

Centro de Genómica Nutricional Agroacuícola CGNA

Braulio Soto-Cerda, Humberto Gajardo, Rocío Quian
02 de Diciembre de 2016, Santiago-Chile

braulio.soto@cgna.cl



Centro de Genómica Nutricional Agroacuícola
INNOVANDO DESDE LA ARAUCANÍA

SOBRE CGNA

Somos un centro de excelencia, autónomo, sin fines de lucro, que desarrolla ciencia y tecnología en plantas y alimentos, para contribuir al desarrollo económico-social y mejorar la calidad de vida de las personas, desde La Araucanía.

FINANCIAMIENTO BASE



Centro de Genómica Nutricional Agroacuícola
INNOVANDO DESDE LA ARAUCANÍA

QUÉ HACEMOS



Ciencia en Plantas



Tecnología y Ciencia
de los Alimentos



Desarrollo,
Transferencia e
Innovación

INFRAESTRUCTURA CGNA



LABORATORIO



SITIOS EXPERIMENTALES



PLANTA PILOTO PROCESOS PRIMARIOS



PLANTA PILOTO PROCESOS SECUNDARIOS

CONTACTO

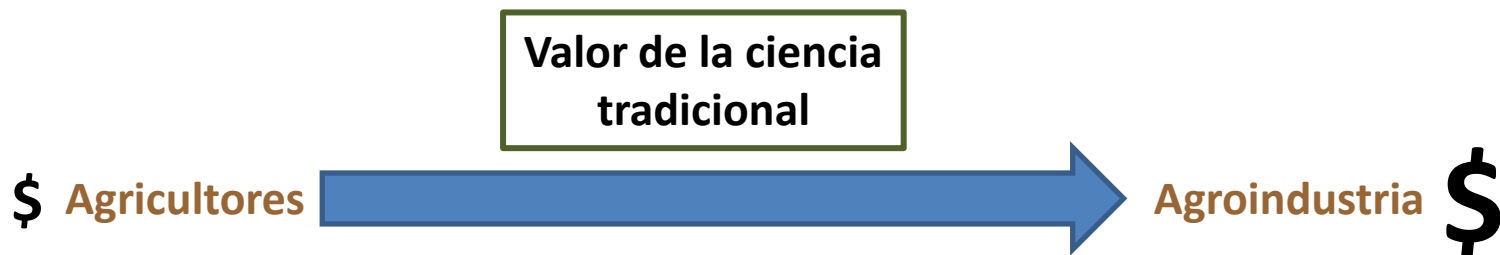
- **Haroldo Salvo Garrido**, Director.
haroldo.salvo@cgna.cl
- **Ernesto Labra**, Gerente de Desarrollo, Transferencia e Innovación.
ernesto.labra@cgna.cl
- **Braulio Soto**, Genómica y Genética del lino.
braulio.soto@cgna.cl
- **Traudy Wandersleben**, Proteómica.
traudy.wandersleben@cgna.cl
- **Iván Maureira**, Genómica y Genética de lupino.
ivan.maureira@cgna.cl
- **Pauline Jouannet**, Encargada de Comunicación Estratégica.
pauline.jouannet@cgna.cl

Más información en www.cgna.cl

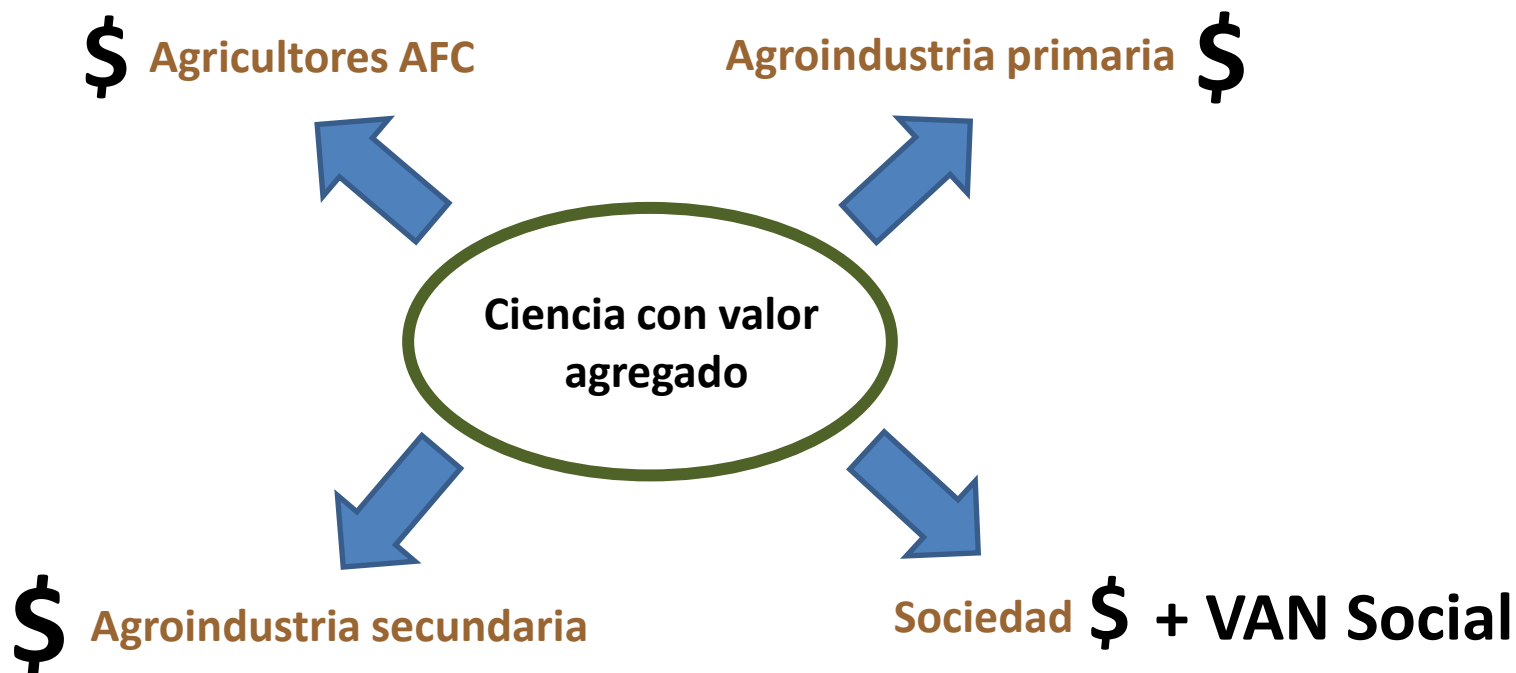


Desarrollo de un **huevo omega-3**, en base a un nuevo producto tecnológico elaborado con materias primas vegetales regionales

Modelo de negocios tradicional

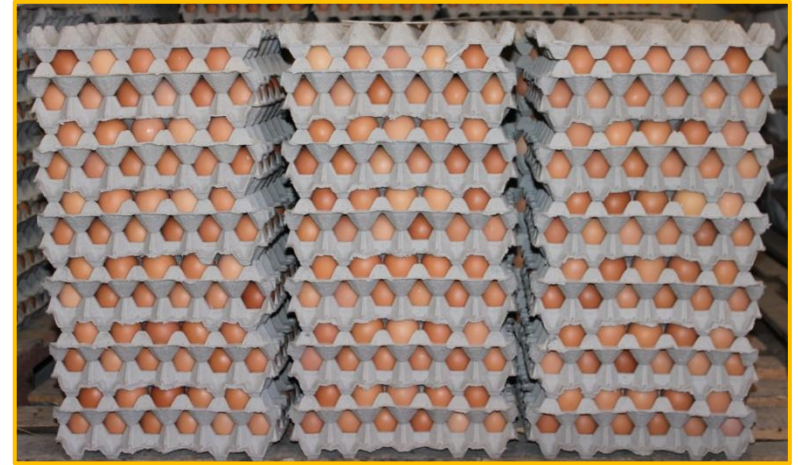


Modelo de negocios CGNA



Nuestra motivación

Desarrollar un **huevo omega-3** de La Araucanía, a partir de materias primas vegetales **“Premium”**



Aumentar la **competitividad** de las avícolas regionales



Avícola Coyahue

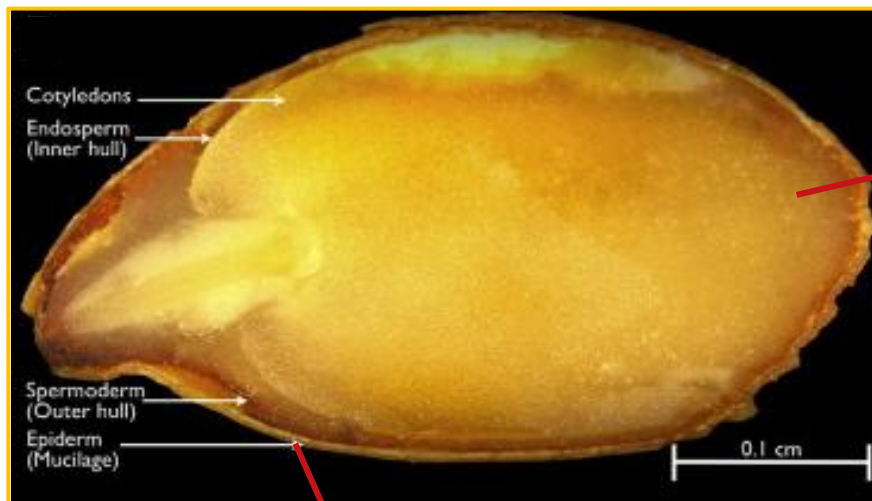
El lino (*Linum usitatissimum* L.)

Lino oleaginoso



Lino de fibra

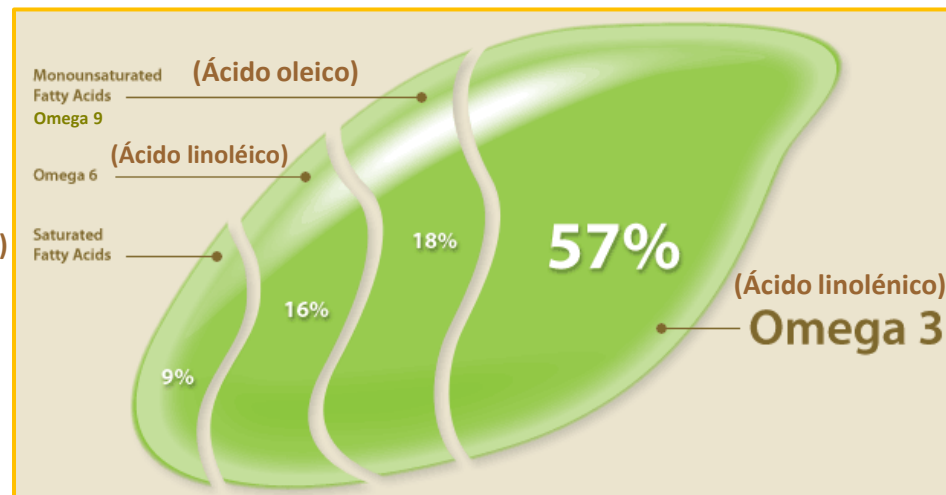
El lino (*Linum usitatissimum* L.)



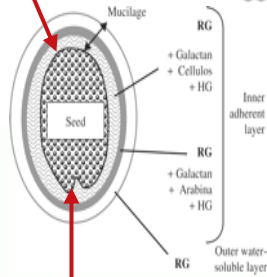
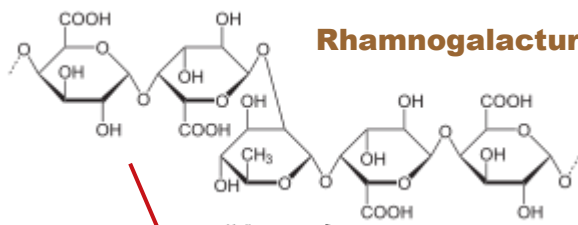
~45% aceite
~20% proteína

~1% lignanos (anticancerígeno)
~ 10% mucilago (fibra soluble)

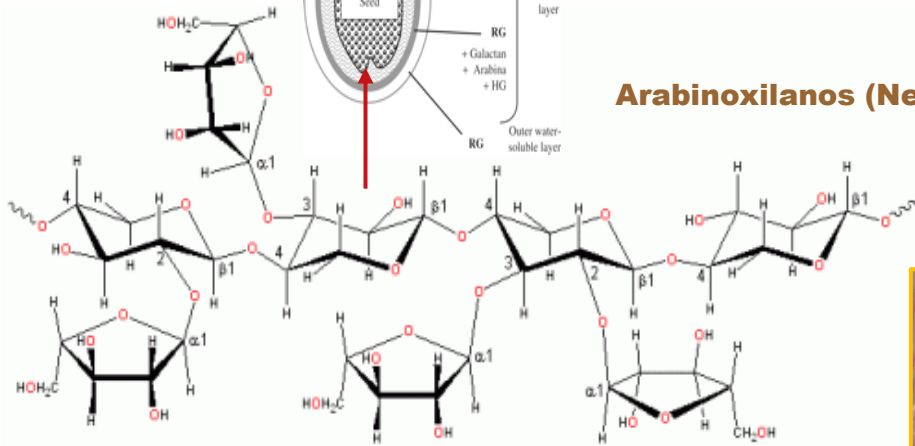
(Ácidos palmítico y esteárico)



Rhamnogalacturonanos I (Ácida)



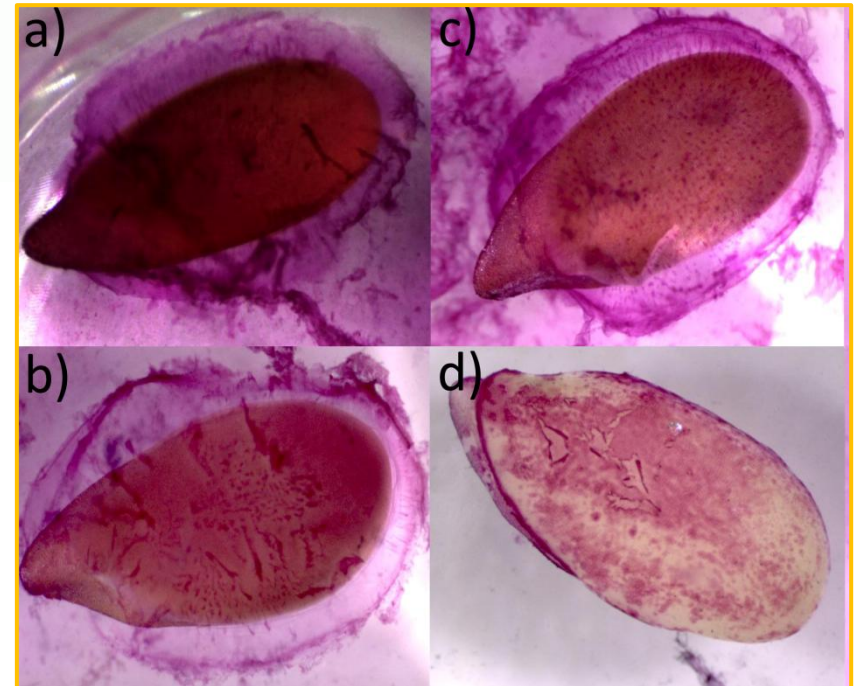
Arabinoxilanos (Neutra)



Macquet et al. (2007)

Mucilago antinutricional

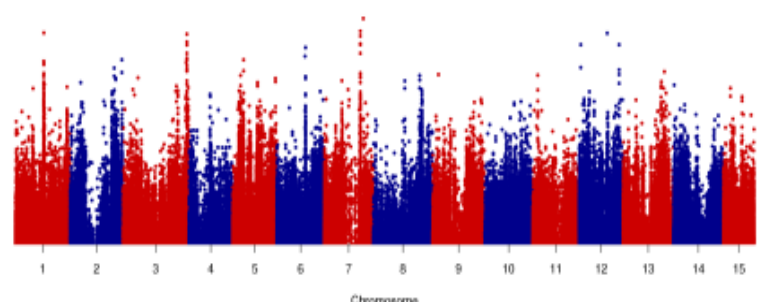
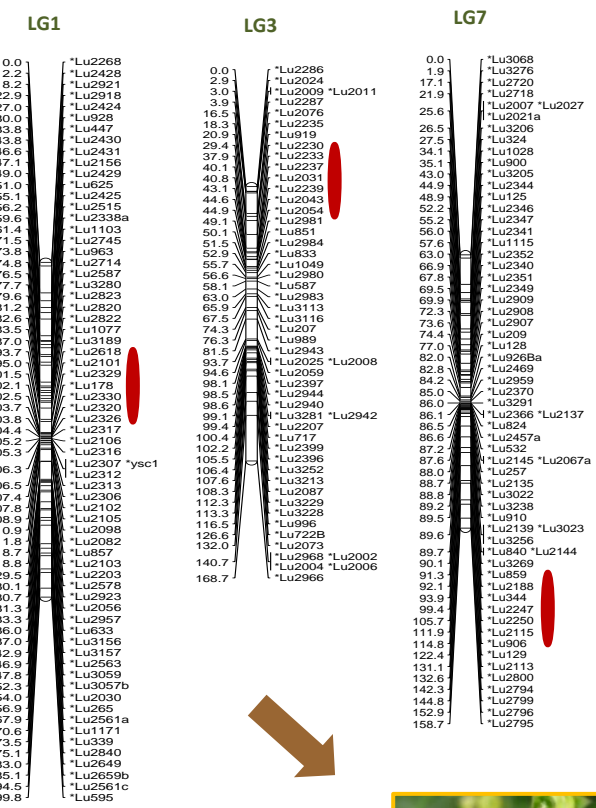
Rebolé et al. (2002); Alzueta et al. (2003); Jansman et al. (2007)





Secuenciación del genoma de lino

Análisis genómico
Nuevas variedades bajo mucílago



Genome-wide association mapping 1.7 mill. SNPs

- Tamaño de semilla (Soto-Cerda et al. 2014a; Kumar et al. 2015)
- Floración (Soto-Cerda et al. 2014b)
- Rendimiento (Kumar et al. 2015; Soto-Cerda et al. 2015)



Desarrollo huevo Omega-3



Aplicación procesos industriales



Nuevas variedades de lino oleaginoso CGNA

CGNA[®]

Centro de Genómica Nutricional Agroacuícola
INNOVANDO DESDE LA ARAUCANÍA



Nuevas variedades: **Kallfu-CGNA**

Kallfu-CGNA, es una variedad de linaza oleaginosa (*Linum usitatissimum L.*), desarrollada por el Centro de Genómica Nutricional Agroacuícola -CGNA-, con genética propia y sin transgenia.

La genética se centró en lograr una linaza semi-enana, con un alto potencial productivo, elevada calidad nutricional y un alto índice de cosecha (91%), que se traduce en una planta más eficiente en el uso de agua y nutrientes. Es de fácil cosecha y precoz, lo que le permite enfrentar años de sequía y/o con abundante lluvia, que impidan la siembra temprana.

Cuenta con una arquitectura de planta similar a un cultivo de cereal, tallos delgados que permiten alta densidad de plantas, haciéndola muy amigable con el ambiente, con positivo impacto sobre la huella de carbono.



CGNA[®]

Centro de Genómica Nutricional Agroacuícola
INNOVANDO DESDE LA ARAUCANÍA



Nuevas variedades: **Nutram-CGNA**

Nutram-CGNA, es una variedad de linaza oleaginosa (*Linum usitatissimum L.*), desarrollada por el Centro de Genómica Nutricional Agroacuícola -CGNA-, con genética propia y sin transgenia.

La genética se centró en lograr una linaza semi-enana, con un alto potencial productivo, elevada calidad nutricional y un alto índice de cosecha (83%), que se traduce en una planta más eficiente en el uso de agua y nutrientes. Es de fácil cosecha y precoz, lo que le permite enfrentar años de sequía y/o con abundante lluvia, que impidan la siembra temprana.

Cuenta con una arquitectura de planta similar a un cultivo de cereal, tallos delgados que permiten alta densidad de plantas, haciéndola muy amigable con el ambiente, con positivo impacto



CGNA

Centro de Genómica Nutricional Agroacuícola
INNOVANDO DESDE LA ARAUCANÍA



Desarrollo del Proyecto

Expeller a base de lino bajo mucilago Nutram-CGNA y lupino *AluProt-CGNA*®



Extrusion



Expeller

Análisis proximal expeller

Información para diseñar las dietas



Dieta control	Dieta 5% expeller	Dieta 10% expeller	Dieta 10% expeller alto mucilago
100% soya	50% soya	0% soya	0% soya

Parametros evalaudos en aves

- Variación del peso
- Variación de la postura
- Variación en el peso del huevo

Parametros evalaudos en huevo

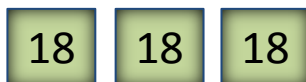
- Peso de la yema
- Peso de la clara
- Perfil de ácidos grasos
- Polifenoles totales
- Actividad antioxidante (ORAC)

Diseño experimental

Dieta Control

Jaulas

1 2 3



Total 56 aves

Dieta 1 (5%)

Jaulas

1 2 3

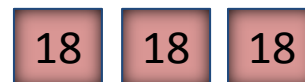


Total 56 aves

Dieta 2 (10%)

Jaulas

1 2 3



Total 56 aves

Dieta (10% + Mu)

Jaulas

1 2 3



Total 56 aves

Evaluación durante 4 semanas
Muestreo de huevos semanalmente

Análisis proximal expeller

PARAMETROS	UNIDAD	Expeller
Materia seca (MS)	%	93,9
Humedad	%	6,1
Proteína cruda (PC)	% MS	49,6
Proteína soluble	% PC	34,8
Proteína ajustada	%MS	49,6
FDA	%MS	8,6
FDN	%MS	10,3
Extracto etéreo	%MS	8,64
Ceniza	%MS	6,3
Calcio	%MS	0,23
Fósforo	%MS	0,76
Magnesio	%MS	0,45
Potasio	%MS	1,28
Sodio	%MS	0,04
Hierro	ppm	97
Manganeso	ppm	127
Zinc	ppm	92
Cobre	ppm	30
Nutrientes digestibles totales (*)	%MS	89
Energía neta de lactancia (*)	Mcal/Kg MS	2,09
Energía neta de mantención (*)	Mcal/Kg MS	2,20
Energía neta de ganancia (*)	Mcal/Kg MS	1,52
Energía digestible (*)	Mcal/Kg MS	3,92
Energía metabolizable (*)	Mcal/Kg MS	3,22
Carbohidratos no fibrosos	%MS	25,2

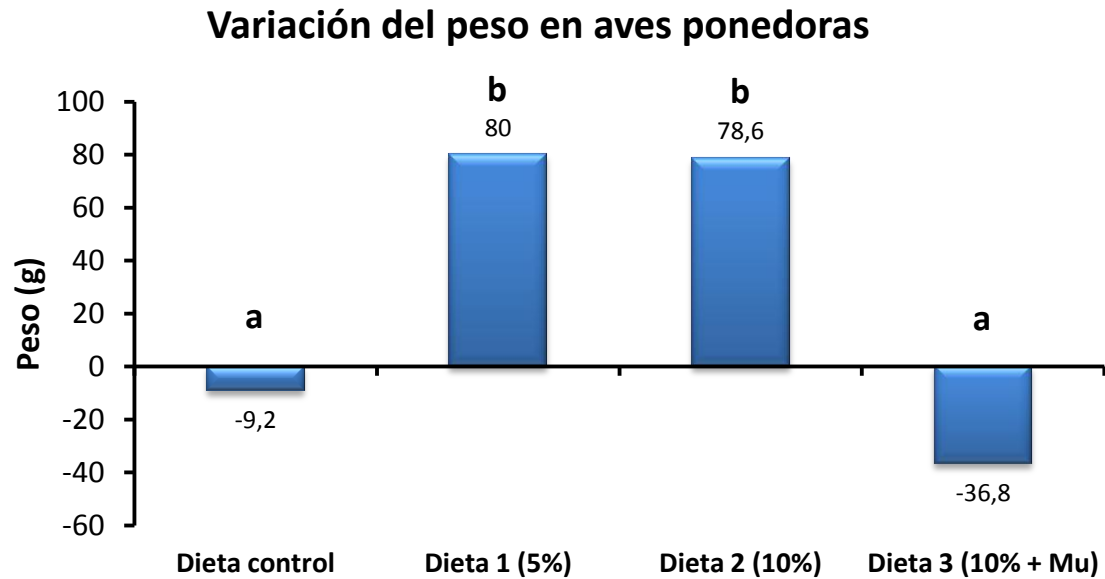
(*) Valor calculado y estimado a partir del FDA de la muestra.
ppm: parte por millón

Análisis proximal expeller

Parametro	Expeller
% Ácido Esteárico en aceite	2,43
% Ácido Palmítico en aceite	7,23
% Ácido Oleico en aceite	18,47
% Ácido Linoléico en aceite	15,12
% Ácido linolénico en aceite	56,17
Contenido de Polifenoles totales (mg EAG/100mg)	277
Contenido de Carotenoides totales (mg/100g)	7,2
Contenido de Linustatina (Glucósido Cianogénico) (mg/100g)	153
Contenido de Neolinustatina (Glucósido Cianogénico) (mg/100g)	104,9
ORAC (Oxygen Radical Absorbance Capacity) (umol ET/100g)	2983

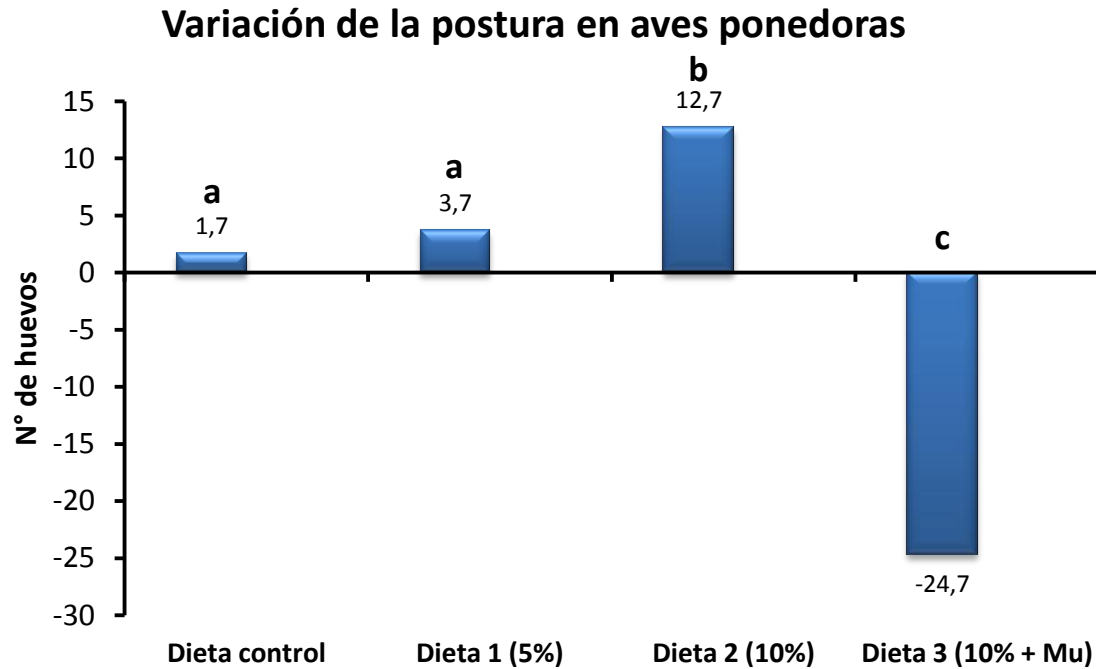


Resultados performance aves



Rebolé et al. (2002); Alzueta et al. (2003); Jansman et al. (2007)

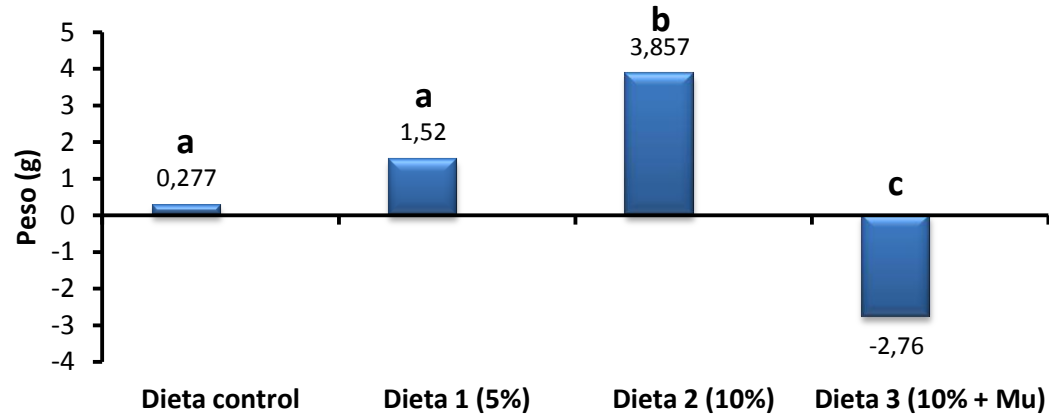
Resultados performance aves



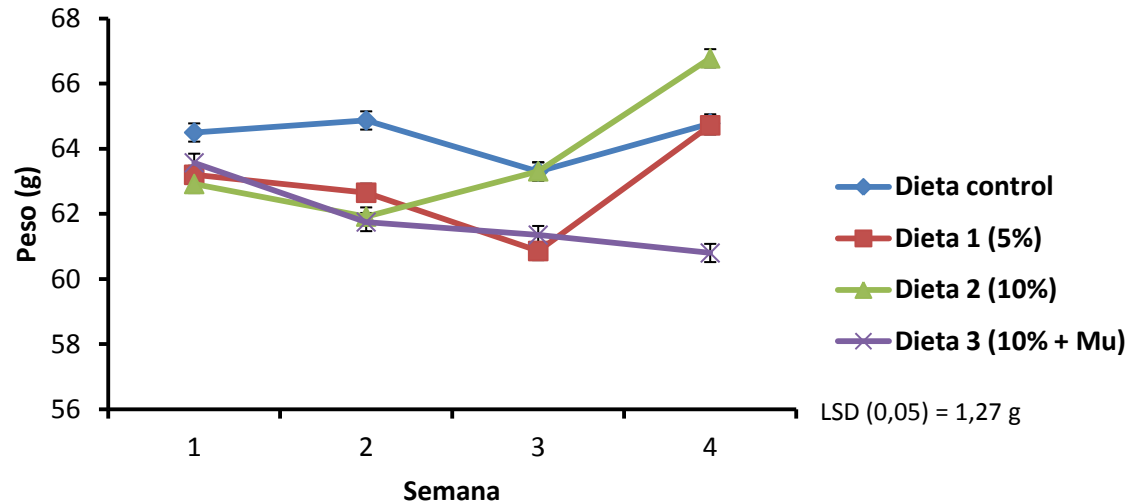
Rebolé et al. (2002); Alzueta et al. (2003); Jansman et al. (2007)

Resultados performance aves

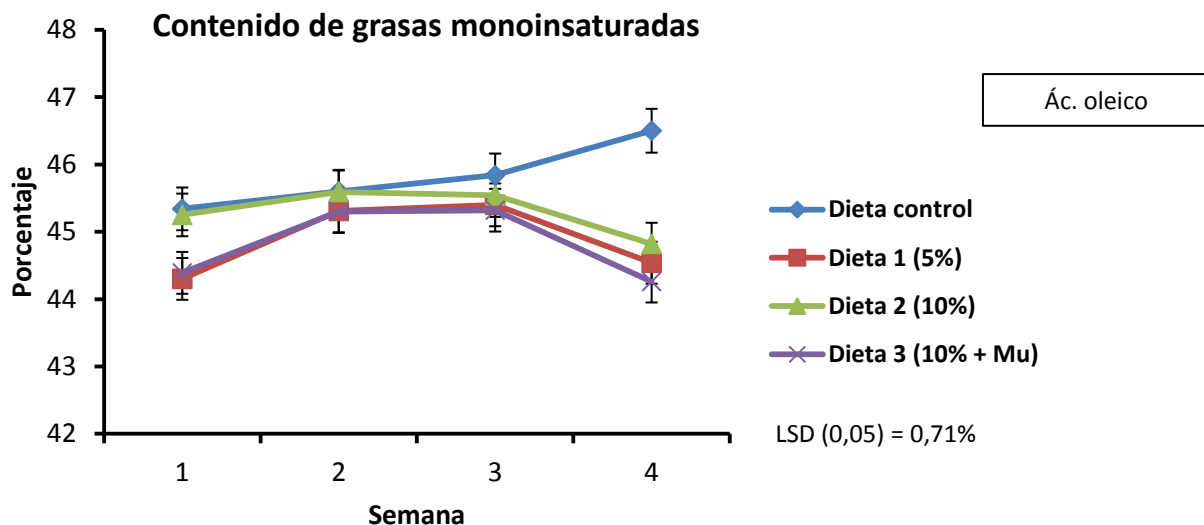
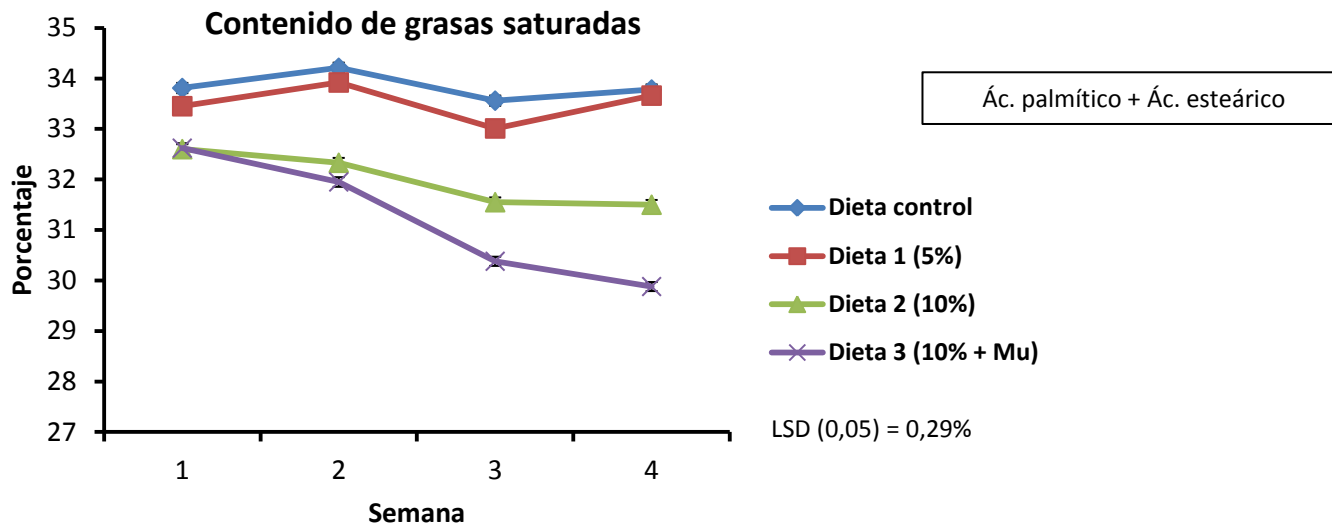
Variación del peso del huevo en aves ponedoras



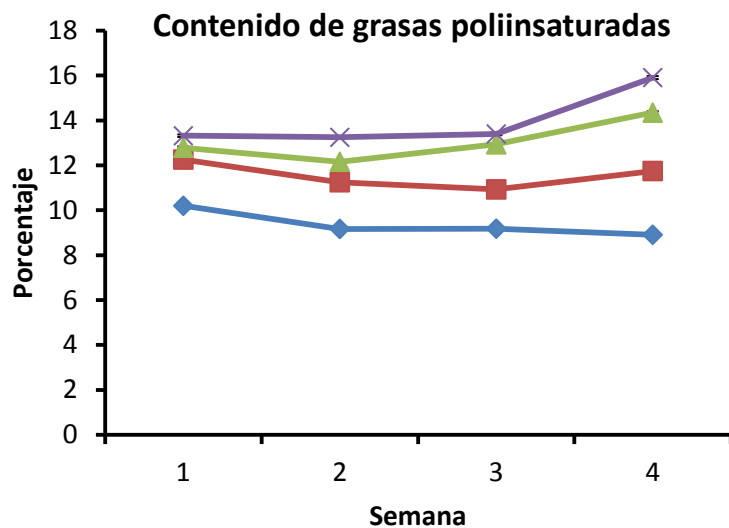
Variación del peso del huevo por semana



Resultados en huevos

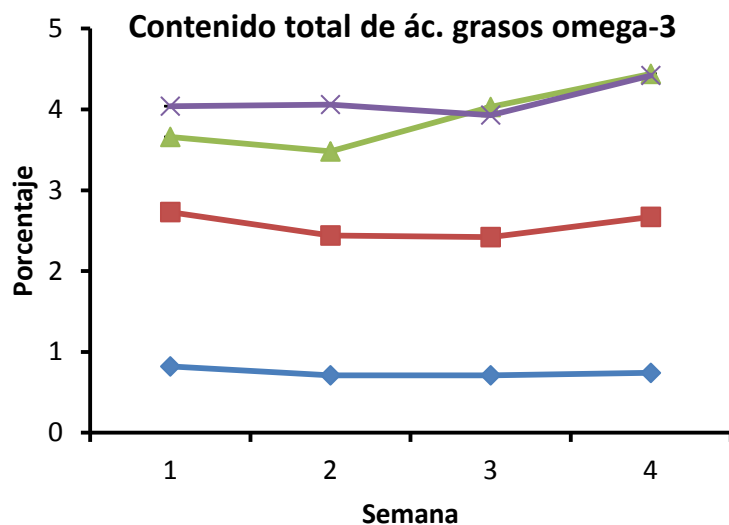


Resultados en huevos



Ác. linoléico + Ác. linolénico + Ác. eicosapentaenoico (EPA) + Ác. docosapentaenoico (DPA) + Ác. docosahexaenoico (DHA)

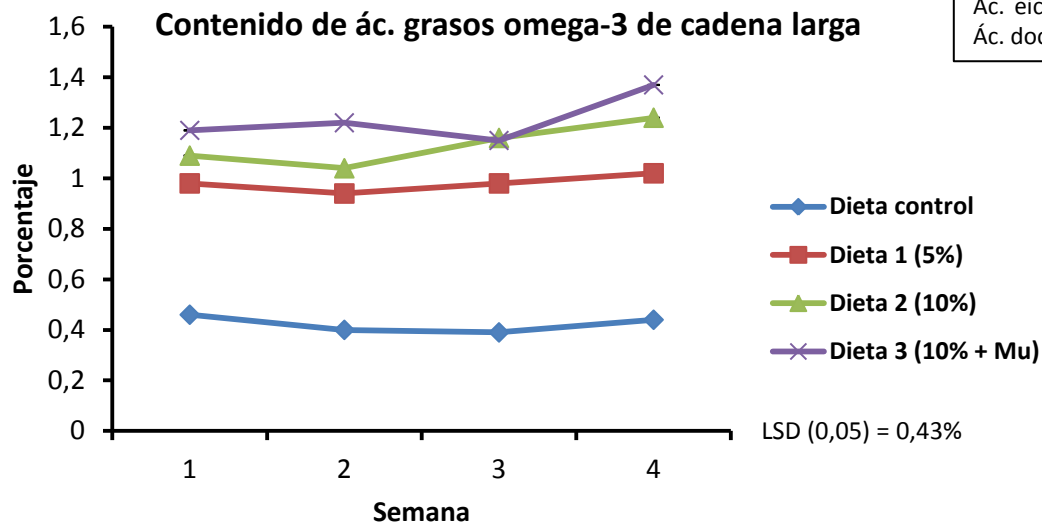
LSD (0,05) = 0,43%



Ác. linolénico + Ác. eicosapentaenoico (EPA) + Ác. docosapentaenoico (DPA) + Ác. docosahexaenoico (DHA)

LSD (0,05) = 0,12%

Resultados en huevos



Ác. eicosapentaenoico (EPA) + Ác. docosapentaenoico (DPA) + Ác. docosahexaenoico (DHA)

PARÁMETRO PARA 100 g	HUEVO TRADICIONAL	HUEVO PRODUCIDO CON ALIMENTO CGNA
Energía (kcal)	131	135
Grasa Total (g)	9.9	9.2
Proteína Total (g)	13.2	12.6
Colesterol (mg)	260	250
Ac. Grasos Omega-3 (mg)	55.2	342.9
Ac. Grasos Omega-6 (mg)	699.2	836.6
EPA + DHA (mg)	25.6	105.9

omega-6 / omega-3 = 2,4 : 1

Conclusiones

- La incorporación del nuevo producto tecnológico a bases de materias primas vegetales (dieta 2; 10% expeller) generó un cambio positivo en la productividad de las aves y la calidad del huevo.
- Esta dieta permitió aumentar en un 6% la productividad y aumentar 4 veces los ácidos grasos omega-3 de cadena larga (EPA, DPA y DHA).
- El alto contenido de mucilago en la dieta 3 (10% expeller + Muc) tuvo un impacto negativo en la productividad de las aves. Sin embargo, se observó un impacto positivo en el perfil de ácidos grasos, confirmando la calidad de los compuestos funcionales del lino y lupino amarillo.
- El desarrollo de este nuevo producto tecnológico, permitirá aumentar la competitividad de las avícolas de La Araucanía, donde la comunidad podrá acceder a un huevo mas saludable.

Agradecimientos

Equipo de trabajo:

Humberto Gajardo

Rocío Quian

Alejandro von bischhoffshausen

Juan José Oñate

Ernesto Labra

Julian Wiseman



Avícola Coyahue

NO-Seeds



UNITED KINGDOM • CHINA • MALAYSIA

TERRAFLAX

CONA

Centro de Genómica Nutricional Agroacuícola
INNOVANDO DESDE LA ARAUCANÍA

Sustituto Lácteo para terneros machos de lechería

Equipo Trabajo

Empresa: Agrícola e Inversiones Rio Blanco Limitada

Subcontrato científico tecnológico: CGNA

Traudy Wandersleben, Dr.

Cesar Burgos, Dr.

Jason Astudillo, Bioq.

Financiamiento: CORFO Región de Los Lagos



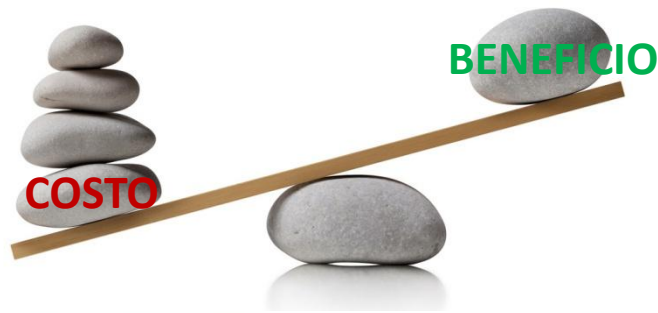


Problema




La alimentación de **terneros macho** en las **lecherías** durante el periodo de crianza es de **costo elevado** y **no genera utilidades**.

Efecto: se liquidan los **terneros recién nacidos** a valores muy **bajos** o simplemente **se desechan**.

Razón principal: la raza, puesto que es especializada en la producción de leche y por tanto poco eficiente en generación de músculos y con una estructura ósea poco atractiva para la industria cárnica. **Costos de producción son superiores al precio de venta.**



Desafío Tecnológico

- Lograr valores de nutrientes aceptables para la correcta alimentación de terneros 
- Bajar contenido de fibra y anti-nutricionales 
- Lograr una emulsión estable 
- Poder alimentar en forma exitosa a los terneros con ganancia de peso



Muchas gracias...