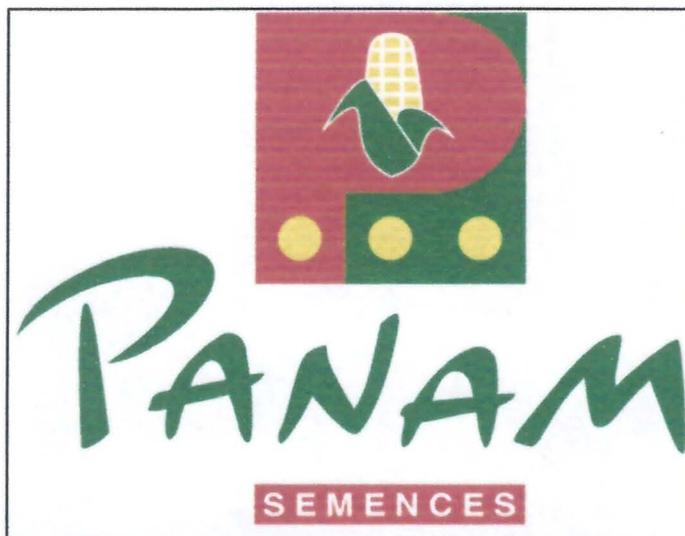




INFORME TÉCNICO FINAL

Obtención de nuevas e innovadoras variedades de semillas de maíz enriquecidas con los antioxidantes Zeaxantina y Beta-criptoxantina, además de tocoferoles, para abastecer al mercado de Producción Avícola Nacional e Internacional.

Código PYT-2011-0039



SANTIAGO - OCTUBRE 2014

OFICINA DE PARTES 2.ª F.M.
RECEPCIONADO
Fecha 06 NOV 2014
Hora
IP Ingreso 169 F8

Contenido

I. ANTECEDENTES GENERALES	4
II. RESUMEN EJECUTIVO	5
III. INFORME TÉCNICO	6
1. OBJETIVOS	6
2. METODOLOGÍA.....	7
2.1. Obtención de Líneas Parentales.....	7
2.2. Obtención de variedades híbridas	7
2.3. Realización de diferentes Ensayos.....	7
2.4. Multiplicación de Líneas Parentales y Producción de Híbridos	9
2.5. Cuantificación analítica de Carotenoides y tocoferoles totales.....	9
2.6. Ensayo de carne de Pollos y Huevos.....	10
2.7. Estudio de Evaluación sensorial, Difusión y Obtención de Patente	11
3. ACTIVIDADES DEL PROYECTO	13
3.1. Cuadro de Actividades.....	13
3.2. Discrepancias entre las actividades programadas y realizadas: Análisis de cuantificación de Carotenoides y tocoferoles totales.....	15
3.3. Carta Gantt	17
4. RESULTADOS	20
4.1. Resultados.....	20
4.2. Cuantificación del Avance de los Resultados	30
5. FICHAS TÉCNICO - ECONÓMICO Y ANÁLISIS ECONÓMICO.....	32
5.1. Fichas Técnicas	32
5.2. Ficha de Costo	39
5.3. Análisis Económico.....	40
5.3.2. <i>Mercado Objetivo:</i>	41
5.4. Análisis de las Perspectivas del Rubro.....	42
5.4.1. <i>Demanda:</i>	42
5.4.2. <i>Competidores:</i>	44
5.5. Estrategias de Marketing.....	45

5.5.1. Estrategias de comercialización:.....	45
5.5.2. Estrategias de Difusión.....	46
6. IMPACTOS Y LOGROS	47
6.1. Indicadores de Impacto	47
6.2. Análisis de Impactos logrados y por lograr.....	49
7. PROBLEMAS ENFRENTADOS DURANTE EL PROYECTO.....	49
7.1. Problemas técnicos.....	49
7.2. Problemas de Gestión	50
8. CONCLUSIONES.....	51
IV. ANEXOS	52
1. FICHAS CURRICULARES.....	52
2. Métodos Analíticos Eurofins France.....	65
4. Diseño experimental Ensayo Avícola.....	67
5. Muestras y selección de grano Ensayos año 1.	67
6. Resultados Eurofins France.....	72
8. Ensayo Avícola	78
9. Resultados Análisis Carotenoides y Tocoferoles totales en muestras de carne de Pollo.....	84
V. REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS	88

I. ANTECEDENTES GENERALES

Código:	PYT 2011-0039
Nombre Proyecto:	Obtención de nuevas e innovadoras variedades de semillas de maíz enriquecidas con los antioxidantes Zeaxantina y Beta-criptoxantina, además de tocoferoles, para abastecer al mercado de Producción Avícola Nacional e Internacional.
Agente Ejecutor:	Agrícola Panam Seed Services Chile Ltda.
Agentes Asociados:	Universidad de Talca - Instituto de Biología vegetal y Biotecnología
	Luis Guillermo Reyes Maldonado
	Juan Guillermo Lastra Agurto
	Soc. Agrícola Granja San Rafael Ltda.
	Agrícola Omega Tres Ltda.
Coordinador del Proyecto:	Sociedad Agrícola y Avícola Felmer Ltda.
	Eric Chauveau (Principal)
Regiones de ejecución:	Benoit Moreau (Alterno)
	Chile: Metropolitana; O'Higgins; del Maule
	Francia: Toulouse
Fecha de inicio iniciativa:	Argentina: Pergamino
Fecha término Iniciativa:	01/06/2011
Tipo Convenio FIA:	30/09/2014
	FIC Regional

		Programado		Real	
Costo total de la Iniciativa					
Aporte FIA					
Aporte Contraparte	Pecuniario				
	No Pecuniario				
	Total Contraparte				

II. RESUMEN EJECUTIVO

La industria alimenticia mundial, está cada día más enfocada en la obtención de productos funcionales y benéficos para la salud humana, y de bajo costo de producción. Esta investigación representa una gran oportunidad por Agrícola Panam Seed, por lograr diferenciarse con materias primas que representen un aporte nutritivo benéfico para la salud humana. Así mismo, ofrecer variedades de maíz que puedan diferenciar los productos avícolas en su contenido de compuestos antioxidantes (carne y huevos) representa una gran oportunidad para el sector semillero y para la industria avícola.

El objetivo general de este proyecto consistió en la obtención de nuevas e innovadoras variedades híbridas no transgénicas de semillas de maíz enriquecidas con antioxidantes, como carotenoides y tocoferoles. Mediante cruzamiento y selección genealógica se obtuvo una variedad híbrida con alto contenido de antioxidantes, para abastecer al mercado avícola nacional e internacional, con la cual a través de un ensayo se pudo obtener carne de pollo y huevos enriquecidos en antioxidantes.

Se realizaron diferentes ensayos en Chile, Argentina y Francia, y se logró obtener una variedad híbrida, que se destacó por sobre las variedades testigos, logrando rendimientos de 167 qq/Ha en promedio, concentración de tocoferoles totales de 56 μgr /gr MS, concentración de Carotenoides totales de 22,9 μgr /gr MS, y un costo de producción de 98 USD/ton. Esta variedad se destacó por sobre los testigos en todas estas variables. Así mismo, presentó una asimilación de 417 μg /100 gr de Carotenoides totales en carne de pollo, un 38% más que la variedad testigo commercial.

Para proteger la propiedad intelectual de la variedad desarrollada, se realizó la solicitud de inscripción de la línea parental en el SAG. Así mismo, se realizó la inscripción de la variedad en la Lista de Variedades oficialmente descritas de SAG.

La comercialización de estos productos alimenticios están orientados un nicho de mercado, principalmente a los estratos socioeconómicos ABC1 y C2.

III. INFORME TÉCNICO

1. OBJETIVOS

	Objetivo General (OG)	Cumplimiento
	Generación y validación de nuevas e innovadoras variedades híbridas de semillas de maíz, enriquecidas con antioxidantes (Zeaxantina, Beta-criptoxantina y tocoferoles), para abastecer mercado pyme Nacional e Internacional, a fin de obtener productos avícolas (pollo y huevos) diferenciados y funcionales.	90%
N°	Objetivos Específicos (OE)	
1	Desarrollar maíces híbridos comerciales no transgénicos, con alto porcentaje de carotenoides y tocoferoles, y con buen rendimiento agronómico, similar a las variedades convencionales.	100%
2	Desarrollar ensayos para validar la aptitud agronómica y producción rentable, en Chile, Argentina y Francia.	100%
3	Generar y validar ensayos técnicos con los productores avícolas, con el objeto de medir el impacto de los carotenoides y tocoferoles en las aves y huevos, y optimizar la dieta en el consumo de maíces logrando precios competitivos y rentables para la mediana y pequeña industria nacional avícola.	100%
4	Generar un programa de difusión y validación hacia los productores avícolas no asociados de las regiones Metropolitana, O'Higgins y del Maule. Con el fin de validar y contar con los resultados adquiridos en sus propias plantas, sobre los beneficios técnicos que les generará el uso de los híbridos desarrollados.	30%
5	Contar con la Propiedad Intelectual (Patentes asociadas) de las variedades desarrolladas con el objeto de garantizar la rentabilidad y competitividad del negocio.	100%

2. METODOLOGÍA

2.1. Obtención de Líneas Parentales

La obtención de las variedades que fueron seleccionadas como las líneas parentales para la nueva variedad híbrida, se realizó a través de un programa de selección genealógica asistido por análisis de tocoferoles y carotenoides totales (Panam 2001-2009). Estas líneas puras provinieron de retro-cruces entre cultivares del tipo Plata Argentino, con germoplasma Francés del tipo Flint, además con algunas poblaciones del sur de Chile. Este trabajo permitió la obtención de líneas con alto contenido en antioxidantes adaptadas a las condiciones edafoclimáticas de Chile.

2.2. Obtención de variedades híbridas

En la primera etapa del programa, se quiso obtener 300 híbridos experimentales mediante un Top Cross o cruzamientos de las diferentes líneas parentales en Francia, durante los meses de Junio y Octubre de 2011. Esta etapa permitió la creación de 270 variedades nuevas resultando de 2 Top Cross de líneas élites seleccionadas por su alta aptitud a la combinación general (ACG) y con alto contenido en carotenoides y tocoferoles (codificadas como FL3-2-2 ; FL7977)-4-1-1).

2.3. Realización de diferentes Ensayos

La próxima etapa consistió en la realización de una serie de ensayos "micro" con los 270 híbridos. Para ello se realizaron ensayos en diferentes localidades de Chile (noviembre 2011-abril 2012), Argentina (noviembre 2011-marzo 2012 y Francia (abril 2012- octubre 2012). En cada localidad se realizaron 2 repeticiones y se sembraron varios testigos de variedades convencionales y del tipo camelia para poder comparar el nuevo material con las variedades convencionales del mercado (cuadro n°1).

Cuadro n° 1. Ensayos año 1.

Localidad	Periodo	Localidad	n° híbridos	Repeticiones
Chile	2011-2012	Buin (R.Metrop)	270 + 3 testigos	2
Chile	2011-2012	Talca (R. Maule)	270 + 3 testigos	2
Chile	2011-2012	Los Ángeles (R. Bío-Bío)	170 + 3 testigos	2
Argentina	2011-2012	Pergamino	266 + 3 testigos	2
Argentina	2011-2012	Rojas	257 + 3 testigos	2
Argentina	2011-2012	San Pancho	130 + 3 testigos	2
Francia	2012	Toulouse	260 + 5 testigos	2

De estos diferentes ensayos se seleccionaron las 30 mejores variedades destacadas por sus altos contenidos en carotenoides ($\mu\text{g}/\text{gr}$ de MS) y tocoferoles ($\mu\text{g}/\text{gr}$ de MS) (análisis realizados a partir de autofecundaciones de las variedades), rendimiento (qg/Ha), estado fitosanitario, y precocidad (FAO).

Durante la siguiente etapa y con estas 30 variedades, se realizaron ensayos “macro” o también llamados strip test en Chile y Argentina (octubre 2011- abril 2012); y Francia (abril 2013- octubre 2013). Se realizó en varias localidades, para poder evaluar y validar el potencial de los híbridos en condiciones más representativas (cuadro n°2).

Cuadro n°2. Ensayos año 2.

Localidad	Periodo	Localidad	Prestador de Servicios	n° híbridos	Repeticiones
Chile	2012-2013	Buin (R.Metrop)	Semameris Ltda	30 + 4 testigos	2
Chile	2012-2013	Chimbarongo (R. O'Higgins)	Juan Lastra	8 + 4 testigos	2
Chile	2012-2013	Graneros (R. O'Higgins)	Luis Reyes	8 + 4 testigos	2
Chile	2012-2013	Linares (R. Maule)	Hector Alvarez	30 + 4 testigos	2
Argentina	2012-2013	Sampanchp	Elba Dagoberto	30 + 4 testigos	2
Argentina	2012-2013	Bigand	Agrar del Sur	30 + 4 testigos	2
Francia	2013	Toulouse	Rain Seed	30 + 4 testigos	2

Durante noviembre y diciembre de 2011 se realizó la selección de las 5 mejores variedades adaptadas para las diferentes zonas, las cuales se probaron 4 ensayos Macro en Chile y Argentina (cuadro n°3).

Cuadro n°3. Ensayos Año 3.

Localidad	Periodo	Localidad	Prestador de Servicios	n° híbridos	Repeticiones
Chile	2013-2014	Buin (R.Metrop)	Semameris Ltda	9 + 3 testigos	2
Chile	2013-2014	Graneros (R. O'Higgins)	Luis Reyes	7 + 9 testigos	2
Chile	2013-2014	Linares (R. Maule)	Hector Alvarez	9 + 3 testigos	2
Argentina	2013-2014	Sampancho	Elba Dagoberto	12 + 3 testigos	2

2.4. Multiplicación de Líneas Parentales y Producción de Híbridos

Las líneas endocriadas de los híbridos seleccionados se multiplicaron durante todo el desarrollo del proyecto. Para ello se sembraron en criadero de Chile y Francia, y además se comenzó a realizar las descripciones morfológicas observando las DHS (distinción, homogeneidad y estabilidad) permitiendo una identificación fenotípica para las futuras protecciones del material genético. Esta actividad se realizó en Francia, Argentina y Chile por el equipo técnico de la empresa Panam durante el periodo de septiembre de 2012 a Marzo de 2014.

Con los resultados de los ensayos realizados en Chile durante la temporada 2011-2012, se realizó una selección preliminar de las 30 mejores variedades. Con esta selección se realizó la producción en Francia (abril 2012 - octubre 2012) de la semilla para los ensayos posteriores.

Con los resultados de los ensayos de la temporada 2012-2013 se seleccionaron las 5 mejores variedades destacadas por su mayor concentración de tocoferoles y carotenoides, mejor rendimiento y adaptabilidad. Durante los meses de octubre de 2013 y mayo de 2014, se realizó la producción de semilla de las 3 mejores variedades de estas, en parcelas en una superficie total de 2,5 Ha, con el agricultor José Manuel Tapia, de la región del Maule.

2.5. Cuantificación analítica de Carotenoides y tocoferoles totales

2.5.1. Análisis Cuantitativo en Granos de Maíz:

Se realizaron análisis cuantitativos de Tocoferoles totales y Carotenoides totales. En una primera instancia los análisis cuantitativos de tocoferoles y carotenoides totales fueron realizados por el Instituto de Biología Molecular y Biotecnología de la Universidad de Talca, cuyo procedimiento y análisis estuvieron a cargo del bioquímico Raúl Herrera (Dr.). Para ello se tomaron muestras de grano de los ensayos realizados en Chile durante las temporadas 2011-2012 y 2012-2013. Los análisis cuantitativos se realizaron utilizando Cromatografía Líquida de Alta resolución (HPLC), mediante el método descrito por Rodríguez-Urbe et al, 2012. Debido a que los resultados obtenidos con los granos de la temporada 2012-2013, no presentaron correlación con los entregados la temporada anterior, y que además se produjo en retraso de 3 meses en la entrega de los resultados principalmente, por falta de un reactivo encargado a EEUU, se decidió realizar un nuevo análisis, en paralelo, con el laboratorio Eurofins Analytics France.

Los resultados del segundo muestreo realizado por la UTAL, no tuvo relación con los nuevos resultados entregados por Eurofins y por la falta de infraestructura por parte de la UTAL, se decidió suspender sus servicios y continuar los análisis posteriores

con Eurofins. Las muestras entregadas se analizaron mediante los métodos descritos en el anexo 2.

Este cambio generó un retraso de aproximadamente 6 meses en la fecha de inicio de los ensayos avícolas, desplazando la planificación de todas las actividades posteriores.

En la planificación inicial se planteó como unidad de medición para los carotenoides, a los compuestos zeaxantina y beta-criptoxantinas únicamente. Con el desarrollo de la investigación, se llegó a la conclusión de que es más preciso cuantificar en base a la concentración de carotenoides totales. Los Compuestos Carotenoides en el maíz, incluyen beta-criptoxantina, zeaxantina, beta-caroteno y Lutenia, principalmente, y son estos 4 compuestos los que aportan en la capacidad antioxidante de los granos de maíz.

2.5.2 Análisis Cuantitativo en Carne de Pollo y Huevos:

Con las muestras obtenidas en los ensayos avícolas, se realizó un análisis cuantitativo para determinar la asimilación de carotenoides y tocoferoles totales en la carne de pollo y huevo. Los productos obtenidos fueron analizados por el laboratorio Eurofins GCL. Los análisis se determinaron por lectura espectrofotométrica, mediante HPLC, y se expresan en mg/100g de muestra. Para lograr comparar con la línea base propuesta en este proyecto, los resultados los expresaremos en $\mu\text{gr}/100$ gr de muestra. Debido a que las muestras que se enviaron a liofilizar durante el mes de Abril al laboratorio Eurofins GCL, sufrieron un deterioro durante el proceso, se tuvo que realizar un segundo muestreo, y comenzar de nuevo con el proceso analítico. Esta situación retrasó las actividades dependientes de estos resultados, tales como actividades de difusión y estudio de evaluación sensorial.

2.6. Ensayo de carne de Pollos y Huevos

El grano obtenido con la cosecha de las variedades seleccionadas, se ocupó como materia prima para la realización del ensayo de producción de carne de pollo y huevo (noviembre 2013 – marzo 2014). Apoyado por el veterinario Víctor Moya, se definieron las dietas, para ello se realizó un análisis proximal a los maíces utilizados con el laboratorio de servicios avanzados LABSER (anexo 2).

Diseño Experimental (anexo 4)

a) Ensayo de Carne de Pollo:

Se utilizaron pollos de 1 día de la raza Broiler, los que fueron donados por la planta de incubación de la empresa Don Pollo.

- Unidad Experimental: 10 pollos raza Broiler.
- Unidad Maestral: 1 pollo raza Brolier.
- N° de Tratamientos: 5
 - T1: dieta con MAIZ 1, repetición 1.
 - T2: dieta con MAIZ 1, repetición 2.
 - T3: dieta con MAIZ 1, repetición 3.
 - T4: dieta con MAIZ 2
 - T5: dieta con MAIZ 3.

- Duración Ensayo: 50 días.

b) *Ensayo de Huevos:*

Se utilizaron gallinas raza Leghorn en plena producción. Fueron donadas por Agrícola Felmer Ltda.

- Unidad Experimental: 10 gallinas raza Leghorn.
- Unidad Maestral: 1 gallina raza Leghorn.
- N° de Tratamientos: 5
 - T1: dieta con MAIZ 1, repetición 1.
 - T2: dieta con MAIZ 1, repetición 2.
 - T3: dieta con MAIZ 1, repetición 3.
 - T4: dieta con MAIZ 2
 - T5: dieta con MAIZ 3.

- Duración Ensayo: 45 días.

Con los resultados de los análisis se determinaron las mejores variedades y dietas destacadas por su alta asimilación de estos compuestos.

Se realizó un estudio de mercado para el mercado Chileno que permitió conocer el potencial del producto y cual son los principales actores (documento anexo a este informe)

2.7. Estudio de Evaluación sensorial, Difusión y Obtención de Patente

Se realizó la inscripción de las líneas parentales y variedades híbridas en Chile, para poder desarrollar de forma comercial las variedades seleccionadas y proteger esta innovación.

En la propuesta inicial, se planteó realizar un estudio de evaluación sensorial de los productos avícolas funcionales (carne de pollo y huevo) con paneles de degustación de expertos y consumidores, los cuales incluirían pruebas sensoriales descriptivas (test triangular con 10 jueces), discriminativas (calificación de los atributos por medio

de una escala, con 10 jueces) y test de consumidores (método de preferencia descriptivo-coste, con un mínimo de 50 jueces), además de generar un programa de difusión y validación para los productores avícolas no asociados y los consumidores

Debido a los problemas que se generaron con la obtención y entrega de los resultados de los análisis, por parte de la UTAL , tanto como de Eurofins GCL, estas actividades se desarrollarán dentro de los 6 meses posteriores a la fecha de término oficial de este proyecto.

3. ACTIVIDADES DEL PROYECTO

3.1. Cuadro de Actividades

Nº OE	Nº RE	Actividades	Programado		Real		% Avance
			Inicio	Término	Inicio	Término	
1	1	1- Selección de las mejores líneas parentales (entre Francia y Chile) 2- Fabricación de los híbridos (Top Cross) para posteriores ensayos a partir de las líneas seleccionadas (Francia). 3- Realización de las series de ensayos de rendimiento en diferentes localidades de Chile y Argentina. 4- Análisis estadísticos de los rendimientos obtenidos y conocer la productividad de cada híbrido. 5- Selección de las 30 mejores variedades al final del primer año del proyecto. 6- Autofecundar y evaluar el porcentaje de carotenoides y tocoferoles de cada uno de los híbridos seleccionados.	01/07/11	30/05/12	01/07/11	01/07/11	100
					01/07/11	30/10/11	100
					01/10/11	30/04/12	100
					01/04/12	30/04/12	100
					01/05/12	30/10/12	100
					01/12/11	30/10/12	100
2	2	1- Realización de ensayos en Strip Test en distintas localidades de Chile, Argentina y Francia con las 30 variedades seleccionadas. 2- Evaluación agronómica y de productividad, de forma independiente para cada ensayo. 3- Selección de los 5 a 10 mejores híbridos según su rendimiento, contenido en carotenoides, tocoferoles y precocidad para las diferentes localidades. 4- Ensayos con productores asociados de las 5 mejores variedades. 5- Multiplicación de las mejores lineales parentales, y producir, a escala mayor, los híbridos seleccionados y el grano para los ensayos avícolas.	01/04/12	30/04/14	01/04/12	31/06/13	100
					30/09/12	31/07/13	100
					01/10/13	31/11/13	100
					01/10/13	31/09/14	100
					01/05/12	30/07/14	100
3	3	1- Ensayos de alimentación de pollos y gallinas a partir de los granos de las variedades seleccionadas con productores asociados de huevos y pollos. 2- Análisis y evaluación del contenido de carotenoides y tocoferoles en los pollos y huevos de los ensayos. 3- Encuestas de satisfacción y análisis sobre los resultados esperados a los productores asociados. Incluye Análisis Sensoriales y Paneles de Degustación. 4- Selección de dietas más óptimas según los resultados de los ensayos de los asociados y lograr un precio competitivo de la alimentación versus la alimentación normal.	01/04/13	31/01/14	01/12/13	01/03/14	100
					25/02/14	20/10/14	100
					/	/	0
					20/10/14	25/10/14	100

4	4	1- Realización de un estudio de mercado de los potenciales clientes avícolas Pymes en Chile (requerimientos técnicos y comerciales).	01/10/11	31/03/12	11/09/12	15/07/14	100
		2- Estrategia Comercial a las avícolas asociadas de los productos en cuestión	01/05/14	30/06/14	/	/	0
		3- Apoyo preliminar en gestión comercial	01/05/14	30/06/14	/	/	0
		4. Difusión de los productos obtenidos en diferentes puntos de ventas	01/05/14	30/06/14	/	/	0
5	5	1- DHS (Distinción, Homogeneidad y Estabilidad) de las variedades comerciales.	01/09/12	31/05/14	31/04/13	31/04/14	100
		2- Presentación de solicitud de inscripción en el registro de variedades oficialmente descritas en el SAG.			01/06/12	30/06/14	100
		3- Inicio de inscripción en Argentina, USA y Francia en el catalogo Europeo de las variedades comerciales.			/	/	80
		4- Solicitud de patente OECD de las líneas puras que constituyen las variedades comerciales.			20/06/14	/	75%

3.2. Discrepancias entre las actividades programadas y realizadas: Análisis de cuantificación de Carotenoides y tocoferoles totales

3.2.1. Granos de maíz:

La selección de las 30 mejores variedades estaba programada para fines del primer año del proyecto. Dicha selección se realizó tanto por los resultados de rendimiento y adaptabilidad, información obtenida de los ensayos en Chile, Argentina y Francia; y por el contenido de carotenoides y tocoferoles totales, información obtenida por los análisis cuantitativos realizados por la UTAL. Los resultados de dicho análisis fueron entregados por parte de la UTAL con 3 meses de retraso según la planificación inicial, debido a que el laboratorio del Instituto de Biología Vegetal y Biotecnología tuvo que poner a punto el método análisis, y a su vez importar desde USA los reactivos específicos para este tipo de análisis, lo que por motivos de fuerza mayor se retrasaron más de 2 meses en llegar a Chile.

Esto generó los consecuentes retrasos en las actividades posteriores, tales como la selección de las 30 mejores variedades, la siembra de los ensayos en Chile y Argentina de la siguiente temporada y la multiplicación de las líneas de parentales de dichos híbridos.

Para el siguiente año del proyecto, la obtención de los nuevos resultados de cuantificación de carotenoides y tocoferoles totales estaba programada para los meses de mayo- junio de 2014. En Junio se recibieron los primeros resultados por parte de la UTAL. Al no encontrar correlación de estos con los entregados la temporada anterior, se realizó un segundo análisis con muestras provenientes del mismo origen que el primer muestreo. Paralelamente se realizaron los mismos análisis con un laboratorio especializado, con el objetivo de comparar los resultados. Se decidió realizarlos con el laboratorio internacional Eurofins Analytics France.

Los resultados de ambos laboratorios estuvieron alrededor de los últimos días de Noviembre de 2013. Posterior al análisis de resultados, se decidió en forma conjunta con el Sr. Raúl Herrera, que el laboratorio carecía de personal especializado en este tipo de análisis, y finalmente, se decidió continuar la realización de los análisis posteriores con Eurofins.

Con estos resultados se procedió a la selección de las 5 mejores variedades, y se realizó el ensayo avícola con un mes de retraso.

3.2.2. Carne de Pollo y Huevos:

El ensayo Avícola finalizó los primeros días de marzo de 2014. Posterior a la obtención de las muestras, se enviaron a Eurofins a mediados de abril, para la liofilización y posterior

envío al laboratorio de la Universidad de Jena Friedrich Schiller en Alemania, encargados en realizar los análisis de cuantificación. Durante el mes de Agosto, nos informaron que las muestras ya liofilizadas, sufrieron un deterioro durante el proceso de envío y los análisis no se pudieron realizar de manera óptima. Razón por la cual se tuvo que realizar un nuevo muestreo. Dichas muestras se obtuvieron de los productos que están almacenados en congelador a -18°C. Durante los primeros días de septiembre, se volvieron a enviar a las muestras a Eurofins. Los resultados los recibimos la última semana de octubre.

3.2.3. Difusión, estrategia comercial, inscripción de variedades y solicitud de patentes.

Los resultados de concentración de carotenoides y tocoferoles totales, son determinantes para la realización de las actividades posteriores, tales como, difusión y estrategia comercial.

Los contratiempos sucedidos con las muestras del ensayo avícola, provocó el aplazamiento de todas estas actividades. Se espera realizarlas dentro de los meses posteriores a la entrega de este informe.

3.3. Carta Gantt

Año 1.

N° OE	N° RE	Actividades	Año 1											
			Trimestre											
			2011						2012					
			jn	jl	ago	spt	oct	nov	dic	ene	feb	mar	abril	may
1			2			3			4					
1	1	1- Selección de las mejores líneas parentales.	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■		
		2- Fabricación de los híbridos (Top Cross) para posteriores ensayos a partir de las líneas seleccionadas.	■	■	■	■								
		3- Realización de las series de ensayos de rendimiento en diferentes localidades de Chile.					■	■	■	■	■	■		
		4- Análisis estadísticos de los rendimientos obtenidos y conocer la productividad de cada híbrido.										■	■	■
		5- Selección de las 30 mejores variedades al final del primer año del proyecto.												
		6- Autofecundar y Evaluar el porcentaje de carotenoides y tocoferoles de cada uno de los híbridos seleccionados.							■	■	■	■	■	■
2	2	1- Realización de ensayos en Strip Test en distintas localidades de Chile, Argentina y Francia con las 30 variedades seleccionadas.											■	■
		2- Evaluación agronómica y de productividad, de forma independiente para cada ensayo.												
		3- Selección de los 5 a 10 mejores híbridos según su rendimiento, contenido en carotenoides, tocoferoles y precocidad para las diferentes localidades.												
		4- Ensayos con productores asociados de las 5 mejores variedades; evolución y encuesta de satisfacción.												
		5- Multiplicación de las mejores líneas parentales, y producir, a escala mayor, los híbridos seleccionados y el grano para los ensayos avícolas.												■
3	3	1- Ensayos de alimentación de pollos y gallinas a partir de los granos de las variedades seleccionadas con productores asociados de huevos y pollos.												
		2- Análisis y evaluación del contenido de carotenoides y tocoferoles en los pollos y huevos de los ensayos.												
		3- Encuestas de satisfacción y análisis sobre los resultados esperados a los productores asociados.												
		4- Selección de dietas más óptimas según los resultados de los ensayos de los asociados y lograr un precio competitivo de la alimentación versus la alimentación normal.												
4	4	1- Realización de un estudio de mercado de los potenciales clientes avícolas Pymes en Chile y Argentina (requerimientos técnicos y comerciales).												
		2- Introducción de las variedades desarrolladas al Mercado de grano y Avícola PYME de las regiones Metropolitana, O'Higgins y del Maule con difusión de los resultados obtenidos en los diferentes												
		3- Realización de Informes de validación técnica.												
5	5	1- DHS (Distinción, Homogeneidad y Estabilidad) de las variedades comerciales.												
		2- Presentación de solicitud de inscripción en el registro de variedades oficialmente descritas en el SAG.												
		3- Inicio de inscripción en Argentina, USA y Francia en el catalogo Europeo de las variedades comerciales.												
		4- Solicitud de patente OECD de las líneas puras que constituyen las variedades comerciales.												

Año 2.

N° OE	N° RE	Actividades	Año 2														
			Trimestre														
			2012						2013								
			jn	jl	ago	spt	oct	nov	dic	ene	feb	mar	abril	may			
1			2			3			4								
1	1	1- Selección de las mejores líneas parentales.															
		2- Fabricación de los híbridos (Top Cross) para posteriores ensayos a partir de las líneas seleccionadas.															
		3- Realización de las series de ensayos de rendimiento en diferentes localidades de Chile.															
		4- Análisis estadísticos de los rendimientos obtenidos y conocer la productividad de cada híbrido.															
		5- Selección de las 30 mejores variedades al final del primer año del proyecto.															
		6- Autofecundar y Evaluar el porcentaje de carotenoides y tocoferoles de cada uno de los híbridos seleccionados.															
2	2	1- Realización de ensayos en Strip Test en distintas localidades de Chile, Argentina y Francia con las 30 variedades seleccionadas.															
		2- Evaluación agronómica y de productividad, de forma independiente para cada ensayo.															
		3- Selección de los 5 a 10 mejores híbridos según su rendimiento, contenido en carotenoides, tocoferoles y precocidad para las diferentes localidades.															
		4- Ensayos con productores asociados de las 5 mejores variedades; evolución y encuesta de satisfacción.															
		5- Multiplicación de las mejores lineales parentales, y producir, a escala mayor, los híbridos seleccionados y el grano para los ensayos avícolas.															
3	3	1- Ensayos de alimentación de pollos y gallinas a partir de los granos de las variedades seleccionadas con productores asociados de huevos y pollos.															
		2- Análisis y evaluación del contenido de carotenoides y tocoferoles en los pollos y huevos de los ensayos.															
		3- Encuestas de satisfacción y análisis sobre los resultados esperados a los productores asociados.															
		4- Selección de dietas más óptimas según los resultados de los ensayos de los asociados y lograr un precio competitivo de la alimentación versus la alimentación normal.															
4	4	1- Realización de un estudio de mercado de los potenciales clientes avícolas Pymes en Chile y Argentina (requerimientos técnicos y comerciales).															
		2- Introducción de las variedades desarrolladas al Mercado de grano y Avícola PYME de las regiones Metropolitana, O'Higgins y del Maule con difusión de los resultados obtenidos en los diferentes															
		3- Realización de Informes de validación técnica.															
5	5	1- DHS (Distinción, Homogeneidad y Estabilidad) de las variedades comerciales.															
		2- Presentación de solicitud de inscripción en el registro de variedades oficialmente descritas en el SAG.															
		3- Inicio de inscripción en Argentina, USA y Francia en el catalogo Europeo de las variedades comerciales.															
		4- Solicitud de patente OECD de las líneas puras que constituyen las variedades comerciales.															

Año 3.

N° OE	N° RE	Actividades	Año 3												PRORROGA						
			Trimestre																		
			2013						2014												
			jn	jl	ago	spt	oct	nov	dic	ene	feb	mar	abril	may	jun	jul	ag	sp			
			1		2		3		4		5										
1	1	1- Selección de las mejores líneas parentales.																			
		2- Fabricación de los híbridos (Top Cross) para posteriores ensayos a partir de las líneas seleccionadas.																			
		3- Realización de las series de ensayos de rendimiento en diferentes localidades de Chile.																			
		4- Análisis estadísticos de los rendimientos obtenidos y conocer la productividad de cada híbrido.																			
		5- Selección de las 30 mejores variedades al final del primer año del proyecto.																			
		6- Autofecundar y Evaluar el porcentaje de carotenoides y tocoferoles de cada uno de los híbridos seleccionados.																			
2	2	1- Realización de ensayos en Strip Test en distintas localidades de Chile, Argentina y Francia con las 30 variedades seleccionadas.																			
		2- Evaluación agronómica y de productividad, de forma independiente para cada ensayo.																			
		3- Selección de los 5 a 10 mejores híbridos según su rendimiento, contenido en carotenoides, tocoferoles y precocidad para las diferentes localidades.																			
		4- Ensayos con productores asociados de las 5 mejores variedades; evolución y encuesta de satisfacción.																			
		5- Multiplicación de las mejores lineales parentales, y producir, a escala mayor, los híbridos seleccionados y el grano para los ensayos avícolas.																			
3	3	1- Ensayos de alimentación de pollos y gallinas a partir de los granos de las variedades seleccionadas con productores asociados de huevos y pollos.																			
		2- Análisis y evaluación del contenido de carotenoides y tocoferoles en los pollos y huevos de los ensayos.																			
		3- Encuestas de satisfacción y análisis sobre los resultados esperados a los productores asociados.																			
		4- Selección de dietas más óptimas según los resultados de los ensayos de los asociados y lograr un precio competitivo de la alimentación versus la alimentación normal.																			
4	4	1- Realización de un estudio de mercado de los potenciales clientes avícolas Pymes en Chile (requerimientos técnicos y comerciales).																			
		2- Introducción de las variedades desarrolladas al Mercado de grano y Avícola PYME de las regiones Metropolitana, O'Higgins y del Maule con difusión de los resultados obtenidos en los diferentes ensayos.																			
		3- Realización de Informes de validación técnica.																			
5	6	1- DHS (Distinción, Homogeneidad y Estabilidad) de las variedades comerciales.																			
		2- Presentación de solicitud de inscripción en el registro de variedades oficialmente descritas en el SAG.																			
		3- Inicio de inscripción en Argentina, USA y Francia en el catalogo Europeo de las variedades comerciales.																			
		4- Solicitud de patente OECD de las líneas puras que constituyen las variedades comerciales.																			

4. RESULTADOS

4.1. Resultados

4.1.1. Contar con variedades con alto contenido de carotenoides y tocoferoles y buen rendimiento agronómico.

Con las muestras de grano obtenidas en los ensayos de Chile durante el primer año del proyecto (anexo 4), se realizó mediante HPLC un análisis de cuantificación de los Carotenoides ($\mu\text{g}/\text{gr}$ de MS); y de tocoferoles totales ($\mu\text{g}/\text{gr}$ de MS). Los análisis se realizaron en el Instituto de Biología Vegetal y Biotecnología de la Universidad de Talca, a cargo de Raúl Herrera, bioquímico Ph.D.

Con los resultados de los ensayos y con los entregados por la UTAL, se procedió a la selección de 30 mejores variedades destacadas por rendimiento (qq/Ha), adaptabilidad, concentración de carotenoides y tocoferoles. Como se observa en el cuadro n°4 se pueden destacar las variedades P699)B031*PN7003 y LM3118)B041*PN7003, quienes presentan rendimientos de 180.5 y 167 qq/Ha , 180% y 167% más por sobre la línea base propuesta, y un contenido de Tocoferol de 20,48 y 41,7 $\mu\text{g}/\text{grMS}$ (anexo 5.e))

El Rendimiento se obtuvo mediante el promedio de los resultados obtenidos en las diferentes localidades de Chile, Argentina y Chile.

Con esta selección se realizó el diseño de los diferentes ensayos "macro" o Strip Test que se llevaron a cabo durante el segundo año del proyecto en diferentes localidades de Chile, Argentina y Francia.

Cuadro n°4. Selección de las 30 mejores variedades híbridas.

N° de muestra	ENTRY 2011-2012	Código Hembra	Código Macho	Temporada 2011-2012					
				Prom Rdt Bui+Talca CH 12	Sel ARG+CH 2012	Capacidad Antiox IC 50	Tocoferol microg/gr de MS	Zeaxantinas mg/gr MS (1)	Beta-criptoxantinas mg/gr MS (1)
1	0043	P 699)B031	PN7003	180,5	*****	0,128	20,48	9,183	9,125
2	0056	LM 318)B041	PN7003	167,0	***	0,123	41,75	9,834	9,245
3	0178	3 F25)B 1611	FL7977)411	163,4	*****	0,105	19,58	9,119	(1)
4	0175	31A25 PN32)B09111	FL7977)411	161,9	*****	0,110	15,40	(1)	9,524
5	0189	32F07)B37111	FL7977)411	160,3	***	0,098	8,54	7,530	(1)
6	0196	PN44190 PN32)B05111	FL7977)411	159,3	***	0,105	10,420	8,540	9,002
7	0068	LM 318)B04	FL7977)411	157,2	***	0,122	20,500	8,541	8,009
8	0034	BA08)B 111	PN7003	156,4	***	0,105	14,520	7,745	(1)
9	0130	PN900)B 17111	FL322	151,4	*****	0,097	6,540	7,420	(1)
10	0208	P 670)B271	FL7977)411	150,3	*	0,089	10,450	6,650	7,485
11	0251	LM 318)B041	FL7977)411	150,0	***	0,099	14,450	9,520	(1)
12	0190	32F07)B42111	FL7977)411	149,2	***	0,112	11,458	9,570	6,500
13	0171	2740PN32)B051	FL7977)411	145,6	****	0,108	22,400	9,580	7,449
14	0127	PN900)B03111	FL322	143,9	****	0,117	12,910	8,520	6,870
15	0229	FL7977)55111	FL7977)411	142,6	****	0,096	8,579	9,864	(1)
16	0252	LM 318)B 15111	FL7977)411	138,1	*	0,124	16,911	9,428	(1)
17	0070	LM 318)B2711	FL7977)411	138,0	***	0,074	10,850	6,670	9,256
18	0062	FL322	PN7003	138,0	***	0,133	7,550	(1)	9,850
19	0210	P 682)B03111	FL7977)411	137,7	*****	0,093	25,450	9,870	9,998
20	0055	LM 318)B02111	PN7003	137,1	*	0,113	17,850	8,510	8,490
21	0045	P 699)B 411	PN7003	134,9	****	0,099	37,410	9,570	(1)
22	0150	PN900)B02111	FL7977)5511	134,2	*	0,114	17,840	8,540	(1)
23	0125	PN900)B0211	FL322	132,5	*****	0,106	14,850	9,950	9,215
24	0131	PN900)B2911	FL322	132,4	*****	0,067	19,520	7,852	8,540
25	0025	4Q3260)BN1	PN7003	132,2	*****	0,145	40,510	9,871	8,758
26	0146	PN880 B09	FL7977)5511	131,3	***	0,110	10,806	9,362	(1)
27	0207	P 670)B 261	FL7977)411	126,0	***	0,097	34,327	8,621	9,849
28	0218	FL7774)21111	FL7977)411	124,8	****	0,069	31,868	8,801	9,501
29	0126	PN900)B0221	FL322	122,6	*	0,149	6,246	(1)	8,542
30	0206	P 670)B211	FL7977)411	115,9	***	0,130	25,965	9,402	9,760
31	TESTIGO	MEXICO		140,2	T	0,099	25,84	(1)	(1)
32	TESTIGO	SAPPORO		96,8	T	0,122	24,30	9,379	9,008
33	TESTIGO	DK619		146,1	T	0,089	18,23	(1)	(1)

(1)= Valores bajo el umbral de detección

4.1.2. Asegurar valor agronómico y económico de las variedades de maíces enriquecidos en antioxidantes en los distintos mercados objetivos claves.

Con el grano cosechado de los ensayos realizados durante el segundo año del proyecto, se realizó la cuantificación de tocoferoles y carotenoides en el laboratorio de Biotecnología vegetal de la Universidad de Talca. Los resultados entregados por la UTAL, no presentaron correlación con los entregados durante el primer año. Por lo que se decidió realizar un segundo análisis con las mismas muestras enviadas en una primera instancia. Paralelamente, se tomó la decisión de analizar las 3 variedades más relevantes, en otro laboratorio especializado, con el objetivo de validar los resultados entregados por la Universidad de Talca. Se realizaron diferentes cotizaciones en diversos laboratorios nacionales e internacionales (Agrobio Francia, In vivo Francia, Eurofins Francia, INTA Chile), y finalmente se decidió realizar los análisis con el laboratorio Eurofins Francia (anexo 6)

Debido a que los resultados entregados por la UTAL durante el primer muestreo, no presentaron correlación con los del segundo muestreo, a pesar de haber utilizado el origen de las muestras, se realizó una reunión con Raúl Herrera, director del laboratorio de Biotecnología de la UTAL y en forma conjunta se decidió desistir de la continuidad en la realización de los análisis químicos con dicha entidad. Los motivos se basan en la poca capacidad de personal capacitado para realizar este tipo de análisis. Se decidió continuar con todos los análisis químicos posteriores de tocoferoles y antioxidantes, con el laboratorio internacional Eurofins.

Selección de las 5 mejores variedades.

Con los resultados de los ensayos y los análisis se procedió a la selección de las 5 mejores variedades destacadas por rendimiento, adaptabilidad (L BM), concentración de tocoferoles y carotenoides totales. En el cuadro XX se observa las 5 variedades seleccionadas y los testigos comerciales:

Cuadro n°5. Rendimiento y concentración de Tocoferol y Carotenoides, de las 5 variedades seleccionadas.

Cód	ENTRY	VARIEDAD	L BM	Rend Prom (Qq/Ha)	Sel CH-ARG+FR CH13	TOCOFEROL (µgr)	CAROTENOIDES				TOTAL (µgr)
							B-CAROTENO (µgr)	LUTEINA (µgr)	BETA-CRIPTOXANTINAS (µgr)	ZEAXANTINAS (µgr)	
001	0056	LM3118)B041xPN7003	6	159,0	*****	56,0	1,2	10,2	2,0	9,5	22,9
002	0130	PN900)B17111xFL322	5,5	122,1	*****	16,0	1,3	3,1	1,5	7,6	13,5
003	0034	BA08)B111xPN7003	4	120,4	***	36,0	1,8	4,6	2,2	11,2	19,9
004	0178	31F25)B16111xFL7977)411	4,5	118,1	****	35,0	2,0	5,0	2,4	12,2	21,6
005	0043	P699)B031xPN7003	4	112,7	****	30,0	1,7	4,3	2,1	10,5	18,7
T1	/	SAPORO	4	127,6	TESTIGO	43,6	2,9	7,2	3,5	17,6	31,2
T2	/	DK619	4	115,1	TESTIGO	28,9	0,8	11,6	1,0	6,2	19,6
T3	/	MEXICO	4,5	108,6	TESTIGO	44,0	1,9	4,6	2,2	11,3	20,0

Con esta selección, se realizaron ensayos macro en Chile, Argentina y Francia, presentado los siguientes resultados.

a) *Rendimientos Promedio de variedades híbridas:*

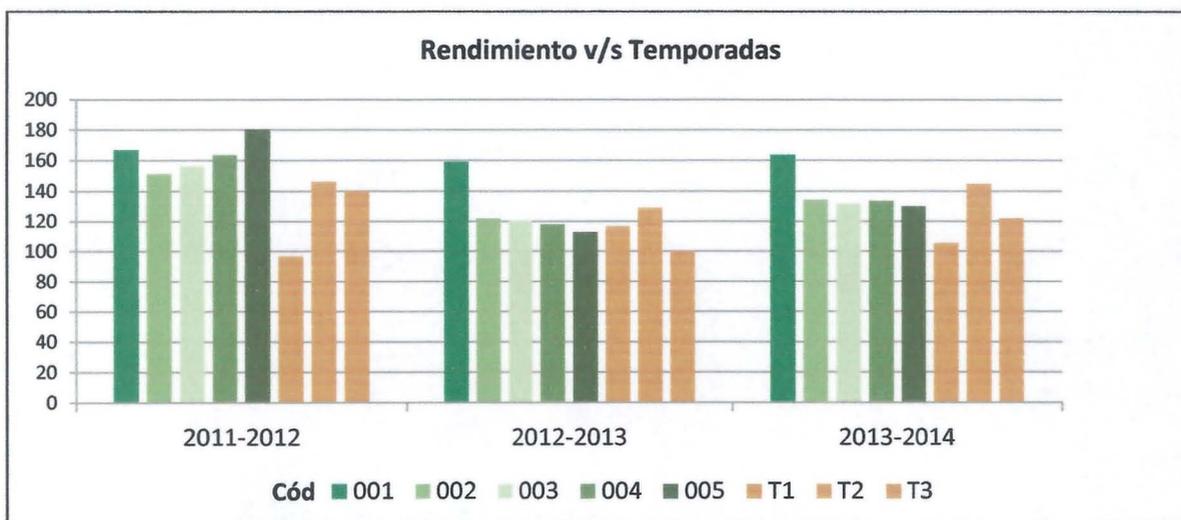
En el cuadro 6 se observan los rendimientos promedios de cada temporada, obtenidos en los diferentes ensayos de Chile, Argentina y Francia, de las 5 variedades seleccionadas.

Cuadro n°6.

Cód.	VARIEDAD	ENTRY	Promedio Rendimiento Ensayos Chile- Argentina -Francia (QQ/ha)		
			2011-2012	2012-2013	2013-2014
001	LM3118)B031 x PN7003	0056	167	159,0	163,7
002	PN900)B17111xFL322	0130	151,4	122,1	134,5
003	BA08)B111xPN7003	0034	156,4	120,4	132,1
004	31F25)B16111xFL7977)411	0178	163,4	118,1	133,6
005	P699)B031xPN7003	0043	180,5	112,7	130,0
T1	SAPORO	TESTIGO	96,8	116,5	105,3
T2	DK619	TESTIGO	146,1	129,0	144,8
T3	MEXICO	TESTIGO	140,2	100,4	122,0

Como se observa en el gráfico 1 la variedad LM3118)B031 x PN7003, presenta los mejores rendimientos durante las 3 temporadas, de 163 qq/Ha promedio, en comparación a los testigos, presentando un rendimiento de un 17% más que la variedad testigo DK619 (T2), y un 63% más que la línea base propuesta en el proyecto (90-100 qq/ha).

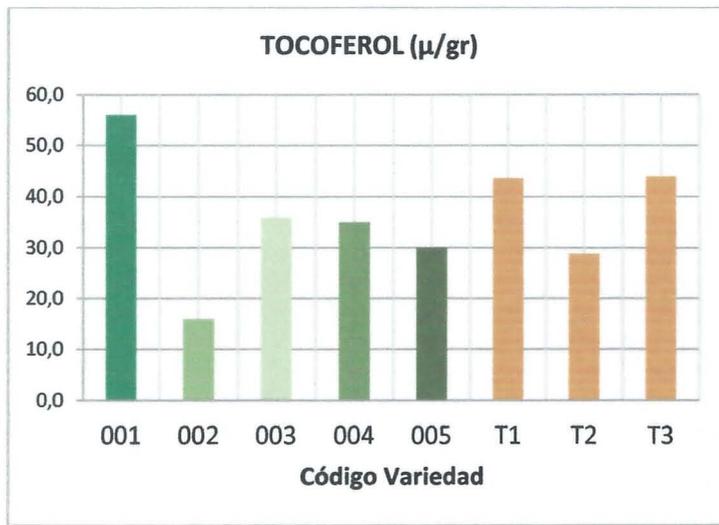
Gráfico n°1.



b) *Tocoferoles totales.*

Como es observa en el gráfico 2, la variedad LM3118)B031 x PN7003 (Cód 001), presentó la mayor concentración de Tocoferoles totales, en comparación a las otras variedades y los testigos, con un 56 $\mu\text{g}/\text{gr}$ de MS de muestra, lo que representa un 30% más que el maíz testigo tipo Camelia variedad Saporo (T1), y un 60% más que la línea base propuesta en la planificación inicial, de 20 $\mu\text{g}/\text{gr}$ de MS de muestra.

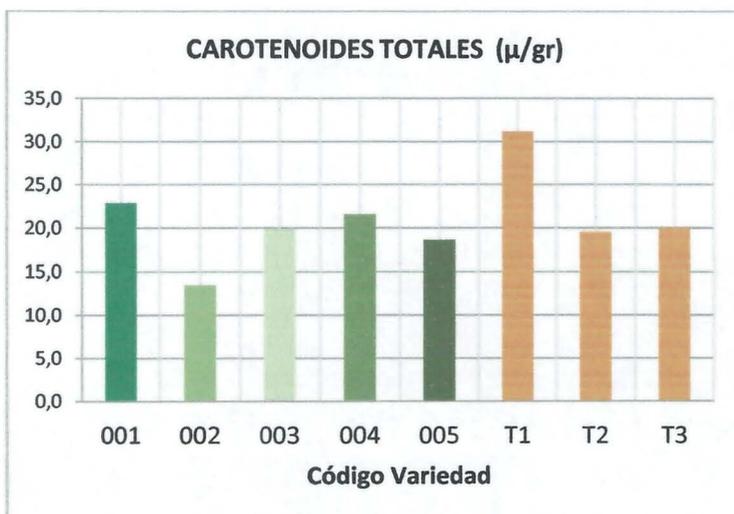
Gráfico n°2.



c) *Carotenoides Totales.*

Como es observa en el gráfico 3, la variedad LM3118)B031 x PN7003 (Cód 001), presentó la mayor concentración de Carotenoides totales, 22,9 $\mu\text{g}/\text{gr}$ de MS, en comparación a las otras variedades, sin embargo presentó una menor concentración que el testigo comercial Saporo.

Gráfico n°3.



Se observa que la variedad LM3118)B031 x PN7003 (Cód 001), presenta los mayores valores en rendimiento, y concentración de tocoferoles en comparación a todas las variedades probadas, y el mayor valor en concentración de carotenoides totales, en comparación con las demás variedades híbridas seleccionadas. Así mismo, en la evaluación en campo, en la que se miden factores tales como adaptación, resistencia a enfermedades y precocidad, presentó la mejor nota (L BM= 6).

4.1.3. Contar con formulaciones óptimas de maíces desde el punto de vista de antioxidantes, productivo y de costos por parte de las empresas avícolas.

Con los granos obtenidos con la cosecha de los ensayos de Chile, se realizó un ensayo avícola (anexo 8). Debido a la poca disponibilidad de grano de calidad para fabricar las diferentes dietas, se tomó la decisión de realizar un solo ensayo en las instalaciones de la empresa avícola Felmer.

Junto al veterinario Victor Moya, se formularon las dietas en base al aporte nutricional característico de cada uno de los maíces a probar, para ello se realizó un análisis proximal en el laboratorio de servicios avanzados LABSER, los resultados se pueden ver en el anexo 7.

Para la realización de este ensayo se codificaron las variedades como:

- MAIZ 1: variedad LM3118)B041xPN7003 (Cód. 001).
- MAIZ 2: variedad PN900)B17111xFL322 (Cód.002).
- MAIZ 3: Testigo comercial DK619.

a) Dieta Gallinas Ponedoras raza Leghorn:

Se determinaron 3 dietas diferentes para todo periodo de duración del ensayo.

INSUMOS	MAIZ 1	MAIZ 2	MAIZ 3
MAIZ	59,51%	59,11%	58,72%
AFRECHILLO	3,99%	3,59%	3,20%
SOYA 95/5	22,37%	23,17%	23,97%
CARNE	3,99%	3,99%	3,99%
CONCHUELA	9,19%	9,19%	9,19%
FOSFATO	0,56%	0,56%	0,56%
SAL	0,20%	0,20%	0,20%
METIONINA	0,04%	0,04%	0,03%
LISINA	0,00%	0,00%	0,00%
NUCLEO Crandon	0,15%	0,15%	0,15%
TOTAL	100,00%	100,00%	100,00%

b) Dietas Pollos Broiler:

Se determinaron 3 dietas diferentes para cada etapa de desarrollo de los pollos:

b.1) 1 a 15 días de desarrollo:

INSUMOS	BROILER 1 - 15	BROILER 1 - 15	BROILER 1 - 15
	MAIZ 1	MAIZ 2	MAIZ 3
	%	%	%
MAIZ	60,66%	60,27%	59,89%
AFRECHILLO	2,79%	2,39%	1,60%
SOYA 95/5	31,13%	31,93%	33,14%
CARNE	3,99%	3,99%	3,99%
CONCHUELA	0,23%	0,23%	0,22%
FOSFATO	0,44%	0,44%	0,44%
SAL	0,20%	0,20%	0,20%
METIONINA	0,22%	0,21%	0,20%
LISINA	0,22%	0,22%	0,19%
NUCLEO VQ	0,06%	0,06%	0,06%
COCCIDIOSTATO	0,06%	0,06%	0,06%
TOTAL	100,00%	100,00%	100,00%

b.2) 16 a 30 días de desarrollo:

INSUMOS	BROILER 16 - 30	BROILER 16 - 30	BROILER 16 - 30
	MAIZ 1	MAIZ 2	MAIZ 3
	%	%	%
MAIZ	68,69%	68,30%	68,30%
AFRECHILLO	1,20%	0,80%	0,00%
SOYA 95/5	25,16%	25,96%	26,76%
CARNE	3,99%	3,99%	3,99%
CONCHUELA	0,36%	0,36%	0,35%
FOSFATO	0,00%	0,00%	0,00%
SAL	0,20%	0,20%	0,20%
METIONINA	0,10%	0,09%	0,08%
LISINA	0,18%	0,17%	0,18%
NUCLEO VQ	0,06%	0,06%	0,06%
COCCIDIOSTATO	0,06%	0,06%	0,06%
TOTAL	100,00%	100,00%	100,00%

b.3) 31 a 50 días de desarrollo:

INSUMOS	BROILER 31 - 50	BROILER 31 - 50	BROILER 31 - 50
	MAIZ 1	MAIZ 2	MAIZ 3
	%	%	%
MAIZ	72,86%	72,26%	71,52%
AFRECHILLO	0,00%	0,00%	0,40%
SOYA 95/5	22,42%	22,76%	22,78%
CARNE	3,50%	3,49%	4,00%
CONCHUELA	0,40%	0,41%	0,24%
FOSFATO	0,00%	0,00%	0,00%
SAL	0,20%	0,20%	0,20%
METIONINA	0,09%	0,09%	0,07%
LISINA	0,41%	0,67%	0,68%
NUCLEO VQ	0,06%	0,06%	0,06%
COCCIDIOSTATO	0,06%	0,06%	0,06%
TOTAL	100,00%	100,00%	100,00%

Una vez terminado el ensayo se obtuvieron muestras de cada una de las dietas , y se midió el contenido de tocoferoles totales y carotenoides totales, de muestras de carne de pollo y huevos frescos (anexo 8). Los análisis estuvieron a cargo del laboratorio nacional Eurofins GCL .

b) Resultados Ensayo Avícola

c.1) Ensayo de Carne de Pollo:

En el cuadro 7 se observan los resultados obtenidos de la concentración de Carotenoides (luteína y zeaxantina) y tocoferoles totales, expresados en $\mu\text{gr}/100\text{gr}$ de muestra. Los resultados entregados por el laboratorio Eurofins se pueden encontrar en el anexo 9.

Cuadro n°7.

CODIGO EUROFINS	CÓDIGO PANAM	Variedad	<i>luteina</i> ($\mu\text{gr}/100\text{gr}$)	<i>zeaxantina</i> ($\mu\text{gr}/100\text{gr}$)	Carotenoides totales ($\mu\text{gr}/100\text{gr}$)	Tocoferoles totales ($\mu\text{gr}/100\text{gr}$)
216.271	EPT001	LM3118)B041xPN7003	90	250	340	ND
216.272	EPT002	LM3118)B041xPN7003	100	290	390	ND
216.273	EPT003	PN900)B17111xFL322	60	170	230	ND
216.274	EPT004	LM3118)B041xPN7003	70	450	520	ND
216.275	EPT005	DK619	90	210	300	ND

En la carne de pollo la concentración de Tocoferoles se presentó por debajo del umbral de detección, correspondiente a 20 µgr/100 gr (ND: no detectable). Así mismo los compuestos carotenoides, beta-criptoxantina y beta-caroteno, no se detectaron por estar bajo el umbral.

En el cuadro 8 se observa el promedio de las 3 repeticiones realizadas con el MAIZ 1, el cual fue el que presentó una mayor concentración de Carotenoides totales, siendo un 38% más que la variedad testigo DK619, presentándose como la posible mejor dieta.

Cuadro n°8.

DIETA	Variedad	Carotenoides totales (µgr/100gr)	Tocoferoles totales (µgr/100gr)
MAIZ 1	LM3118)B041xPN7003	416,7	ND
MAIZ 2	PN900)B17111xFL322	230,0	ND
MAIZ 3	DK619	300,0	ND

Debido que no fue detectable la concentración de tocoferoles y algunos carotenoides como la beta.criptoxantina. los resultados obtenidos no son concluyentes para determinar cuál de las variedades corresponde a la mejor dieta. El muestreo de la carne de pollo se realizó de manera aleatoria, obteniendo trozos de pechuga, trutro y alas, en diferentes proporciones para los diferentes tratamientos. Es posible que algunos carotenoides y tocoferoles, se ubiquen en mayor concentración en partes específicas del animal.

d) *Ensayos de Huevos:*

Los resultados de los análisis de huevos, aún no han sido entregados por el laboratorio Eurofins. De acuerdo a lo que nos informaron de servicio al cliente, los entregarán dentro de la segunda-tercera semana de noviembre de este año. Es por esto que apenas tengamos los resultados, nos comprometemos a entregar un Anexo de Informe, para informar dicha información a las autoridades del FIA.

4.1.4. Lograr una participación y una penetración de mercado de los productos avícolas enriquecidos.

Esta actividad se retrasó en su realización producto del retraso en la entrega de los resultados analíticos por parte de la UTAL, y Eurofins. No se pudo realizar dentro del plazo del proyecto y según los resultados que se obtendrán con Eurofins, estas actividades se realizaran en 2015.

4.1.5. Contar con barreras de entrada legales de nuevos competidores ante la copia y/o hurto material genético.

- a) *DHS (distinción, homogeneidad y estabilidad) de las variedades comerciales:* Se realizó las descripciones varietales y morfológicas de las 5 variedades seleccionadas y 2 de los testigos comerciales, con el objetivo de inscribir en el SAG las 3 mejores variedades híbridas obtenidas en este proyecto (ver Fichas en punto 5.)

- b) *Inscripción en SAG y obtención de patentes OECD:* en el mes de Junio se realizó la inscripción de la variedad LM3118)B031 x PN7003 (Cód. 001) en la Lista de Variedades oficialmente descritas en el SAG (www.sag.cl). Por motivos comerciales se inscribió la variedad bajo el código PANAM68A14. Así mismo, el 20 de junio de 2014 se envió la solicitud de protección de una de las líneas parentales de la variedad Cód. 001, bajo el N° de solicitud 1374. El 1 de septiembre salió publicado en el diario oficial, Actualmente se encuentra en proceso.

4.2. Cuantificación del Avance de los Resultados

N° OE	N° RE	Resultado Esperado (RE)	Indicador de Resultados (IR)			Fecha de Cumplimiento		Valor Actual	
			Indicador (cuantificable)	Línea base (situación sin proyecto)	Meta proyecto	Programada	Real	Resultado	% Avance
1	1	Contar con variedades con alto contenido de carotenoides y tocoferoles y buen rendimiento agronómico.				30/04/12	30/10/12		100
									100
									100
									100
2	2	Asegurar valor agronómico y económico de las variedades de maíces enriquecidos en antioxidantes en los distintos mercados objetivos claves.				30/04/14	30/04/14		100
									100

3	3	Contar con formulaciones óptimas de maíces desde el punto de vista de antioxidantes, productivo y de costos por parte de las empresas avícolas.				31/01/14	03/11/14		50
			- Costo US\$/ton maíz grano	- US\$ /ton maíz grano	- US\$ /ton maíz grano				
4	4	Lograr una participación y una penetración de mercado de los productos avícolas enriquecidos.	-Estrategia Comerciales Avícolas Asociadas	-Base: 0	-Proyectado: 3	30/05/14	/	/	0
			-N° de Comercios que inician la comercialización de los productos	-Base: 0	- Proyectado: 10	31/06/14	/		
			- N° Bolsas de Semillas Vendidas Maíz nuevas	-Cantidad: 0	-Cantidad: 2000 bolsa en Chile	31/12/15	/		
5	5	Contar con barreras de entrada legales de nuevos competidores ante la copia y/o hurto material genético.	Inscripciones SAG Patentes OCDE	- No se encuentran Inscritas ni patentadas	-3 variedades inscritas -4 líneas patentadas	31/06/14	/	1 variedad inscrita en el SAG 1 línea en proceso de protección en el SAG.	75%

5. FICHAS TÉCNICO - ECONÓMICO Y ANÁLISIS ECONÓMICO

5.1. Fichas Técnicas

A continuación se muestran las fichas técnicas de las 5 variedades híbridas seleccionadas, y los testigos. Estas fichas se crearon con la información obtenida para formular los DHS.

5.1.1. Cód 001, Entry 56, Variedad: LM3118)B041xPN7003.

ENTRY 0056

LM3118)B041* PN7003







Días a Floración		Precocidad(FAO)
50% M	50% H	
86	86	700

DESCRIPCIÓN	Seda	Pigmentación antocianica suave		
	Mazorca	Forma	Cilindro cónica	
		Largo	21 a 24cm	
		Número de Hileras	22	
		Promedio de Mazorcas/Planta	1	
	Grano	Amarillo – Anaranjado / Córneo a córneo dentado		
	Coronta	Blanca - Pigmentación antocianica ausente		
	Planta	Altura Total (incluyendo Panoja)	2.2 a 2.6m	
Altura de inserción mazorca superior		media a media alta		

Observaciones:






5.1.2. Cód 002, Entry 0130, Variedad PN900)B17111xFL322.

ENTRY 130

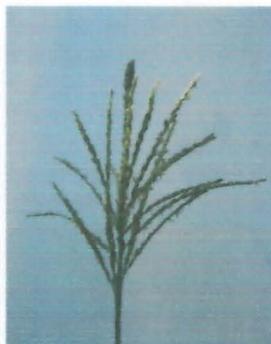
PN900)B17111* FL322



Días a Floración		Precocidad(FAO)
50% M	50% H	700
87	88	

DESCRIPCIÓN	Seda	Pigmentación antocianica suave		
	Mazorca	Forma	Cilindro cónica	
		Largo	19 a 21cm	
		Número de Hileras	18	
		Promedio de Mazorcas/Planta	1	
	Grano	Amarillo – Anaranjado / Córneo a córneo dentado		
	Coronta	Roja - Pigmentación antocianica media suave		
Planta	Altura Total (incluyendo Panoja)	1,9 a 2,1 mt		
	Altura de inserción mazorca superior	media		

Observaciones:



ENTRY 0034

BA08)B111* PN7003



Días a Floración		Precocidad(FAO)
50% M	50% H	750
81	83	

DESCRIPCIÓN	Seda	Pigmentación antociánica ausente		
	Mazorca	Forma	Cilindro cónica	
		Largo	17 a 19cm	
		Número de Hileras	18	
		Promedio de Mazorcas/Planta	1	
	Grano	Amarillo – Anaranjado / Córneo dentado		
	Coronta	Roja - Pigmentación antociánica media a media suave		
Planta	Altura Total (incluyendo Panoja)	2,1 a 2,3 mt		
	Altura de inserción mazorca superior	Media a media alta		

Observaciones:



ENTRY 0178

31F25)B16111xFL7977)411



Días a Floración		Precocidad(FAO)
50% M	50% H	
87	88	750

DESCRIPCIÓN	Seda	Pigmentación antocianica suave		
	Mazorca	Forma	Cilindro cónica	
		Largo	19 a 21 cm	
		Número de Hileras	18	
	Grano	Promedio de Mazorcas/Planta	1	
		Grano	Amarillo - Anaranjado / Córneo a córneo dentado	
	Coronta	Roja - Pigmentación antocianica media suave		
Planta	Altura Total (incluyendo Panoja)	2,2 a 2,6 mt		
	Altura de inserción mazorca superior	media		

Observaciones:



ENTRY 0043

P699)B031xPN7003



Días a Floración		Precocidad(FAO)
50% M	50% H	750
87	88	

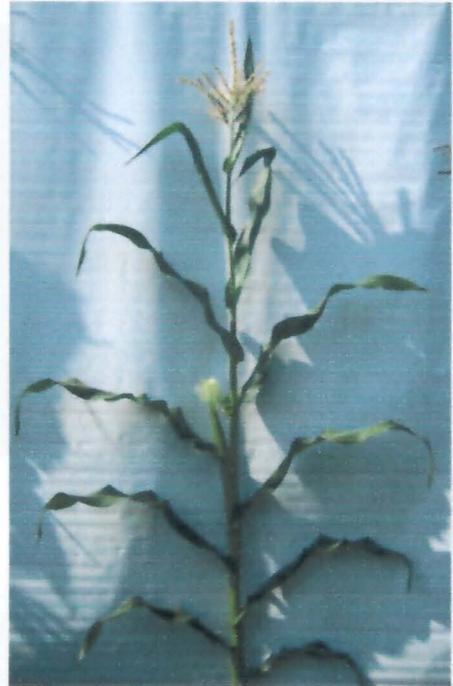
DESCRIPCIÓN	Seda	Pigmentación antociánica suave		
	Mazorca	Forma	Cilindro cónica	
		Largo	17 a19 cm	
		Número de Hileras	18	
		Promedio de Mazorcas/Planta	1,5	
	Grano	Amarillo – Anaranjado / córneo dentado a dentado		
	Coronta	Roja - Pigmentación antociánica media a media suave		
Planta	Altura Total (incluyendo Panoja)	1,9 a 2,2 mt		
	Altura de inserción mazorca superior	Media a media baja		

Observaciones:



5.1.6. Cód T1, Variedad Saporo.

SAPORO



Días a Floración		Precocidad(FAO)
50% M	50% H	650
86	87	

DESCRIPCIÓN	Seda	Pigmentación antociánica ausente		
	Mazorca	Forma	Cilindro cónica	
		Largo	19 a 21cm	
		Número de Hileras	18	
		Promedio de Mazorcas/Planta	1	
	Grano	Anaranjado / Córneo a córneo dentado		
	Coronta	Blanca - Pigmentación antociánica ausente		
Planta	Altura Total (incluyendo Panoja)	Altura Total (incluyendo Panoja)		
	Altura de inserción mazorca superior	Altura de inserción mazorca superior		

Observaciones:



5.1.7. Cód. T3, Variedad Mexico.

MEXICO



Días a Floración		Precocidad(FAO)
50% M	50% H	
87	85	650

DESCRIPCIÓN	Seda	Pigmentación antociánica ausente		
	Mazorca	Forma	Cilindro cónica	
		Largo	15 a 17cm	
		Número de Hileras	16 a 18	
		Promedio de Mazorcas/Planta	1	
	Grano	Amarillo / Dentado		
	Coronta	Blanca - Pigmentación antociánica ausente		
	Planta	Altura Total (incluyendo Panoja)	Altura Total (incluyendo Panoja)	
Altura de inserción mazorca superior		Altura de inserción mazorca superior		

Observaciones:



5.2. Ficha de Costo

FICHA TÉCNICO-ECONÓMICA

Región del Maule



PARAMETROS GENERALES				
1 HA Agosto de 2013			Especie:	Maíz
Tecnología de riego: surco			Tipo de Producción:	Industrial
Densidad (Plantas/mt) : 7			Tecnología:	media
Fecha de siembra: Septiembre-octubre			Fecha de Cosecha:	abril-mayo
Precio de venta mercado interno (\$/qq): (1)	\$	13.383	Tasa de interés mensual (%):	1,50%
Costo jornada hombre (\$/JH):	\$	12.500	Meses de financiamiento:	6

Resumen contable					
VARIEDAD	001	002	003	004	005
Rendimiento (qq/Ha):	163,2	136,0	136,3	138,4	141,1
Ingreso por Ha (e):	\$ 2.184.552	\$ 1.820.224	\$ 1.824.198	\$ 1.851.640	\$ 1.887.906
Costos directos por Ha (a+b+c):	\$ 1.098.082	\$ 1.098.082	\$ 1.098.082	\$ 1.098.082	\$ 1.098.082
Costos totales por Ha (a+b+c+d):	\$ 1.633.496	\$ 1.633.496	\$ 1.633.496	\$ 1.633.496	\$ 1.633.496
Margen bruto por HA (e-(a+b+c)):	\$ 1.086.470	\$ 722.142	\$ 726.116	\$ 753.558	\$ 789.824
Margen neto por Ha (e-(a+b+c+d)):	\$ 551.056	\$ 186.729	\$ 190.702	\$ 218.144	\$ 254.411
Costo Unitario (\$/qq) : (2)	\$ 10.007	\$ 12.010	\$ 11.984	\$ 11.806	\$ 11.580
Costo Unitario (US\$/ton): (3)	\$ 182	\$ 218	\$ 218	\$ 215	\$ 211

Costos Directos	Epoca	Cantidad	Unidad	Precio (\$/Un)	Valor (\$)
Mano de Obra (a)					
Riego pre siembra	sept-oct	1	JH	\$ 12.500	\$ 12.500
Apoyo de siembra	sept-oct	0,2	JH	\$ 12.500	\$ 2.500
Riegos	oct-nov	8	JH	\$ 12.500	\$ 100.000
Regador	nov-dic	1	JH	\$ 12.500	\$ 12.500
Labores de cosecha	mar-abr	0,5	JH	\$ 12.500	\$ 6.250
Total Mano de Obra					\$ 133.750

Maquinaria (b)	Epoca	Cantidad	Unidad	Precio (\$/Un)	Valor (\$)
Picado Rastrojo	may-jun	1	Ha	\$ 40.000	\$ 40.000
Arado-rastra	ago-sept	1	Ha	\$ 70.000	\$ 70.000
Rastra cpbinada	sept	2	Ha	\$ 35.000	\$ 70.000
Siembra y fertilización	sept-oct	1	Ha	\$ 35.000	\$ 35.000
Aplicación herbicida	sept-oct	1	Ha	\$ 20.000	\$ 20.000
Aplicación fitosanitarios	oct-nov	1	Ha	\$ 20.000	\$ 20.000
Cultivador-abonador	nov-dic	1	Ha	\$ 25.000	\$ 25.000
Labores de cosecha	mar-abr	1	Ha	\$ 80.000	\$ 80.000
Total Maquinaria					\$ 360.000

Insumos ©	Epoca	Cantidad	Unidad	Precio (\$/Un)	Valor (\$)
Semillas	sept-oct	1,4	BOLSA	\$ 55.000	\$ 77.000
Fertilizantes:					
Mezcla (N-P-K)	sept-oct	500	Kg	\$ 325	\$ 162.500
Urea	jul-sept	600	Kg	\$ 285	\$ 171.000
Herbicidas:					
Atrazina	sept-oct	4	Lt	\$ 4.154	\$ 16.616
Glifosfato	sept-oct	2	Lt	\$ 2.865	\$ 5.730
Sal potásica	sept-oct	1,5	Lt	\$ 3.724	\$ 5.586
Insecticida:					
Clorpirifos	oct-nov	4	Lt	\$ 3.500	\$ 14.000
Otros:					
Flete insumos-productos	sept-mar	16,4	Ton	\$ 8.500	\$ 139.400
Análisis de suelo	jun-jul	0,5	Un	\$ 25.000	\$ 12.500
Total Insumos					\$ 604.332

Total Costos Directos (a+b+c)					\$ 1.098.082
--------------------------------------	--	--	--	--	---------------------

Imprevistos	febr-may	5%	Porcentaje		\$ 54.904
-------------	----------	----	------------	--	-----------

Constos Indirectos (d)	Epoca	Cantidad	Unidad	Precio (\$/Un)	Valor (\$)
Tasa de Interés	febr-may	1,50%	Porcentaje		\$ 49.414
Costo oportunidad					\$ 400.000
Administración					\$ 16.000
Impuestos y Contribuciones					\$ 70.000
Total Costos Indirectos					\$ 535.414

TOTAL COSTOS					\$ 1.633.496
---------------------	--	--	--	--	---------------------

(1) Promedio de la región 2013/2014, fuente:ODEPA

(2) Costo Mínimo de venta para cubrir los costos de producción

(3) Tipo de Cambio: \$550

5.3. Análisis Económico

5.3.1. Estado del Arte:

Según el Centro Internacional de Mejoramiento de Maíz y Trigo, la investigación actual está orientada principalmente a: "Incrementar de forma sustentable la productividad de los sistemas del cultivo, a forma de poder garantizar la seguridad alimentaria global y reducir la pobreza" (CIMMYT, <http://www.cimmyt.org>).

Las investigaciones realizadas hasta la fecha, se han centrado principalmente en la caracterización del contenido de los compuestos antioxidantes, carotenoides y tocoferoles, en diferentes cepas de maíces a nivel mundial. Así se pueden encontrar estudios tales como los realizados por Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias, en México, el cual se encuentra en fase de estudio y no de un programa genético, y se han podido seleccionar poblaciones con 41.5 µg/gr (líneas no fijadas) (Cabrera-Soto et al; 2009). En el Centro Nacional de Mejoramiento de Maíz en China, se han estudiado la concentración de tocoferoles y carotenoides en diferentes poblaciones de maíz (Zhou et al, 2009; Xu Shutu et al, 2012). En Italia, el año 2013 se estudió el contenido de carotenoides y la capacidad antioxidantes de poblaciones de maíces italianos (Bacchetti et al, 2013). Actualmente la Universidad de Purdue se está trabajando en obtener líneas de maíz con alto contenido de carotenoides con el apoyo de marcadores moleculares (<https://ag.purdue.edu>, 2014). Estos estudios están centrados principalmente en la caracterización en la composición de los compuestos antioxidantes, sin embargo, no hay precedentes de estudios que hayan realizados mejoramiento de líneas y creación de híbridos de maíces, mediante cruzamiento y selección.

Así mismo se pueden encontrar estudios que han comprobado que una alimentación rica en tocoferoles y carotenoides, puede aumentar el contenido de estos compuestos en productos como huevos y carne animal (Perez et al, 2001; Coetzee and Hoffman, 2001; Zhang et al, 2013; Skřivan, et al, 2010). Sin embargo, estos estudios están centrados en la aplicación de suplementos alimenticios elaborados sintéticamente que contienen vitamina E (tocoferol) y compuestos carotenoides. En la actualidad no se encuentran estudios que analicen la asimilación de estos compuestos, mediante fuentes de alimentos de origen natural.

A modo de resumen, la literatura a nivel mundial nos muestra un gran interés, y confirma que estamos en el camino y tendencia correcta, ya que dentro del mercado avícola no se cuenta con productos de carnes y huevos altos en carotenoides y tocoferol simultáneamente, logrados mediante alimentos de origen natural. Sólo se tiene a nivel mundial huevos enriquecidos con Omega 3, como alimento funcional, lo que ya tiene un mercado elite definido.

5.3.2. Mercado Objetivo:

El mercado objetivo en la comercialización de las semillas funcionales que abarca este proyecto, está destinada al abastecimiento de materias primas para el consumo animal de la Industria Avícola Nacional, tanto productores de huevos como de carne.

A nivel nacional se estima que el segmento de producción de carne de pollo, está constituido principalmente por 5 empresas que abarcan casi todos el mercado: Agrosuper, Ariztia, Don Pollo , Pollos Santa Rosa y Codipra. En el mercado de producción de Huevos, de acuerdo a la información publicada por la Oficina de Estudios y Políticas Agrarias (ODEPA, 2014) existen 300 empresas productoras de huevos en el país, ubicadas principalmente en la zona central de Chile (Regiones: Valparaíso, Metropolitana y de O'Higgins). También se considera abarcar el mercado internacional, en países tales como: Argentina y la Comunidad Europea (a través de la Filial de Agrícola Panam en Francia). Siendo Francia el principal país de destino. En el año 2012, Francia fue el tercer país importador de semilla de maíz, con una participación de un 7% en el mercado.

- a) *El Mercado Semillero:* nacional cuenta con ventas internas de 150.000 bolsas de semillas, cada una con una cantidad de 75.000 granos, lo que representa una venta de MM\$10.500 aprox. destinándose a maíz grano para la industria avícola un 65% con 97.500 bolsas. La superficie de producción de semillas fue de 29.086 Ha la temporada 2012/13, representando un total de exportaciones evaluadas en 361 MM USD FOB, con 99,7 Mill de Kg. Esto representa una participación en mercado de exportaciones de semilla de un 57 % (De la Fuente, 2014)
- b) *La producción de maíz grano:* El 53% del maíz disponible en Chile es importado desde otros países, principalmente Argentina con el 57,91% y Estados Unidos con un 41,08%. Del total disponible (producción interna más importaciones), el 29% es utilizado por la industria avícola. La producción nacional, se distribuye entre la IV y X región, utilizando variedades de diferentes precocidades, abarcando una superficie total de 142.839 Ha en la temporada 2012/13, y de 117.418 Ha la temporada 2013/14, durante los últimos 3 años se han alcanzado los rendimientos más altos de los últimos 10 años, con un promedio de 127,2 qq/Ha, llegando a una producción nacional de 1.518.549 toneladas en el año 2013. (ODEPA, 2014).
- c) *La producción de carne de Pollo Broiler.* La producción ha crecido en forma sostenida, a una tasa promedio anual de 4,9% para el período 1994-2013 y alcanzó su máximo en 2013, con un total de 577.804,7 toneladas. Durante 2013 fue la carne preferida por los chilenos, con más del 42,1% del consumo de las carnes en general, lo que representa una ingesta per cápita anual de 37,5 kilos de pollo (Echávarri, ODEPA 2014)

- d) *La producción de huevos*: El mercado de producción de huevos ha ido aumentando en el país, a una tasa promedio de 3% anual en los últimos cuatro años. El año 2013 generó una oferta de 3.000.000 miles de unidades de huevos, lo que equivale a 17.855.239 cajas de 180 unidades. Si se considera un promedio de 60 g por unidad, la producción fue equivalente a 192.837 toneladas. Se estima que en Chile un 10% de la producción de huevos se vende para la industria de procesamiento. El consumo per cápita el año 2013 alcanzó las 174 unidades por habitante, uno de los niveles más altos de Latinoamérica, después de México. (Giacomozzi, ODEPA 2014).

El mercado Avícola es afectado, principalmente por el mercado internacional de los insumos relacionados con el costo de la alimentación y, especialmente los precios del maíz y de la soya. A nivel mundial el escenario de abastecimiento de maíz para el mercado avícola es complicado, pues además de las sequías y de los problemas climáticos, ahora se ven enfrentados a un nuevo detonante del encarecimiento del precio del maíz, esto es, el crecimiento que ha experimentado la generación de biocombustibles. Otro factor además de la escasez, es la “volatilidad de los precios”, en el mercado cuando baja el precio internacional se aumentan los costos de la producción y lo mismo ocurre en el caso contrario. El problema es que este costo tiende a traspasarse muy rápido al precio del pollo y los huevos, por ende el maíz al ser un producto agrícola condicionado por factores externos no manejables, repercute directamente en los precios y en la competitividad del mercado.

Se estima que con estas semillas, se abarcará el segmento de empresas avícolas que ofrezcan sus productos funcionales al segmento ABC1 y C2, con un potencial de consumo anual de 80.000 toneladas, ya que estos consumidores representan el 20% de la población del país. La participación esperada de venta semillas a Pymes Avícolas y/o intermediarios será de 15-18% año 1, y 30-35% a los 5 años, en Chile. (Mercado potencial en Chile 10.000 hectáreas).

5.4. Análisis de las Perspectivas del Rubro

5.4.1. Demanda:

La demanda actual en el consumo sector avícola son las variedades de maíz tradicionales de grano, estimadas en 1.200.000 ton., lo que equivale a 150.000 bolsas de semillas. En la actualidad, la semilla se compra mediante intermediarios, comercializadoras, corredores, ente otras.

De acuerdo al enfoque de la empresa la demanda se generará a través de las empresas avícolas, de forma directa (modelo de integración vertical de procesos) o mediante la venta directa a los agricultores que siembran. Con este modelo se

estima que el potencial de mercado nacional es de una superficie de siembra de 10.000 Ha, representando 15.000 bolsas de semillas. En el caso de Argentina será de 70.000 Ha, equivalente a 90.000 bolsas, USA de 500.000 Ha, equivalente a 750.000 bolsas, y por último, Europa de 300.000 Ha, equivalente 450.000 bolsas.

Los volúmenes de ingresos M\$, que se proyectan son los siguientes:

Ingresos	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Chile	123.750	165.000	206.250	247.500	288.750
Argentina	38.500	137.500	154.000	192.500	275.000
USA	0	41.250	123.750	165.000	192.500
Europa	0	123.750	247.500	330.000	357.500

Por otro lado, las semillas ricas en carotenoides y tocoferoles, se ofrecerán a este mercado al mismo precio que las semillas tradicionales, para que la obtención de granos de maíz tenga el mismo costo pagado en la actualidad. La política de precios será competitiva para las semillas y se traspasa la misma política a los granos.

Los precios de las semillas innovadoras funcionales, serán \$55.000/ bolsa para todos los mercados objetivos. Los clientes serán todos aquellos que requieran semillas ricas en carotenoides y tocoferoles, pudiendo ser agricultores, que serán solicitados a través de empresas intermediarias o las mismas empresas avícolas, tanto en Chile como en el extranjero.

A medida que ha aumentado la demanda de los productos del mercado avícola, los oferentes se han visto enfrentados a una mayor complejidad en lo que necesitan y desean sus clientes. Los consumidores buscan productos más específicos y que van modelando una oferta que tiende a no apuntar tanto a lo masivo sino a los pequeños nichos de mercados.

La relación de precios maíz/huevo o maíz/carne, demuestra que el aumento de precios de los insumos no se traspasa totalmente al consumidor en el precio fina, pero si a nivel parcial. Esta situación y la alta competencia, han ido castigando el margen del negocio. Sin embargo, se espera que este traspaso, provocado por el mayor precio de las semillas, se realice en forma paulatina, afectando parcialmente el consumo en los estratos de menor ingreso (20% de la población), donde la demanda relacionada con las elasticidades precio e ingreso son mayores.

De todas maneras se espera que las elasticidades sean menores, ya que la política de precios que pueden aplicar las avícolas por productos diferenciadores

estará dirigida a segmentos medio altos a altos. Debido principalmente a que pueden aumentar la rentabilidad del negocio aumentando los precios de los productos sin afectar en gran medida la demanda en este segmento.

Las variedades de maíz funcional van a contar con el espacio dentro del mercado avícola nacional e internacional, ya que se cuenta con gran interés en el consumo de productos más saludables y de mejor calidad, generando una demanda interesante por parte del mercado objetivo final.

5.4.2. Competidores:

Los actuales competidores son las ofertas tradicionales de maíz grano para alimentación avícola disponibles en el mercado nacional e internacional. Al presente no existe maíces ricos en compuestos antioxidantes como carotenoides y tocoferoles, provenientes de origen natural, por lo que no existe una real competencia directa.

Dentro de las oferta de semillas de variedades de maíz tradicional se tiene las empresas, tales como; Semillas Tuniche (grano 2722), Semillas CIS (Flamenco Grano), Anasac (DK 440), Pionner (P32D12), Monsanto (DK619), Syngenta (NK703), entre otras. Debido a los estudios internacionales realizados en la actualidad, dirigidos a la obtención de productos saludables y de mejor calidad, existe la posibilidad que en unos 5 años más puedan presentarse competidores directos (<https://ag.purdue.edu>, 2014). . Es por eso, que una difusión efectiva, reducirá este riesgo.

En cuanto a productos sustitutos, existen en el mercado suplementos alimenticios del tipo sintéticos que aportan compuestos carotenoides y tocoferoles. Sin embargo, la desventaja que presentan es justamente el origen sintético del cual provienen, lo que lo hace menos saludable en comparación a nuestro maíz híbrido.

Otro tipo de productos sustitutos, se encuentran granos como la soya, cebada, avena y trigo, pero por los altos precios de mercado y el bajo aporte energético que entregan a las dietas, su utilización es muy baja. En el caso de la maravilla, raps, linaza y lupino, que son materias prima con un alto aporte proteico y de bajo precio, ninguno tiene como característica presentar altos contenidos de compuestos antioxidantes como carotenos y tocoferoles. Lo anterior no implica riesgo comercial, y además hoy la industria avícola tiene muy claro las formulaciones de ingredientes óptimas aplicar, y así el consumo de maíz es gigante. Además, que con estos maíces innovadores, incluso pueden tener ahorros de costos en suplementos vitamínicos A y E, para el caso de nutrición de aves y huevos no funcionales.

5.5. Estrategias de Marketing

5.5.1. Estrategias de comercialización:

La estrategia será generar demanda a través de la comercialización más técnica y directa al usuario final, es decir a las empresas avícolas y agricultores. De todas maneras no se descartan comercializar la semilla mediante intermediarios.

Se centrará en la Diferenciación de Foco, ya que contará con maíces no existentes en el mercado local e internacional, siendo una semilla funcional, con atributos técnicos únicos e incomparables en el mercado. De igual forma se mantendrá a precios competitivos, similares a las variedades de maíz tradicionales, con el fin de ingresar lo más rápido en los mercados objetivos. Se aborda este tipo de estrategia, debido a que hay que destacar una alta diferenciación a nivel del producto, y también a nivel del servicio directo.

La comercialización de estos productos está asegurada ya que se cuenta con la existencia de una estructura organizacional a nivel nacional e internacional, con redes de distribución y alianzas estratégicas, que apoyan y reducen la probabilidad del no cumplimiento de las metas comerciales. Como Agrícola Panam, contamos con presencia directa e indirecta en Europa Occidental y del Este (Ucrania), Estados Unidos, Japón, Israel, Italia, España, Argentina y Chile, entre otros.

El canal de distribución utilizado para hacer llegar las semillas a las empresas avícolas e intermediarios, es principalmente con las sucursales propias de la Agrícola Panam, tanto para Europa y Argentina.

De todas formas, en estas zonas como aquellas en que no tiene presencia física, será a través de distribuidores, debido a su dispersión, volumen menores de compra y el potencial de cobertura que cuentan los distribuidores, lo que se proyecta el canal más óptimo, y la estrategia será de tipo "Push".

En el caso del mercado de empresas Avícolas e Intermediarios de Europa y Argentina, éstas son las unidades claves de decisión de compra, y manejan altos volúmenes, principalmente en la Comunidad Europea, el canal de distribución más adecuado será en forma directa al cliente, a excepción de zonas más alejas y dispersas, por lo cual la estrategia más óptima a implementar bajo esta situación y mercado será de "Pull". En este caso, no se distribuirá en forma directa a los productores agrícolas o agricultores.

Las metas comerciales propuestas dentro de los meses posteriores a la fecha de término del proyecto son:

1. Lograr una participación de un 35% del abastecimiento de maíces en la industria Pymes, dentro de un periodo de 3 años.
2. Generar una cobertura de un 80% de las empresas Pymes Avícolas e Intermediarios, con ensayos y/o demostraciones de los atributos del producto en forma directa y profesionalizada, durante un periodo de 5 años.
3. Generar Certificaciones o Sellos de Calidad en los productos avícolas funcionales que permitan generar confianza en los GSE ABC1 y C2.
4. Lograr un volumen por concepto de ingresos de un 400% en el mercado extranjero en relación al nacional.

Se proyecta un Modelo Asociatividad mediante la generación de nuevos productos que potencien las rentabilidades de todos los asociados, y los subsectores involucrados.

Hasta el momento se ha mencionado el sector avícola en la producción de pollos y huevos, pero también puede extrapolarse a la alimentación a los "Pavos". El mercado de producción de carne de pavo a modo de referencia fue 90.000 toneladas durante 2010. Por lo tanto, puede aumentar la venta de este tipo de semillas en la producción de granos de maíces funcionales, para la producción de carnes de pavo del tipo funcional.

Dentro de los usos alternativos de esta semilla, se pueden considerar dos mercados, que no se ha considerado en el presente proyecto, pero es totalmente factible de ofrecer. Es así que el mercado de alimentación de cerdos, que también consumen maíces, representa en volúmenes de producción prácticamente la misma cantidad que los pollos, con una producción de 498.000 toneladas durante el año 2010. También se puede utilizar esta semilla para la producción de Corn Flakes, debido que es atractivo por no ser transgénico y presentar altos contenidos de compuestos antioxidantes.

5.5.2. Estrategias de Difusión.

Durante los meses posteriores al término de este proyecto, se realizarán actividades de difusión de los resultados obtenidos. Las estrategias de difusión variarán de acuerdo al tipo de canal, siendo del tipo "push" o "pull". En el caso del tipo "push" la empresa se concentrará en promover las semillas en los distribuidores, y en el caso del tipo "pull" estará dirigido a las empresas avícolas e intermediarios. Para este último, se espera participar en ferias especializadas a desarrollarse en las localidades en cuestión, y ensayos-validaciones técnicas directas a éstos, para generar un marketing One to One.

Dentro de las actividades contempladas en difusión, se contempla:

- a) Generar fichas técnico-económicas de la variedad seleccionada, para entregarlas a las empresas avícolas e intermediarios, a través del equipo comercial de la empresa y en forma personalizada.
- b) Participación de ferias semilleras avícolas, tales como la Expo Internacional de Producción y Procesamiento (IPPE) 2015, a realizarse del 27 al 29 de enero de 2015; XXIV Congreso Latinoamericano de Avicultura, Ecuador; Agrotec 2015, Colombia. Febrero 2015.
- c) Programa de actividades directas en asistencia técnica a distribuidores y agricultores.
- d) Publicación en revistas especializadas como Revista del Campo del Mercurio (El Mercurio), "Egg Industry", News for The Egg Industry Worldwide, Revista Internacional "Industria Avícola" para empresarios y profesionales avicultura de Latinoamérica, entre otras.
- e) Elaboración de una Publicación Científica por parte de la Universidad de Talca y Panam Seeds Services para la comunidad científica y revistas especializadas del ramo.

6. IMPACTOS Y LOGROS

6.1. Indicadores de Impacto

6.1.1. Impactos Productivos

Logro		Al inicio del Proyecto	Al final del Proyecto	Diferencial
Asegurar valor agronómico de las variedades de maíces enriquecidos en antioxidantes	Precocidad (FAO)	Chile 750 Argent. 800 Europa 750	Chile 650 Argent. 700 Europa 650	Chile 100 Argent. 100 Europa 100
	[] carotenoides			
	[] Tocoferoles			
	Rendimiento (qq/HA)	Chile 90/100 Argent. 50/60 Europa 80/95	Chile 140/160 Argent. 55/70 Europa 100/120	Chile 50/60 Argent. 5/10 Europa 20/25

	Costo US\$/ton maíz grano	US\$ /ton maíz grano	US\$ /ton maíz grano	US\$ /ton maíz grano
Contar con formulaciones óptimas de maíces desde el punto de vista de antioxidantes, productivo y de costos por parte de las empresas avícolas.	[] Carotenoides y Tocoferoles pollo			
	[] Carotenoides y Tocoferoles huevo		<i>Pendiente</i>	<i>Pendiente</i>

6.1.2. Impactos Tecnológicos

Logro		Número	Detalle
Contar con barreras de entrada legales de nuevos competidores ante la copia y/o hurto material genético	Inscripciones SAG	1	En junio de este año se inscribió la variedad Cód.001, en la lista de las variedades oficialmente descritas del SAG (www.sag.cl), bajo el nombre PANAM 68 A14.
	Patentes OCDE	1	El 20 de junio de 2014 se realizó la solicitud de Protección de una de las líneas parentales de la variedad Cód 001 en el SAG. N° de solicitud 1374. Fecha de publicación en diario oficial: 01/09/2014. Aún se encuentra en proceso.

6.1.3. Impactos Científicos

Logro	Número	Detalle
Elaboración de una Publicación Científica por parte de la Universidad de Talca y Agrícola Panam para la comunidad científica y revistas especializadas del ramo	1	" <i>Determination of antioxidant activity, total phenolic compounds and carotenoids content in different genotypes of Zea mays L. grains</i> " Artículo en preparación por Raúl Herrera y Patricio Ramos, del Instituto de biología vegetal y biotecnología de la UTAL que tiene que aprobarse con el INIA y Agrícola Panam Seeds

6.2. Análisis de Impactos logrados y por lograr

6.2.1. Impactos económicos y comerciales

- e) *Lograr una participación y una penetración de mercado de los productos avícolas enriquecidos:* durante los meses posteriores al término de este proyecto, comenzaremos con actividades de difusión técnica y comercial de las semillas híbridas de la variedad Cód. 001. Esto nos permitirá penetrar en el mercado, mediante la distribución de bolsas de semillas en los comercios intermediarios tales como COAGRA, CALS , COPEVAL, entre otros, así como también mediante la venta directa a nivel nacional. Creemos que final del año 2015, tendremos un stock de venta de 2000 bolsas vendidas a nivel nacional.

7. PROBLEMAS ENFRENTADOS DURANTE EL PROYECTO

Durante el desarrollo de este proyecto tuvimos que enfrentar problemas del tipo técnico y de Gestión.

7.1. Problemas técnicos

Como se comentó anteriormente, la realización de los análisis del contenido de carotenoides y tocoferoles, tanto en grano como en las muestras de carne de pollo huevo, presentaron problemas en su realización.

- a) *Granos de Maíz:* de acuerdo a la planificación inicial, todas las muestras de granos de maíz obtenidas de los ensayos, las analizaría el Instituto de Biología Vegetal de la Universidad de Talca. En un inicio los análisis los entregaron con 3 meses de retraso porque uno de los reactivos necesarios, lo debieron importar desde USA. Así mismo, al final de la temporada siguiente, los resultados que se obtuvieron en los análisis fueron discordantes con los anteriores, por lo que se decidió realizar un contra análisis con el laboratorio especializado Eurofins France. Estas problemáticas provocaron el retraso de las actividades programadas, tales como la realización de los ensayos avícolas.
- b) *Carne de pollo y huevos:* las muestras del ensayo avícola fueron entregadas a mediados de abril de 2014, al laboratorio, Eurofins GCL, encargado de realizar la gestión para la cuantificación de carotenoides y tocoferoles en el laboratorio de la Universidad de Jena Friedrich Schiller en Alemania. Previo al envío de las muestras a Alemania, estas debían pasar por el proceso de liofilización para su correcto almacenaje y envío. Sin embargo, durante el mes de agosto, nos informaron que las muestras sufrieron un deterioro durante el proceso. Se realizó un segundo muestreo, y durante los primeros días de septiembre se re enviaron

las muestras. Esto provocó que los resultados los obtuviéramos los últimos días de octubre, retrasando todas las actividades dependientes de este resultado, es decir, la selección de la mejor dieta, y la difusión técnico-económica de la variedad seleccionada.

Debido a estos problemas se tuvo que solicitar a las autoridades del FIA, una prórroga en la fecha de término del proyecto de 4 meses, a partir del 30 de mayo de 2014, y de 5 meses para la fecha de entrega de los informes técnicos y financieros.

7.2. Problemas de Gestión

- a) Durante el mes de diciembre de 2011 se integró al equipo técnico la Srta. Loreto Tapia García, Ingeniero Agrónomo de la Universidad de Chile, bajo el cargo de asistente técnico y administrativo, como apoyo para el Sr. Benoit Moreau. Dentro de sus responsabilidades están la gestión y supervisión de los ensayos agrícolas y avícolas; confección de los Informes de seguimiento técnicos y realización de informes financiero. Su ficha técnica se adjunta en el anexo 1.

- b) Al final del Segundo año del proyecto, se decidió suspender con los servicios de análisis por parte de la UTAL. Esta decisión, tomada en conjunto con el Sr. Raúl Herrera, profesor asociado de la universidad y asesor que estuvo a cargo del desarrollo y análisis de los resultados, Los motivos fueron principalmente, la baja capacidad de personal especializado en este tipo de análisis, provocando la obtención de resultados discordantes de una temporada con otra. Se decidió continuar con la prestación de servicios del laboratorio especializado Eurofins GCL.

8. CONCLUSIONES

- La variedad híbrida seleccionada corresponde a la variedad **LM3118)B041xPN7003 (Cód. 001)**. Se destacó por presentar un rendimiento promedio de 163,2 qq/Ha, 56 µg/gr de MS de Tocoferoles totales, 22, 9 µg/gr de MS de Carotenoides totales, y una nota 6,0 en cuanto a comportamiento agronómico. Superando a las variedades testigos.
- La dieta MAIZ 1, elaborada con variedad **LM3118)B041xPN7003 (Cód. 001)**, presentó los mayores valores de carotenoides en las muestras de carne de pollo, siendo un 48% más que la variedad testigo.
- Ninguna de las dietas probadas arrojó valores detectables de Tocoferoles, en las muestras de carne de Pollo.
- Al momento de entrega de este informe, los resultados de análisis de las muestras de huevo, aún no han sido entregadas por el laboratorio Eurofins. Una vez recibido los resultados se hará entrega al FIA de un Anexo de Informe, con los resultados obtenidos
- El costo para producir 1 Ton de la variedad seleccionada es de US \$182/ton, un 35% menos que la línea base del proyecto.
- Se realizó la inscripción en la lista de variedades oficialmente descritas en e SAG, de la variedad **LM3118)B041xPN7003**. La Protección u obtención de patentes de una de las líneas parentales de esta variedad., se encuentra en proceso.
- Los problemas en la obtención de los resultados de cuantificación de carotenoides y tocoferoles por parte de la UTAL y Eurofins GCL, provocó que las actividades de Difusión técnico-económica se aplazaran para los primeros meses de 2015.
- El aporte técnico y económico realizado por la Fundación para la Innovación Agraria (FIA), fue fundamental para la realización de este proyecto de innovación.

IV. ANEXOS

1. FICHAS CURRICULARES

1.1. Ejecutor

Nombre	Agrícola Panam Seed Services Chile Ltda.	
Giro / Actividad	Productora de semillas	
RUT		
Tipo de organización	Empresas	X
	Personas naturales	
	Universidades	
	Otras (especificar)	
Ventas en el mercado nacional, año 2010 (UF)		
Exportaciones, año 2010 (US\$)		
Número total de trabajadores		
Usuario INDAP (sí / no)		
Dirección (calle, comuna, ciudad, provincia, región)		
Teléfono fijo		
Fax		
Teléfono celular		
Email		
Dirección Web		
Nombre completo del representante legal	Jean Luc Fornaro	
RUT del representante legal		
Cargo o actividad que desarrolla el representante legal en la organización postulante	Gerente General	
Firma del representante legal		

1.2. Asociados

Nombre	Universidad de Talca – Instituto de Biología Vegetal y Biotecnología	
Giro / Actividad	Educación	
RUT		
Tipo de organización	Empresas	
	Personas naturales	
	Universidades	X
	Otras (especificar)	
Ventas en el mercado nacional, año 2010 (UF)		
Exportaciones, año 2010 (US\$)		
Número total de trabajadores		
Usuario INDAP (sí / no)		
Dirección (calle, comuna, ciudad, provincia, región)		
Teléfono fijo		
Fax		
Teléfono celular		
Email		
Dirección Web	www.otalca.cl - www.biologia.otalca.cl	
Nombre completo del representante legal	Álvaro Manuel Rojas Marín	
RUT del representante legal		
Cargo o actividad que desarrolla el representante legal en la organización postulante	Cargo en la Universidad: Rector Participación en el proyecto: Raúl Herrera - Análisis de nutrimentos contenido en los granos de maíz, tejido de los pollos y huevos ensayados. - Expertise y asesoría de apoyo en las diferentes etapas del proyecto.	
Firma del representante legal		

Nombre	Luis Guillermo Reyes Maldonado	
Giro / Actividad	Agrícola	
RUT		
Tipo de organización	Empresas	
	Personas naturales	X
	Universidades	
	Otras (especificar)	
Ventas en el mercado nacional, año 2010 (UF)		
Exportaciones, año 2010 (US\$)		
Número total de trabajadores		
Usuario INDAP (sí / no)		
Dirección (calle, comuna, ciudad, provincia, región)		
Teléfono fijo		
Fax		
Teléfono celular		
Email		
Dirección Web		
Nombre completo del representante legal	Luis Guillermo Reyes Maldonado	
RUT del representante legal		
Cargo o actividad que desarrolla el representante legal en la organización postulante	Actividad del Agricultor: - Expertise y asesoría de apoyo en diferentes etapas de los ensayos. - Realización de un ensayo de producción de maíz grano en parcela de gran superficie de las variedades de maíz seleccionadas en el proyecto.	
Firma del representante legal		

Nombre	Soc. Agrícola Granja San Rafael Ltda.	
Giro / Actividad	Agrícola (avícola, productora de carne)	
RUT		
Tipo de organización	Empresas	X
	Personas naturales	
	Universidades	
	Otras (especificar)	
Ventas en el mercado nacional, año 2010 (UF)		
Exportaciones, año 2010 (US\$)		
Número total de trabajadores		
Usuario INDAP (sí / no)		
Dirección (calle, comuna, ciudad, provincia, región)		
Teléfono fijo		
Fax		
Teléfono celular		
Email		
Dirección Web		
Nombre completo del representante legal	Luis Alejandro Herrera Castillo	
RUT del representante legal		
Cargo o actividad que desarrolla el representante legal en la organización postulante	Cargo en la Empresa: Gerente General Participación en el proyecto: - Expertise y asesoría de apoyo en las diferentes etapas de los ensayos. - Realización de un ensayo de producción de pollos con alimentos a base de las nuevas variedades de maíz del proyecto.	
Firma del representante legal		

Nombre	Agrícola Omega Tres Ltda.	
Giro / Actividad	Cría de aves para huevos de postura	
RUT		
Tipo de organización	Empresas	X
	Personas naturales	
	Universidades	
	Otras (especificar)	
Ventas en el mercado nacional, año 2010 (UF)		
Exportaciones, año 2010 (US\$)		
Número total de trabajadores		
Usuario INDAP (sí / no)		
Dirección (calle, comuna, ciudad, provincia, región)		
Teléfono fijo		
Fax		
Teléfono celular		
Email		
Dirección Web	www.omegatres.cl	
Nombre completo del representante legal	Manuel José Correa Correa	
RUT del representante legal		
Cargo o actividad que desarrolla el representante legal en la organización postulante	Actividad en la Avícola: - Expertise y asesoría de apoyo en diferentes etapas de los ensayos. - Realización de un ensayo de producción de huevo a base de las nuevas variedades de maíz del proyecto.	
Firma del representante legal		

Nombre	Sociedad Agrícola y Avícola Felmer Ltda.	
Giro / Actividad	Agrícola y Avícola de Huevos	
RUT		
Tipo de organización	Empresas	X
	Personas naturales	
	Universidades	
	Otras (especificar)	
Ventas en el mercado nacional, año 2010 (UF)		
Exportaciones, año 2010 (US\$)		
Número total de trabajadores		
Usuario INDAP (sí / no)		
Dirección (calle, comuna, ciudad, provincia, región)		
Teléfono fijo		
Fax		
Teléfono celular		
Email		
Dirección Web		
Nombre completo del representante legal	Fernando Gilberto Felmer Dorner	
RUT del representante legal		
Cargo o actividad que desarrolla el representante legal en la organización postulante	Actividad de la Avícola: - Expertise y asesoría de apoyo en diferentes etapas de los ensayos. - Realización de un ensayo de producción de huevo a base de las nuevas variedades de maíz del proyecto.	
Firma del representante legal		

1.3. Coordinador Principal

26. Ficha del Coordinador Principal

Nombres	Eric Jacques Eugene Marie	
Apellido paterno	Chauveau	
Apellido materno		
RUT		
Profesión	Técnico Superior en Producción Vegetal	
Empresa/organización donde trabaja	Agrícola Panam Seed Services Ltda.	
RUT de la empresa/organización		
Cargo o actividad que desarrolla en ella	Subgerente Comercial	
Si es investigador responda	Horas totales dedicadas al proyecto	Valor total de las horas dedicadas al proyecto (\$)
Dirección laboral (calle y número)		
Ciudad o Comuna		
Región	Metropolitana	
País	Chile	
Teléfono fijo		
Fax		
Teléfono celular		
Email		
Género	Masculino	
Etnia (2)		
Tipo (3)	Profesional	
Firma		

1.4. Coordinador Alterno

Fichas del Coordinador Alterno

Nombres	Benoit Jacques Alexandre	
Apellido paterno	Moreau	
Apellido materno		
RUT		
Profesión	Técnico Superior Agrícola con especialización en mejoramiento de plantas y tecnología de semillas	
Empresa/organización donde trabaja	Semameris Ltda.	
RUT de la empresa/organización		
Cargo o actividad que desarrolla en ella	Gerente de Investigación	
Si es investigador responda	Horas totales dedicadas al proyecto	Valor total de las horas dedicadas al proyecto (\$)
Dirección laboral (calle y número)		
Ciudad o Comuna		
Región	Metropolitana	
País	Chile	
Teléfono fijo		
Fax		
Teléfono celular		
Email		
Género	Masculino	
Etnia (2)		
Tipo (3)	Profesional	
Firma		

1.5. Equipo Técnico

Nombres	Loreto Andrea	
Apellido paterno	Tapia	
Apellido materno	García	
RUT		
Profesión	Ingeniero Agrónomo Mg.	
Empresa/organización donde trabaja	Agrícola Panam Seeds Service Chile Ltda.	
RUT de la empresa/organización		
Cargo o actividad que desarrolla en ella	Asistente técnico y administrativo	
Si es investigador responda	Horas totales dedicadas al proyecto	Valor total de las horas dedicadas al proyecto (\$)
Dirección particular (calle y número)		
Ciudad o Comuna		
Región	Metropolitana	
País	Chile	
Teléfono fijo		
Fax		
Teléfono celular		
Email		
Género	Femenino	
Etnia (2)		
Tipo (3)	Profesional	
Firma		

27. Ficha Equipo Técnico.

Nombres	María Fernanda	
Apellido paterno	Espinoza	
Apellido materno	Cornejo	
RUT		
Profesión	Técnico Universitario en Producción Agrícola, egresada de Ingeniería en Ejecución Agrícola	
Empresa/organización donde trabaja	Agrícola Panam Seed Services Chile Ltda.	
RUT de la empresa/organización		
Cargo o actividad que desarrolla en ella	Asistente de Gerencia	
Si es investigador responda	Horas totales dedicadas al proyecto	Valor total de las horas dedicadas al proyecto (\$)
Dirección laboral (calle y número)		
Ciudad o Comuna		
Región	Maule	
País	Chile	
Teléfono fijo		
Fax		
Teléfono celular		
Email		
Género	Femenino	
Etnia (2)		
Tipo (3)	Técnico	
Firma		

Ficha Equipo Técnico.

Nombres	Raúl Simón	
Apellido paterno	Herrera	
Apellido materno	Faúndez	
RUT		
Profesión	Bioquímico	
Empresa/organización donde trabaja	Instituto de Biología Vegetal y Biotecnología, Universidad de Talca	
RUT de la empresa/organización		
Cargo o actividad que desarrolla en ella	Profesor Asociado	
Si es investigador responde	Horas totales dedicadas al proyecto	Valor total de las horas dedicadas al proyecto (\$)
Dirección laboral (calle y número)		
Ciudad o Comuna		
Región	Maule	
País	Chile	
Teléfono fijo		
Fax		
Teléfono celular		
Email		
Género	Masculino	
Etnia (2)		
Tipo (3)	Profesional	
Firma		

Ficha Equipo Técnico.

Nombres	Victor Hugo	
Apellido paterno	Moya	
Apellido materno	Cruz	
RUT		
Profesión	Médico Veterinario	
Empresa/organización donde trabaja	Independiente	
RUT de la empresa/organización	No aplica	
Cargo o actividad que desarrolla en ella	No aplica	
Si es investigador responda	Horas totales dedicadas al proyecto	Valor total de las horas dedicadas al proyecto (\$)
Dirección particular (calle y número)		
Ciudad o Comuna		
Región	Metropolitana	
País	Chile	
Teléfono fijo		
Fax		
Teléfono celular		
Email		
Género	Masculino	
Etnia (2)		
Tipo (3)	Profesional	
Firma		

Ficha Equipo Técnico.

Nombres	Marlene	
Apellido paterno	Aguilar	
Apellido materno	Tapia	
RUT		
Profesión	Ingeniero Industria Alimentaria	
Empresa/organización donde trabaja	Independiente	
RUT de la empresa/organización	No aplica	
Cargo o actividad que desarrolla en ella	No aplica	
Si es investigador responda	Horas totales dedicadas al proyecto	Valor total de las horas dedicadas al proyecto (\$)
Dirección particular (calle y número)		
Ciudad o Comuna		
Región	Metropolitana	
País	Chile	
Teléfono fijo		
Fax		
Teléfono celular		
Email		
Género	Femenino	
Etnia (2)		
Tipo (3)	Profesional	
Firma		

2. Métodos Analíticos Eurofins France



informations techniques



Tests et packages

A7297§ Vitamine E - profil des tocophérols

Ce test permet la détermination du profil des tocophérols : alpha, bêta, gamma et delta-tocophérol.

Le profil des tocophérols peut être utilisé pour détecter l'ajout de certaines huiles étrangères (exemple : le gamma-tocophérol est absent de l'huile d'olive mais est présent dans des proportions significatives dans les huiles de soja, de noisette, de cacahuète, de maïs, etc.).

Il peut aussi être utilisé pour différencier les poudres d'amandon d'abricot des poudres d'amande..

Méthode Saponification avec une solution éthanolique d'hydroxyde de potassium puis extraction (4 fois) à l'éther diéthylique. Quantification par HPLC avec détection fluorométrique.

Applicable sur Aliments, aliments pour animaux, compléments alimentaires et vitaminiques.

Paramètres		LQ	LD
Somme des tocophérols			mg/100 g
§ Vitamine E (alpha-tocophérol)		0.08	mg/100 g
	Reproductibilité	7,6	
Vitamine E (bêta-tocophérol)		0.5	mg/100 g
	Reproductibilité	10.0	
Vitamine E (delta-tocophérol)		0.5	mg/100 g
	Reproductibilité	10.0	
Vitamine E (gamma-tocophérol)		0.5	mg/100 g
	Reproductibilité	10.0	

§: Paramètre accrédité

Quantité d'échantillon	Optimum	Minimum	LQ	LD
	50 g	20 g		

§: Paramètre accrédité

Méthode de référence EN 12821: 2009-08

ID00V Caroténoïdes (xanthophylles et carotènes)

Méthode Extraction et quantification par HPLC DAD

Applicable sur Aliments (légumes, jus de fruits, produits de boulangerie)

Paramètres		LQ	LD
Lutéine		0.05	mg/100 g
Zéaxanthine		0.05	mg/100 g
(E)-β-Cryptoxanthine		0.05	mg/100 g
Alpha-carotène		0.05	mg/100 g
Beta-carotène (trans + 9Z)		0.05	mg/100 g

Quantité d'échantillon	Optimum	Minimum	LQ	LD
	500 g	50 g		

Méthode de référence Méthode interne

LQ: Limite de quantification LOD: Limite de détection

18-septembre-2013 RM0TP

1/2

(*: signifie que le test est accrédité) "α : l'accréditation dépend de la nature de l'échantillon
 α : le statut de l'accréditation dépend du programme" (§: Le test n'est pas accrédité pour tous les paramètres)
 Le signe • indique que le test est réalisé selon un protocole GMP

3. Métodos analíticos LABSER

Cotización N° 28926

RGG 44



1 de 1

Lunes 25 de Noviembre de 2013

Rut
Nombre Semameris Limitada
Dirección
Giro Agrícola
Teléfono

Contacto Loreto Tapia G.
E-Mail

Estimado (da) Sr(a)

Con relación a su solicitud de cotización por servicios de análisis, nos es grato informar lo siguiente:

Tarifas de Análisis:

Código	Análisis	Metodología Análisis	Valor Unitario	Cantidad	Total
2573	Proteína Total (N x 6.25)	A.O.A.C. 2001-11	\$ 7.474	1	7.474
2575	Grasa Total	A.O.A.C. 920.39	\$ 8.097	1	8.097
2577	Cenizas	A.O.A.C. 942.05	\$ 3.052	1	3.052
2579	Fibra Cruda	A.O.A.C. 978.10	\$ 6.851	1	6.851
2589	Humedad	A.O.A.C. 930.15 (mod)	\$ 2.616	1	2.616
Total Cotización					28.090

-Resultados en 7 días hábiles.

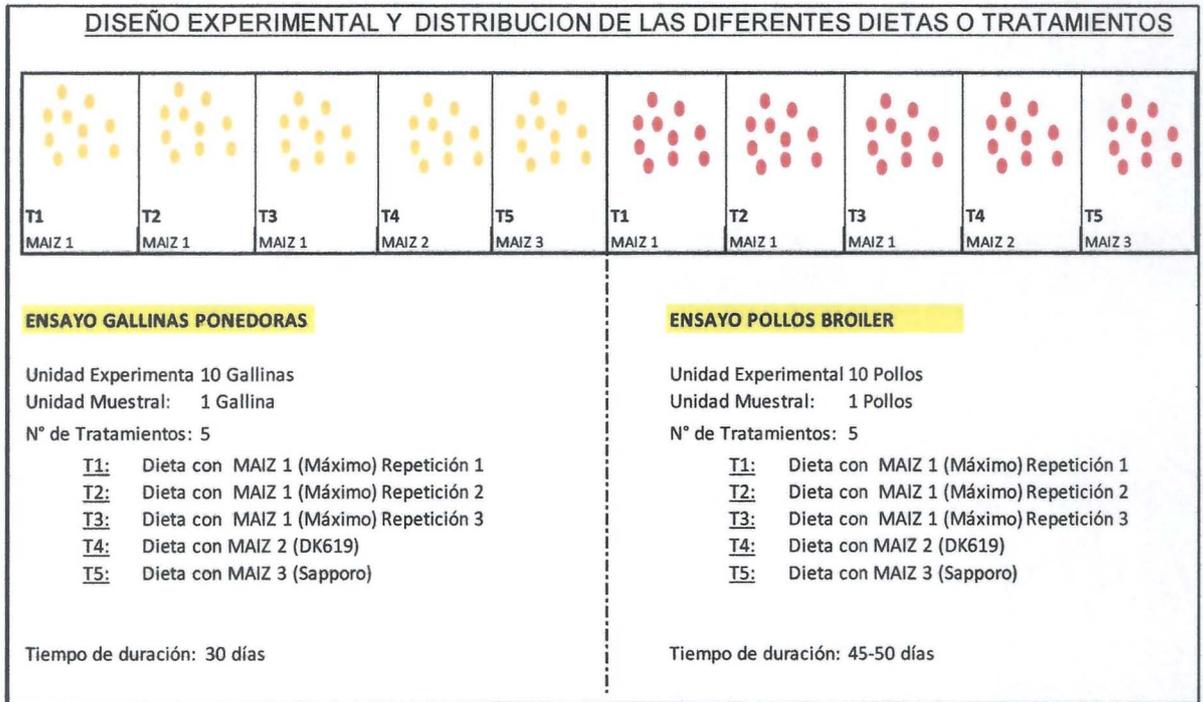
Observaciones:

- 1.- Tarifas no incluyen IVA
- 2.- La aceptación de la presente cotización se deberá efectuar vía Orden de Servicio adjunta la cual deberá contener al menos el código, tipo de análisis, identificación de la muestra, número de envases, hora y fecha de muestreo.
- 3.- Formas de pago
Las muestras serán analizadas previo pago al contado o contra envío de cheque por el monto del análisis solicitado, o depósito en cuenta Corriente N° 168-02672-04 del Banco de Chile enviando el comprobante del depósito vía Fax al N° 72-339237
- 4.- La duración de la presente cotización es de 15 días
- 5.- Los valores indicados son unitarios para cada análisis
- 6.- Los análisis indicados con (S) son subcontratados.
- 7.- El valor de la UF a aplicar corresponde a la fecha de facturación.
- 8.- Los precios se actualizan en los meses de Abril y Octubre, en base a la variación del IPC cada 6 meses
- 9.- Los resultados de los análisis de multiresiduos de plaguicidas tienen asociado un valor de incertidumbre, el cual está disponible si el cliente lo solicita

Atentamente;

Luis Alcaino P.
Área Técnica Comercial
Labser Ltda.

4. Diseño experimental Ensayo Avícola



5. Muestras y selección de grano Ensayos año 1.

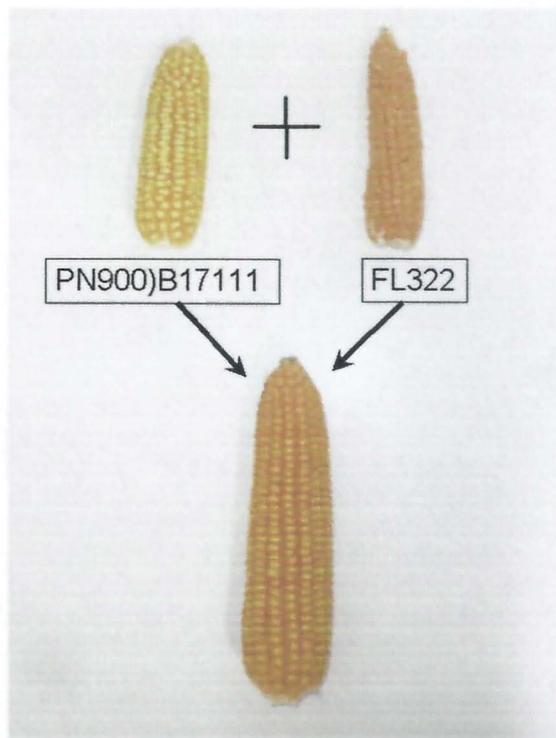
a) Evaluación y selección de los diferentes híbridos en Ensayo Buin, Chile.



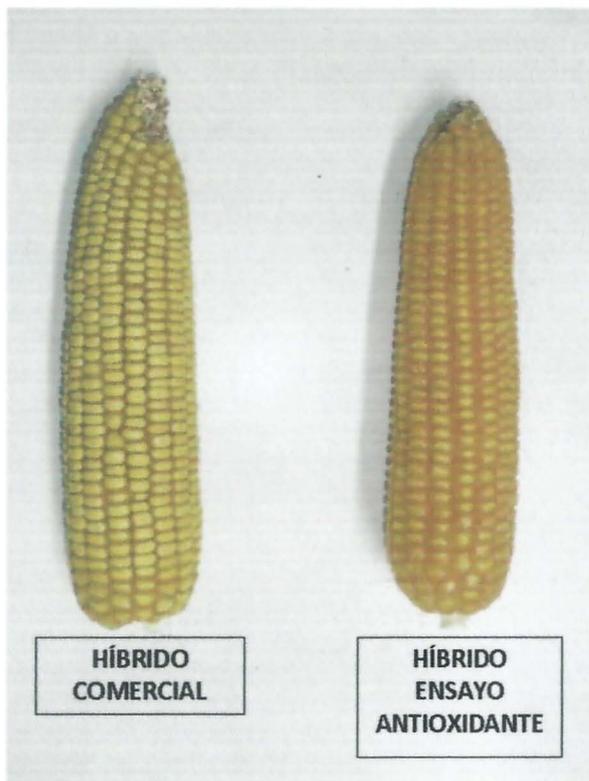
b) Estudio y Selección de híbridos.



c) Origen e identificación de líneas puras



- d) Comparación entre un híbrido comercial y un híbrido obtenido en los ensayos de Buin.



- e) Comparación entre granos de las muestras nº 1 y nº2 , v/s los testigos las variedades testigos México y Sapporo (Temporada 2011-2012).



f) Comparación de los mejores híbridos versus Testigos.

LM3118)B041 x PN7003



DK619 v/s

LM3118)B041 x PN7003



SAPORO v/s

LM3118)B041 x PN7003



31F25)B16111x
FL7977)411



DK619 v/s

31F25)B16111x
FL7977)411



SAPORO v/s

31F25)B16111x
FL7977)411



6. Resultados Eurofins France

Varietal: LM3118)B041 XPN7003



Sample code Nr.	E4-370-02826095	Date	24/10/2013	Page 1/1
Analytical Report Nr.	AR-13-AA-143066-01 / E4-370-02826095			



AGRICOLA PANAM SEEDS SERVICES CHILE LTDA

For the attention of **Monsieur Benoît MOREAU**

BUIN
CHILI

Technical contact for your orders : Patricia Guzzardi			
Our reference :	E4-370-02826095 / AR-13-AA-143066-01	Type :	EX
Client reference :	B110810		
Sample described as :	corn sample		
Conditioning :	600g		
Your purchase order date :	02/10/2013		
Sample reception date :	08/10/2013	Analysis starting date :	10/10/2013
Sampling/Transport :	La Poste		
Analyses requested :	A7297: Vitamin E (tocopherol profile) ID00V: Carotenoids (xanthophylls and carotenes)		

ID00V	ID	Carotenoids (xanthophylls and carotenes)	Method : Internal method, HPLC DAD	Results (uncertainty)	Labelling
		(E)-β-Cryptoxanthin		0.20 mg/100 g	
		Alpha-carotene		< 0.05 mg/100 g	
		Beta-carotene (trans + 9Z)		0.12 mg/100 g	
		Lutein		1.02 mg/100 g	
		Zeaxanthin		0.95 mg/100 g	

A7297	DJ	Vitamin E (tocopherol profile)	Method : EN 12822:2000	Results (uncertainty)	Labelling
(a)		Vitamin E (alpha-tocopherol)		1.47 (± 0.22) mg/100 g	
(a)		Vitamin E (beta-tocopherol)		<0.5 (LOQ) mg/100 g	
(a)		Vitamin E (gamma-tocopherol)		4.13 (± 0.83) mg/100 g	
(a)		Delta-Tocopherol		<0.5 (LOQ) mg/100 g	
(a)		Sum of tocopherols		5.60 mg/100 g	2.5 mg/100 g

SIGNATURE	Mélanie Rault Analytical Services Manager
------------------	--

Report electronically validated by Mélanie Rault

<p>EXPLANATORY NOTE</p> <p>This document can only be reproduced in full ; it only concerns the submitted sample. Results have been obtained and reported in accordance with our general sales conditions available on request. When declaring compliance or non-compliance, the uncertainty associated with the result has been added or subtracted in order to obtain a result that can be compared to regulatory limits or specifications. The uncertainty has not been taken into account for standards that already include measurement uncertainty. The tests are identified by a five-digit code, their description is available on request.</p> <p>The tests identified by the two letters code DJ are performed in laboratory Eurofins Steins Laboratorium (Vejen). The symbol (a) identifies the tests performed by this laboratory under accreditation DS EN ISO IEC 17025 DANAK 222. The tests identified by the two letters code ID are performed in laboratory Eurofins Chemical Control S.r.l. (Cuneo).</p>
--

Eurofins Analytics France (Nantes)

FRANCE

www.eurofins.fr

Variedad: DK619



analytics

Sample code Nr.	E4-370-02826097	Date	24/10/2013	Page 1/1
Analytical Report Nr.	AR-13-AA-143068-01 / E4-370-02826097			



AGRICOLA PANAM SEEDS SERVICES CHILE LTDA

For the attention of Monsieur Benoît MOREAU

BUIN
CHILI

Email

Technical contact for your orders : Patricia Guzzardi			
Our reference :	E4-370-02826097 / AR-13-AA-143068-01	Type :	EX
Client reference :	00-039		
Sample described as :	corn sample		
Conditioning :	600g		
Your purchase order date :	02/10/2013		
Sample reception date :	08/10/2013	Analysis starting date :	10/10/2013
Sampling/Transport :	La Poste		
Analyses requested :	A7297: Vitamin E (tocopherol profile) ID00V: Carotenoids (xanthophylls and carotenes)		

ID00V	ID	Carotenoids (xanthophylls and carotenes)	Method : Internal method, HPLC DAD	Results (uncertainty)	Labelling
		(E)-β-Cryptoxanthin		0.35 mg/100 g	
		Alpha-carotene		< 0.05 mg/100 g	
		Beta-carotene (trans + 9Z)		0.29 mg/100 g	
		Lutein		0.72 mg/100 g	
		Zeaxanthin		1.76 mg/100 g	

A7297	DJ	Vitamin E (tocopherol profile)	Method : EN 12822:2000	Results (uncertainty)	Labelling
(a)		Vitamin E (alpha-tocopherol)		0.526 (± 0.080) mg/100 g	
(a)		Vitamin E (beta-tocopherol)		<0.5 (LOQ) mg/100 g	
(a)		Vitamin E (gamma-tocopherol)		3.83 (± 0.77) mg/100 g	
(a)		Delta-Tocopherol		<0.5 (LOQ) mg/100 g	
(a)		Sum of tocopherols		4.36 mg/100 g	2.5 mg/100 g

SIGNATURE

Mélanie Rault
Analytical Services Manager

Report electronically validated by Mélanie Rault

<p>EXPLANATORY NOTE</p> <p>This document can only be reproduced in full ; it only concerns the submitted sample. Results have been obtained and reported in accordance with our general sales conditions available on request. When declaring compliance or non-compliance, the uncertainty associated with the result has been added or subtracted in order to obtain a result that can be compared to regulatory limits or specifications. The uncertainty has not been taken into account for standards that already include measurement uncertainty. The tests are identified by a five-digit code, their description is available on request.</p> <p>The tests identified by the two letters code DJ are performed in laboratory Eurofins Steins Laboratorium (Vejen). The symbol (a) identifies the tests performed by this laboratory under accreditation DS EN ISO/IEC 17025 DANAK 222. The tests identified by the two letters code ID are performed in laboratory Eurofins Chemical Control S.r.l. (Cuneo).</p>
--

Eurofins Analytics France (Nantes)

FRANCE

www.eurofins.fr

Sample code Nr.	E4-370-02826096	Date	24/10/2013	Page 1/1
Analytical Report Nr.	AR-13-AA-143067-01 / E4-370-02826096			



AGRICOLA PANAM SEEDS SERVICES CHILE LTDA

For the attention of Monsieur Benoît MOREAU

BUIN

CHILI

Email

Technical contact for your orders : Patricia Guzzardi			
Our reference :	E4-370-02826096 / AR-13-AA-143067-01	Type :	EX
Client reference :	07-911		
Sample described as :	corn sample		
Conditioning :	600g		
Your purchase order date :	02/10/2013		
Sample reception date :	08/10/2013	Analysis starting date :	10/10/2013
Sampling/Transport :	La Poste		
Analyses requested :	A7297: Vitamin E (tocopherol profile) ID00V: Carotenoids (xanthophylls and carotenes)		

ID00V	ID	Carotenoids (xanthophylls and carotenes)	Method : Internal method, HPLC DAD	Results (uncertainty)	Labelling
		(E)-β-Cryptoxanthin		0.10 mg/100 g	
		Alpha-carotene		< 0.05 mg/100 g	
		Beta-carotene (trans + 9Z)		0.08 mg/100 g	
		Lutein		1.16 mg/100 g	
		Zeaxanthin		0.62 mg/100 g	

A7297	DJ	Vitamin E (tocopherol profile)	Method : EN 12822:2000	Results (uncertainty)	Labelling
(a)		Vitamin E (alpha-tocopherol)		0.910 (± 0.138) mg/100 g	
(a)		Vitamin E (beta-tocopherol)		<0.5 (LOQ) mg/100 g	
(a)		Vitamin E (gamma-tocopherol)		1.98 (± 0.40) mg/100 g	
(a)		Delta-Tocopherol		<0.5 (LOQ) mg/100 g	
(a)		Sum of tocopherols		2.89 mg/100 g	2.5 mg/100 g

SIGNATURE

Mélanie Rault
Analytical Services Manager

Report electronically validated by Mélanie Rault

EXPLANATORY NOTE

This document can only be reproduced in full ; it only concerns the submitted sample.
Results have been obtained and reported in accordance with our general sales conditions available on request.
When declaring compliance or non-compliance, the uncertainty associated with the result has been added or subtracted in order to obtain a result that can be compared to regulatory limits or specifications. The uncertainty has not been taken into account for standards that already include measurement uncertainty.
The tests are identified by a five-digit code, their description is available on request.

The tests identified by the two letters code DJ are performed in laboratory Eurofins Steins Laboratorium (Vejen). The symbol (a) identifies the tests performed by this laboratory under accreditation DS EN ISO/IEC 17025 DANAK 222.
The tests identified by the two letters code ID are performed in laboratory Eurofins Chemical Control S.r.l. (Cuneo).

Eurofins Analytics France (Nantes)

FRANCE

www.eurofins.fr

7. Análisis Proximal, LABSER.

a) Variedad LM3118)B041XPN7003

Laboratorio de Análisis y Servicios Avanzados Labser Ltda.

www.labser.cl



Informe de Resultados Final 13-611649

Fecha de Emisión: 10/12/2013 14:18

Identificación Del Cliente

Rut
Nombre Del Cliente Agrícola Panam Seed Service
Sucursal CASA MATRIZ
Teléfono
Dirección
Atención a Loreto Tapia

Información De Ingreso De La Muestra

Fecha De Recepción 03/12/2013 12:10
Fecha De Ingreso 03/12/2013 12:41
Muestreado Por Cliente

Datos Muestra						
Fecha/Hr Muestreo	Temperatura	Tipo de Muestra	Muestra	N° De Muestra	Condición	
No Aplica	°C	MP Vegetales	Maíz	1610060	Muestra Apta Para Realizar Análisis	
Identificación Muestra :		MAIZ 001				
Datos Análisis						
Código	Análisis	Unidad	Resultado	Fe./Hr inicio Anál.	Fe./Hr Valid. Anál.	
2573	Proteína Total (N x 6.25)	%	7.4	05/12/2013 13:00	09/12/2013	15:43
2575	Grasa Total	%	3.6	05/12/2013 09:00	05/12/2013	12:29
2577	Cenizas	%	1.4	06/12/2013 10:00	10/12/2013	12:57
2579	Fibra Cruda	%	1.7	05/12/2013 10:00	05/12/2013	12:29
2589	Humedad	%	9.7	06/12/2013 10:00	06/12/2013	18:54

Metodología

A.O.A.C. 2001-11; A.O.A.C. 920.39; A.O.A.C. 930.15 (mod); A.O.A.C. 942.05
A.O.A.C. 978.10

Paola Carreño Paredes
Supervisor Area Química

Julio Gómez Mery
Jefe Area Química

Informe de resultados N° 13-611649 Página 1 de 1

1° Los resultados son válidos sólo para la(s) muestra(s) analizada(s) por el Laboratorio.
2° El presente documento no debe ser reproducido parcial ni totalmente sin la autorización escrita de LABSER.

b) Variedad DK619

Laboratorio de Análisis y Servicios Avanzados Labser Ltda.

www.labser.cl



Informe de Resultados Final 13-611650

Fecha de Emisión: 10/12/2013 14:18

Identificación Del Cliente

Rut
 Nombre Del Cliente Agricola Panam Seed Service
 Sucursal CASA MATRIZ
 Teléfono
 Dirección
 Atención a Loreto Tapia

Información De Ingreso De La Muestra

Fecha De Recepción 03/12/2013 12:10
 Fecha De Ingreso 03/12/2013 12:42
 Muestreado Por Cliente

Datos Muestra					
Fech./Hr Muestreo	Temperatura	Tipo de Muestra	Muestra	N° De Muestra	Condición
No Aplica	°C	MP Vegetales	Maíz	1610061	Muestra Apta Para Realizar Análisis
Identificación Muestra :		MAIZ 002			
Datos Análisis					
Código	Análisis	Unidad	Resultado	Fe./Hr.inicio Análi.	Fe./Hr Valid. Análi.
2573	Proteína Total (N x 6.25)	%	7.0	05/12/2013 13:00	09/12/2013 15:44
2575	Grasa Total	%	3.4	05/12/2013 09:00	05/12/2013 12:29
2577	Cenizas	%	1.3	06/12/2013 10:00	10/12/2013 12:56
2579	Fibra Cruda	%	1.6	05/12/2013 10:00	05/12/2013 12:29
2589	Humedad	%	10.2	06/12/2013 10:00	06/12/2013 18:54

Metodología

A.O.A.C. 2001-11, A.O.A.C. 920.39, A.O.A.C. 930.15 (mod), A.O.A.C. 942.05
 A.O.A.C. 978.10

Paola Carreño Paredes
Supervisor Area Química

Julio Gómez Mery
Jefe Area Química

Informe de resultados N° 13-611650 Página 1 de 1

1° Los resultados son válidos sólo para la(s) muestra(s) analizada(s) por el Laboratorio.
 2° El presente documento no debe ser reproducido parcial ni totalmente sin la autorización escrita de LABSER.

c) Variedad Saporó

Laboratorio de Análisis y Servicios Avanzados Labser Ltda.

www.labser.cl



Informe de Resultados Final 13-611651

Fecha de Emisión: 10/12/2013 14:17

Identificación Del Cliente

Rut
 Nombre Del Cliente Agrícola Panam Seed Service
 Sucursal CASA MATRIZ
 Teléfono
 Dirección
 Atención a Loreto Tapia

Información De Ingreso De La Muestra

Fecha De Recepción 03/12/2013 12:10
 Fecha De Ingreso 03/12/2013 12:42
 Muestreado Por Cliente

Datos Muestra						
Fech./Hr Muestreo	Temperatura °C	Tipo de Muestra	Muestra	N° De Muestra	Condición	
No Aplica		MP Vegetales	Maíz	1610062	Muestra Apta Para Realizar Análisis	
Identificación Muestra :		MAIZ 003				
Datos Análisis						
Código	Análisis	Unidad	Resultado	Fe./Hr.inicio Análi.	Fe./Hr Valid. Análi.	
2573	Proteína Total (N x 6.25)	%	6.5	05/12/2013 13:00	09/12/2013	15:44
2575	Grasa Total	%	3.7	05/12/2013 09:00	05/12/2013	12:28
2577	Cenizas	%	1.6	06/12/2013 10:00	10/12/2013	12:56
2579	Fibra Cruda	%	1.7	05/12/2013 10:00	05/12/2013	12:29
2589	Humedad	%	10.7	06/12/2013 10:00	06/12/2013	18:54

Metodología

A.O.A.C. 2001-11; A.O.A.C. 920.39; A.O.A.C. 930.15 (mod); A.O.A.C. 942.05
 A.O.A.C. 978.10

Paola Carreño Paredes
Supervisor Area Química

Julio Gómez Mery
Jefe Area Química

Informe de resultados N° 13-611651 Página 1 de 1

1° Los resultados son válidos sólo para la(s) muestra(s) analizada(s) por el Laboratorio.
 2° El presente documento no debe ser reproducido parcial ni totalmente sin la autorización escrita de LABSER.

8. Ensayo Avícola

a) Instalaciones:

1.- Jaulas Gallinas Ponedoras:



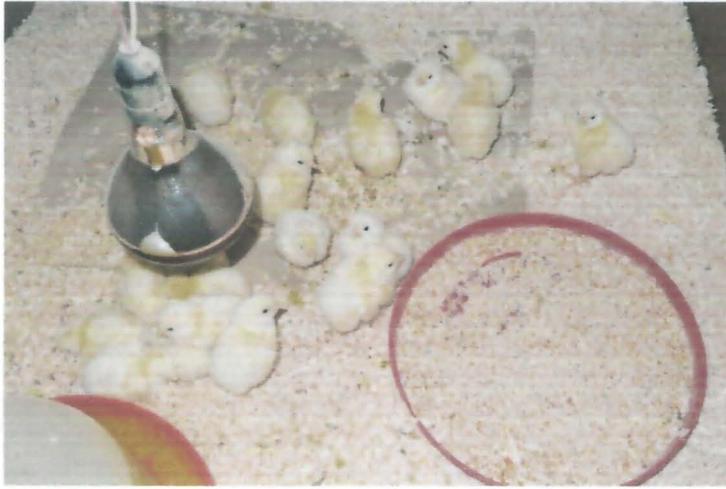
2.- Jaulas Pollos Broiler.



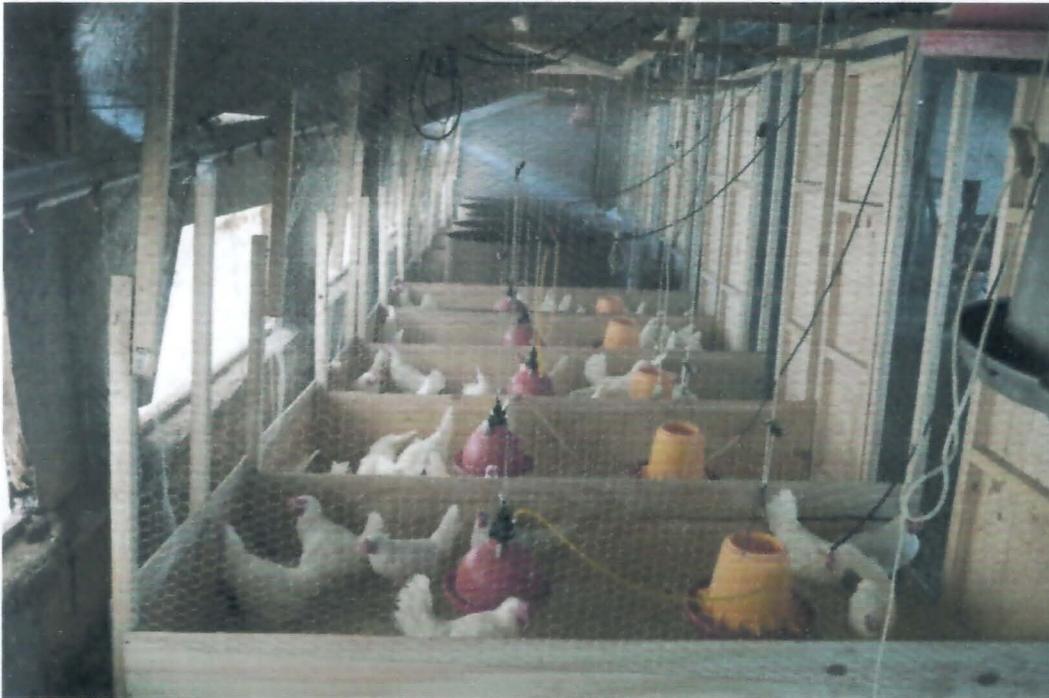
b) Semana 1:

1.- Pollos Broiler de 1 día:





2.- Jaula de Gallinas Ponedoras:

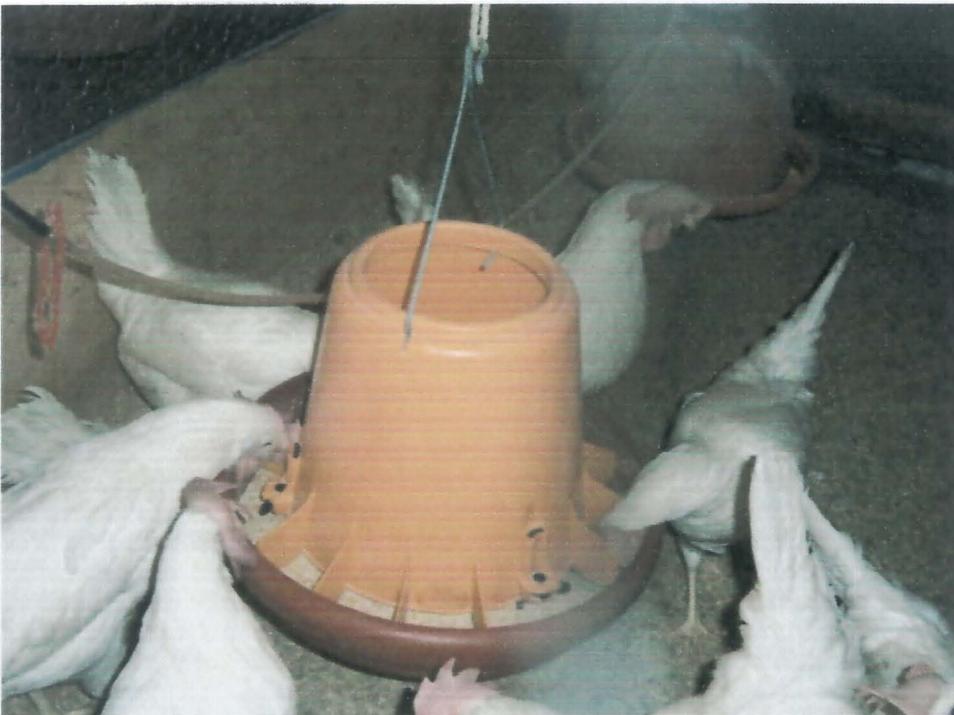


c) Semana 5:

1.- Pollos Broiler:



2.- Gallinas Ponedoras:



d) Muestras de huevo y Pollo faenados y congeladas.



e) Muestras de Huevos : dietas versus semanas de alimentación.

DIETA 1:

SEMANA 2



SEMANA 3



SEMANA 4



DIETA 2:

SEMANA 2



SEMANA 3



SEMANA 4



DIETA 3:

SEMANA 2



SEMANA 3



SEMANA 4



9. Resultados Análisis Carotenoides y Tocoferoles totales en muestras de carne de Pollo.



GCL

SERVICIOS DE LABORATORIO INFORME DE LABORATORIO N° L-68541

Pág: 1 - 1

MUESTRA	:	CARNE DE POLLO			
CLIENTE	:	AGRICOLA PANAM SEED SERVICES CHILE LIMITADA			
PROCEDENCIA	:	AGRICOLA PANAM SEED SERVICES CHILE LIMITADA			
AT. SR/A.	:	LORETO TAPIA			
DIRECCIÓN	:				
GUIA REMISIÓN	:	RM. 000818 OS. 18/08/2014			
MUESTREO POR	:	RETIRO GCL	T° RECEPCIÓN	:	-17,3°C
LUGAR MUESTREO	:		BUIN N° DE MUESTRAS	:	1
FECHA MUESTREO	:	18/08/2014	FECHA RECEPCION	:	19-08-2014
INICIO ANALISIS	:	19-09-2014	TERMINO ANALISIS	:	03-11-2014

RESULTADOS

MUESTRA N°		216271
CLAVE		EPT001
DERIVACION		(*)

OBSERVACIONES:

(*) Análisis realizado en Universidad Friedrich-Schiller-Universität Jena según informe adjunto.

Lic. ESTELA SALINAS B.
JEFE
QUIMICO LABORATORISTA
LABORATORIO CROMATOGRAFIA



Friedrich-Schiller-Universität Jena Postfach D-07737 Jena

Gestión de Calidad y Laboratorio S.A.
Pedro Tello

Santiago
CHILE

Biologisch-Pharmazeutische Fakultät

Institut für
Ernährungswissenschaften
PD Dr. Volker Böhm

Jena, 30.10.2014

1 Analysis on carotenoids, results

Dear colleagues,

Today, I am able to send the results of the analysis of the chicken meat samples (216.271 – 216.275) that arrived in our laboratory on September 19 2014. Here are the results:

Sample: chicken meat (216-271)	Content of carotenoid [mg/100 g]
(all-E)-lutein	0.09 ± 0.004
(all-E)-zeaxanthin	0.25 ± 0.01
(all-E)-canthaxanthin	not detected
(all-E)-β-cryptoxanthin	not detected
(all-E)-α-carotene	not detected
(all-E)-β-carotene	not detected
(9Z)-β-carotene	not detected
(13Z)-β-carotene	not detected
(15Z)-β-carotene	not detected
(all-E)-lycopene	not detected

not detected: (in these cases: < 0.02 mg/100 g)

Sample: chicken meat (216-271)	Content of tocopherol [mg/100 g]
α-tocopherol	not detected
β-tocopherol	not detected
γ-tocopherol	not detected
δ-tocopherol	not detected

not detected: (in these cases: < 0.05 mg/100 g)

Sample: chicken meat (216-272)	Content of carotenoid [mg/100 g]
(all-E)-lutein	0.10 ± 0.002
(all-E)-zeaxanthin	0.29 ± 0.01
(all-E)-canthaxanthin	not detected
(all-E)-β-cryptoxanthin	not detected
(all-E)-α-carotene	not detected
(all-E)-β-carotene	not detected
(9Z)-β-carotene	not detected
(13Z)-β-carotene	not detected
(15Z)-β-carotene	not detected
(all-E)-lycopene	not detected

not detected: (in these cases: < 0.02 mg/100 g)

Sample: chicken meat (216-272)	Content of tocopherol [mg/100 g]
α-tocopherol	not detected
β-tocopherol	not detected
γ-tocopherol	not detected
δ-tocopherol	not detected

not detected: (in these cases: < 0.05 mg/100 g)

Sample: chicken meat (216-273)	Content of carotenoid [mg/100 g]
(all-E)-lutein	0.06 ± 0.005
(all-E)-zeaxanthin	0.17 ± 0.01
(all-E)-canthaxanthin	not detected
(all-E)-β-cryptoxanthin	not detected
(all-E)-α-carotene	not detected
(all-E)-β-carotene	not detected
(9Z)-β-carotene	not detected
(13Z)-β-carotene	not detected
(15Z)-β-carotene	not detected
(all-E)-lycopene	not detected

not detected. (in these cases: < 0.02 mg/100 g)

Sample: chicken meat (216-273)	Content of tocopherol [mg/100 g]
α-tocopherol	not detected
β-tocopherol	not detected
γ-tocopherol	not detected
δ-tocopherol	not detected

not detected: (in these cases: < 0.05 mg/100 g)

Sample: chicken meat (216-274)	Content of carotenoid [mg/100 g]
(all-E)-lutein	0.07 ± 0.01
(all-E)-zeaxanthin	0.45 ± 0.05
(all-E)-canthaxanthin	not detected
(all-E)-β-cryptoxanthin	not detected
(all-E)-α-carotene	not detected
(all-E)-β-carotene	not detected
(9Z)-β-carotene	not detected
(13Z)-β-carotene	not detected
(15Z)-β-carotene	not detected
(all-E)-lycopene	not detected

not detected: (in these cases: < 0.02 mg/100 g)

Sample: chicken meat (216-274)	Content of tocopherol [mg/100 g]
α-tocopherol	not detected
β-tocopherol	not detected
γ-tocopherol	not detected
δ-tocopherol	not detected

not detected: (in these cases: < 0.05 mg/100 g)

Sample: chicken meat (216-275)	Content of carotenoid [mg/100 g]
(all-E)-lutein	0.09 ± 0.01
(all-E)-zeaxanthin	0.21 ± 0.02
(all-E)-canthaxanthin	not detected
(all-E)-β-cryptoxanthin	not detected
(all-E)-α-carotene	not detected
(all-E)-β-carotene	not detected
(9Z)-β-carotene	not detected
(13Z)-β-carotene	not detected
(15Z)-β-carotene	not detected
(all-E)-lycopene	not detected

not detected: (in these cases: < 0.02 mg/100 g)

Sample: chicken meat (216-275)	Content of tocopherol [mg/100 g]
α-tocopherol	not detected
β-tocopherol	not detected
γ-tocopherol	not detected
δ-tocopherol	not detected

not detected: (in these cases: < 0.05 mg/100 g)

In case of questions do not hesitate to contact me. The invoice for the analysis will be send to you later after having finished the analysis of all samples by the financial department of the university.

Kind regards

PD Dr. Volker Böhm

V. REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

Bacchetti T, Masciangelo S, Micheletti A and Ferretti G. Carotenoids, Phenolic Compounds and Antioxidant Capacity of Five Local Italian Corn (*Zea Mays* L.) Kernels. *J Nutr Food Sci* 2013, 3:6.

Cabrera-Soto M. Luisa, Yolanda Salinas-Moreno*, Gustavo A. Velázquez-Cardelas, Edgar Espinosa Trujillo. CONTENIDO DE FENOLES SOLUBLES E INSOLUBLES EN LAS ESTRUCTURAS DEL GRANO DE MAÍZ Y SU RELACIÓN CON PROPIEDADES FÍSICAS. *Agrociencia* 43: 827-839. 2009.

Coetzee G.J.M. and L.C. Hoffman. Effect of dietary vitamin E on the performance of broilers and quality of broiler meat during refrigerated and frozen storage. *South African Journal of Animal Science* 2001, 31(3).

Echávarri Vesperinas, Verónica. *Carne de Aves*. ODEPA, 2014.

Giacomozzi Carrasco, Jaime. *Situación Actual de la Industria del Huevo*. ODEPA, 2014.

Perez-Vendrell A. M. J. M. Hernandez, L. Llauro, J. Schierle, and J. Brufau. Influence of Source and Ratio of Xanthophyll Pigments on Broiler Chicken Pigmentation and Performance. *Poultry Science* 80:320–326, 2001

Rodriguez-Uribe, L., Guzman, I., Rajapakse, W., Richins, R.D., O'Connell, M.A., 2012. Carotenoid accumulation in orange-pigmented *Capsicum annum* fruit, regulated at multiple levels. *J. Exp. Bot.* 63, 517-526.

Skřivan M., I. Bubancová, M. Marounek, G. Dlouhá. Selenium and α -tocopherol content in eggs produced by hens that were fed diets supplemented with selenomethionine, sodium selenite and vitamin E. *Czech J. Anim. Sci.*, 55, 2010 (9): 388.

Traverso de la Fuente, Tomás. *Una mirada a la industria semillera*. ODEPA, Abril 2014.

Xu Shutu, Zhang Dalong, Cai Ye, Zhou Yi, Trushar Shah, Farhan Ali, Li Qing, Li Zhigang, Wang Weidong, Li Jiansheng, Yang Xiaohong, Yan Jianbing. Dissecting tocopherols content in maize (*Zea mays* L.), using two segregating populations and high-density single nucleotide polymorphism markers. *BMC Plant Biology* 11/2012; 12(1):201.

Zhang Y1, Shan A, Jiang W, Bi C, Li Z. The effect of vitamin E on growth performance and meat quality in broilers given diets containing distillers' dried grain with solubles (DDGS). *British Poultry Science* 2013;54(1):138-43.

Zhou, Yi; Fu Zhi-Yuan; Li Qing; Xu Shu-Tu; Chander Subhash; Yang XiaoHong; Li JianSheng; Jianbing Yan. Comparative analysis of carotenoid and tocopherol

compositions in high-oil and normal maize (*Zea mays* L.) inbreds. *Acta Agronómica Sinica*, 35 :11, 2009.

Recursos Electrónicos:

https://ag.purdue.edu/agry/rochefordlab/Pages/rl_caretenoid-project.aspx

<http://www.odepa.cl/>

<http://www.sag.gob.cl/ambitos-de-accion/lista-de-variedades-oficialmente-descritas/1437/registros>