacchia (Venados Manufacturas Plásticas S.A.)**  
**Ing. Agr. Alejandro Couretot (INTA)**  
**Ing. Agr. Rubén Luque (INTA)**

**Segundos Suplentes:**

**Lic. Fernando Izrael (Plastar San Luis S.A.)**  
**Ing. Agr. Gustavo Goñi (Venados Manufacturas Plásticas S.A.)**  
**Ing. Agr. Gustavo Mazzola (IPESA)**

Este Comité se reunió en cuatro oportunidades para tratar temas relacionados con la conducción e informes sobre la marcha del convenio. El temario desarrollado en esas reuniones quedó registrado mediante la elaboración de las actas correspondientes, las que son incluidas en este informe, en el sector de Anexos.

## **Informe Técnico**

Las actividades técnicas se realizaron de acuerdo a lo previsto en el programa de acción y que consta en el convenio original. Algunas de ellas fueron modificadas, con el consentimiento del Comité Coordinador y de acuerdo a las circunstancias, no afectando el normal desarrollo del programa.

Específicamente se detallan por separado, cada una de las actividades de la Estaciones Experimentales Agropecuarias del INTA, de acuerdo a lo informado por los profesionales responsables de cada módulo.

### **E.E.A. INTA BALCARCE**

#### **“Evaluación del desarrollo fúngico en maíz almacenado en bolsas plásticas a nivel productor”.**

En el establecimiento La Susana del partido de Balcarce, el 5 de junio de 2003, se realizó el armado de una bolsa con granos de maíz con un contenido de humedad superior a la de recibo. Se colocaron sensores de temperatura a dos niveles dentro de la bolsa y en la parte externa (ambiente) de la misma. Estos sensores toman la temperatura a cada hora y la almacenan.

El mismo día se inoculó con esporas de *Aspergillus* spp. a una muestra compuesta del grano almacenado. De dicha muestra inoculada, se procedió al llenado de tubos de plástico perforados que fueron colocados dentro de la bolsa original en dos posiciones y con tres repeticiones. También se llenaron tubos con granos sin tratar que fueron colocados dentro de la bolsa y que son las muestras testigos para las mediciones que se realicen.

El ensayo concluyó a los 90 días de iniciado (7 de septiembre). Al comenzar el ensayo se le realizaron las siguientes determinaciones (tanto en los granos sin inocular como a los inoculados):

Contenido de humedad en estufa  
Peso hectolítrico  
Poder germinativo  
Análisis de micotoxinas  
Análisis nutricional

#### **Resultados obtenidos al inicio del ensayo**

##### Testigo

Humedad promedio	17,73%
Peso hectolítrico promedio	77,05 kg/hl
Poder germinativo promedio	94%
Aflotoxinas B1, B2, G1, G2, sterigmatocistina, zearalenona, alfa y beta zearelonas, ocratoxina A, toxina T2 y diacetoxiscirfenol (DAS). No detectadas en ninguna de las muestras.	
MS	88,0%
MO	98,8%
DMO	87,4%
PB	6,9%

Emet 3,15%

### Inoculadas

Humedad promedio 17,72%  
Peso hectolítrico promedio 77,06kg/hl  
Poder germinativo promedio 96%

Aflotoxinas B1, B2, G1, G2, sterigmatocistina, zearalenona, alfa y beta zearelones, ocratoxina A, toxina T2 y diacetoxiscirfenol (DAS). No detectadas en ninguna de las muestras.

MS 87,2%  
MO 98,8%  
DMO 85,9%  
PB 6,6%  
Emet 3,10%

**MS:** significa materia seca, como porcentaje del alimento fresco.

**MO:** significa materia orgánica, como porcentaje de la materia seca

**DMO:** es la degradabilidad de la materia orgánica, también en % .

**PB:** significa proteína bruta. Comprende todo el nitrógeno de la muestra (sea proteico ó no).

**EMet:** es la energía metabolizable. Conceptualmente es el aporte de energía del alimento para rumiantes (en megacalorías por kg de MO).

## Resultados del muestreo realizado a los 45 días de almacenamiento

### Testigo

Humedad promedio:

En la parte superior 17,86%  
En la parte inferior 17,85%

Peso hectolítrico promedio:

En la parte superior 76,90 kg/hl  
En la parte inferior 76,95 kg/hl

Poder germinativo promedio:

En la parte superior 95,01%  
En la parte inferior 95,00%

Análisis de micotoxinas

Aflotoxinas B1, B2, G1, G2, sterigmatocistina, zearalelona, alfa y beta zearelones, ocratoxina A, toxina T2 y diacetoxiscirfenol (DAS). No detectadas en las muestras de la parte superior. En la parte inferior se detectaron 0,39 ppm de DAS.

### Análisis nutricional

Posición	MS	MO	DMO	PB	Emet
Superior	86,5	98,6	92,5	6,3	3,34
Inferior	87,0	98,7	87,9	6,3	3,17

## Inoculadas

Humedad promedio:

En la parte superior	17,92%
En la parte inferior	17,89%

Peso hectolítrico promedio:

En la parte superior	76,92 kg/hl
En la parte inferior	76,94 kg/hl

Poder germinativo promedio:

En la parte superior	94,33%
En la parte inferior	95,00%

Análisis de micotoxinas

Aflotoxinas B1, B2, G1, G2, sterigmatocistina, zearalelona, alfa y beta zearelones, ocratoxina A, toxina T2 y diacetoxiscirfenol (DAS). No detectadas en las muestras de la parte superior y en la mayoría de las repeticiones de la parte inferior. En una de las repeticiones de la parte inferior se detectaron 0,39 ppm de DAS.

## Análisis nutricional

Posición	MS	MO	DMO	PB	Emet
Superior	87,0	98,1	86,4	6,4	3,12
Inferior	87,2	98,0	90,4	6,3	3,26

## **Resultados del muestreo realizado a los 90 días de almacenamiento**

### Testigo

Humedad promedio:

En la parte superior	17,83%
En la parte inferior	17,91%

Peso hectolítrico promedio:

En la parte superior	76,80 kg/hl
En la parte inferior	76,60 kg/hl

Poder germinativo promedio:

En la parte superior	96,00%
En la parte inferior	98,00%

Análisis de micotoxinas

Aflotoxinas B1, B2, G1, G2, sterigmatocistina, zearalelona, alfa y beta zearelones, ocratoxina A, toxina T2 y diacetoxiscirfenol (DAS). No detectadas en ninguna de las muestras analizadas tanto en el nivel superior como en el inferior.

## Análisis nutricional

Posición	MS	MO	DMO	PB	Emet
Superior	85.9	99	95.5	5.7	3.44
Inferior	85.7	98.9	91.6	6	3.3

## Inoculadas

Humedad promedio:

En la parte superior	17,98%
En la parte inferior	17,91%

Peso hectolítrico promedio:

En la parte superior	76,40 kg/hl
En la parte inferior	76,00 kg/hl

Poder germinativo promedio:

En la parte superior	94,70%
En la parte inferior	95,00%

## Análisis de micotoxinas

Aflotoxinas B1, B2, G1, G2, sterigmatocistina, zearalelona, alfa y beta zearelones, ocratoxina A, toxina T2 y diacetoxiscirfenol (DAS). No detectadas en ninguna de las muestras analizadas tanto en el nivel superior como en el inferior.

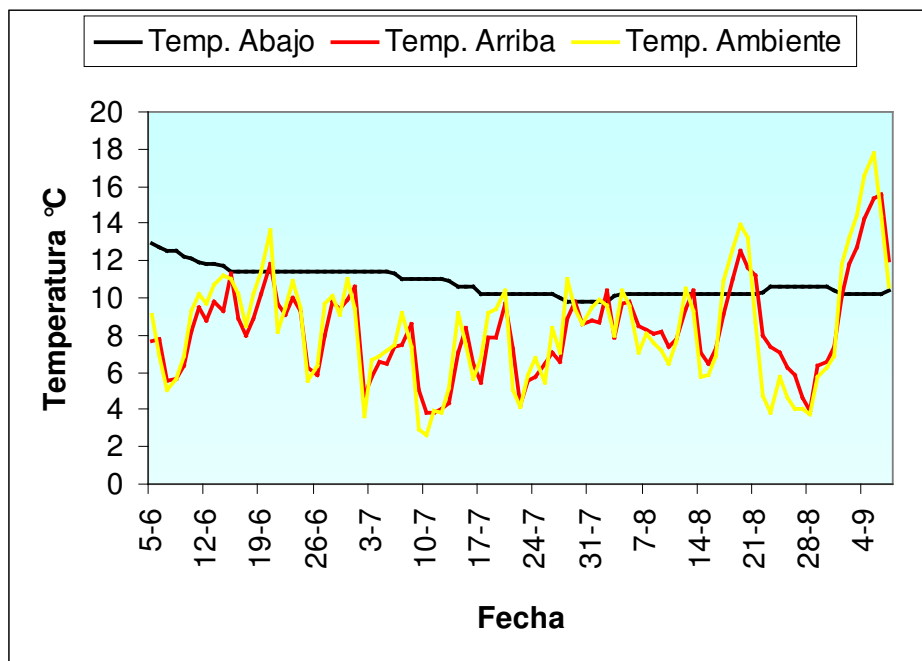
## Análisis nutricional

Posición	MS	MO	DMO	PB	Emet
Superior	85.36	98.73	95.13	5.63	3.43
Inferior	85.70	98.76	95.23	5.93	3.43

## **Evolución de la temperatura**

El gráfico siguiente muestra la evolución de la temperatura a dos niveles dentro de la bolsa (Temp. Abajo y Temp.. Arriba). y la temperatura ambiente a lo largo de los 90 días de duración del ensayo. Se puede observar que la temperatura de la parte superior acompaña a la temperatura ambiente y que la de la parte inferior no es afectada por los cambios en forma inmediata, pero que sigue las tendencias de la misma de manera amortiguada.





### Conclusiones

- No se ha observado variación alguna en el contenido de humedad durante todo el período de almacenamiento.
- No se ha observado estratificación de humedad según la posición del grano en la bolsa.
- El peso hectolítrico no sufrió ninguna alteración
- El poder germinativo no fue alterado durante el período evaluado tanto para el testigo como para el inoculado.
- No se detectaron presencia de aflatoxinas en ninguno de los tratamientos (testigo e inoculado) en ninguna de las mediciones realizadas.
- El valor nutricional no fue alterado
- Se observó que la temperatura de la parte superior acompaña a la temperatura ambiente y que la de la parte inferior no es afectada por los cambios en forma inmediata, pero que sigue las tendencias de la misma de manera amortiguada

### **Responsable:**

Ing. Agr (PhD) Juan C. Rodríguez,  
 INTA EEA Balcarce.  
 13 de abril de 2003.

## **INTA EEA LAS BREÑAS**

### **"Estudio del efecto de la media sombra sobre la calidad de los granos de soja almacenados en bolsas plásticas"**

En la localidad de General Pinedo, Provincia del Chaco, se realizan dos ensayos con granos de soja en diferentes lugares en campos de productores.

Los Establecimientos en los cuales se desarrollaron los ensayos fueron: García Montenegro y Marca Líquida.

En ambos casos en ensayo consistió en almacenar soja en bolsas plásticas y colocar una media sombra sobre la bolsa para atenuar el efecto de la temperatura. La media sombra se colocó en dos tramos de 10 metros cada una, dejando entre los dos tramos un espacio libre que se determinó como el testigo. La media sombra fueron colocadas 27 de Mayo y 13 de Julio respectivamente. Se colocaron dos tramos y en el medio sin media sombra. En los cuadros, la referencia se registra como "media sombra 1" y "media sombra 2". Mientras que en la parte sin media sombra, figura como "libre".

Se tomaron muestreos en las siguientes fechas: 12 y 19 de Agosto, 17 de Septiembre, 8 y 15 de octubre. Las zonas muestreadas fueron: Media sombra 1, media sombra 2 y libre (sin media sombra). En cada lugar, se tomaron muestras en tres niveles de profundidad: arriba, medio y abajo.

Los ensayos terminaron el 15/10/03 ya que los interesados necesitaban la mercadería para su comercialización.

Los granos provenientes del muestreo, se les efectuaron los análisis de calidad, que comprendieron: Humedad inicial del grano, Poder Germinativo (PG), Peso Hectolítrico (PH) y Micotoxinas. Estas evaluaciones estuvieron a cargo de la EEA Manfredi.

Además, se registró la temperatura interna de la bolsa, en los sectores de media sombra 1, media sombra 2 y libre (sin media sombra), en tres niveles: arriba, medio y abajo.

## **ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS**

Con respecto al ensayo llevado a cabo en **García Montenegro**, la soja se almacenó con alto contenido de humedad (17%).

Si observamos el Cuadro N° 1, vemos en el Poder Germinativo, que hay una reducción muy importante de los valores en el sector "libre" es decir sin media sombra. También se observa una reducción de la calidad en el tiempo. Es decir el último muestreo registra un valor de P.G. más bajo que el primero. Esto se nota para los tres niveles de profundidad en la bolsa.

En el peso hectolítrico, se nota un pequeño deterioro en el sector expuesto directamente al sol. Esto es bien notorio, si bien esa diferencia no es muy amplia, hay una tendencia a perder PH con el transcurso del tiempo en ese sector.

**Cuadro N° 1:** Análisis de calidad de granos de soja almacenados en bolsas plásticas  
Las Breñas Chaco - Productor: García Montenegro –

**% Poder Germinativo**

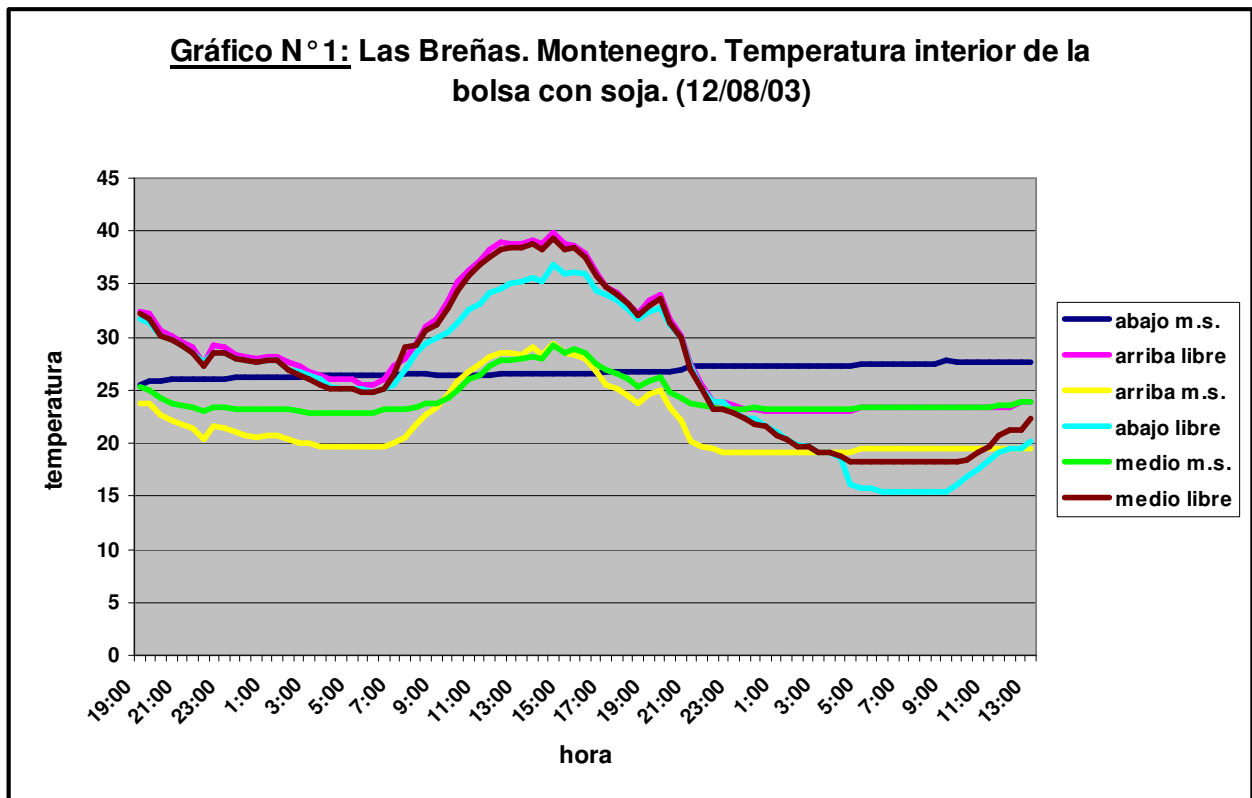
FECHA	ARRIBA			MEDIO			BAJO		
	Media sombra 1	Aire Libre	Media sombra 2	Media Sombra 1	Aire Libre	Media Sombra 2	Media sombra 1	Aire libre	Media Sombra 2
12/08/2003	78	0	82	69	0	72	78	0	71
29/08/2003	55	0	73	63	0	72	70	0	60
17/09/2003	73	0	68	72	0	61	57	45	75
18/09/2003	,	,	,	76	7	70	,	,	,
08/10/2003	72	0	52	69	0	66	40	0	60
15/10/2003	49	0	43	57	0	45	61	0	54

**Peso Hectolítrico**

FECHA	ARRIBA			MEDIO			BAJO		
	Media Sombra 1	Aire libre	Media Sombra 2	Media sombra 1	Aire libre	Media Sombra 2	Media Sombra 1	Aire libre	Media Sombra 2
12/08/2003	69,72	67,82	68,7	68,27	70,07	68,72	69,05	67,92	70,52
29/08/2003	68,7	67,82	68,37	68,6	68,05	69,62	68,95	67,8	69,62
17/09/2003	68,7	67,12	68,05	68,95	67,47	69,5	69,27	68,82	68,82
18/09/2003	,	,	,	68,6	67,82	68,82	,	,	,
08/10/2003	67,92	67,15	69,72	68,37	67,82	68,25	68,5	68,37	70,3
15/10/2003	68,02	66,57	68,05	68,82	67,25	69,62	68,15	67,92	70,07

Por otra parte, en el relevamiento de la temperatura interior de la bolsa, observamos en el Gráfico N° 1 la eficiencia de la media sombra para atenuar la incidencia del sol directo. Hay una amplitud de más de 15 °C entre la máxima y mínima temperatura registrada. Mientras que en el sector de la media sombra, la amplitud se reduce significativamente y disminuye la temperatura en 15° C. con respecto al expuesto al aire libre. Además se nota una variabilidad entre los niveles, siendo más estable el ambiente bajo la media sombra.

Si compramos los resultados del Cuadro N° 1 y el Gráfico N° 1, podemos inferir que el deterioro de los granos ha sido mayor en sector expuesto al sol directo que en la media sombra, producto de la elevada temperatura y amplitud térmica que se registra en ese sector.



En la otra bolsa, del productor **Marca Líquida**, la soja se almacenó con un tenor menor de humedad de grano (15 %) que en el caso anterior.

Si observamos el Cuadro N° 2, vemos en el Poder Germinativo, que hay valores mas altos, es decir que la soja llegó al almacenamiento con una mejor calidad que en el caso anterior. También se nota una reducción muy importante en el sector expuesto al aire libre, pero no tan pronunciada. Esto se puede deber al menor contenido de agua de la semilla, a la mejor calidad inicial y/o a diferentes variedades. También se observa una reducción de la calidad en el tiempo. Es decir el último muestreo registra un valor de P.G. más bajo que el primero. Esto se nota para los tres niveles de profundidad en la bolsa, pero con un deterioro muy pequeño en el sector cubierto con media sombra.

**Cuadro N° 2:** Resultado de los análisis de calidad de granos de soja almacenados en bolsas plásticas  
Las Breñas Chaco - Productor: Marca Líquida

**% Poder Germinativo**

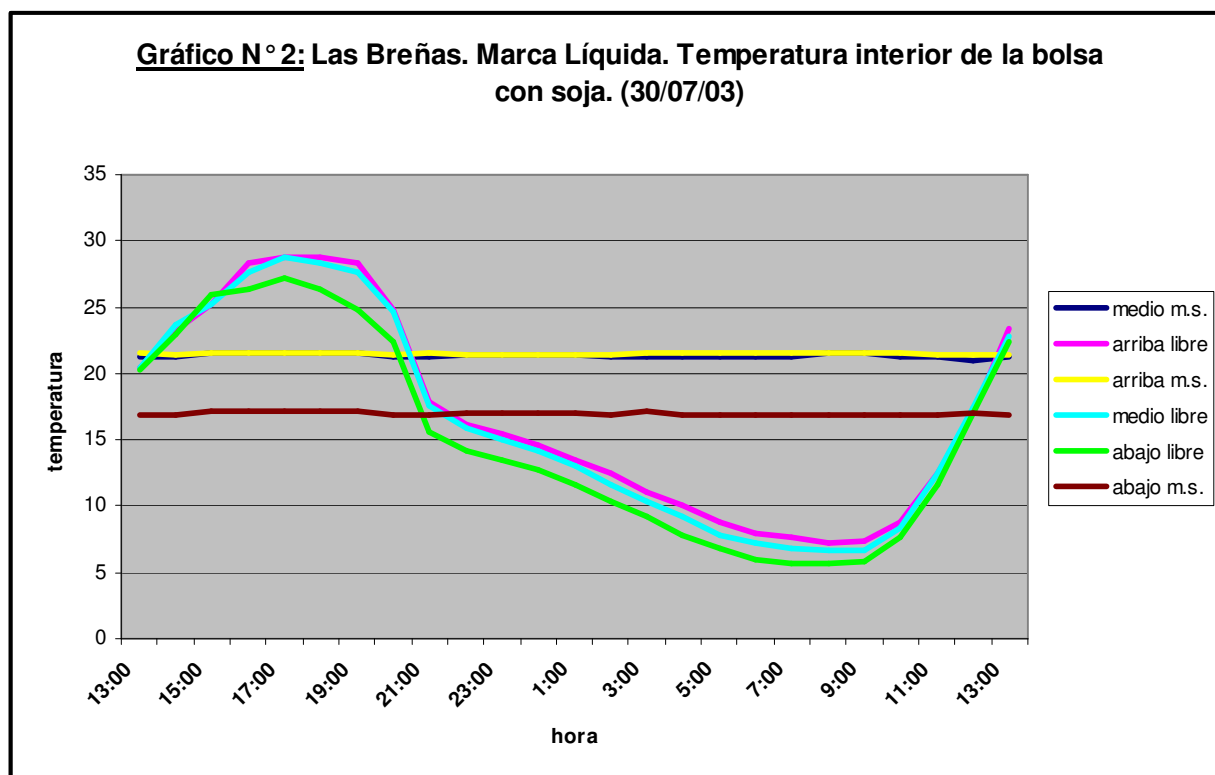
FECHA	ARRIBA			MEDIO			BAJO		
	Media Sombra 1	Aire Libre	Media Sombra 2	Media Sombra 1	Aire Libre	Media Sombra 2	Media Sombra 1	Aire Libre	Media Sombra 2
18/07/2003	,	,	,	90	78	90	,	,	,
12/08/2003	88	58	89	90	55	90	92	61	91
29/08/2003	87	40	85	89	38	88	91	57	90
17/09/2003	85	11	84	84	16	81	86	33	92
08/10/2003	76	15	77	78	10	82	84	20	81
15/10/2003	89	8	86	87	9	75	89	10	87

**Peso Hectolítrico**

FECHA	ARRIBA			MEDIO			BAJO		
	Media Sombra 1	Aire Libre	Media Sombra 2	Media Sombra 1	Aire Libre	Media Sombra 2	Media Sombra 1	Aire Libre	Media Sombra 2
18/07/2003	,		,	70,72	69,37	70,3			
12/08/2003	70,5	69,5	70,85	70,75	69,27	70,75	70,27	68,72	70,97
29/08/2003	70,95	69,4	70,52	70,62	69,27	69,5	70,5	68,72	71,2
17/09/2003	71,07	69,85	70,97	70,62	69,05	70,17	70,52	69,05	70,27
08/10/2003	71,3	68,95	70,72	71,07	68,92	71,07	70,72	68,82	71,52
15/10/2003	71,52	69,62	70,75	71,85	69,15	70,4	70,52	69,82	70,4

Con respecto al Peso Hectolítico, se nota un pequeño deterioro en el sector expuesto directamente al sol. Si bien esa diferencia no es muy amplia, esto es bien notorio. No se registra pérdida de calidad (PH) en el tiempo. En este punto cabe mencionar nuevamente, la importancia de la calidad inicial en el posterior comportamiento del grano en el almacenamiento.

Observando el Gráfico N° 2, vemos nuevamente el efecto benéfico de la sombra atenuando la incidencia de la temperatura. En este caso hay un comportamiento más estable del ambiente bajo la media sombra, que en el caso anterior. La amplitud térmica registrada al aire libre fue de más de 20° C, mientras que bajo sombra fue prácticamente nula.



Desde luego, que es evidente, que el comportamiento de la calidad del grano bajo la media sombra fue superior en este caso que en el anterior, debido también a que el ambiente bajo la media sombra en la bolsa de Marca Líquida fue más estable que en la bolsa de García Montenegro.

Por último cabe destacar que no se registró contaminación por Aflatoxinas en ninguno de los casos.

### **Conclusiones**

- 1) La media sombra fue muy eficiente en atenuar el efecto de la temperatura y de la amplitud térmica.
- 2) En ese ambiente (área de Las Breñas) se justifica usar la media sombra anticipadamente ya que colocadas en Mayo y Julio, tuvieron un efecto benéfico sobre la calidad de la semilla desde un principio.

- 3) En ese ambiente (área de Las Breñas) se justifica colocar la media sombra, aún con semilla de soja seca, ya que en el ensayo de Marca Líquida la preservación de la calidad en el tiempo fue superior bajo la sombra. En caso de soja para granos, éste argumento se debe seguir investigando.

**Responsable:**

Ing. Agr. Rubén Luque  
INTA EEA Las Breñas.

**Participante:**

Ing. Agr. Cristiano Casini  
INTA EEA Manfredi

20 de Mayo de 2004

## **INTA EEA MANFREDI**

### **Estudio del efecto de la media sombra sobre la calidad de los granos de soja y maíz, con alta humedad, almacenados en bolsas plásticas"**

El ensayo se estableció en la E.E.A. Manfredi (Prov. de Córdoba) de acuerdo a lo programado se efectuaron dos ensayos: Almacenamiento de soja y maíz con altos contenidos de humedad en bolsa comercial de 9 pies. El otro ensayo se efectuó con silos en pequeña escala (235 Kg c/u) con granos de maíz.

#### **1) Bolsa plástica de tamaño comercial.**

Se almacenó soja con una humedad de grano del 17% (21 m. lineales de silo) y a continuación del mismo silo se colocó maíz con una humedad de grano del 16 % (25 m. lineales de silo).

La fecha de almacenamiento: Soja el 26 de mayo y Maíz el 2 de junio del 2003.

Se tomó la muestra inicial y luego se efectuaron siete muestreos desde la fecha inicial.

Los muestreos se efectúan en tres niveles: Superior, medio e inferior. Se toman muestras cada 5 m. lineales de silo en tres repeticiones.

Se colocaron sensores de temperatura en seis lugares diferentes (tres para soja y tres para maíz) y en dos niveles de profundidad: superficial y medio.

Con fecha 8 de julio del 2003 se colocó la cobertura con media sombra (primera etapa), cubriendo 6 metros del silo con soja y 7 m. del silo con maíz.

En el día 17 de octubre, se colocó el segundo tramo de media sombra de 7 m., con el fin de comparar diferentes fechas de cobertura y su efecto sobre el medio ambiente de la bolsa.

Además se están tomando las observaciones de humedad y temperatura interior del silo con el aparato Stagtron.

Sobre las muestras obtenidas se están realizando las determinaciones de calidad: Humedad del grano, poder germinativo, vigor y peso hectolítrico. Además se enviaron, parte de las mismas, a los laboratorios externos para las determinaciones de micotoxinas (Aflatoxinas).

Finalmente, con el aparato Abiss, analizador de gases, se tomaron mediciones de concentración de Oxígeno y Anhídrido Carbónico en el interior de la bolsa.

#### **Análisis de los resultados.**

En este ensayo se realizaron 7 muestreos. Sobre la muestra tomada se determinó la humedad de los granos, el Peso Hectolítrico, Poder Germinativo (Normas ISTA) y Vigor (por Longitud de plántulas).



Si observamos el Cuadro N° 1, para **MAÍZ**; notamos en primer lugar que no hay mucha variabilidad en la humedad del grano entre las diferentes posiciones (arriba y abajo) y entre las diferentes fechas de muestreo. Pero en los últimos muestreos vemos una mayor concentración de humedad en los granos almacenados bajo la media sombra.

Siguiendo con el análisis, considerando el **Peso Hectolítrico**, hay una pequeña tendencia a disminuir el mismo con el transcurrir el tiempo. Este efecto se nota mas en el maíz de arriba de la bolsa. Igualmente, hay una tendencia favorable hacia el maíz que está almacenado bajo la media sombra. En esta medición no hay diferentes entre las fechas de colocación de la media sobra (1° vs. 2° fecha).

Observando en el mismo Cuadro, los valores del **Poder Germinativo**, notamos una diferencia significativa entre las fechas de los muestreos, entre los cuales la tendencia negativa a medida que transcurre el tiempo. Además es muy notoria la diferencia entre el nivel superior y el inferior. El poder germinativo disminuye en mayor proporción en la parte superior de la bolsa. Esto se debe al efecto directo de la temperatura proveniente de los rayos solares que a veces sobrepasan los 50° C. Algo similar sucede con el vigor.

En el Cuadro N° 2, en el almacenamiento de **SOJA**, vemos que el **Peso Hectolítrico** presenta una tendencia negativa con el tiempo, lo que se manifiesta en mayor proporción en los granos ubicados en la parte de arriba de la bolsa. Aquí hay valores favorables de los granos bajo la media sombra que los expuestos al aire libre. No se encuentran diferencias entre las fecha de sombreado.

Siguiendo con el mismo cuadro, vemos que el **Poder Germinativo** disminuye drásticamente con el tiempo. El efecto más nocivo se observa en el nivel superior del silo, en donde la semilla llega al final del ensayo sin poder germinativo, es decir totalmente muerta. En el vigor, medido por la longitud de la plántula, se deprime entre los muestreos y en mayor proporción en la semilla de arriba que está expuesta al efecto de las temperaturas más altas. También se puede deducir que la media sobra fue favorable para mantener la calidad de la semilla, no habiendo diferencias entre las fechas de colocación de la media sombra.

**Cuadro N° 1: Almacenamiento en bolsas plásticas de maíz con alto contenido de humedad: efecto de la media sombra**

MAÍZ abajo												
Fecha	% Humedad			P. Hectolítrico			P. Germinativo			Vigor		
	sin m.s.	m.s. 2ª	m.s. 1ª	sin m.s.	m.s. 2ª	m.s. 1ª	sin m.s.	m.s. 2ª	m.s. 1ª	sin m.s.	m.s. 2ª	m.s. 1ª
23/06/2003	15,6	15,4	15,3	73,3	73,8	75,7	90	98	97	11,5	11,7	10,0
25/07/2003	15,5	15,4	15,3	73,3	73,8	75,7	88	87	93	11,1	11,7	11,2
15/08/2003	15,3	15,1	15,6	72,9	73,5	75,2	83	85	89	10,1	10,0	10,4
25/09/2003	15,8	16,0	16,3	72,5	73,2	74,7	83	88	80	11,7	11,8	10,1
30/10/2003	15,8	15,4	16,0	73,3	74,2	73,9	68	88	80	7,3	8,4	8,8
09/12/2003	15,8	15,1	15,9	73,7	73,8	73,5	73	88	80	8,5	9,1	9,8
28/01/2004	14,7	15,7	16,2	73,2	73,6	73,9	69	84	78	4,4	5,2	6,3

MAÍZ arriba												
Fecha	% Humedad			P. Hectolítrico			P. Germinativo			Vigor		
	sin m.s.	m.s. 2ª	m.s. 1ª	sin m.s.	m.s. 2ª	m.s. 1ª	sin m.s.	m.s. 2ª	m.s. 1ª	sin m.s.	m.s. 2ª	m.s. 1ª
23/06/2003	15,2	14,6	15,3	74,3	75,4	75,5	95	98	97	10,5	11,0	11,6
25/07/2003	15,2	14,6	15,3	74,3	75,4	75,5	95	95	100	11,6	13,2	12,5
15/08/2003	15,3	14,8	14,4	73,6	75,4	75,2	85	92	95	8,3	11,2	11,3
25/09/2003	15,8	14,4	16,0	72,9	75,4	74,9	88	98	95	12,0	12,4	11,4
30/10/2003	15,7	14,8	16,0	72,8	75,6	74,9	65	93	98	7,8	8,2	8,5
09/12/2003	14,3	14,8	15,3	72,2	74,4	73,9	70	93	93	8,3	9,4	9,8
28/01/2004	14,6	15,8	16,4	72,1	72,4	73,3	21	34	39	5,2	6,7	6,2

Referencias:

**Sin m.s.:** Sin media sombra

**m.s. 1º:** Con media sombra colocada en la primera fecha (08/07/04)

**m.s. 2º:** Con media sombra colocada en la segunda fecha (17/10/04).

**Vigor:** Medido en longitud de plántulas (cm)

**Cuadro N° 2:** Almacenamiento en bolsas plásticas de soja con alto contenido de humedad: efecto de la media sombra

SOJA abajo												
	% Humedad			P. Hectolítrico			P. Germinativo			Vigor		
Fecha	sin m.s.	m.s. 2ª	m.s. 1ª	sin m.s.	m.s. 2ª	m.s. 1ª	sin m.s.	m.s. 2ª	m.s. 1ª	sin m.s.	m.s. 2ª	m.s. 1ª
23/06/2003	17,2	16,2	15,9	66,5	67,2	68,1	88	87	93	14,1	14,4	15,8
25/07/2003	17,2	16,2	15,9	65,9	67,0	68,1	87	75	87	11,1	11,7	11,2
15/08/2003	17,3	16,1	17,5	65,4	66,7	68,0	65	28	63	10,3	9,2	10,6
25/09/2003	16,7	16,2	17,7	64,9	66,3	67,9	50	33	55	15,1	14,5	13,9
30/10/2003	17,7	16,3	16,3	64,9	66,3	66,2	13	35	45	8,3	11,9	10,1
09/12/2003	18,1	16,2	16,4	63,8	66,7	67,3	3	23	23	6,7	8,9	9,3
28/01/2004	16,4	14,7	14,1	67,0	68,9	68,5	0	4	0	0,0	6,7	0,0

SOJA arriba												
	% Humedad			P. Hectolítrico			P. Germinativo			Vigor		
Fecha	sin m.s.	m.s. 2ª	m.s. 1ª	sin m.s.	m.s. 2ª	m.s. 1ª	sin m.s.	m.s. 2ª	m.s. 1ª	sin m.s.	m.s. 2ª	m.s. 1ª
23/06/2003	17,8	15,5	16,9	66,8	69,3	68,9	95	95	100	14,2	15,7	15,4
25/07/2003	17,8	15,5	16,9	66,3	68,1	68,7	83	82	82	11,6	13,2	12,5
15/08/2003	16,8	16,2	17,5	65,7	67,3	68,7	33	30	30	11,5	8,2	10,6
25/09/2003	16,2	14,4	14,4	65,1	66,5	68,7	40	18	33	12,9	15,3	13,9
30/10/2003	16,1	14,5	16,6	65,1	66,5	66,9	0	15	18	0,0	8,9	9,9
09/12/2003	18,4	16,2	16,4	62,6	67,7	66,7	0	10	10	0,0	8,3	8,9
28/01/2004	15,6	14,2	14,4	62,0	69,2	67,3	0	0	0	0,0	0,0	0,0

**Referencias:**

**Sin m.s.:** Sin media sombra

**m.s. 1º:** Con media sombra colocada en la primera fecha (08/07/04)

**m.s. 2º:** Con media sombra colocada en la segunda fecha (17/10/04).

**Vigor:** Medido en longitud de plántulas (cm).

Por otra parte, se realizó el relevamiento de las concentraciones de **Oxígeno y Anhídrido Carbónico** cada tres horas, comparando entre los diferentes tratamientos.

Los resultados están expresados en el Cuadro N° 3, en el cual se observan los niveles de oxígeno y anhídrido carbónico detectado en las diferentes situaciones planteadas durante dos días en el almacenamiento de **SOJA**. Los valores mas altos de Oxígeno y Anhídrido Carbónico se observan bajo la media sombra. Dentro de esta situación, la primera fecha de colocación de la sombra muestra una concentración mayor.

En el tiempo, no hay mucha diferencia entre las concentraciones de estos gases durante el transcurso de las horas del día.

Otro dato que está bien definido, es la mayor concentración de Oxígeno y la menor de Anhídrido Carbónico en el sector superior de la bolsa, manifestándose en las tres situaciones: aire libre, media sombra 1° y media sombra 2°. Esto podría tener una relación muy estrecha con la permeabilidad al Oxígeno que tiene el polietileno de la bolsa.

Para el caso del maíz, presenta el mismo patrón de concentración de Oxígeno y Anhídrido Carbónico.

En cuanto a la determinación de micotoxinas (**Aflatoxinas**), observamos en el Cuadro N° 4 que en el caso de la **SOJA** ya veía contaminada de campo, como se ve en los resultados obtenidos sobre el muestreo inicial (32/06/03). En dicha oportunidad la soja mostraba contaminación de 20 ppm (nivel bajo) y en los otros muestreos, en términos generales, la concentración se mantuvo igual. Es decir, que si bien los granos estaban contaminados desde el campo, luego durante el almacenamiento no crecieron.

Mientras que en el **MAÍZ**, presenta pequeñas concentraciones de **Aflatoxinas** en el segundo y tercer muestreo, que probablemente hayan surgido de la misma contaminación de campo.

Es necesario considerar que para la detección de micotoxinas, los muestreos deben ser muy intensos ya que la dispersión de éste inóculo es muy heterogénea. De acuerdo a esto, podemos afirmar que la contaminación ya venía de campo y que por ser de una concentración muy baja, no fue posible detectarla por la intensidad del muestreo aplicada.

Finalmente, con respecto a las observaciones de la **Evolución de Humedad Relativa y Temperatura interna de la bolsa**, observamos en el Gráfico N° 1 (SOJA) que a nivel superficial de la bolsa, hay una mayor variabilidad (amplitud térmica) en el sector donde la bolsa está expuesta al aire libre. De la misma forma vemos que la Humedad Relativa interna de la bolsa concentra mayor humedad en ese ambiente cuando no existe la media sombra y temprano en la mañana, cuando la temperatura baja. Este efecto provoca la concentración de humedad en la parte superior de la bolsa y con las altas temperaturas que se registran sobre la bolsa (50° C) produce un efecto de envejecimiento acelerado que deteriora el grano en mayor proporción que cuando la bolsa está cubierta con la media sombra.

Además, efecto de la media sombra mejora la performance del plástico ya que se mantiene más estable ante las variaciones de temperatura exterior. Estas variaciones, cuando la bolsa está expuesta al sol directamente (alta temperatura), cambian las propiedades del polietileno haciéndolo mas permeable al oxígeno.

**Cuadro N° 3: SOJA - Monitoreo de oxígeno y dióxido de carbono -28 al 29/ 01/ 04  
INTA Manfredi - Córdoba**

Día	Sin media sombra								
	arriba			medio			abajo		
	Hora	O2	CO2	Hora	O2	CO2	Hora	O2	CO2
28-1	<b>9:10</b>	0,00	25,8	<b>9:14</b>	0,00	26,6	<b>9:18</b>	0,00	27,2
28-1	<b>11:15</b>	0,00	26,4	<b>11:17</b>	0,00	26,7	<b>11:19</b>	0,00	27,4
28-1	<b>14:12</b>	0,00	26,2	<b>14:14</b>	0,00	27,1	<b>14:16</b>	0,00	27,5
28-1	<b>18:14</b>	0,02	26,6	<b>18:16</b>	0,00	26,9	<b>18:18</b>	0,00	27,4
28-1	<b>20:27</b>	0,00	26,1	<b>20:29</b>	0,00	27,2	<b>20:30</b>	0,00	27,2
29-1	<b>0:00</b>	0,00	26,3	<b>0:02</b>	0,00	27,0	<b>0:04</b>	0,00	27,8
29-1	<b>2:08</b>	0,00	26,3	<b>2:10</b>	0,00	26,5	<b>2:11</b>	0,00	26,9
29-1	<b>6:33</b>	0,20	26,0	<b>6:38</b>	0,00	27,2	<b>6:40</b>	0,00	27,4
29-1	<b>8:33</b>	0,02	26,3	<b>8:35</b>	0,00	26,5	<b>8:38</b>	0,00	26,8

Día	Con media sombra 1° fecha								
	arriba			medio			abajo		
	Hora	O2	CO2	Hora	O2	CO2	Hora	O2	CO2
28-1	<b>9:30</b>	0,00	32,8	<b>9:34</b>	0,00	34,1	<b>9:38</b>	0,00	34,7
28-1	<b>11:34</b>	0,08	32,5	<b>11:35</b>	0,03	33,9	<b>11:37</b>	0,00	34,8
28-1	<b>14:24</b>	0,27	32,1	<b>14:25</b>	0,00	33,8	<b>14:27</b>	0,00	34,6
28-1	<b>18:26</b>	0,97	31,1	<b>18:28</b>	0,01	33,9	<b>18:30</b>	0,00	34,3
28-1	<b>20:38</b>	0,37	31,4	<b>20:39</b>	0,00	33,9	<b>20:41</b>	0,03	35,0
29-1	<b>0:14</b>	0,38	31,5	<b>0:16</b>	0,07	33,8	<b>0:18</b>	0,07	34,1
29-1	<b>2:24</b>	0,12	32,1	<b>2:26</b>	0,09	33,6	<b>2:27</b>	0,04	34,1
29-1	<b>6:48</b>	0,13	32,3	<b>6:50</b>	0,05	34,1	<b>6:52</b>	0,02	34,5
29-1	<b>8:48</b>	0,15	32,1	<b>8:50</b>	0,16	33,0	<b>8:52</b>	0,01	34,1

Día	Con media sombra 2° fecha								
	arriba			medio			abajo		
	Hora	O2	CO2	Hora	O2	CO2	Hora	O2	CO2
28-1	<b>9:20</b>	0,00	28,5	<b>9:24</b>	0,00	29,2	<b>9:28</b>	0,00	30,0
28-1	<b>11:23</b>	0,00	29,0	<b>11:27</b>	0,00	29,5	<b>11:29</b>	0,00	29,7
28-1	<b>16:12</b>	0,13	29,0	<b>16:15</b>	0,00	29,9	<b>16:17</b>	0,00	29,8
28-1	<b>18:20</b>	0,06	29,0	<b>18:22</b>	0,00	29,8	<b>18:24</b>	0,00	30,5
28-1	<b>20:32</b>	0,14	28,8	<b>20:34</b>	0,00	29,7	<b>20:35</b>	0,04	30,1
29-1	<b>0:08</b>	4,15	23,5	<b>0:10</b>	0,60	28,7	<b>0:12</b>	0,13	29,8
29-1	<b>2:21</b>	2,48	26,6	<b>2:17</b>	0,54	28,7	<b>2:19</b>	0,27	29,8
29-1	<b>6:49</b>	0,95	27,7	<b>6:44</b>	0,49	29,2	<b>6:46</b>	0,47	29,3
29-1	<b>8:41</b>	0,75	27,0	<b>8:43</b>	0,57	28,4	<b>8:45</b>	0,47	29,2

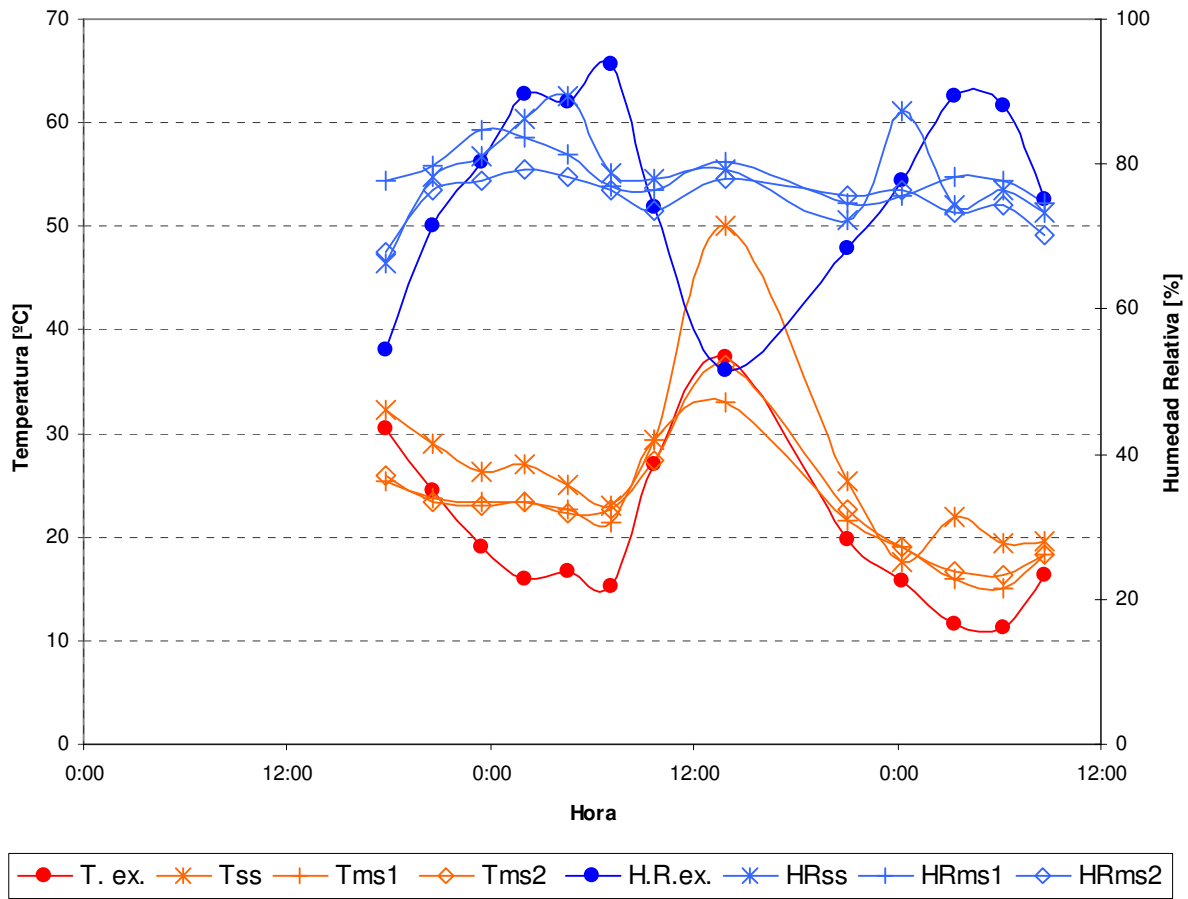
**Cuadro N° 4:** Determinación de Aflatoxinas en soja almacenada en bolsas plásticas.

<b>Especie</b>	<b>Posición</b>	<b>23/06/2003</b>	<b>15/08/2003</b>	<b>28/01/2004</b>
<b>Soja</b>	sin m.s. arriba	0	20	40
	sin m.s. abajo	20	8	40
	m.s. 1 <sup>a</sup> arriba	20	0	20
	m.s. 1 <sup>a</sup> abajo	20	4	20
	m.s. 2 <sup>a</sup> arriba	18	0	40
	m.s. 2 <sup>a</sup> abajo	20	8	12

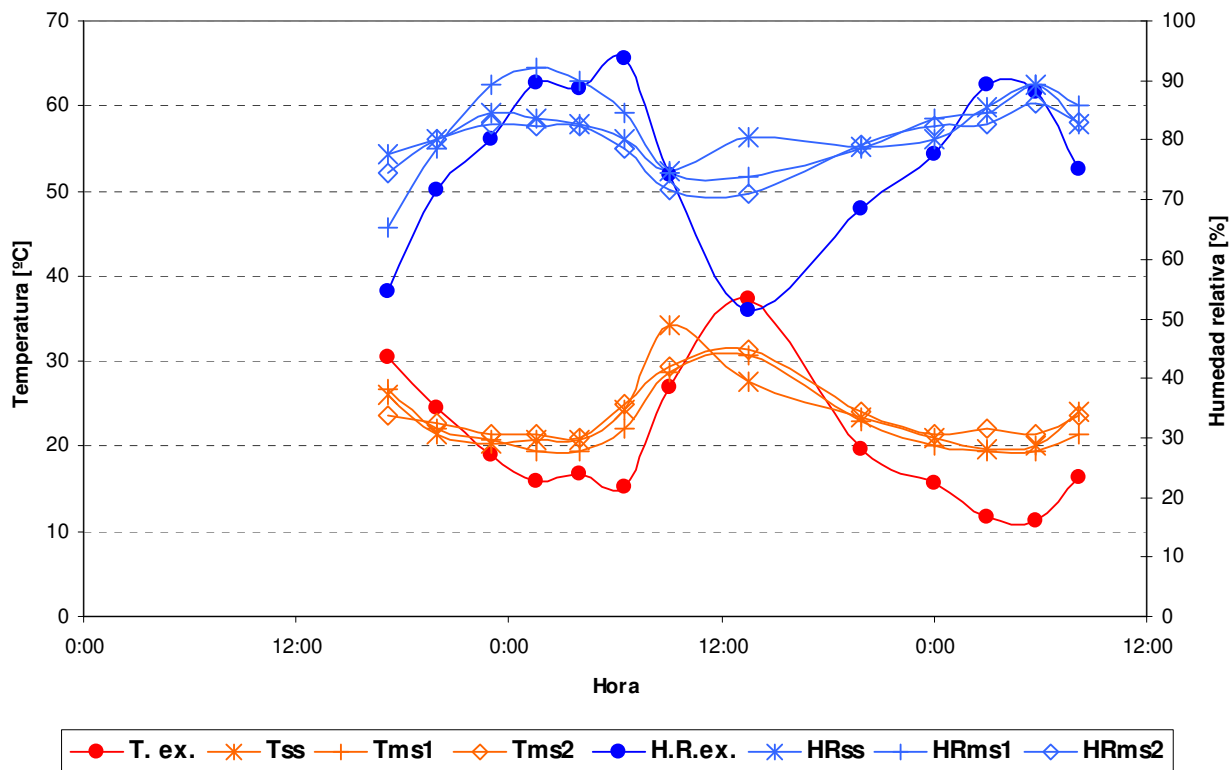
**Cuadro N° 5:** Determinación de Aflatoxinas en maíz almacenado en bolsas plásticas

<b>Especie</b>	<b>Posición</b>	<b>23/06/2003</b>	<b>15/08/2003</b>	<b>28/01/2004</b>
<b>Maíz</b>	sin m.s. arriba	0	0	12
	sin m.s. abajo	0	12	10
	m.s. 1 <sup>a</sup> arriba	0	0	10
	m.s. 1 <sup>a</sup> abajo	0	8	8
	m.s. 2 <sup>a</sup> arriba	0	0	0
	m.s. 2 <sup>a</sup> abajo	0	0	0

**Gráfico N° 1: SOJA (nivel superficial) - Monitoreo de temperatura y humedad relativa (29-31/10/03)**



**Gráfico N° 2: MAÍZ (nivel superior) - Monitoreo temperatura y humedad relativa (29-31/10/03)**





## **Comentarios:**

La media sombra fue eficiente en disminuir el deterioro de los granos y semillas de soja y maíz, almacenados en bolsas plásticas. Los resultados no muestran una diferencia significativa entre las dos fechas de montada la cobertura de la media sombra.

Tanto en el Maíz como en la Soja se nota una tendencia al deterioro de los granos en el largo tiempo cuando están almacenados con un contenido de humedad superior a la de recibo.

Los parámetros de calidad evaluados fueron lo suficientemente objetivos para detectar los cambios ocurridos por los tratamientos experimentados.

## **2) Bolsas plásticas de tamaño reducido.**

En este experimento se utilizó solamente maíz. Se armaron 18 bolsas, de tamaño reducido, conteniendo 230 kg de maíz cada una.

Se determinaron tres tratamientos, correspondiendo a tres humedades de grano: 14 %, 16 % y 18%. El maíz originalmente contenía 17 % de humedad de grano, por lo que fue necesario secar al aire libre para obtener el valor del 14 %. Por otra, se humedecieron artificialmente los granos para obtener el valor del 18 %.

Se establecieron tres repeticiones para cada tratamiento. Se colocó un censor de temperatura en un solo nivel por bolsa. Estos sensores almacenaron los datos cada hora en un Datalogger.

Se efectuaron tres muestreos: 23/06/03, 04/08/03 y 04/09/03.

Sobre las muestras obtenidas se realizaron las determinaciones de calidad: Humedad del grano, poder germinativo y peso hectolítrico.

Los resultados se pueden observar en los siguientes cuadros, donde se comparan los valores de % (BH) humedad del grano en base húmeda, % BS (humedad del grano en base seca), PH (Peso Hectolítrico), P.G. % (Poder Germinativo), Vigor (medido por la longitud de la plántula) y el D.E. (Desvío estándar).

Estos valores comparados en tres fechas diferentes de muestreos. Hasta la fecha no se había colocado la media sombra.

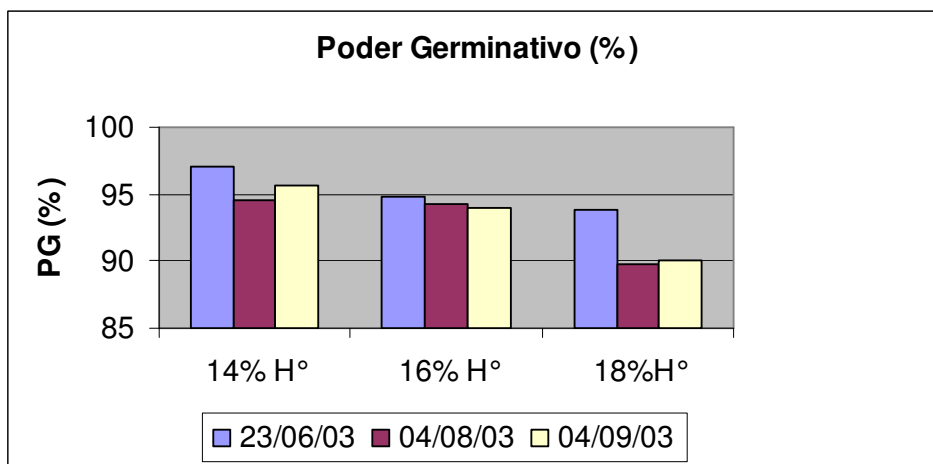
En este ensayo se presentó la dificultad del cierre de las bolsa el cual efectuado con las cintas normales para reparar bolsas dañadas, pero no fueron efectivas ya que se abrieron en diferentes circunstancias. Este hecho alteró el ensayo, por el cual no se creyó conveniente proseguir con el mismo. De todos modos la colocación de la media sombra fue el 20 de Octubre del 2003, pero no se tomaron en cuenta los resultados obtenidos con posterioridad al último muestreo efectuado el 04/09/03.

## **Análisis de los resultados.**

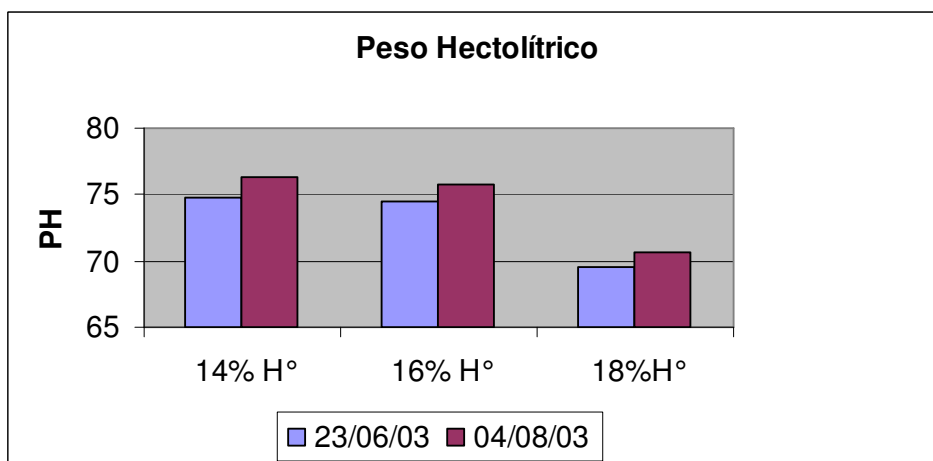
Solamente se analizan los resultados obtenidos en los tres muestreos realizados sin el efecto de la media sombra. Si observamos los Cuadros N° 5 y 6 se nota el efecto negativo de la humedad del grano sobre al Poder Germinativo y el Peso Hectolítrico. Además, comparando las diferentes fechas vemos que la disminución de la calidad se presenta con mayor notoriedad en los granos más húmedos.

Este concepto se afirma en los Cuadros N° 7 y 8 donde se notan la correlación negativa que tiene la humedad con la calidad medida en Poder Germinativo y Peso Hectolítrico.

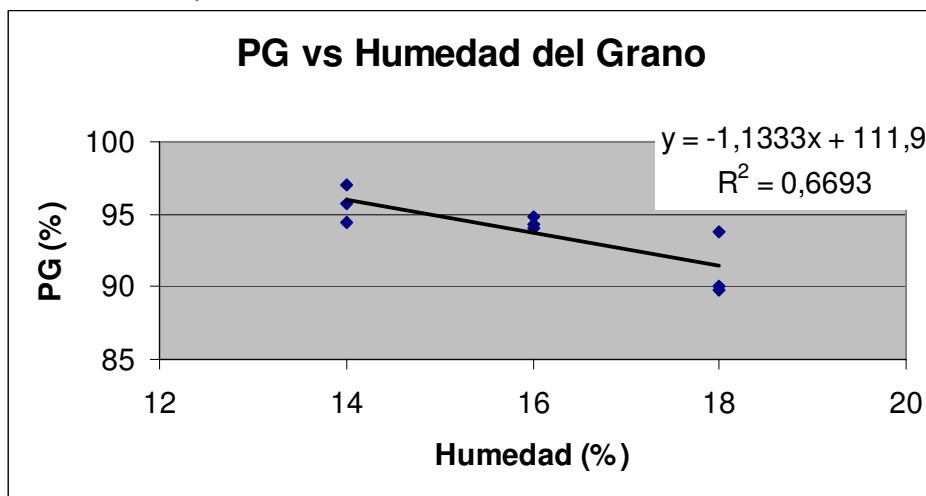
**Cuadro N° 5:** Evolución del Poder Germinativo del maíz almacenado en bolsas plásticas con diferentes contenidos de humedad.



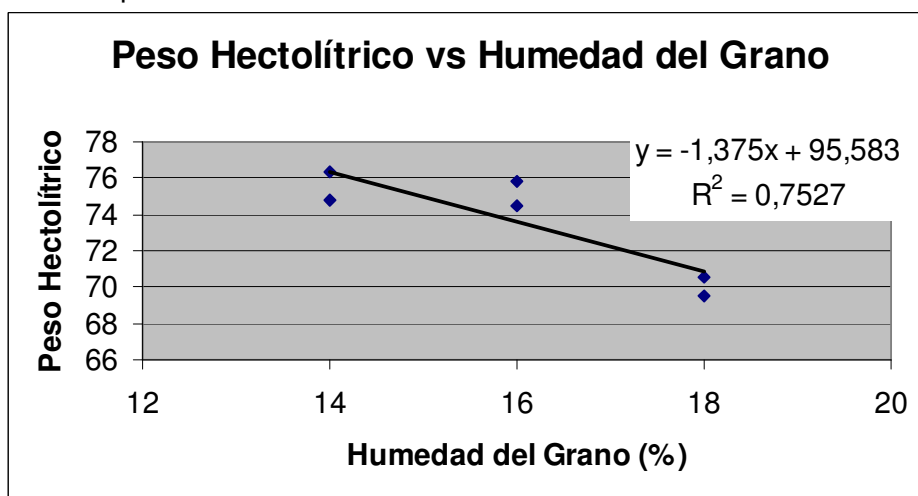
**Cuadro N° 6:** Evolución del Peso Hectolítrico del maíz almacenado en bolsas plásticas con diferentes contenidos de humedad.



**Cuadro N° 7:** Correlación entre la humedad del grano de maíz y el del Poder Germinativo del maíz almacenado en bolsas plásticas con diferentes contenidos de humedad.



**Cuadro N° 8:** Correlación entre la humedad del grano de maíz y el Peso Hectolítrico del maíz almacenado en bolsas plásticas con diferentes contenidos de humedad.



**Comentarios:**

Con este ensayo lo único que se pudo comprobar es el efecto negativo que tiene el contenido de humedad de los granos en la calidad de los mismos.

Hay que destacar que con este experimento se pretendía determinar una metodología de ensayos a escala reducida. Los problemas que se manifestaron (cierre de las bolsas) impidieron llegar a una conclusión al respecto, pero sí fue muy importante experimentar la facilidad que presenta esta metodología para simplificar el estudio de el almacenamiento en bolsas plásticas y reducir la variabilidad en los resultados y estructurar un diseño estadístico real. Por lo tanto se sugiere repetir el ensayo extremando las medidas para realizar un buen cierre de las bolsas.

**Responsable**

Ing. Agr. (PhD) Cristiano Casini  
INTA EEA Manfredi

**Participantes:**

Ing. Agr. (MSc) Ricardo Accietto (FCA - Univ. Nac. De Córdoba)  
Alumnos practicantes (FCA - Univ. Nac. De Córdoba)

**11 de Junio del 2004.**

## **INTA EEA PERGAMINO**

### **"Estudio de la conservación de maíz almacenado en bolsa plástica, efecto del contenido de humedad sobre el valor nutricional".**

En la E.E.A. de Pergamino (Prov. de Buenos Aires) se armaron silos de bolsas plásticas con maíz. Por una parte se llenaron silos de tamaño comercial (15 - 20 t.) con un contenido de humedad superior a la de recibo y otro con menor humedad.

Por otra parte se armaron bolsas de menor tamaño (300 Kg) con un contenido de humedad aproximada del 19 %, entre los cuales se tratará de comparar el efecto del Propionato de Amonio (Moldzap 3 l/ha), con un testigo sin tratamiento. este producto tiene antecedentes sobre el control de hongos en la etapa de almacenamiento de granos.

**Objetivo:** Evaluar la calidad comercial y valor nutricional de maíz almacenado en bolsas plásticas con 16% y 19 % de humedad.

### **Materiales y métodos.**

#### **Tratamientos.**

##### **1- Material húmedo (19 %)**

- Almacenado en bolsa convencional (15 a 20 Tn)
- Almacenado en bolsa chica (BC) (50 a 60 kg) (8 bolsas)
- (BC) / roturas a los 30 días / reparación en 1 semana (2 bolsas)
- (BC) + acidificante MOLD ZAP 3 l / tn (2 bolsas)
- (BC) + acidificante / roturas a los 30 días / reparación en 1 semana (2 bolsas)

##### **2- Material Húmedo (16%)**

- Almacenado en bolsa convencional (15 a 20 Tn)

##### **3- Material seco (Secado natural)**

Se utilizó el mismo híbrido proveniente de un lote lo mas uniforme posible.

En el caso del material con 19 % de humedad se incluyen bolsas de menor tamaño para determinar si los resultados son similares en ambas situaciones y se incluye tratamiento con acidificante y desafío provocando roturas en las bolsas.

Se realizarán determinaciones de materia seca, calidad comercial, estado sanitario, micotoxinas proteína, aceite, acidez y energía metabolizable verdadera al inicio y a los 3, 6 y 10 meses de almacenado el cereal.

El último control sería a fines de enero de 2004 por lo que el silo quedara sujeto a las variaciones de temperatura propias de cada estación.

Se efectuaran pruebas de crecimiento con pollos parrilleros a los 3, 6 y 10 meses de almacenado el material con 19% de humedad y a los 4 y 8 meses de almacenado el material con 16 % de humedad.

#### **Modificaciones realizadas:**

Considerando que el maíz utilizado venia contaminado de planta con micotoxinas, se incluyó como referencia un maíz de acopio libre de micotoxinas.

También se incluyó en el estudio un maíz almacenado en bolsón de menor diámetro para conservar maíz con alta humedad previamente quebrado.

Se decidió continuar los tratamientos con bolsa chica mas tiempo dado que no se observa deterioro de la calidad.

El bolsón con 16 % de humedad presento al cuarto mes de embolsado un foco en el centro con alta temperatura y elevado porcentaje de grano dañado. No se observaron roturas que justifiquen este recalentamiento. Una explicación posible es que en el momento de hacer el bolsón hubo que suspender por dos días el embolsado debido a mal tiempo lo que habría favorecido el ingreso de agua.

El bolsón afectado se envió a acopio y se reemplazó por otro con menos de 14 % de humedad para ser evaluado de acuerdo a lo previsto.

Se decidió tapar los bolsones con el plástico reciclado de la campaña anterior colocándola por encima y hasta el suelo. Esta alternativa presento el inconveniente que favoreció el refugio de roedores y la rotura del silo por los mismos.

### **Resultados:**

En los siguientes cuadros se presentan los resultados obtenidos con maíz conservado con 18,5% de humedad en bolsa grande y chica así como el mismo material secado natural (tratamientos resaltados con gris) y como referencia se incluyen los resultados de un maíz sin micotoxinas (Acopio) y de otro maíz con mayor humedad y quebrado previo embolsado.

**CUADRO 1:** Contenido de Humedad, Proteína, Aceite y Acidez

<b>TRATAMIENTOS</b>	<b>MESES</b>	<b>HUMEDAD %</b>	<b>PROTEINA %</b>	<b>ACEITE %</b>	<b>ACIDEZ (eao)</b>
<b>INICIO</b>	<b>0</b>	<b>17.1</b>	<b>7.42</b>	<b>4.39</b>	<b>ND</b>
<b>ACOPIO</b>		<b>14.03</b>	<b>6.52</b>	<b>4.57</b>	<b>4.73</b>
<b>BOLSA GRANDE</b>	<b>4</b>	<b>19.1</b>	<b>7.47</b>	<b>4.91</b>	<b>4.69</b>
<b>BOLSA CHICA</b>	<b>4</b>	<b>18.2</b>	<b>6.85</b>	<b>4.77</b>	<b>3.93</b>
<b>SECO NATURAL</b>	<b>4</b>	<b>14.3</b>	<b>7.12</b>	<b>4.37</b>	<b>2.85</b>
<b>QUEBRADO (21%)</b>	<b>5</b>	<b>21.9</b>	<b>6.67</b>	<b>5.29</b>	<b>10.27</b>

**CUADRO 2:** Contenido de Energía Bruta (EB), Energía Metabolizable Verdadera (EMV) y relación EMV / EB

TRATAMIENTOS	MESES	EB Kcal/kg	EMV Kcal/kg	EMV / EB %
INICIO	0	4426	4130 ± 85	93.3
ACOPIO		4471	4065 ± 68	90.9
BOLSA GRANDE	4	4638	4259 ± 95	91.8
BOLSA CHICA	4	4616	4272 ± 72	92.5
SECO NATURAL	4	4586	4284 ± 52	93.4
QUEBRADO (21%)	5	4894	4402 ± 91	89.9
QUEBRADO (19%) (contiene marlo)		4547	3947 ± 91	86.8

**CUADRO 3:** Calidad comercial

TRATAMIENTOS	MESES	PESO HECTOLITRICO	OLOR	GRADO
INICIO	0	75.6	NO	1
ACOPIO		75.6		1
BOLSA GRANDE	4	73.4	SI	2
BOLSA CHICA	4	73.6	SI	2
SECO NATURAL	4	75.6	NO	1

**CUADRO 4:** Contenido de Micotoxinas (ppb)

<b>TRATAMIENTOS</b>	<b>MESES</b>	<b>AFLATOXINAS</b>	<b>OCRATOXINA</b>	<b>FUSARENONA</b>	<b>ZEARALENONA</b>
<b>INICIO</b>	<b>0</b>	<b>38 - 45</b>	<b>36</b>	<b>1000</b>	
<b>ACOPIO</b>		<b>nd</b>	<b>nd</b>	<b>nd</b>	<b>nd</b>
<b>BOLSA GRANDE</b>	<b>4</b>	<b>10</b>	<b>nd</b>	<b>1000</b>	<b>nd</b>
<b>BOLSA CHICA</b>	<b>4</b>	<b>10</b>	<b>nd</b>	<b>800</b>	<b>nd</b>
<b>SECO NATURAL</b>	<b>4</b>	<b>10</b>	<b>nd</b>	<b>1000</b>	<b>nd</b>
<b>QUEBRADO (21%)</b>	<b>5</b>	<b>55</b>	<b>22</b>	<b>1000</b>	<b>500</b>

**CUADRO 5:** Prueba de crecimiento (21 días)

<b>TRATAMIENTOS</b>	<b>MESES</b>	<b>PESO g</b>	<b>CONSUMO g</b>	<b>CONVERSION</b>
<b>ACOPIO</b>		<b>820</b>	<b>1109</b>	<b>1.35</b>
<b>BOLSA GRANDE</b>	<b>4</b>	<b>818</b>	<b>1086</b>	<b>1.33</b>
<b>BOLSA CHICA</b>	<b>4</b>	<b>829</b>	<b>1089</b>	<b>1.32</b>
<b>SECO NATURAL</b>	<b>4</b>	<b>832</b>	<b>1082</b>	<b>1.3</b>
<b>QUEBRADO (21%)</b>	<b>5</b>	<b>822</b>	<b>1121</b>	<b>1.36</b>

**CUADRO 6:** Prueba de crecimiento (35 días)

<b>TRATAMIENTOS</b>	<b>MESES</b>	<b>PESO g</b>	<b>CONSUMO g</b>	<b>CONVERSION</b>
<b>ACOPIO</b>		<b>1972 a</b>	<b>3173</b>	<b>1.61 b</b>
<b>BOLSA GRANDE</b>	<b>4</b>	<b>1939 ab</b>	<b>3098</b>	<b>1.60 b</b>
<b>BOLSA CHICA</b>	<b>4</b>	<b>1980 a</b>	<b>3160</b>	<b>1.60 b</b>
<b>SECO NATURAL</b>	<b>4</b>	<b>1900 b</b>	<b>3121</b>	<b>1.64 ab</b>
<b>QUEBRADO (21%)</b>	<b>5</b>	<b>1895 b</b>	<b>3177</b>	<b>1.68 b</b>



**CUADRO 7:** Prueba de crecimiento (49 días)

TRATAMIENTOS	MESES	PESO g	CONSUMO g	CONVERSION	MORTALIDAD
ACOPIO		3.246 a	5855	1.80 b	6.25
BOLSA GRANDE	4	3231 ab	5831	1.81 b	3.70
BOLSA CHICA	4	3275 a	5924	1.81 b	6.17
SECO NATURAL	4	3171 bc	5821	1.84 b	5.00
QUEBRADO (21%)	5	3106 c	5918	1.91 a	4.93

Síntesis de resultados:

**-Bolsa grande vs. Bolsa chica**

**-Resultados similares**

**Bolsa grande:** Deterioro por muestreo y roturas por roedores

**Bolsa chica** : No hubo deterioro

**-Maíz seco natural (con micotoxinas) vs. Maíz acopio (sin micotoxinas)**

-10 ppb aflatoxinas - 1000 ppb fuseranona

Menor peso de los pollos (2,3%)

**-Maíz húmedo vs. Maíz seco natural**

-Menor Peso Hectolítrico - Pasas a Grado 2

-(El menor PH no esta asociado a pérdida de peso de la bolsa, PH cae 2 puntos - Peso de Bolsa cae 0,2%)

-Mayor peso de los pollos (1,8 a 3,3 %)

(El año anterior la diferencia fue de 3,1%)

**-Maíz acopio (sin micotoxinas) vs. Maíz húmedo (con micotoxinas)**

-55 ppb aflatoxinas - 22 ppb ocratoxina - 1000 ppb fuseranona

-500 ppb zearalenona

-Menor contenido de Energía Metabolizable

-Mayor peso de los pollos (4%)

-Menor conversión alimenticia (6%)

#### **Síntesis 4 meses de almacenaje:**

	H° (%)	PH	Olor	Grado	Micotoxinas	EMV (cal/g)	PESO 49 días (g)
Situación inicial (Cosecha)	17.1	75.6	NO	1	SI	4130	
Tratamientos (4 meses post cosecha)							
SECO NATURAL (SN)	14.3	75.6	NO	1	SI	4284	3171
BOLSA GRANDE (BG19) 1	19.1	73.4	SI	2	SI	4259	3231 (+1.9)
BOLSA CHICA (BCH19) 2	18.2	73.6 [0.22]	SI	2	SI	4272	3275 (+3.3)
ACOPIO (AC)	14.0	75.6	NO	1	NO	4065	3246
QUEBRADO (QB 1) 3	21.9	---	----	-----	SI	4402	3106

1: Grano entero en bolsa de 9 pies - 2: Grano entero en bolsa experimental de 70 kg

3: Grano quebrado en bolsa de 6 pies.

Valor entre [ ] corresponde a pérdida de peso (%) (peso 4 meses\*100/peso inicial -100)).

Valor entre ( ) corresponde a diferencia de peso (%) respecto a SN.

#### **Maíces almacenados con 19 % de humedad (BG19 - BCH19)**

- Presencia de micotoxinas al momento de cosecha sin que se observen cambios luego de 4 meses de embolsado.
- Pérdida de 2 puntos de peso hectolitrico respecto al control SN.
- Pérdida de solo 0,22% de peso (BCH19).
- Se detecta olor a alcohol y se produce una pérdida de calidad calificando como grado 2.
- Mayor crecimiento (1,9 a 3,3%) de los pollos comparado con el maíz SN.

#### **Maíces con y sin micotoxinas**

- Los pollos alimentados con maíz seco con micotoxinas (SN) crecieron un 2.3 % menos que los pollos alimentados con maíz sin contaminar (AC).
- Los pollos alimentados con maíz con micotoxinas (QB 1) (quebrado, 21% de humedad, silo de 6 pies) crecieron un 4.3 % menos que los pollos alimentados con maíz sin contaminar (AC).

### **Síntesis 6 meses de almacenaje:**

Tratamientos	H° (%)	PH	Olor	Grado	Micotoxinas	EMV (cal/g)	PESO 42 días (g)
Situación inicial (Cosecha)	17.1	75.6	NO	1	SI	4130	
Tratamientos (6 meses post cosecha)							
SECO NATURAL (SN)	12.3	75.6	NO	1	SI	4000	2210
BOLSA GRANDE (BG19) 1	17.6	74.2	SI	fg	SI	4032	2282 (+3.2)
BOLSA GRANDE (BG15) 1	14.5	76	NO	1	NO	3999	2266
ACOPIO (AC)	12.4	75.0	NO	1	NO	3997	2274
QUEBRADO (QB 2) 2	17.5	---	----	-----	NO	3902	2273

1: Grano entero en bolsa de 9 pies - 2: Grano quebrado en bolsa de 6 pies.

Valor entre ( ) corresponde a diferencia de peso (%) respecto a SN.

#### **Maíz almacenado con 19 % de humedad. (BG19)**

- Presencia de micotoxinas al momento de cosecha sin que se observen cambios luego de 6 meses de embolsado.
- Pérdida de peso hectolítrico.
- Se detecta olor a alcohol y se produce una perdida de calidad calificando como fuera de grado.
- Mayor crecimiento (3,2%) de los pollos comparado con el maíz SN .

#### **Maíces con y sin micotoxinas**

- Los pollos alimentados con maíz seco con micotoxinas (SN) crecieron un 2.8 % menos que los pollos alimentados con maíz sin contaminar (AC).

#### **Maíz almacenado con 17,5% de humedad (QB 2)**

- No se detecto presencia de micotoxinas.
- Se observo similar crecimiento que el alcanzado con maíz seco (AC) sin micotoxinas a pesar de tener menos contenido de EMV (3902 vs 3997 kcal/kg)

#### **Maíz almacenado con 15% de humedad (BG15)**

- No se detecto presencia de micotoxinas.
- Se observo similar crecimiento que el alcanzado con maíz (AC) sin micotoxinas.

### **Conclusiones:**

- Almacenar grano entero con 19% de humedad provoca perdida en calidad comercial, no obstante se observa una mejora del valor nutricional.
- Almacenar grano entero con 15% de humedad no afecta la calidad comercial ni el valor nutricional.
- La presencia de micotoxinas afecta la respuesta zootécnica de los pollos. Las mismas pueden estar presentes al momento de cosecha o bien desarrollarse durante el almacenaje debido a roturas en el silo, aspecto a tener muy en cuenta particularmente cuando se trabaja con maíz entero con alta humedad.

### **Responsable :**

Ing. Agr. Jorge Azcona.

### **Participantes :**

Ings. Agrs. Marcelo Schang, Alejandro Couretot y Grisela Botta.

**Pergamino, 23 de Marzo de 2004**

## **Conclusiones Generales**

### **CONVENIO DE ASISTENCIA TÉCNICA**

#### **INTA - EMPRESAS FABRICANTES DE BOLSAS PLÁSTICAS PARA EL ALMACENAMIENTO DE GRANOS**

### **INFORME FINAL**

### **PRIMER AÑO DE ACTIVIDADES**

#### **Conclusiones Técnicas:**

- 1) La media sombra fue muy eficiente en atenuar el efecto de la temperatura y de la amplitud térmica.
- 2) En ambientes templados no se justifica colocar la media sombra anticipadamente
- 3) En ambientes cálidos (área de Las Breñas) se justifica usar la media sombra anticipadamente ya que colocadas en Mayo y Julio, tuvieron un efecto benéfico sobre la calidad, especialmente para aquellos lotes destinados a semilla.
- 4) En Las Breñas se justifica colocar la media sombra en aquellos lotes de soja destinados a semilla, aún con soja seca. En caso de soja para granos, éste argumento no es totalmente válido y se debe seguir investigando.
- 5) En el almacenamiento de maíz, las micotoxinas no presentaron una evolución en el interior de las bolsas cuando están bien preservadas y sin roturas.
- 6) El almacenamiento de maíz con 19 % de humedad provoca pérdidas de calidad en el largo tiempo, pero mejora la calidad nutricional.
- 7) El almacenamiento de maíz con 17 % de humedad, en el corto plazo (90 días), no provoca pérdida de calidad física y nutricional.

#### **Conclusiones operativas.**

- 1) Desde el comienzo del proyecto se observó una permanente integración entre los representantes de las empresas y los del INTA involucrados en el proyecto.
- 2) Se trabajó con el total apoyo de las empresas tanto en la parte económica, logística y técnica.
- 3) Este primer año de ensayos fue muy positivo, se cumplieron las metas propuestas en casi su totalidad.

- 4) Además de los logros obtenidos en el proyecto, se pudo unificar los criterios técnicos para la difusión de la tecnología adecuada para el almacenamiento de granos en bolsas plásticas.
- 5) Por todo lo expuesto anteriormente, se recomienda la continuación por otro año más, con la inclusión de otros granos como el arroz, en el cual hay mucho interés del sector correspondiente.

# ANEXOS

## ACTA N° 1

### Proyecto de Asistencia Técnica

#### INTA – EMPRESAS FABRICANTES DE BOLSAS PLÁSTICAS PARA EL ALMACENAMIENTO DE GRANOS.

A los ocho días del mes de Agosto de 2003, en la Ciudad de Pergamino, Provincia de Buenos Aires, se reúnen las siguientes personas:

Representando a las empresas: Ings. Agrs. Berardocco, Hernán y Marcelo Burgos por Venados Manufacturas Plásticas S.A.; Ing. Agrs. Carlos De Tullio y Hugo Hernán Don por Industrias Plásticas por Extrusión S.A. (IPESA); Ings. Agrs. Alberto Stavisky y Félix Starszky por Plastar San Luis S.A.....

Representando al INTA: Ing Agr. Juan Carlos Rodríguez por EEA Balcarce; Ings. Agrs. Jorge O. Azcona y Alejandro Couretot por EEA Pergamino y el Ing. Agr. Cristiano Casini por la EEA Manfredi.

Le reunión se desarrolla con los siguientes temas:

1) Constitución del Comité Coordinador, según el Artículo 2° del Objeto, que consta en el Convenio suscripto por ambas partes. A propuesta de cada una de las partes, el Comité Coordinador queda formado de la siguiente forma:

#### Titulares:

Ing. Agr. Alberto Stavisky (Plastar S.A.)  
Ing. Agr. Carlos De Tullio (IPESA)  
Ing. Agr. Hernán Berardocco (Venados Manufacturas Plásticas S.A.)  
Ing. Agr. Juan Carlos Rodríguez (INTA)  
Ing. Agr. Jorge O. Azcona (INTA)  
Ing. Agr. Cristiano Casini (INTA)

#### Primeros Suplentes:

Ing. Agr. Alejandro Martínez (Plastar San Luis S.A.)  
Ing. Agr. Emilio Zaccardi (IPESA)  
Sr. Mauricio Scatamacchia (Venados Manufacturas Plásticas S.A.)  
Ing. Agr. Alejandro Couretot (INTA)  
Ing. Agr. Rubén Luque (INTA)

#### Segundos Suplentes:

Lic. Fernando Izrael (Plastar San Luis S.A.)  
Ing. Agr. Gustavo Goñi (Venados Manufacturas Plásticas S.A.)  
Ing. Agr. Gustavo Mazzola (IPESA)

2) Como segundo tema se presentaron los informes parciales del INTA por cada uno de los responsables de los ensayos. Primeramente el Ing. Agr. Jorge Azcona presentó lo actuado hasta el momento y algunos resultados parciales. Seguidamente el Ing. Agr. Juan C. Rodríguez comentó el estado del ensayo que el conduce. Finalmente el Ing. C. Casini, muestra algunos datos del ensayo de Las Breñas y los ensayos de Manfredi.

Por parte de los representantes de las empresas se hacen algunas sugerencias, las que son tomadas en cuenta por los técnicos del INTA. Al respecto, el Ing. Stavisky propone que se



agregue, al informe técnico, una serie de fotos que documente los ensayos que llevan a cabo las diferentes EEA del INTA. Esta propuesta se acepta por parte de los técnicos del INTA.

3) Por este acto se deja constancia de la entrega, a cada una de las EEA del INTA involucradas, de:

- Dos medidores de temperatura automático, marca "CAVA – Logger – JLC" de 6 canales, completo con el anexo para bajar los datos almacenados a la computadora.
- Un medidor de humedad relativa y temperatura ambiente tipo lanza, marca Stagtron, para mediar las condiciones ambientales del interior de la bolsa.

Cada uno de los técnicos del INTA reconoce haber recibido dichos aparatos.

4) Además el Ing. Agr. C. Casini manifiesta que el aparato medidor de gases marca Abiss ya ha sido adquirido en Francia y está por llegar a la Argentina. Este aparato se utilizará para medir la concentración de Oxígeno y Anhidrido Carbónico en el interior de la bolsa.

Sin más temas que tratar se da por finalizada la reunión.-----

Por Empresas:

Por INTA:

## ACTA N° 2

### Proyecto de Asistencia Técnica

#### INTA – EMPRESAS FABRICANTES DE BOLSAS PLÁSTICAS PARA EL ALMACENAMIENTO DE GRANOS.

A los veintitrés días del mes de Octubre, en la Estación Experimental Agropecuaria del INTA Manfredi, en la Localidad de Manfredi, Provincia de Córdoba, se reúnen las siguientes personas:  
Representando a las empresas: Ing. Agr. Berardocco, Hernán por Venados Manufacturas Plásticas S.A.; Ing. Agr. Lucas Maggi por Industrias Plásticas por Extrusión S.A. (IPESA); Ing. Agr. Alberto Stavisky por Plastar San Luis S.A.....

Representando al INTA: Ing Agr. Alejandro Couretot por EEA Pergamino, el Ing. Agr. Rubén Luque de la EEA Las Breñas y el Cristiano Casini por la EEA Manfredi.

Le reunión se desarrolla con los siguientes temas:

- 1) Lectura del Acta anterior N° 1.
- 2) Análisis del presupuesto.
- 3) Avances de los ensayos. Presentación del Informe Técnico N° 2.
- 4) Visita a los ensayos que se llevan a cabo en la EEA Manfredi.
- 5) Sugerencias y comentarios.

Desarrollo del temario:

1) Se da lectura al acta N° 1 y se da por aprobada luego de algunas correcciones sugeridas por los presentes. Acto seguido los presentes firman las copias respectivas y se las distribuyen a cada uno de los representantes del convenio.

2) Con respecto al presupuesto, se hace mención que las empresas aportaron la primera cuota de \$ 38.000,00 correspondientes a los meses de Mayo y Junio. Dicho importe fue gastado de acuerdo a lo previsto, cuyo detalle figura en el Informe Técnico N° 1. A la fecha se manifiesta un atraso en los pagos correspondientes a los meses de Julio, Agosto y Septiembre por un total de \$ 42.000. Las empresas se comprometen a enviar los importes correspondientes a la brevedad.

3) Como tercer tema se presentaron los informes parciales del INTA por cada uno de los responsables de los ensayos. Primeramente el Ing. Agr. Rubén Luque dejando constancia de que se dieron por finalizados los ensayos debido a que los productores dueños de la soja tenían que vender su producción. El productor Marca Líquida levantó la bolsa el día 16 de Octubre, mientras que García Montenegro el día 15 del mismo mes.

Luego el Ing. Couretot expone los avances de la EEA Pergamino. Destaca la inclusión de un ensayo que no estaba programado y que se refiere al uso de conservantes químicos para disminuir la incidencia de hongos. Finalmente el Ing. Casini expone los resultados obtenidos por el Ing. Rodríguez de la EEA Balcarce y de la EEA Manfredi.

El detalle de lo informado queda documentado en el Informe Técnico N° 2 que se adjunta a la presente acta. Juntamente con la información técnica se presentó un material fotográfico, por intermedio del cual se pudieron apreciar los ensayos de cada una de la EEA's involucradas. Copias del material fotográfico fue entregada a cada uno de los representantes de las empresas.

4) Acto seguido los presentes se dirigieron a observar los ensayos de la EEA Manfredi, presentados por el Ing. Casini. Se pudo ver el ensayo de escala reducida, donde ya se había colocado la media sombra según lo previsto. Luego se presentó el ensayo a escala comercial, una bolsa llenada con la mitad de soja y la otra mitad con maíz, ambos con alta humedad de grano. Al mismo ya se le habían colocado los dos tramos de media sombra según lo previsto en el programa de acción.

En general se pudo apreciar que los experimentos se estaban conduciendo de acuerdo a lo programado.

5) Se fija como fecha de la próxima reunión el día 18 de Diciembre en la EEA Pergamino, Provincia de buenos Aires.

Sin más temas que tratar se da por finalizada la reunión.-----

Por Empresas:

Por INTA:

## ACTA N° 3

### Proyecto de Asistencia Técnica

#### INTA – EMPRESAS FABRICANTES DE BOLSAS PLÁSTICAS PARA EL ALMACENAMIENTO DE GRANOS.

A los dieciocho días del mes de Diciembre, en la Estación Experimental Agropecuaria del INTA Pergamino, Provincia de Buenos Aires, se reúnen las siguientes personas:

Representando a las empresas: Ing. Agr. Berardocco, Hernán por Venados Manufacturas Plásticas S.A.; Ing. Agr. Hernán Don por Industrias Plásticas por Extrusión S.A. (IPESA); Ings. Agrs. Alberto Stavisky y Luis Rosemberg por Plastar San Luis S.A.....

Representando al INTA: Ings Agrs. Jorge Azcona y Alejandro Couretot por EEA Pergamino, el Ing. Agr. Juan Carlos Rodríguez de la EEA Balcarce y el Ing. Agr. Cristiano Casini por la EEA Manfredi.

Le reunión se desarrolla con los siguientes temas:

- 6) Lectura del Acta anterior N° 2.
- 7) Informe Técnico N° 2.
- 8) Informe contable.
- 9) Propuesta para el segundo año de ejecución.

Desarrollo del temario:

1) Se da lectura al acta N° 2 y se da por aprobada luego de algunas correcciones sugeridas por los presentes. Luego los presentes firman las copias respectivas y se las entregan a cada uno de los representantes del convenio.

2) Se lee el informe técnico N° 2. El Ing. Rodríguez comenta que su ensayo terminó en noviembre porque el productor necesitaba vender su cereal. Este es un problema que se presentó también en los ensayos de Las Breñas. El Ing. Casini manifiesta que sus ensayos están aún continuando y que ya se están recibiendo algunos resultados de los análisis realizados por terceros. El Ing. Azcona hace una presentación donde destaca los avances más significativos de sus trabajos, destacándose la mayor digestibilidad de los granos húmedos de maíz almacenados en bolsas plásticas que aquellos en ambiente natural. También agrega, que sus ensayos aún continúan. El Ing. Azcona manifiesta que incluyó un ensayo de conservantes químicos que no estaba previsto. Se entrega una copia del Informe N° 2 a cada uno de los presentes.

3) Informe Contable Diciembre de 2003:

#### Cobro de cuotas:

Venados Manufacturas Plásticas S.A. \$ 14.000

Plastar San Luis S.A.

	\$ 14.000
Total	\$ 28.000

#### Pagos efectuados:

Balcarce	\$ 3.000 + \$ 5.500	\$ 8.500
----------	---------------------	----------

Pergamino	\$ 3.000 + \$ 5.500	\$ 8.500
-----------	---------------------	----------

Manfredi	+ \$ 8.500	\$ 8.500
----------	------------	----------

Las Breñas	\$ 2.500	\$ 2.500
------------	----------	----------

Total	\$ 28.000
-------	-----------

Se manifiesta que la firma IPESA adeuda su cuota de \$ 14.000. Por otra parte la firma Venados Manufacturas Plásticas reclama los recibos del primer y segundo pago.

- 4) Propuestas de trabajos para el año 2004. En general se coincidió en conducir los mismos ensayos que el año anterior y se recibieron sugerencias. Principalmente se vio la necesidad de prolongar el tiempo de ensayos en Las Breñas para tomar parte de los meses de Noviembre y Diciembre para observar el efecto del calor sobre la calidad de los granos almacenados con mayor tenor de humedad que la de recibo. La misma sugerencia para Balcarce. Pero se aclaró que todo depende de los productores donde se hacen los ensayos que ellos reclaman el cereal cuando comercialmente les conviene. Esta fecha no coincide con la terminación del ensayo y queda sin poder aprovecharlo en su totalidad. En Manfredi se comenta para los ensayos en escala reducida, que se perfeccione el sistema de cerramiento ya que la última experiencia no fue buena. Se sugiere introducir un ensayo para probar diferentes tipos de coberturas para. También el Ing. Azcona solicita una muestra de 400 Kg de maíz proveniente de los ensayos de las otras Est. Experimentales con el fin de analizar su calidad en la alimentación de pollos.
- 5) Queda pendiente la fijación de la fecha de la próxima reunión, lo cual será fijado oportunamente. A las 16 horas se termina la reunión.

Por Empresas:

Por INTA:

## ACTA N° 4

### Proyecto de Asistencia Técnica

#### INTA – EMPRESAS FABRICANTES DE BOLSAS PLÁSTICAS PARA EL ALMACENAMIENTO DE GRANOS.

A los diecinueve días del mes de Marzo, en el stand del INTA ubicado en la Exposición Agropecuaria Feriagro, en la localidad de Baradero, Provincia de Buenos Aires, se reúnen las siguientes personas:

Representando a las empresas: Ing. Agr. Berardocco, Hernán por Venados Manufacturas Plásticas S.A.; Ing. Agr. Carlos De Tullio por Industrias Plásticas por Extrusión S.A. (IPESA); Ing. Agr. Alberto Stavisky por Plastar San Luis S.A.....

Representando al INTA: Ings Agrs. Jorge Azcona y Alejandro Couretot por EEA Pergamino, el Ing. Agr. Juan Carlos Rodríguez de la EEA Balcarce, el Ing. Agr. Oscar Pozzolo por Concepción del Uruguay, el Ing. Agr. Ramón Hidalgo de la EEA Corrientes y el Ing. Agr. Cristiano Casini por la EEA Manfredi.

Le reunión se desarrolla con los siguientes temas:

- 10) Informe final del primer año.
- 11) Informe Contable
- 12) Presentación del Informe Final
- 13) Discusión propuesta para el segundo año.

Al comienzo de la reunión se retira el Ing. Agr. Carlos de Tullio por urgencias comerciales requeridas por sus superiores.

Desarrollo del temario:

1) Con respecto a la presentación del informe final del primer año de actividades, se acuerda de presentarlo para la segunda o tercera semana del mes de Abril. Se considera que para esa fecha deberán estar analizados ya los resultados de todos los ensayos. También se sugiere la elaboración de un resumen de las conclusiones para facilitar una mejor comprensión por aquellas personas del convenio no involucradas directamente. Seguidamente los representantes de las empresas manifiestan su voluntad de continuar con los trabajos de investigación por otro año más.

2) Informe Contable Marzo del 2004.

Cobro de cuotas:

IPESA	<u>\$ 14.000</u>
-------	------------------

Esta es la cuota atrasada de diciembre.

Saldo a pagar por las empresas:

Total	<u>\$ 14.000</u>
-------	------------------

Los representantes de las empresas manifiestan que el pago de la última cuota está sujeto a la presentación del informe final.

3) Los integrantes de esta comisión en su totalidad se ponen de acuerdo para presentar los resultados finales del primer año en una reunión en la cual se invitará a los Gerentes de las Empresas involucradas y a las autoridades del INTA. Fecha tentativa es en la última semana de Abril.

4) Una vez presentada la propuesta de trabajo para el segundo año, se decide incluir dentro de este nuevo ciclo al Arroz. Esto surge de la necesidad de conocer la tecnología adecuada de

almacenamiento de este tipo de grano en bolsas plásticas, teniendo en cuenta la escasa experiencia que existe en el medio y a nivel internacional. Por tal motivo se decide incluir dentro del equipo de trabajo a los Ings. Agrs. Oscar Pozzolo y Ramón Hidalgo. Se discuten las diferentes posibilidades técnicas que existen para poder disminuir el deterioro del arroz cuando es embolsado con altos niveles de humedad. Luego de analizadas las propuestas de las otras Est. Experimentales, se aprueba la propuesta con las sugerencias respectivas. Las actividades se resumen de la siguiente forma: EEA Corrientes: 2 bolsas de tamaño comercial (60 m. de largo por 9 pies de diámetro). El ensayo se concretará con productores de arroz de la zona. EEA C. del Uruguay: se realizará un seguimiento de bolsas con productores de Entre Ríos para observar la evolución de la calidad del arroz embolsado con diferentes niveles de humedad. EEA Pergamino: Conducirá sus ensayos sobre una bolsa de tamaño comercial con maíz, similar a la del año pasado. También montará un experimento de tamaño reducido con 30 bolsas de sorgo con tratamiento de conservantes químicos. EEA Balcarce: Repetirá el mismo ensayo del año anterior con dos bolsas de maíz, de las cuales una deberá ser con grano seco. Por tal motivo quizás sea necesario secar el maíz antes de embolsarlo para asegurarse que su humedad sea baja. EEA Manfredi: Montará el ensayo sobre dos bolsas de tamaño comercial, en una de las cuales se efectuará el ensayo de cobertura con fecha de cobertura con media sombra y en la otra bolsa un ensayo de diferentes tipos de coberturas para determinar cuál de ellas es la más eficiente para disminuir el efecto de la temperatura exterior. Estas propuestas se deben reflejar en un documento donde conste todo el desarrollo de la actividad con el debido protocolo científico. Este documento deberá ser presentado formalmente ante los representantes de las empresas, una vez aprobado por el Comité Técnico que rige este convenio. A las 15 horas se termina la reunión.-----

Por Empresas:

Por INTA: