

Área de consolidación Gestión de la Producción de Agroalimentos



**Evaluación de la alternativa
de agregado de valor en
maíz para su utilización en la
elaboración de alimentos
balanceados para aves.**

**Coppi, Fabricio Robertino.
Ferrero, Emiliano Nicolás.
Kulinski, Matías Fabián.**

2017

Tutor:

Ing. Agr. Magister de la TORRE, María Virginia.

Co-tutor:

Ing. Agr. MANSILLA, Pablo.

Evaluadores:

Pérez, María Alejandra

Manera, Gabriel

Kopp, Sandra

Nota trabajo final:

Resumen

El agregado de valor en la cadena agroalimentaria de la producción de maíz es considerado de gran importancia, ya que actualmente en nuestro país la mayor cantidad de la producción se comercializa como materia prima a granel en el exterior y el precio es fijado por el propio mercado internacional. Por lo tanto, darle valor agregado a la producción permite comercializarla como especiality al exterior o bien en el mercado local y obtener precios diferenciales. El presente trabajo tiene por objetivo abordar la evaluación de una alternativa de agregado de valor en maíz para su utilización en la elaboración de alimento balanceado para aves de engorde. En el mismo, se plantea la producción de maíz alta lisina (*opaco-2*) para luego comercializarlo como materia prima en la elaboración de dicho alimento. El trabajo se desarrolló en el marco del Área de Consolidación de Gestión de la Producción en Agroalimentos, mediante el estudio de caso real de un establecimiento agrícola ubicado en la localidad de Montecristo, provincia de Córdoba, y de una propuesta de mejora sobre el mismo establecimiento para la obtención de un maíz especial de alto valor en lisina y su incorporación a la cadena agroalimentaria. La metodología utilizada consistió en entrevistas y encuestas a los responsables del sistema productivo agrícola y planta elaboradora de alimentos balanceados para pollos parrilleros específicamente. El estudio y análisis económico permitió valorar la inserción de maíz *opaco-2* a la cadena y sustituir en parte la lisina sintética utilizada por la de origen natural en las formulaciones de alimentos balanceados, a fin de fomentar la diversificación de cultivos y mejorar la formulación dietaria en la alimentación animal, como así también la implementación de un sistema de trazabilidad preliminar que permita optimizar las variables de ajuste del sistema y contemplar las condiciones sanitarias y de calidad a nivel de planta elaboradora.

Palabras claves: Maíz, Lisina, Alimento, Aves, Trazabilidad.

Índice de Contenidos:

Resumen.....	3
Índice de contenidos.....	4
Introducción.....	7
Objetivos General.....	11
Objetivos Específicos.....	11
Análisis de Caso	12
Producción Primaria.....	12
Planta elaboradora de alimento balanceado.....	16
FODA.....	18
Fortalezas.....	18
Debilidades.....	18
Oportunidades.....	18
Amenazas.....	19
Propuesta de Mejora	19
Producción primaria.....	21
Inserción en la cadena agroalimentaria para la producción de alimento balanceado para aves de engorde	23
Planta elaboradora de alimento.....	23
Análisis económico.....	26
Análisis Económico del Sistema Actual de producción.....	26
Análisis Económico de la nueva propuesta de producción.....	29
Análisis Económico entre el análisis de caso y la nueva propuesta de producción.....	33
Consideraciones Finales.....	34
Bibliografía.....	35
Anexo I: Planilla De entrevista al Campo.....	37
Anexo II: Planilla De entrevista a Planta de alimento Balanceado.....	40
Anexo III: Composición Centesimal de Maíz opaco-2.....	41

Anexo IV: Estándares de calidad para la recepción de materia prima en la planta de alimentos balanceados.....	42
Anexo V: Análisis de los Indicadores de Responsabilidad Social y Sustentabilidad (RS&S) para las empresas agropecuarias y actores sociales objetivo para cada indicador.....	44

Índice de Figuras:

Figura 1: Distribución de las granjas avícolas en Argentina.....	10
Figura 2: Consumo de pollo per cápita en Argentina (en kilos/año).....	10
Figura 3: Cadena agroalimentaria de Maíz.....	11
Figura 4: Ubicación del establecimiento productivo y de la planta productora de alimento balanceado para aves.....	12
Figura 5: Ubicación del Departamento de Río Primero en la provincia de Córdoba.....	13
Figura 6: Distribución y superficie de los lotes en el establecimiento.....	14
Figura 7: Modelo de producción actual llevada a cabo en el establecimiento.....	15
Figura 8: Proceso de Pelleteado.....	17
Figura 9: Modelo de cadena de valor del maíz basado en la propuesta de mejora.....	21
Figura 10: Esquema de conformación de código de trazabilidad del maíz que ingresa a la planta.....	24
Figura 11: Esquema de conformación del código de trazabilidad del alimento balanceado.....	25

Índice de tablas:

Tabla 1: Área sembrada (has), rendimiento (qq/ha) y producción de maíz (millones de tn) en Argentina durante las campañas 2015/2016 y 2016/2017.....	7
Tabla 2: Estimación de la producción de maíz por provincias en la campaña 2016/2017.....	8
Tabla 3: Ingresos del productor por entrega del maíz común.....	26

Tabla 4: Costos de maíz tradicional y Lisina sintética para la elaboración de la formulación de alimento pre-iniciador.....	27
Tabla 5: Costos de maíz tradicional y Lisina sintética para la elaboración de la formulación de alimento iniciador.....	28
Tabla 6: Costos de maíz tradicional y Lisina sintética para la elaboración de la formulación de alimento de terminación.....	28
Tabla 7: Costos de maíz tradicional y Lisina sintética para la elaboración de la formulación de alimento de retiro.....	29
Tabla 8: Costos de fletes según destino, precio del maíz y representación porcentual del flete en el precio del mismo.....	30
Tabla 9: Ingresos del productor analizado por la entrega del maíz <i>Opaco 2</i> a la planta productora de alimentos balanceados para aves	30
Tabla 10: Costos del maíz <i>Opaco 2</i> y lisina sintética para la elaboración de la formulación de alimento Pre-Iniciador.....	31
Tabla 11: Costos del maíz <i>Opaco 2</i> y lisina sintética para la elaboración de la formulación de alimento Iniciador	31
Tabla 12: Costos del maíz <i>Opaco 2</i> y lisina sintética para la elaboración de la formulación de alimento de terminación	32
Tabla 13: Costos del maíz <i>Opaco 2</i> y lisina sintética para la elaboración de la formulación de alimento de Retiro.....	32
Tabla 14: Ganancias obtenidas por parte del productor con la producción de maíz tradicional versus maíz <i>Opaco 2</i>	33
Tabla 15: Ganancias obtenidas por la planta elaboradora de alimentos balanceados para aves con la utilización de maíz tradicional versus la utilización de maíz <i>Opaco 2</i>	33
Tabla 16: Composición centesimal de los granos de maíz <i>Opaco 2</i>	41
Tabla 17: Estándares de calidad para granos de maíz.....	42
Tabla 18: Indicadores de Responsabilidad Social y Sustentabilidad (RS&S) de la Guía IARSE que ajustan a la nueva propuesta.....	44

Introducción

El contexto mundial presenta una creciente demanda de alimentos y energía, permitiendo grandes posibilidades de crecimiento y desarrollo en la producción agrícola. La sustitución de las fuentes de energías fósiles por las renovables y la mejora en la dieta de los países en desarrollo, se están organizando a nivel mundial a partir del análisis de la cadena del maíz, la cual se considera prioritaria en las estrategias de desarrollo de los países por su capacidad para generar empleo, inversión, desarrollo regional y por las innumerables oportunidades de crecimiento y progreso que ofrece, tanto en los países que lo producen en gran cantidad, como en aquellos que deben importarlo para abastecer sus industrias (Fernández Palma, 2014).

El principal destino del maíz en nuestro país es la exportación, alcanzando el 60% de la producción total. El 40% restante se destina al consumo interno, cuyos principales usos son para forraje y la molienda, entre ellas la molienda húmeda, molienda seca y la producción de bioetanol (Fernández Palma, 2014).

Tabla 1: Área sembrada (has), rendimiento (qq/ha) y producción de maíz (millones de tn) en Argentina durante las campañas 2015/2016 y 2016/2017.

Campaña	Área Sembrada (has)	Rendimiento (qq/ha)	Producción (tn)
2015/2016	4,9 Millones.	75,7.	30,1 Millones.
2016/2017	5,8 Millones.	79,5.	38 Millones.

Fuente: Bolsa de Comercio de Rosario, 2017.

En la Tabla 1 se observa que la superficie sembrada para la campaña 2016/2017 aumentó casi un millón de hectáreas, y se espera un incremento en el rendimiento de aproximadamente 4 qq/ha, lo que implica una suba en la producción total de 8 millones de toneladas respecto a la campaña anterior 2015/2016.

La producción nacional se distribuye principalmente en las provincias de Córdoba, seguido por Buenos Aires, Santa Fe, Entre Ríos, La Pampa, entre otras; siendo Córdoba la más importante en cuanto a superficie sembrada y rendimientos (Tabla 2).

Tabla 2: Estimación de la producción de maíz por provincias en la campaña 2016/2017.

Campaña de Maíz 2016/17				
	Superficie Sembrada	Sup. No Cosechada	Rinde	Producción Nacional
Nacional	5,84 M ha	1,06 M ha	79,5 qq/ha	38,0 M Tm
	Sup. Sembrada	Rinde estimado 07/02	Rinde estimado 08/03	Producción
Buenos Aires	1,48 M ha	78,5 qq/ha	79,9 qq/ha	8,9 M Tm
Córdoba	1,88 M ha	84,8 qq/ha	86,2 qq/ha	14,8 M Tm
Santa Fe	0,64 M ha	90,0 qq/ha	95,3 qq/ha	5,1 M Tm
Entre Ríos	0,25 M ha	74,0 qq/ha	78,0 qq/ha	1,7 M Tm
La Pampa	0,38 M ha	57,0 qq/ha	65,0 qq/ha	1,4 M Tm
Otras prov.	1,20 M ha	55,7 qq/ha	62,2 qq/ha	6,1 M Tm

Fuente: Bolsa de Comercio de Rosario, 2017.

Los cereales son los alimentos de mayor proporción en las dietas balanceadas para aves y cerdos, y cumplen un rol fundamental en su aporte energético. En nuestro país, debido a la mayor disponibilidad y menor costo, los más utilizados son el maíz y el sorgo. El maíz es el que mejor cualidades posee, su inclusión es prácticamente imprescindible en las dietas de aves. A través de sus pigmentos favorece la coloración del producto, mejorando notablemente la calidad de pollos y huevos. Su aporte de β -caroteno es importante para evitar la carencia de vitamina A, además posee alta digestibilidad de sus carbohidratos y su extracto etéreo contiene ácido linoleico (Cavenio, 2016).

Argentina posee actualmente más del 90 % de la superficie sembrada con cultivares híbridos de maíz. Sin embargo, existen otros cultivares como las variedades de polinización libre, que representan una alternativa en la que el productor puede mantener sus propias semillas para el siguiente ciclo de producción, reduciendo así su dependencia de fuentes externas de semilla (CIMMYT, 1999; Kutka, 2011; Pixley, 2006). En la actualidad, la difusión y promoción de estas variedades es escasa debido a que no existen materiales inscriptos disponibles para los productores. A pesar de ello, nuestro país posee un amplio espectro de alternativas de mercado para estos genotipos (Oronel y Mansilla, 2015).

La proteína de maíz es considerada de bajo valor nutricional cuando se compara con la proteína de origen animal, debido a un desbalance de aminoácidos (Mendoza-Elos *et al.*, 2006). Según el esquema de Osborne, las proteínas de maíz están formadas por cinco fracciones: albúminas y globulinas (5%), prolaminas (44%), glutelinas (28%) y proteínas residuales (17%) (Hoseney, 1991). Dentro de las prolaminas, las más abundantes son las zeínas, que son deficientes en lisina y triptófano, y representan entre el 44 y 79% del total de proteínas del endosperma (Lawton y Wilson, 2003). El maíz *opaco-2* posee el gen mutante recesivo *o2* (*o2o2*), que limita la síntesis de zeína, y permite generar una matriz proteica más delgada y con diferente distribución de aminoácidos, que se traduce en la duplicación del contenido de lisina y triptófano (Gibbon y

Larkins, 2005). La expresión de este gen lo convierte en maíz con valor nutritivo superior al maíz normal (Ortega *et al.*, 2001).

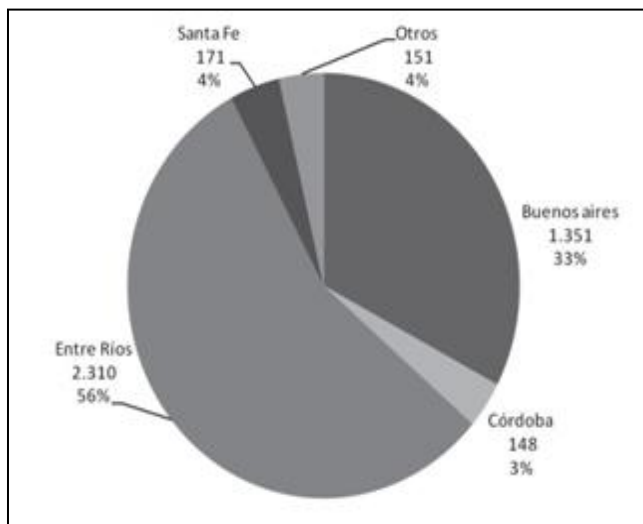
La lisina es un aminoácido esencial, elegido como referencia por ser uno de los principales limitantes en la mayoría de las dietas, ya que éste no se sintetiza de forma endógena. Dicho aminoácido tiene un metabolismo orientado principalmente a la deposición de proteína corporal. La cría para mejorar la calidad de la proteína en el maíz comenzó a mediados de los años sesenta con el descubrimiento de mutantes, como el *opaco-2* (Mertz *et al.*, 1964) que produjeron niveles más altos de lisina y triptófano, los dos aminoácidos deficientes en las proteínas del endosperma de maíz. Sin embargo, los efectos pleiotrópicos adversos impusieron severas limitaciones a la explotación de estos mutantes. La búsqueda continuó entonces para nuevos mutantes que podrían alterar el perfil de aminoácidos del endosperma del maíz sin perder calidad agronómica, que resultó en el desarrollo de maíz de calidad proteínica (QPM). Se ha informado que los QPM son más nutritivos (55% más de triptófano, 30% más de lisina y 38% menos de leucina que los maíces normales), son de mayor valor biológico (80% En QPM comparado con el 45% en maíces normales) (Prasanna *et al.*, 2001) y son esencialmente intercambiables con los maíces normales tanto en el cultivo como en el fenotipo del grano (Vasal, 2000).

Varias investigaciones reportaron que el contenido de lisina en maíces de endosperma normal varía en un rango de 0,27 a 0,6 g/100 g proteína (Cázares-Sánchez *et al.*, 2015; Vera-Guzmán *et al.*, 2012). Por otro lado, han sido reportados mayores niveles de lisina en genotipos *o2* e híbridos QPM, cuyos rangos oscilaron entre 1,84 a 5,6 g/100 g proteína (Pereyra *et al.*, 2008; Medoza-Elos *et al.*, 2006). Los niveles de lisina dependen en gran medida del background genético de los materiales evaluados y de las distintas técnicas utilizadas para la determinación y cuantificación de aminoácidos en maíz. Sin embargo, diversas investigaciones avalan que los contenidos de lisina y triptófano son significativamente mayores en genotipos QPM y sus contrapartes *o2* respecto a genotipos de endosperma normal (Yau *et al.*, 1999).

En las dietas animales porcinas y avícolas, numerosos ensayos comprobaron que la utilización de maíz QPM genera menores costos, mejora la eficiencia de conversión alimenticia y peso de terminación (Vivek *et al.*, 2008). Una suplementación de lisina a una dieta basada en maíz normal, aumenta significativamente la producción de huevos, comparable a la de la dieta basada en QPM (Tyagi *et al.*, 2010). Además de la composición de nutrientes, su disponibilidad es crucial para el metabolismo y su funcionalidad en el cuerpo (Grizard *et al.*, 1995). Así, el mejor desempeño observado en aves, podría atribuirse no sólo a un mayor contenido de aminoácidos, sino también a una mayor biodisponibilidad a partir de QPM (Onimisi *et al.*, 2009). El peso de los huevos, el aumento de peso corporal y la mortalidad no fueron influenciados por la dieta, esto de acuerdo con los hallazgos de Osei *et al.* (1999) y Tyagi *et al.* (2010)

En la Argentina, de acuerdo a datos del Servicio Nacional de Sanidad y Calidad Agroalimentaria (SENASA), en marzo de 2011 existían en el país 4.131 granjas avícolas destinadas a la producción de carne aviar, 1.105 dedicadas a la producción de huevos, 288 a reproducción, 110 a recría, y 99 a incubación. Además, ocurre una importante concentración regional de la industria avícola nacional (Figura 1) localizada principalmente en la provincia de Entre Ríos, donde el 56% del total de

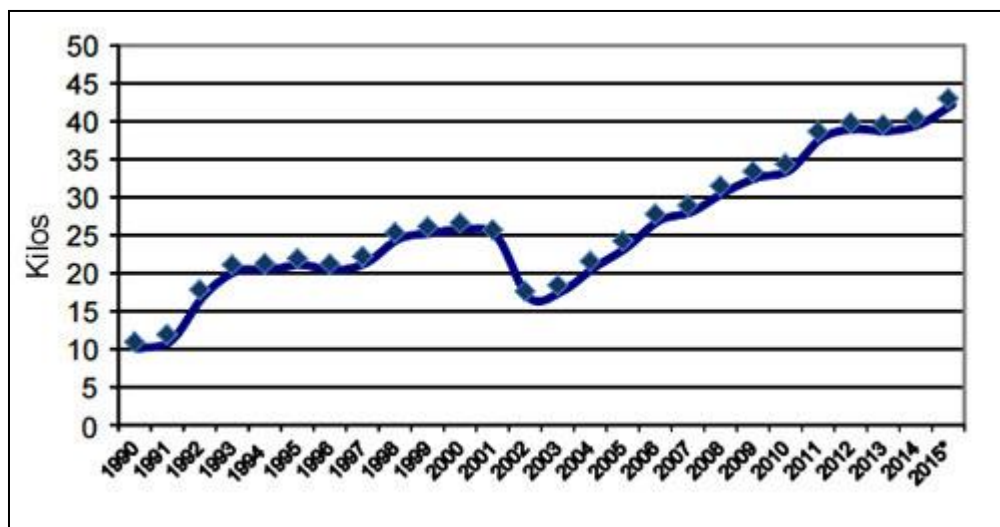
granjas avícolas se dedica a la producción de carne, seguida del norte de la provincia de Buenos Aires. En menor medida, con un 4% del total de las granjas se encuentran distribuidas sobre la frontera este de la provincia de Santa Fe, y un 3% diseminada en la provincia de Córdoba.



Fuente: SENASA, 2017.

Figura 1: Distribución de las granjas avícolas en Argentina.

El principal destino de la producción de carne aviar en el país es el mercado interno, con una participación del 80% del total producido. Según la información presentada en la Figura 2, se produjo un notable aumento del consumo per cápita de carne de pollo en la mesa de los argentinos en los últimos años.



Fuente: Ministerio de Agricultura, División avícola, 2015.

Figura 2: Consumo de pollo per cápita en Argentina (en kilos/año).

En el 2002 se producían alrededor de unas 800 mil toneladas de carne de pollo, mientras que en el año 2013 esta cifra trepó a dos millones de toneladas por año, es decir un 250 por ciento de aumento. Este fenómeno se debe a que la suba en el precio de la carne aviar no acompañó al de la

carne vacuna. Hoy cada habitante consume entre 40 y 42 kilos de carne de pollo por año, cuando en 2002 se consumían 16 (Figura 2) (Aranguiz, 2014).

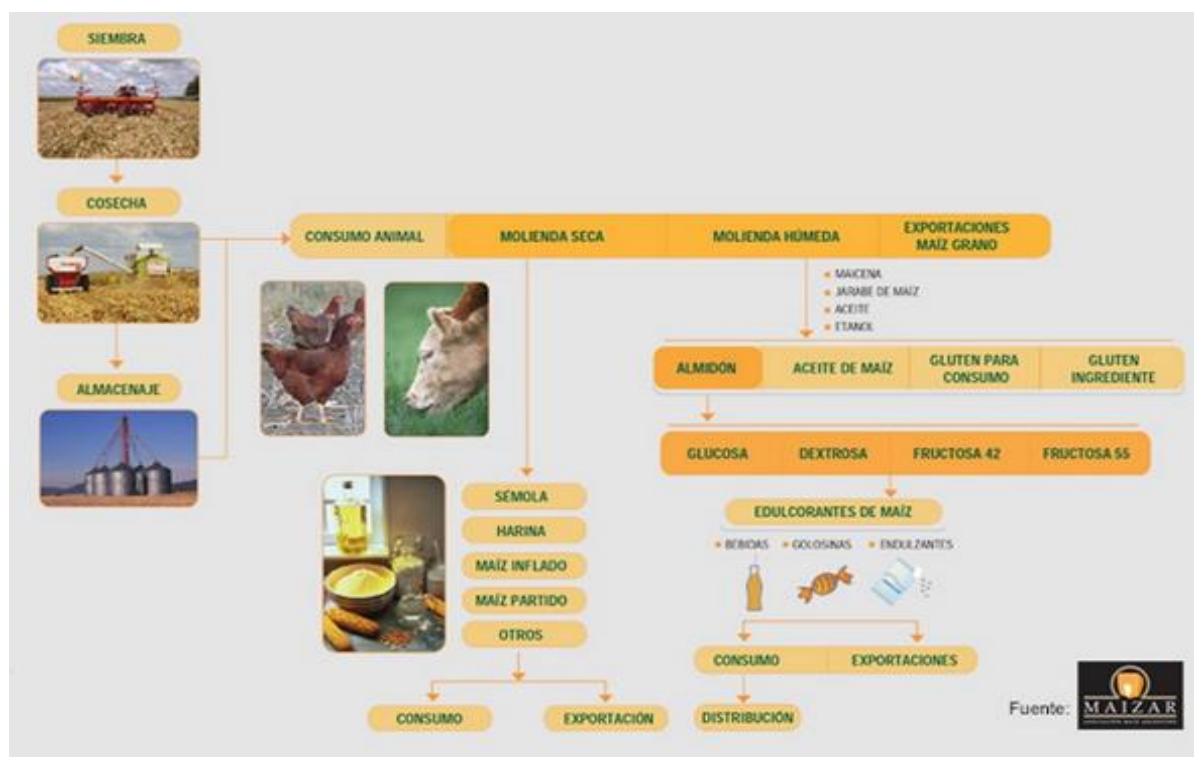
Objetivo General:

Evaluar la alternativa de agregado de valor en maíz para su utilización en la elaboración de alimento balanceados para aves de engorde.

Objetivos Específicos:

- Evaluar el uso de maíz alta lisina (*opaque-2*) en la elaboración de alimento balanceado para disminuir la demanda de lisina sintética en las formulaciones.
- Proponer el desarrollo de un sistema de trazabilidad en maíz con impacto económico y de calidad a nivel de formulaciones de alimento balanceado.

A partir de la información relevada se abordó, por un lado, el análisis del caso real, y por otro, la propuesta de mejora. Ambos panoramas se fundamentan en el marco del concepto de cadena agroalimentaria de maíz para la elaboración de alimento balanceado en la producción de carne aviar, tal como se observa a continuación (Figura 3):



Fuente: Maizar, 2014

Figura 3: Cadena agroalimentaria de maíz.

Análisis de Caso

A fin de describir el caso real para la elaboración de alimento balanceado para aves, se consideraron los siguientes aspectos:

1. Producción Primaria

El relevamiento de la información se llevó a cabo mediante la visita y entrevista a un productor agrícola (Anexo I), cuyas características se detallan a continuación:

- ✓ Tipo de empresa: empresa familiar a cargo del productor, con una antigüedad de aproximadamente 25 años en la actividad agrícola, dado que anteriormente eran campos ganaderos dedicados a lechería. Cuenta con el asesoramiento de un Ingeniero Agrónomo para del seguimiento de la producción. En lo que respecta a la mano de obra, dispone de un empleado temporal para tareas de siembra y cosecha.
- ✓ Ubicación: se encuentra ubicado a 20 km al noreste de la ciudad de Córdoba, colindante a la localidad de Monte Cristo, departamento de Río Primero. El acceso al predio es por Ruta Nacional Nº 19, a 3 km de la localidad de Malvinas Argentinas. Además se sitúa a 5 km aproximadamente de una planta de elaboración de alimento balanceado para aves en el Parque Industrial de la ciudad de Monte Cristo, con acceso directo por la misma ruta nacional (Figura 4).



Figura 4: Ubicación del establecimiento productivo y de la planta productora de alimento balanceado para aves.

- ✓ Caracterización edafoclimática del establecimiento:
 - Suelo: Fisiográficamente el establecimiento se encuentra ubicado al oeste del departamento (Figura 5). Edáficamente es un antiguo bloque de basamento cristalino, cubierto por sedimentos loésicos y fluviales, con una altitud media entre 90 y 100 m (s.n.m) disminuyendo hacia la Laguna de Mar Chiquita. El paisaje más frecuente es la llanura levemente ondulada, con suave pendiente en dirección del Río Primero Suquía, y la presencia de bajos que corresponden a antiguos cauces y lagunas (Dirección General de Estadísticas y Censos del Gobierno de la provincia de Córdoba, 2001).

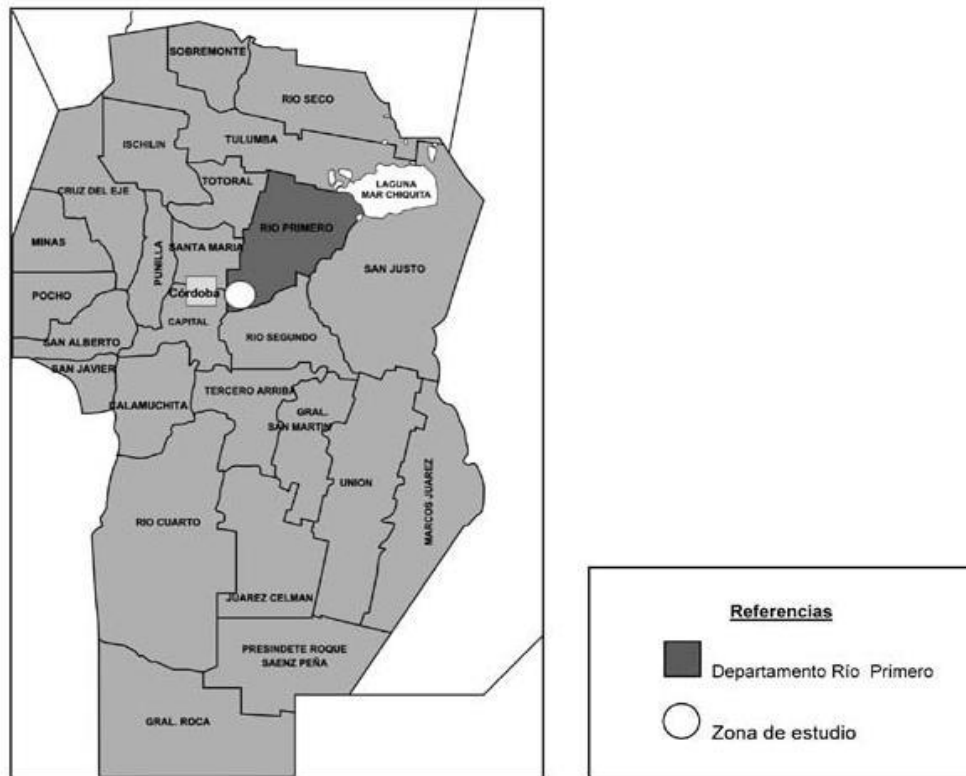


Figura 5: Ubicación del Departamento de Río Primero en la provincia de Córdoba.

- Clima: La zona posee precipitaciones anuales que rondan entre los 600 y 700 mm con un régimen de lluvias monzónico y con un déficit hídrico de 100 mm. Las temperaturas medias anuales del departamento rondan una media de 18° C, una máxima de 25° C y una mínima de 10° C. El período libre de heladas se extiende desde la primera quincena de mayo a la primera quincena de septiembre. Los vientos predominantes corren de norte a sur.
- ✓ Tipo de producción: Netamente agrícola. El establecimiento consta de 206 hectáreas destinadas a la agricultura, las cuales se dividen en seis lotes en los que se realiza rotación de cultivos anuales de soja y maíz. El lote N° 7 (Figura 6) está ocupado por monte con pasturas naturales y especies arbóreas nativas, lo cual impide su aprovechamiento para la agricultura.



Figura 6: Distribución y superficie de los lotes en el establecimiento.

El productor lleva a cabo la producción de maíz en una superficie aproximada de 111 has. Previo a la siembra, se realiza un barbecho químico, ya que los lotes presentan malezas como *Sorghum halepense*, *Trichloris*, *Amaranthus quitensis*, entre otras de hoja ancha. Durante el invierno (junio) se llevó a cabo una aplicación de Glifosato, 2,4D y Atrazina. Posteriormente se aplicó una segunda dosis en primavera (septiembre). Además, se aplicó Paraquat y Metalocloro en pre siembra. Se fertilizó con urea en la línea de siembra con 100 kg de urea. Cabe aclarar que el servicio de pulverización actualmente es tercerizado.

La fecha de siembra para el 2016 fue tardía (23 de diciembre de 2016), utilizando una sembradora Agrometal propia de 13 surcos, con una distancia entre líneas de 0,52 m y a una profundidad de entre 2 y 3 cm. La densidad final fue de 65 mil semillas por hectárea (equivalente a 3,4 plantas/m lineal). Se utilizó semilla híbrida (Dekalb 72-50 VT3PRO), la cual está recomendada para ambientes de rendimiento medios (60-120 qq/ha).

Los principales factores que incidieron durante ciclo del cultivo, y que redujeron aproximadamente en un 20% la producción, fueron: sequías prolongadas, ataque de Oruga Cogollera y enfermedades fúngicas como Carbón de la Espiga, y en menor medida Roya y tizón.

Históricamente, el establecimiento registra un rendimiento promedio de maíz de 80 qq/ha en siembras tempranas y de 70 qq/ha en siembras tardías. La cosecha se realiza generalmente cuando el grano alcanza un 15 % de humedad. Se utiliza una cosechadora New Holland TC57 y un tractor con acoplado/tolva propias. El transporte desde el campo al acopio se realiza con camiones tercerizados. El productor adquiere todos los insumos (semillas, herbicidas, fertilizantes y funguicidas) en la firma "Tecno-Campo".

✓ **Comercialización:** La producción se destina en su totalidad a la entrega en acopio para su comercialización como commodity. Las commodities son productos homogéneos, de bajo valor

agregado, comercializados en grandes volúmenes y su precio está determinado por el mercado. Además, para comercializar la producción de esta manera, el productor es responsable de la logística y de los costos que representa el envío de los granos a puerto. Es importante destacar que este costo corre sólo por cuenta del productor.

A modo de síntesis, el modelo de producción llevado a cabo en el establecimiento agrícola es el siguiente (Figura 7):

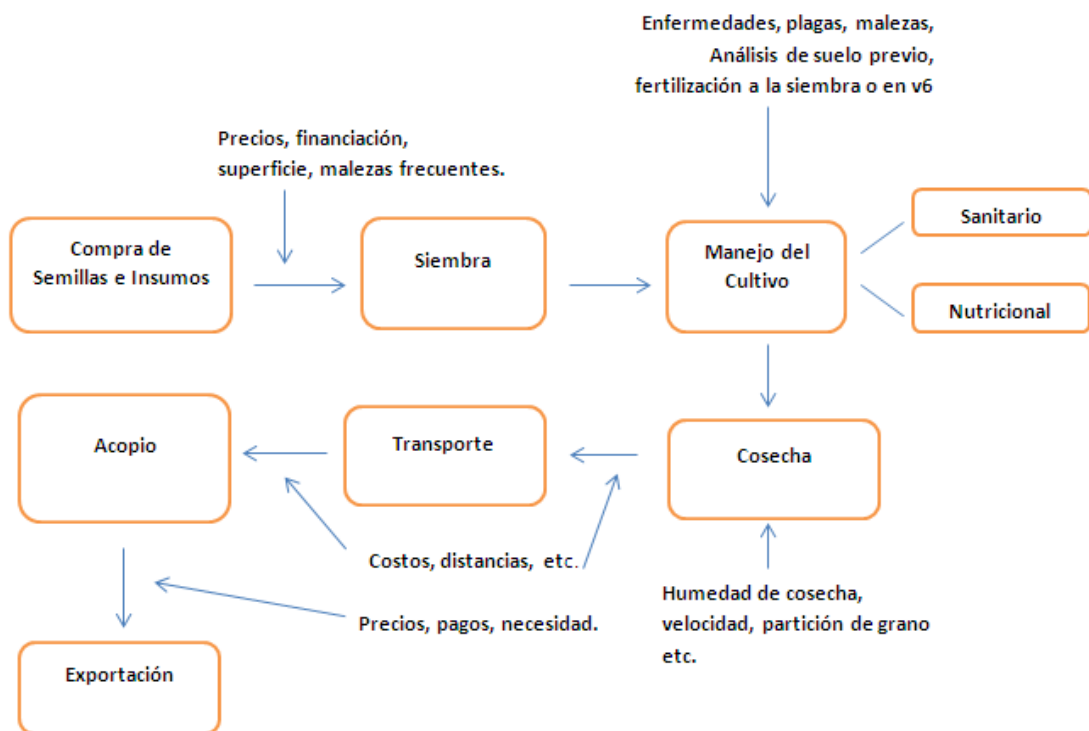


Figura 7: Esquema de producción actual llevada a cabo en el establecimiento.

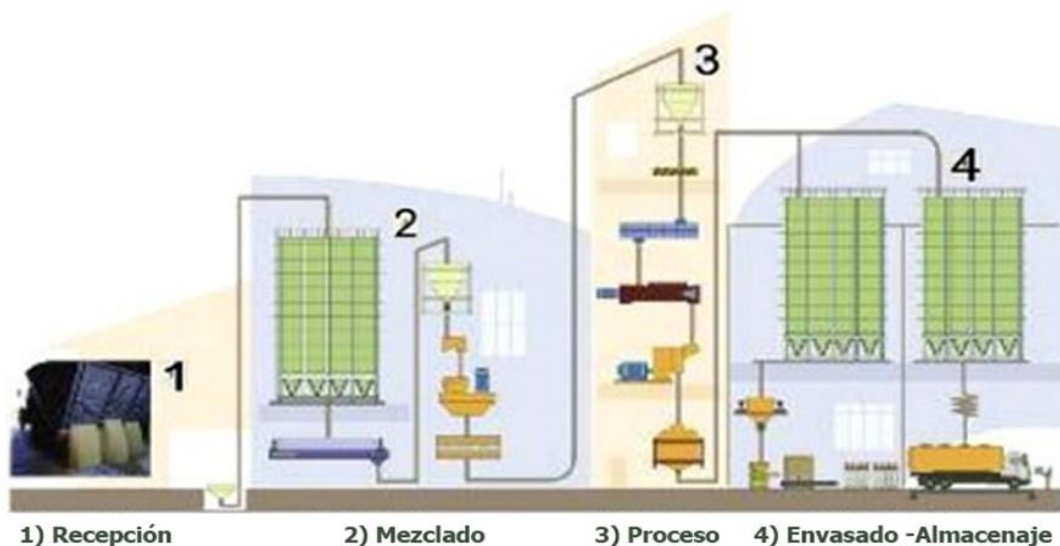
Como se puede observar en la Figura 7, la producción primaria comienza al momento de adquisición de la semilla y los insumos necesarios para la producción, seguida por la siembra, y continúa con el manejo y seguimiento del cultivo durante todo su ciclo hasta la cosecha. El grano cosechado no se almacena en instalaciones en el campo, sino que se transporta a una planta de acopio donde se destina luego a exportación. La rotación que se lleva a cabo en el establecimiento es netamente agrícola, con un 50% de la superficie ocupada por soja y el 50% restante con maíz en cada año.

Actualmente, el establecimiento no cuenta con una vinculación formal que lo asocie a una empresa relacionada a la elaboración de alimentos balanceados para aves. La producción se destina netamente al almacenamiento para posterior comercialización como commodity (Figura 7).

2. Planta elaboradora de alimento balanceado

Se realizó una visita a una planta elaboradora de alimento para aves, y el relevamiento de la información se llevó a cabo mediante una entrevista al personal de la planta (Anexo II), cuyas características se detallan a continuación:

- ✓ *Ubicación:* Ruta 19 Km 315, Monte Cristo – Córdoba.
- ✓ *Normas de calidad para comercialización:* los granos de maíz que ingresan a planta se los evalúan de acuerdo a las siguientes características, cuyos estándares de calidad física y sanitaria se detallan en el Anexo III:
 - Humedad
 - Peso hectolítrico
 - Granos dañados
 - Granos quebrados
 - Materias extrañas
 - Granos picados
 - Color
 - Tipo
- ✓ *Capacidad de almacenamiento:* la empresa cuenta con una capacidad de acopio en silos de 11.000 tn. de maíz.
- ✓ La planta no dispone de un laboratorio propio para los análisis químicos de los granos (valor de proteínas, presencia de micotoxinas, etc.). Para lo cual depende de la tercerización de dichos análisis.
- ✓ *Proceso tecnológico implementado:* el proceso de elaboración del balanceado pelletizado, se representa en la Figura 8.



Fuente: El Sitio Avícola, 2013.

Figura 8: Proceso de Pelleteado de alimento balanceado para aves.

El proceso de pelletización (Figura 8) se define como el moldeado de una masa de pequeñas partículas (alimento en harina) en partículas más grandes o pellets, mediante procedimientos mecánicos, de presión, calor y humedad. La formación del pellet ocurre en el punto donde entran en contacto los rodillos y el dado o matriz de salida. La durabilidad del pellet y eficiencia del pelletizado pueden mejorarse sustancialmente con un adecuado acondicionamiento y la aplicación de vapor. El vapor extrae los aceites esenciales de los granos, lo cual lubrica y reduce el desgaste en los rolos y dados, y aumenta la tasa de producción. Los alimentos para aves se acondicionan en un rango de temperatura entre 80 a 85 °C, y una presión de vapor de 138 Kpa. (20 psi) y 552 Kpa. (80 psi), con un tiempo de acondicionamiento entre 30 a 60 segundos (El sitio Avícola, 2013).

La proporción de maíz en las dietas varía en un rango de 50 al 65%, dependiendo del tipo de formulación. Un 50% para la fórmula de pre-iniciación, 55% para la de iniciación, 63% para terminación y 65% para retiro (Cavenio, 2016).

Otro componente importante de la formulación es la lisina sintética agregada en las siguientes proporciones según la información brindada por el personal encargado de la planta elaboradora de alimentos balanceados para aves:

- Pre-Iniciador: 2 kg/tn de alimento.
- Iniciador: 1,95 kg/tn de alimento.
- Terminación: 2,25 kg/tn de alimento.
- Retiro: 2,35 kg/tn de alimento.

Una vez obtenido el producto final pelletizado (Figura 8), se procede al almacenamiento a granel en silos hasta su distribución a las granjas en camiones propios de la empresa.

FODA

Fortalezas:

- Conocimiento del productor sobre generalidades en el manejo del cultivo de maíz.
- Disponibilidad de bienes en su establecimiento necesarios para la producción.
- Acceso a tecnología de punta en biotecnología, semillas, agroquímicos, fertilizantes y maquinaria agrícola.
- Cercanía del establecimiento agrícola a la planta procesadora de alimento.
- Disponibilidad de asesoramiento profesional por parte de un Ingeniero Agrónomo.
- Posibilidad de convenios con instituciones de investigación y desarrollo.
- La planta elaboradora de alimento balanceado dispone de transporte propio para el autoabastecimiento de sus granjas.
- El excedente de alimento balanceado posee destinos alternativos como forrajerías, veterinarias, inclusive otras firmas demandantes como por ejemplo Biofarma.
- La firma elaboradora de alimentos balanceados posee prestigio nacional, lo que la posiciona favorablemente frente a otras plantas.
- La planta recibe grano entero y en condición a granel, lo que no implica previo procesamiento ni envasado.
- La planta cuenta con instalaciones para aumentar la capacidad de almacenamiento.

Debilidades:

- El maíz compite en área cultivable con otros cultivos de mayor rentabilidad dentro del establecimiento, como por ejemplo la soja.
- Altos costos de flete para el transporte de la producción.
- Ausencia de un sistema de trazabilidad tanto en la producción de materia prima de maíz como en la fabricación del alimento balanceado para aves.
- Distancia de las granjas a la planta procesadora lo que encarece la logística.
- Alto costo de la lisina sintética que debe suplementarse a las dietas para cubrir las necesidades de la producción, debido a que es un aminoácido esencial limitante.

Oportunidades:

- Diferenciación del maíz *opaco-2* por su calidad proteica respecto al maíz que utiliza actualmente.
- El maíz es el principal insumo en la formulación de alimento balanceado para aves.
- Incremento en la exigencia diaria de maíz para la elaboración de alimento debido a un aumento en la demanda de carne aviar por parte de la población en la región.
- Posibilidad de vinculación del productor con la UNC para facilitar la adquisición de semillas de maíz *opaco-2*, el cual fue evaluado en ambientes similares al del establecimiento en estudio.

- Menor costo en la producción de maíz *opaco-2* por ser una variedad de polinización libre, en relación a maíces híbridos que tienen un elevado costo para la adquisición de semillas.
- No existe producción de maíz *opaco-2* en la región, lo que posibilitaría su diferenciación respecto a otros cultivares comerciales.
- A nivel de planta elaboradora, la merma en el uso de lisina sintética por maíz alta lisina impactaría en los costos de la formulación de alimentos balanceados.
- Aumento de consumo de carne aviar en los últimos años.

Amenazas:

- Producción y oferta estacional del cultivo.
- Riesgos en los rendimientos por hectárea debido a inclemencias climáticas en momento de floración y llenado de grano.
- Gran incidencia de los costos de logística y distribución de maíz en la rentabilidad final.
- Caída de precios internacionales por grandes cosechas en EEUU y Brasil.

Propuesta de Mejora

En el presente trabajo se buscó modificar el sistema actual de producción del establecimiento objeto del estudio (Figura 7). En primer lugar, la propuesta consiste en introducir al establecimiento agrícola el maíz *opaco-2* como alternativa de agregado de valor a la producción, debido a sus características en alta calidad proteica. En segundo lugar, se propone destinar la producción de dicho maíz a la planta elaboradora de alimentos balanceados para aves, como alternativa a la exportación.

En este nuevo escenario se plantea la integración de ambos actores en el análisis de caso, mediante la transformación de los granos en alimentos balanceados para el consumo de aves de engorde.

En este sentido, el productor se incorporará a la cadena de elaboración de alimento balanceado para aves y percibiría un beneficio adicional por tonelada de grano entregado respecto a otros productores, logrando de esta forma generar valor agregado a su producción.

Por otro lado, la planta elaboradora disminuiría el uso de lisina sintética en las distintas formulaciones, dado el aporte de este aminoácido esencial a través del maíz *opaco-2* que utilizarían como materia prima, con una participación aproximada del 50% para la fórmula de pre-iniciador, 55% para la de iniciador, 63% para terminación y 65% para retiro, porcentajes semejantes a los utilizados con maíces sin el gen mutante.

Finalmente, para determinar la viabilidad técnica de esta propuesta, se recurrió al asesoramiento de Armando J. Nilson, profesional nutricionista y docente de la Universidad Nacional de Río Cuarto, quien brindó la oportunidad de utilizar un software de simulación para realizar el planteo y

factibilidad de las diferentes formulaciones en las dietas de las aves. El sistema permite ingresar los requerimientos nutricionales de los diferentes componentes en las categorías del proceso de engorde. De esta forma, se incluyó la composición centesimal del maíz *opaco-2* (Anexo III) en las distintas formulaciones y se balanceó el producto obtenido.

En primera instancia, se realizó un planteo de sustitución del 100% de la lisina sintética utilizada en la fabricación de las formulaciones con el aporte del maíz *opaco*. El resultado de esta simulación arrojó un déficit en el aporte de lisina digestible en un 20% en los pre-iniciador e iniciador, 15% en crecimiento y 25% en terminación. Esto se debió a que a medida que aumenta la edad de las aves, aumenta simultáneamente el requerimiento energético y disminuye la participación del aporte proteico, siendo la soja la principal fuente de aporte de lisina en la dieta. Por ello, se puede inferir que el aporte de lisina se encuentra en un formato “dependiente” de la energía de la dieta.

Desde el punto de vista del perfil de los aminoácidos de las proteínas, los maíces en general son de menor calidad que otros aportantes como las harinas de soja o soja desactivada entre otros, y aunque aumente la participación de alguno de ellos, el resto de los aminoácidos deben ser cubiertos con otras materias primas o de manera sintética (treonina, metionina, cistina, etc.). Esto motiva la dependencia en el uso de lisina sintética para cubrir el 100% del requerimiento del aminoácido esencial en la dieta de las aves.

El reemplazo de lisina sintética con maíz *opaco-2*, se realizaría en un nivel de aporte del 50%, modificándose las cantidades de lisina sintética en las formulaciones de acuerdo a la categoría de engorde, de la siguiente manera:

- Pre-Iniciador: 1 kg de Lis. Sint. /tn de alimento.
- Iniciador: 0,98 kg de Lis. Sint. /tn de alimento.
- Terminación: 1,13 kg de Lis. Sint. /tn de alimento.
- Retiro: 1,18 kg de Lis. Sint. /tn de alimento.

A través del software de simulación, se logró corroborar que la dieta resulta balanceada en sus propiedades proteicas y energéticas. El requerimiento de lisina queda cubierto para la totalidad de las categorías, disminuyendo su aporte con el reemplazo de maíz *opaco-2*. Sin embargo, para asegurar la eficiencia del planteo, es necesario llevar a cabo los ensayos con los animales in situ dentro de las instalaciones.

Una vez elaborado el alimento balanceado, se continúa con el proceso de distribución a las granjas avícolas donde se crían y engordan las aves para faena, y su posterior venta al mercado interno con distribución en toda la provincia de Córdoba.

A fin de responder el segundo objetivo planteado, se propone abordar un sistema de control de trazabilidad por lote del maíz ingresado a la planta, con el objetivo de poder identificar puntos críticos previos a la elaboración de las distintas formulaciones.

A continuación, se detalla un nuevo modelo a fin de facilitar la comparación entre el análisis de caso y la propuesta planteada (Figura 9).

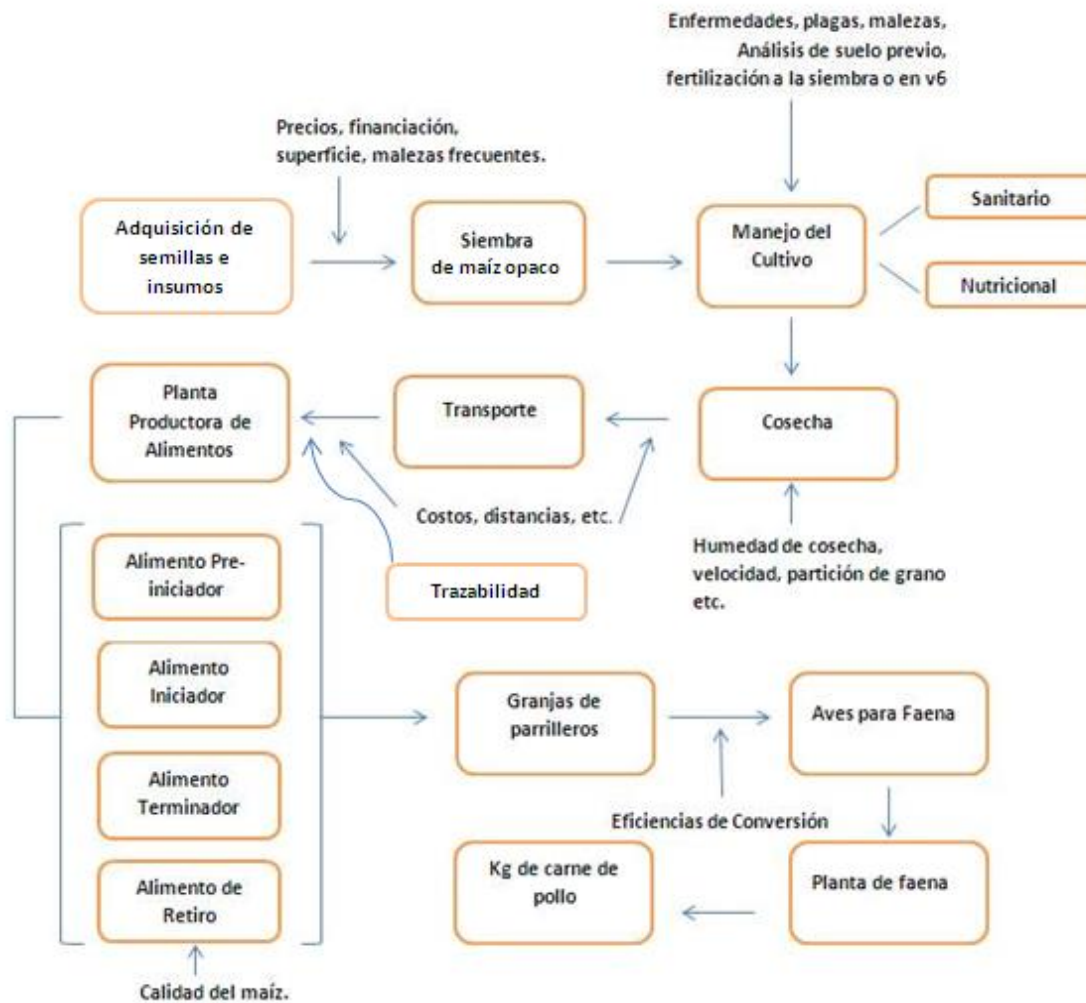


Figura 9: Esquema de producción de maíz alta lisina basado en la propuesta de mejora.

1. Producción primaria

a. Investigación y desarrollo:

La Cátedra de Mejoramiento Genético Vegetal de Facultad de Ciencias Agropecuarias de la UNC se encuentra actualmente trabajando en el desarrollo de variedades de polinización libre de maíz, para ser inscriptas en el Instituto Nacional de Semillas. Una de las variedades obtenidas es de maíz *opaco-2*, cuya característica de calidad proteica está comprobada científicamente (Mansilla *et al.*, 2014).

Para hacer posible la producción de maíz *opaco-2* en el establecimiento agrícola, se propone realizar un convenio de vinculación específica entre la FCA-UNC y el productor, de modo tal que la Institución provea la semilla básica, y utilizar el establecimiento productivo como un nuevo ambiente de evaluación y producción de esta nueva variedad. En este sentido, el productor se asegura la adquisición de las semillas, y debido a las características genéticas del cultivar, podría multiplicarlo él mismo anualmente, disponiendo de asesoramiento profesional desde la Facultad

para mantener la calidad de los granos obtenidos. Esta posibilidad de producir su propia semilla hace que los costos de producción se reduzcan significativamente, ya que la bolsa de semilla del híbrido que utiliza actualmente el productor cuesta aproximadamente 190 dólares la bolsa. Otro aspecto a tener en cuenta para la toma de decisión del productor en adoptar esta nueva variedad, es el rendimiento por hectárea del mismo, el cual se acerca a valores de 70 qq/ha, similar a los producido por un híbrido comercial.

b. Buenas Prácticas Agrícolas

El productor sembraría una superficie aproximada de 111 has, la cual, al momento de la cosecha parte de la misma será entregada a la planta elaboradora de alimentos según demanda preestablecida en el contrato de vinculación; cabe aclarar que el productor retiene parte de la materia prima para la siembra de la próxima campaña.

Las prácticas de manejo para la producción de cultivares de polinización libre, no difieren a las requeridas para híbridos convencionales. Sin embargo, para la utilización de esta variedad, se proponen ciertos cambios con el objetivo de asegurar la inocuidad y calidad de la producción para cumplir con los requisitos que exige la planta de alimentos balanceados (Anexo IV).

Previo a la siembra, se propone hacer un análisis de suelo ya que actualmente no se realiza, para corroborar las posibles deficiencias de nutrientes y problemas sanitarios preexistentes (banco de semillas, sanidad de los suelos, insectos, patógenos, etc.). En caso de ser necesario, se realizará una planificación racional en la fertilización para cubrir estas deficiencias previas a la siembra del cultivo, y un correcto control en caso de la existencia de agentes patógenos. La implantación de la semilla deberá realizarse a una velocidad aproximadamente de 6,5 km/h para permitir un buen funcionamiento de la sembradora, y así evitar gasto de semillas en exceso, logrando una densidad alrededor de 70.000 plantas por hectárea (3,6 plantas por metro lineal). Se sugiere realizar fertilización nitrogenada a la siembra en caso de ser necesario según los resultados obtenidos en el análisis de suelo, y adicionar o no una nueva aplicación de fertilizante en V6.

La cosecha del cultivo deberá realizarse a una humedad del grano alrededor del 15 %, además de prever condiciones climáticas y del terreno adecuadas para una correcta labor de la cosechadora. La velocidad de la máquina deberá ser alrededor de 5,5 km/h, para evitar la rotura de los granos o el excesivo derrame de los mismos.

Luego de la cosecha, se plantea una rotación de cultivos para asegurar al suelo una buena restauración de los nutrientes extraídos, mediante la implantación de soja como leguminosa.

c. Asesoramiento

En la propuesta, se plantea que el productor dispondrá de asesoramiento de los mejoradores obtentores de la variedad de maíz *opaco-2* con el propósito de mantener la calidad de la semilla durante sucesivos ciclos de multiplicación. Para ello, en cada año de producción es necesario la selección de semillas destinadas para la siembra del próximo ciclo, clasificándose a ésta como semilla genética (Oronel y Mansilla, 2015), y diferenciándose del resto de los granos destinados a la planta elaboradora. La Facultad realizará los análisis necesarios para asegurar que las

características pertenecientes a la variedad no se pierdan durante las sucesivas multiplicaciones de la misma.

2. Integración entre el productor de maíz *opaco-2* y la planta elaboradora de alimentos balanceados para aves

La inserción del productor se hace factible a través de la vinculación formal con la planta elaboradora de alimentos balanceados: vinculación contractual.

Se plantea llevar a cabo un contrato entre el productor y la planta. De esta forma, el productor a través de un contrato, entregaría su producción de maíz para su procesamiento. La planta, por su parte, se beneficiaría disminuyendo el uso de lisina sintética como insumo en la formulación de las dietas, utilizando este maíz como materia prima con alto contenido de lisina.

3. Planta elaboradora de alimento

Se propone el desarrollo de un sistema de trazabilidad de calidad genética para el maíz que ingresa a la planta como materia prima para mejorar las formulaciones de los diferentes estadios de crecimiento y engorde de los pollos parrilleros.

La trazabilidad se aplicaría a fin de detectar los lotes de maíz que no cumplen con las condiciones de calidad, como así también poder garantizar el uso de la lisina natural y ajustar los niveles proteicos y energéticos en las distintas formulaciones que elabora la planta (comunicación personal Armando Nilson). En este sentido, es necesario contar con las instalaciones para el correcto manejo diferenciado y seguimiento de los lotes de maíz receptados para evitar su mezcla con los demás lotes de maíz tradicional. Así, la partida de alimento balanceado elaborada a base de maíz *opaco-2* nos asegurará que cada formulación tenga las cantidades de lisina requerida por las aves.

El sistema de trazabilidad consistiría de las siguientes etapas:

1. Al momento de la recepción en la planta: se propone que cada camión que ingresa con maíz constituya un lote independiente y se identifique con un código. Este código contemplará el tipo varietal del cual se trata la mercadería, es decir, maíz convencional o maíz *opaco-2*, el cual será identificado a través de un análisis visual en una caja de luz, utilizando el grado de opacidad de los granos como característica indirecta de este tipo de maíz (Vivek *et al.*, 2008).
2. Según su condición de "tipo" de maíz, cada lote será descargado en silos identificados por tipo varietal "*opaco-2*" o "tradicional". Cada silo almacenará sólo un tipo de maíz.
3. Teniendo en cuenta el proceso de elaboración para cada formulación, se destinará en forma diferencial la partida necesaria de maíz *opaco-2* a fin de cubrir el requerimiento de lisina y se disminuya la adición de lisina sintética.

- El alimento, una vez elaborado, se almacenará en silos diferentes, no sólo diferenciándolo por formulación, sino por el nivel de “partido” (tamaño del pellet obtenido según etapa de crecimiento del pollo).

Se diseñó un sistema de códigos que serán registrados en planillas al momento del ingreso del camión a la planta (Figura 10).

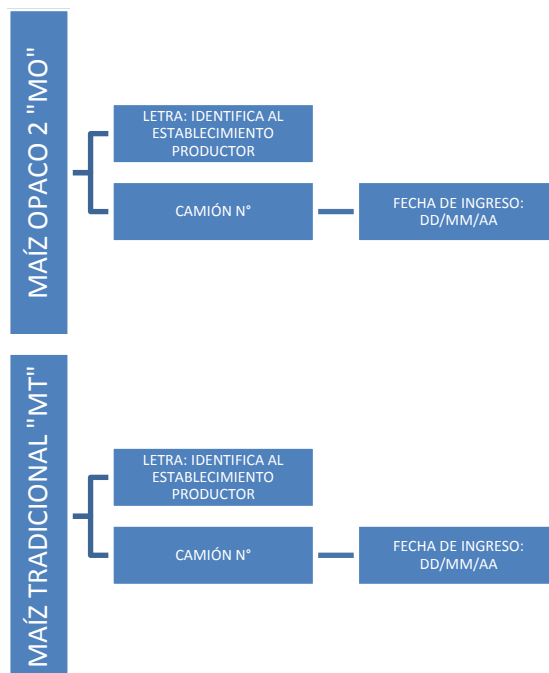


Figura 10: Esquema de conformación de código de trazabilidad del maíz que ingresa a la planta.

De esta forma, un ejemplo de código de identificación de trazabilidad quedaría construido de la siguiente forma:

MO-A1-080417

El modelo de planilla sería el siguiente:

FECHA DE INGRESO: 08/04/2017									
CÓDIGO: MO-A1-080417									
GRADO	PESO HECTOLITRICO	GRANO DAÑADO	GRANO QUEBRADO	MATERIAS EXTRAÑAS	HUMEDAD	GRANO PICADO	COLOR	TIPO	RECHAZO (SI/NO)

Una vez que ingresa el camión a la planta, será necesario identificar el lote en función del destino que llevará esa materia prima. Por lo que, en el caso que exista más de un silo de almacenamiento

previo al momento de la elaboración, se adicionará la letra "S" y un número entero para identificar el silo en el cuál será almacenado:

MO-A1-080417-S1

El modelo de planilla sería el siguiente:

ALMACENAMIENTO PREVIO A ELABORACIÓN		
CÓDIGO	SILO	OBSERVACIONES
MO-A1-080417	1	

Luego, una vez procesado el alimento balanceado, el pellet será destinado a un silo diferente según formulación. El código estará construido de la siguiente manera (Figura 11):

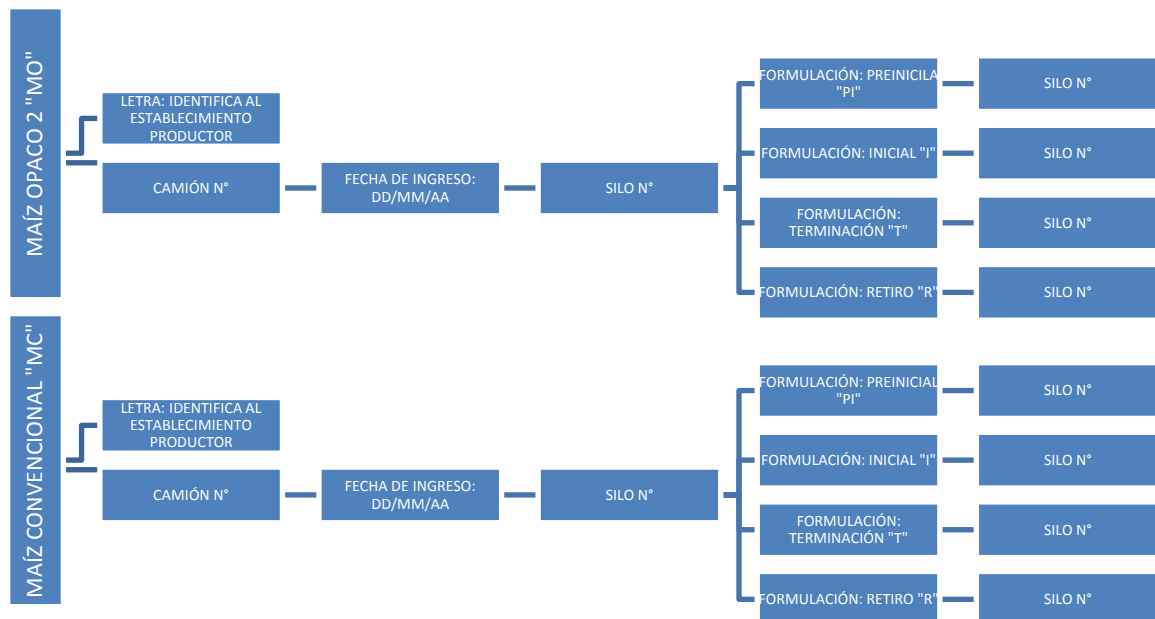


Figura 11: Esquema de conformación del código de trazabilidad del alimento balanceado.

A modo de ejemplo:

MO-A1-080417-S1-PI-S1

El modelo de planilla sería el siguiente:

ALMACENAMIENTO ALIMENTO BALANCEADO			
CÓDIGO	FORMULACIÓN	SILO	TAMAÑO (GRADO)
O-A1-080417-S1	PI	1	1

El hecho de poder diferenciar en primera instancia y lograr luego el seguimiento del tipo varietal de maíz y su condición sanitaria, permitirían identificar en cada etapa del proceso cualquier anomalía o inconsistencia que se presente y determinar el origen de la materia prima, como así también el productor que entregó dicha mercadería. De esta forma, se facilita el ajuste del sistema y permite realizar los reclamos necesarios a fin de mejorar el flujo de maíz de alta calidad al momento del ingreso a la planta.

Por otra parte, la implementación del sistema de trazabilidad impactaría de forma favorable en aquellos productores que entreguen un maíz con valor agregado y con altos niveles de calidad, diferenciándose del resto de los productores que proveen maíz convencional a la planta.

Análisis económico

Análisis Económico del Sistema Actual de producción.

Uno de los mayores gastos que tiene que afrontar el productor al momento de la siembra del maíz tradicional es su elevado costo para la adquisición de la semilla. Como se mencionó anteriormente el productor utiliza un híbrido de la marca Dekalb, DK72-50 VT3P, cuyo precio se aproxima a los U\$D 190 por bolsa (Mercosur, 2017). Para sembrar las 111 has, a una relación de 1,2 has/bolsa, se requieren aproximadamente 93 bolsas de semillas de este híbrido, que representan un gasto de aproximadamente U\$D 17.670, lo que equivale a \$ 309.000.

En cuanto a los ingresos que percibe el productor (Tabla 3), se sabe que actualmente siembra 111 has de maíz con un rendimiento promedio de 70 qq/ha, lo que le permite realizar una entrega de 777 tn de maíz tradicional al acopio, al cual se le descuenta el 14% de humedad, dando como resultado 668,2 tn de materia seca.

Tabla 3: Ingresos del productor entrevistado por entrega del maíz tradicional al acopio.

Productor	
Precio del Maíz (\$/qq)*	236
Cantidad Materia seca Entregada (qq)	6.682
Ingresos (\$)	1.576.952

*Precio del Maíz BCR, 21/07/17.

Para determinar los costos que debe afrontar la planta elaboradora de alimentos balanceados en cuanto compra de maíz tradicional y adición de lisina sintética, se sabe a partir de información otorgada por el personal de la planta, que las dietas son suplementadas con lisina sintética “Lisina Polvo 78”, la cual se compra en bolsas de 25 kg a un precio de \$ 30 por kg. En cuanto a la cantidad de este aminoácido utilizado en la dieta, depende de la etapa de engorde de las aves:

- Pre-Iniciador: 2 kg/tn de alimento.
 - Iniciador: 1,95 kg/tn de alimento.
 - Terminación: 2,25 kg/tn de alimento.
 - Retiro: 2,35 kg/tn de alimento.
- **Pre- iniciador:** para esta formulación la cantidad de maíz utilizada es del 50%, es decir que con las 668,2 tn de materia seca entregadas por el productor se pueden producir 1.336,4 tn de alimento balanceado, al cual se le suplementan 2.673 kg de lisina sintética para elaborar el alimento (Tabla4).

Tabla 4: Costos de maíz tradicional y lisina sintética para la elaboración de la formulación de alimento Pre-Iniciador.

Planta de Alimento Balanceado	
Precio del Maíz (\$/qq)*	236
Cantidad Ms Entregada (qq)	6.682
Cantidad a Pagar (\$)	1.576.952
Cantidad de Lisina (kg)	2.673
Precio de Lisina (\$/kg)	30
Cantidad a pagar (\$)	80.190
TOTAL (\$)	1.657.142

- **Iniciador:** Aquí el porcentaje de participación del maíz aumenta a un 55%, con los 668,2 tn entregados por el productor pueden elaborarse 1215 tn de alimento balanceado, a la cual se le suplementan 2370 kg de lisina sintética (Tabla 5).

Tabla 5: Costos del maíz tradicional y lisina sintética para la elaboración de la formulación de alimento Iniciador.

Planta de Alimento Balanceado	
Precio del Maíz (\$/qq)*	236
Cantidad Ms Entregada (qq)	6.682
Cantidad a Pagar (\$)	1.576.952
Cantidad de Lisina (kg)	2.370
Precio de Lisina (\$/kg)	30
Cantidad a pagar (\$)	71.100
TOTAL (\$)	1.648.052

- **Terminación:** en esta fórmula la participación del maíz asciende a un 63%, con lo que alcanza para elaborar 1060 tn de alimento balanceado con lo aportado por el productor. En esta fase de engorde la cantidad de lisina adicionada es de 2,25 kg/tn de alimento por lo que deben agregarse 2385 kg de lisina sintética (Tabla 6).

Tabla 6: Costos del maíz tradicional y lisina sintética para la elaboración de la formulación de alimento de Terminación.

Planta de Alimento Balanceado	
Precio del Maíz (\$/qq)*	236
Cantidad Ms Entregada (qq)	6.682
Cantidad a Pagar (\$)	1.576.952
Cantidad de Lisina (kg)	2.385
Precio de Lisina (\$/kg)	30
Cantidad a pagar (\$)	71.550
TOTAL (\$)	1.648.502

- **Retiro:** para esta última etapa el maíz participa en un 65% de la ración, permitiendo elaborar 1028 tn de alimento, al cual deben suplementarse 2,35 kg de lisina sintética/tn de alimento, es decir 2416 kg de lisina sintética total (Tabla 7).

Tabla 7: Costos del maíz tradicional y lisina sintética para la elaboración de la formulación de alimento de Retiro.

Planta de Alimento Balanceado	
Precio del Maíz (\$/qq)*	236
Cantidad Ms Entregada (qq)	6.682
Cantidad a Pagar (\$)	1.576.952
Cantidad de Lisina (kg)	2.416
Precio de Lisina (\$/kg)	30
Cantidad a pagar (\$)	72.480
TOTAL (\$)	1.649.432

Análisis Económico de la nueva propuesta de producción.

Uno de los principales beneficios que obtiene el productor al utilizar como material genético a la variedad de polinización libre *opaco-2*, es que puede producir y seleccionar su propia semilla, ahorrando el costo de adquisición de un híbrido comercial como el que utiliza el productor actualmente, el cual representa un costo aproximado de \$ 309.000.

Otro aspecto a tener en cuenta desde el punto de vista económico, es el transporte de la materia prima, que se efectuará por medio de terceros. El flete hasta el puerto representa casi un 19,06 % del precio del maíz tradicional, con un costo de \$ 450 por tonelada (Tabla 8) (Bolsa de Comercio de Rosario, 2017). Teniendo en cuenta una tarifa estimada para el traslado del cereal hasta la planta de \$ 100 por tonelada, el flete representaría un 4,16 % del valor del maíz, en este caso *Opaco-2*. Esta reducción en el costo de transporte por cercanía, permitiría disminuir el costo de comercialización, y por ende, que el precio neto del maíz sea mayor, incrementándose el margen bruto del productor.

Tabla 8: Costos de fletes según destino, precio del maíz y representación porcentual del flete en el precio del mismo.

DESTINO	COSTO \$/tn	PRECIO DEL MAÍZ. \$/tn	PORCENTUAL DEL FLETE EN EL PRECIO DEL MAIZ	COSTO TOTAL \$/30 tn
Rosario (maíz tradicional)	450	2.360(*)	19,06	\$ 13.500
Planta de Alimento Balanceado (maíz opaco)	100 (+)	2.400(**)	4,16	\$ 3.000

(*)Precio del Maíz BCR, 21/07/17.

(**) Precio del maíz *Opaco 2*, fijado por los autores del trabajo.

(+) Precio del flete a una distancia menor de 20 km.

Por último, el tercer beneficio que recibe el productor, es por parte de la planta elaboradora de alimentos balanceados, que lo remunerara con un mayor precio por ser un maíz de alto valor proteico (Tabla 9). Contemplando en el análisis que el productor debe retener aproximadamente 2.000 kg de semillas para la siembra del año siguiente, entregando así 775 tn de maíz opaco-2 a la planta, al cual se le descuenta el 14% de humedad, dando como resultado 666,5 tn de materia seca.

Tabla 9: Ingresos del productor analizado por entrega del maíz *opaco-2* a la planta productora de alimentos balanceados para aves.

Productor	
Precio del Maíz (\$/qq)*	240
Cantidad Ms Entregada (qq)	6.665
Cantidad a Cobrar (\$)	1.599.600

*Precio percibido por hacer entrega de maíz *opaco-2*.

En cuanto al análisis económico de la planta elaboradora de alimento balanceado, con la nueva propuesta, se entregarían 775 tn de maíz opaco, solo que al ser maíz *opaco-2*, y al tener mayor cantidad de lisina (3,7 %), permitiría disminuir el suplemento de lisina sintética en un 50%, permitiendo reducir los costos directos de la producción de alimentos balanceados por parte de la empresa.

- **Pre-Iniciador:** para esta fórmula la proporción de maíz requerida es del 50%, por lo que se podrían realizar 1.333 tn de alimento balanceado, por lo que deben agregarse 1.333 kg de lisina.

Tabla 10: Costos del maíz opaco y lisina sintética para la elaboración de la formulación de alimento Pre-Iniciador.

Planta de Alimento Balanceado	
Precio del Maíz (\$/qq)	240
Cantidad Ms Entregada (qq)	6.665
Cantidad a Pagar (\$)	1.599.600
Cantidad de Lisina (kg)	1.333
Precio de Lisina (\$/kg)	30
Cantidad a pagar (\$)	39.990
TOTAL (\$)	1.639.590

- **Iniciador:** con la cantidad de maíz opaco entregado por el productor se pueden realizar 1.211,8 tn de alimento balanceado, al cual deben agregarse 1.181,5 kg de lisina sintética.

Tabla 11: Costos del maíz opaco y lisina sintética para la elaboración de la formulación de alimento Iniciador.

Planta de Alimento Balanceado	
Precio del Maíz (\$/qq)	240
Cantidad Ms Entregada (qq)	6.665
Cantidad a Pagar (\$)	1.599.600
Cantidad de Lisina (kg)	1.181,5
Precio de Lisina (\$/kg)	30
Cantidad a pagar (\$)	35.445
TOTAL (\$)	1.635.045

- **Terminación:** con los 6.665 qq de maíz que entrega el productor, según la proporción para esta formulación se pueden elaborar 1.057,9 tn de alimento balanceado, para lo cual es necesario adicionar 1.190 kg de lisina sintética.

Tabla 12: Costos del maíz opaco y lisina sintética para la elaboración de la formulación de alimento de Terminación.

Planta de Alimento Balanceado	
Precio del Maíz (\$/qq)	240
Cantidad Ms Entregada (qq)	6.665
Cantidad a Pagar (\$)	1.599.600
Cantidad de Lisina (kg)	1.190
Precio de Lisina (\$/kg)	30
Cantidad a pagar (\$)	35.700
TOTAL (\$)	1.635.300

- **Retiro:** con lo entregado por el productor, se elaboran 1025,4 tn de alimento balanceado, para ello se deben adicionar 1.204,8 kg de lisina sintética.

Tabla 13: Costos del maíz opaco y lisina sintética para la elaboración de la formulación de alimento de Retiro.

Planta de Alimento Balanceado	
Precio del Maíz (\$/qq)	240
Cantidad Ms Entregada (qq)	6.665
Cantidad a Pagar (\$)	1.599.600
Cantidad de Lisina (kg)	1.204,8
Precio de Lisina (\$/kg)	30
Cantidad a pagar (\$)	36.144
TOTAL (\$)	1.635.744

Análisis comparativo del caso real versus la propuesta planteada:

Tabla 14: Ingreso por entrega de maíz, costo de fletes y costo de semillas de la producción de maíz tradicional vs. Producción de maíz *opaco-2*.

	Ingresos Por Entrega de Maíz	Costo de Flete	Costo de semillas	Diferencia Total
Producción de Maíz tradicional	1.576.952 \$	\$ 349.650	\$309.000	
Producción de Maíz <i>opaco-2</i>	1.599.600 \$	\$ 77.500	-	
Diferencia	22.648 \$	\$272.150	\$309.000	\$603.798

En el cuadro anterior queda plasmada la diferencia que percibiría el productor por entregar maíz *opaco-2* en lugar de maíz híbrido convencional, Diferencia conveniente para ambos actores. La misma presenta una suma económica de \$ 22.648 (Tabla 14). Además el productor se ahorra \$272.150 en fletes debido a la cercanía de la planta con el establecimiento, que permite disminuir la tarifa de transporte de \$450/tn a 100\$/tn (Tabla 8). Por último el mayor beneficio que percibe el productor es el ahorro del gasto de semillas para la siembra que se aproxima a \$309.000. Sumando todos los beneficios obtenidos por la producción de esta variedad y su posterior inclusión a la planta elaboradora de alimentos balanceados alcanza un monto de \$603.798.

El beneficio que percibe la planta productora de alimentos balanceados al utilizar maíz *opaco-2* como materia prima para la producción de alimentos vs la utilización de maíz tradicional como tal, puede observarse en la siguiente tabla:

Tabla 15: Ganancias obtenidas por la planta elaboradora de alimentos balanceados para aves con la utilización de maíz tradicional vs la utilización de maíz *opaco-2*.

	Gastos en maíz y lisina sintética para la producción de alimento balanceado, en base a la cantidad de maíz entregada por el productor entrevistado.			
Etapas de Engorde	Pre-Iniciador	Iniciador	Terminación	Retiro
Utilización de maíz tradicional	1.657.142\$	1.648.052\$	1.648.502\$	1.649.432\$
Utilización de maíz <i>opaco-2</i>	1.639.590\$	1.635.045\$	1.635.300\$	1.635.744\$
Diferencia	17.552 \$	13.007 \$	13.202 \$	13.688 \$
Diferencia por tn. de alimento balanceado	13,2 \$/tn	10,7 \$/tn	12,5 \$/tn	13,34 \$/tn

Si se comparan ambos sistemas, se puede observar que en cada formulación al utilizar maíz *opaco-2* y disminuir al 50% la lisina sintética adicionada, se obtiene una ganancia de \$10,7 a \$13,34 por tonelada, dependiendo el tipo de formulación (Tabla 15).

Consideraciones Finales

- La utilización de maíz *opaco-2* en la elaboración de alimento balanceado para aves permite darle valor agregado a la producción de maíz.
- El uso de maíz alta lisina (*opaco-2*) en las formulaciones de las dietas para aves, es factible ya que disminuye el aporte de lisina sintética en un 50%, cubriendo los requerimientos nutricionales en comparación a un maíz tradicional.
- La entrega de maíz *opaco-2* en planta, reduce los costos de transporte, dado a la cercanía al establecimiento.
- Al ser el *opaco-2* una variedad de polinización libre, permite al productor producir su propia semilla, disminuyendo así el costo anual de adquisición de semilla de híbridos tradicionales.
- La implementación de un sistema de trazabilidad, se asegura un seguimiento de la materia prima desde su ingreso a planta, y a lo largo de su procesamiento hasta la obtención del alimento balanceado.

Bibliografía

- Aranguiz, E. F. (2014), Explican el gran crecimiento de la industria avícola. Argentina. Universidad Nacional del Litoral. Disponible en: <http://www.unl.edu.ar>.
- Bolívar Blancas, Mario. (2007), Manejo de granos en almacenamiento, causas de deterioro y prevención. Disponible en: <http://www.bioline.org.br>.
- Bolsa de Comercio de Rosario. (2016) Argentina, El Granero Del Mundo. Disponible en: <http://www.bcr.com.ar>.
- Bolsa de Comercio de Rosario. (2016). Guía Estratégica para el Agro. Estimaciones de Producción. Disponible en: <http://www.bcr.com.ar>.
- Cázares-Sánchez, E., Chávez-Servia, J. L., Salinas-Moreno, Y., Castillo-González, F. y Ramírez-Vallejo, P. (2015). Variación en la composición del grano entre poblaciones de maíz (Zea Mays L.) nativas de Yucatán, México. *Agrociencia* 49:15-30.
- Cavenio, M. 2016. Compendio Bibliográfico de Producción Avícola. Facultad de Ciencias Agropecuarias. Universidad Nacional de Córdoba.
- CIMMYT. (1999). Programa de Maíz: Desarrollo, mantenimiento y multiplicación de semilla de variedades de polinización libre. 2a ed. México, D.F. Disponible en: <http://repository.cimmyt.org/xmlui/bitstream/handle/10883/762/68195.pdf>
- Departamento de producción animal, FCA, UNC. (2016), Compendio Bibliográfico de producción avícola. Córdoba, Argentina.
- Dirección General de Estadísticas y Censos de Córdoba. (2001) Informes departamentales: Río Primero. Argentina. Disponible en: <http://www.cba.gob.ar>
- El Sitio Avícola. (2013). Pelletización y Calidad del Pellet. Disponible en: <http://www.elsitioavicola.com>
- Fernández Palma, G. (2014). Maíz: Estrategias comunes para el desarrollo. Argentina. M A I Z A R. Disponible en: <http://www.maizar.org.ar>.
- Fernández Palma, G. (2014). Maíz: Vamos juntos por otra oportunidad. Argentina. M A I Z A R. Disponible en: <http://www.maizar.org.ar>.
- Gibbon B. and Larkins B. (2005). Molecular genetic approaches to developing quality protein maize. *TRENDS in Genetics*, 21: 227-233.
- Grizard, J., Dardevet, D., Papet, I., Mosoni, L., Patureau-Mirand, P., Attaix, I., Tauveron, D., Bonin, I., Arnal, M., (1995). Nutrient regulation of skeletal muscle protein metabolism in animals. The involvement of hormones and substrates. *Nutr. Res. Rev.* 8, 67–91.
- Hosney C.R. (1991). Principios de la ciencia y tecnología de los cereales. Ed. Acribia S.A. Zaragoza. España.
- Kutka, F. (2011). Open-Pollinated vs. Hybrid Maize Cultivars. *Sustainability* 3: 1531-1554.
- Lawton J.V. and Wilson C. (2003). Proteins of the kernel. In: White PJ. Johnson LA. eds. *Chemistry and Technology*. 2nd ed. St. Paul: American Association of Cereal Chemists. pp. 313-354.
- Mansilla P. S., Nazar M. C. y Pérez, G. T. (2014). Composición proteica de maíz opaco-2 de polinización libre. V Congreso Internacional de Ciencia y Tecnología de los Alimentos, Córdoba, Argentina.
- Mendoza-Elos, M., Andrio-Enríquez, E., Juárez-Goiz, J. M., Mosqueda-Villagómez, C., Latournerie-Moreno, L., Castañón-Nájera, G., López-Benítez, A., y Moreno-Martínez, E. (2006).
- Mercosur, (2017). Lista de precios de referencia de semillas de maíz. Disponible en: <http://www.mercosur.com.ar>
- Mertz, E. T., Bates, L. S., Nelson, O. E. (1964), Mutant gene that changes Protein composition and increase lysine of maize endosperm. Chicago, USA.

- Ministerio de Agroindustria de la Nación (2015). Boletín Avícola 2015. Consultado de: <http://www.agroindustria.gob.ar>.
- Ortega C. A., Cota A.O., Vasal S.K., Villegas M.E., Córdoba O.H., Barreras S.M.A., Wong P.J.J., Reyes M.C.A., Preciado O.R., Terrón I.A. y Espinoza C.A. (2001). H-441C, H-442C y H-469C, híbridos de maíz de calidad proteínica mejorada para el Noroeste y subtrópico de México. Ed. INIFAP. Folleto Técnico No. 41:4-15.
- Oronel J. G. y Mansilla P. S. (2015). Evaluación de las alternativas de inclusión de maíces especiales: Maíz Morado y Opaco-2 para el agregado de valor. Trabajo Final de la Carrera de Grado. Facultad de Ciencias Agropecuarias, Universidad Nacional de Córdoba.
- Osei, S.A., Dei, H.K., Tuah, A.K., (1999). Evaluation of quality protein maize as a feed ingredient for layer pullet. *J. Anim. Feed Sci.* 8, 181–189.
- Onimisi, P.A., Omage, J.J., Dafwang, I.I., Bawa, G.S., (2009). Replacement value of normal maize with quality protein maize (Obatampa) in broiler diets. *Pak. J. Nutr.* 8, 112–115
- Pixley K. V. (2006). Hybrid and Open-Pollinated Varieties in Modern Agriculture. En: *Plant Breeding: The Arnel R. Hallauer International Symposium*. Lamkey, K. R; Lee, M., (eds.). Blackwell Publishing, USA, pp. 234-250
- Pereira, R. C., Davide, L. C., Pedrozo, C.A., Carneiro, N.P., Souza, I.R.P., and Paiva, E. (2008). Relationship between structural and biochemical characteristics and texture of corn grains. *Genet. Mol. Res.* 7: 498-508.
- Prasanna, B.M., Vasal, S.K., Kassahun, B., Singh, N.N., (2001). Quality protein maize. *Curr. Sci.* 10, 1308–1319.
- Panda Arun. K. , G. Lavanya, E. Pradeep Kumar Reddy, S.V. Rama Rao, M.V.L.N. Raju, G. Shyam Sunder. (2012). Utilization of quality protein maize in the diet of White Leghorn layers. *Animal Feed Science and Technology*.
- S.E.N.A.S.A., (2017). Informes y estadísticas. Disponible en: <http://www.senasa.gob.ar>.
- Tyagi, P.K., Shrivastav, A.K., Mandal, A.B., Tyagi, P.K., Elangovan, A.V., Deo, C., (2008). The apparent metabolizable energy and feeding value of quality protein maize for broiler chicken. *Ind. J. Poult. Sci.* 43, 169–174.
- Tyagi, P.K., Shrivastav, A.K., Mandal, A.B., Tyagi, P.K., Elangovan, A.V., (2010). The feeding value of quality protein maize is similar to commercial maize for egg production and quality traits in laying hens. *Ind. J. Poult. Sci.* 45, 217–219
- Vasal, S.K., (2000). Quality protein maize: overcoming the hurdles. *J. Crop Prod.* 6, 193–227
- Vera-Guzmán A. M., Chávez-Servia J. L. y Carrillo-Rodríguez J. C. (2012). Proteína, lisina y triptófano en poblaciones nativas de maíz mixteco. *Rev. Fitotec. Mex.* 35: 7-13
- Vivek, B.S., A.F. Krivanek, N. Palacios-Rojas, S. Twumasi-Afryie y A.O. Diallo. (2008). Mejoramiento de maíz con calidad de proteína (QPM): Protocolos para generar variedades QPM. México, D.F.: CIMMYT.
- Yau, J. C., Bockholt, A. J, Smith, J. D., Rooney, L. W. and Waniska, R. D. (1999). Maize Endosperm Proteins That Contribute to Endosperm Lysine Content. *Cereal Chem.* 76:668–672

Anexo I

Planilla De entrevista al Encargado del Campo.

Siembra

- a) Fecha de siembra.
- b) Semilla: marca comercial, hibrido, población, eventos.
- c) Modalidad de siembra:
- d) Siembra tercerizada o propia.
- e) Insumos utilizados:
.
- f) Rotación de cultivos en años anteriores.

1. Cuidados del cultivo

- a. Controles químicos.
 - i. Malezas:
 - 1. Malezas Frecuentes.
 - 2. Malezas resistentes y/o tolerantes.
 - 3. Productos, dosis, momento y forma de aplicación.

4. Propia o tercerizada:

ii. Plagas:

1. Plagas frecuentes.

2. Plagas resistentes.

3. Productos

4. Dosis.

5. Momento de aplicación.

6. Forma de aplicación.

7. Control biológico:

8. Propia o tercerizada:

9. Costos:

iii. Enfermedades:

1. Enfermedades frecuentes:

2. Condiciones climáticas favorables:

3. Productos:

4. Dosis.

5. Momento de aplicación.

6. Forma de aplicación.

7. Control Biológico:

8. Propia o tercerizada:

9. Costos.

10. Controles culturales:

2. Cosecha

- a. Época de cosecha.
- b. Humedad de cosecha.
- c. Rendimientos históricos.
- d. Maquinaria.
- e. Servicio Propio o mercerizado.
- f. Costos:
- g. Destino.

3. Almacenamiento:

4. Transporte

- a. Servicio propio o Tercerizado:
- b. Acondicionamiento.
- c. Precios y costos.

Anexo II:

Planilla De entrevista al encargado de la Planta de alimento Balanceado.

- a. Requisitos de calidad del grano (humedad, pureza, partido) etc.
- b. ¿Qué tipo de producto reciben? (harinas, molido, etc.)
- c. ¿El Transporte de la mercadería es propio?
- d. ¿Cómo es el Almacenamiento en Planta?
- e. ¿Qué Volumen de materia prima reciben?
- f. Tipo de procesos llevados a cabo dentro de la planta
- g. ¿Qué Productos se comercializan?
- h. Destinos.
- i. ¿Cuánto consumen las aves en cada uno de sus etapas de crecimiento?
- j. ¿Cómo resuelven los “baches” de insumos de materia prima principalmente de maíz a lo largo del año?
- k. ¿Hacen control de calidad?
- l. ¿Tienen campos propios?

Anexo III

Composición Centesimal de Maíz opaco-2.

Tabla 16: Composición centesimal de los granos de maíz *opaco-2*¹

² Genotipo	Humedad (%)	Proteína (%)	Almidón (%)	Lípidos (%)	Cenizas (%)	³ Lisina (g/100 g proteína)
Opaco	12,35	10,84	63,8	8,41	1,92	1,25-4,2
BL	9,74	11,17	66,34	6,73	1,68	0,21
PS	12,41	10,33	66,22	7,83	1,54	n/d
MO	11,69	6,96	66,41	6,32	1,69	n/d

¹Composición centesimal expresada en g/100 g de harina (%).

²Los valores mostrados como “**opaco**” representan la media de 12 genotipos de maíz *opaco-2*, y se los comparó con tres testigos no-opacos (**BL** = maíz blanco duro; **PS** = maíz pisingallo; **MO** = maíz morado).

³Contenido de lisina expresado a partir del contenido de proteína total (g/100 g proteína). Los valores mostrados representan el rango de valores obtenidos en los genotipos *opaco-2* analizados.
n/d = no se determinó

Anexo IV

Estándares de calidad para la recepción de materia prima en la planta de alimentos balanceados.

Norma de calidad para la comercialización de maíz

(ZEA MAYS L.)

NORMA XII

COLOR: COLORADO-AMARILLO-BLANCO

TIPO: (a) DURO – (b) DENTADO

Tabla Nº 17: Estándares de calidad para granos de maíz.

GRADO	PESO HECTOLITRICO (Mínimo) (Kg.)	GRANOS DAÑADOS (Máximo) %	GRANOS QUEBRADOS (Máximo) % (c)	MATERIAS EXTRAÑAS (Máximo) %	HUMEDAD (Máximo) %	GRANOS PICADOS (Máximo) %	COLOR (Máximo) %	TIPO (Máximo) %
1	75	3.00	2.00	1.00	14.5	3	5	5
2	72	5.00	3.00	1.50				(d)
3	69	8.00	5.00	2.00				

LIBRE DE INSECTOS Y ARACNIDOS VIVOS

CHAMICO: SE ADMITEN 2 SEMILLAS CADA 100 GRS

- (a) **TIPO DURO:** se clasifican en este tipo todos aquellos maíces cuyos granos sean de naturaleza cornea, predominantemente vítrea (más de la mitad de la constitución de su endospermo)
- (b) **TIPO DENTADO:** se clasifican en este tipo todos aquellos maíces cuyos granos sean de naturaleza almidonosa (la mitad o más de la constitución de su endospermo) y presenten una hendidura pronunciada de la corona
- (c) Se entienden por **GRANOS QUEBRADOS** a todos aquellos pedazos de granos de maíz que pasen por una zaranda de chapa de duro aluminio de 0,8mm. De espesor (+/- 0,1 mm.) con agujeros circulares de 4,76 mm. De diámetro (+/- 0.013 mm.). El diámetro útil de la zaranda será de 30 cm. Y su altura de 4 cm. El fondo deberá ser de aluminio de 1mm. De espesor, su diámetro de 33 cm. Y su altura de 5 cm.
- (d) Los maíces duros y dentados admitirán recíprocamente una tolerancia del 5% de un tipo dentro del otro

Las mercaderías que excedan el “GRADO 3”, al igual que las que presenten olores comercialmente objetables, granos amohosados y/o aquellos tratados con productos que alteren su condición natural, o que por cualquier otra causa sean de calidad inferior, se consideraran “FUERA DE ESTANDAR”

MECANICA OPERATIVA PARA EL RECIBO DE LA MERCADERIA

A fin de evaluar la calidad de la mercadería de cada entrega se extraerá una muestra representativa de acuerdo a lo establecido por la norma XXIL.

Una vez extraída la muestra, se procederá en forma correlativa a efectuar las siguientes determinaciones:

- 1) Determinación de la presencia de insectos y arácnidos vivos
- 2) Determinación de olores comercialmente objetables , productos que alteran la condición natural del grano y otras causas de calidad inferior
- 3) Determinación de tipo, color, granos picados y semillas de chamico. En caso de necesidad de cuantificar (para mercadería cercana al límite de tolerancia), se procederá sobre 50 gramos por duplicado
- 4) Determinación de granos amohosados
- 5) Determinación de humedad
- 6) Determinación de calidad (Por visteo, en forma provisoria, a los efecto del recibo)

Anexo V

Análisis de los Indicadores de Responsabilidad Social y Sustentabilidad (RS&S) para las empresas agropecuarias y actores sociales objetivo para cada indicador.

Se identificaron 15 Indicadores de Responsabilidad Social y Sustentabilidad (RS&S) del total de los 50 indicadores que componen la Guía IARSE.

Los indicadores seleccionados fueron los que más relevancia tuvieron, por su impacto y facilidad de identificación, en el Trabajo Académico del Área de Consolidación. Se consideraron indicadores tratando de abordar las diferentes dimensiones contempladas en los RS&S.

Tabla 18: Indicadores de Responsabilidad Social y Sustentabilidad (RS&S) de la Guía IARSE que ajustan a la nueva propuesta.

Dimensión	Indicador	Descripción	Públicos de interés
Visión y Estrategia.	1 - Modelo de negocio.	La empresa desarrolla acuerdos con proveedores, buscando la mejora de sus procesos de gestión, participa de la disposición final de sus productos post-consumo.	Los proveedores. Los clientes.
Gobierno Corporativo y Gestión	5 - Gobernabilidad Corporativa.	La empresa realiza auditorías internas y externas que acompañan los resultados. Esos controles orientan el Proceso de toma de decisión. Evalúa periódicamente su proceso de gobierno y gestiona canales formales de relacionamiento con partes interesadas.	La empresa.
	07 - Participación de las Partes Interesadas.	La empresa, en el proceso de toma de decisión, orientada por los resultados del diálogo y participación que ella misma	La empresa. Operarios.

		incentivó a lo largo de la cadena de valor, procura disminuir riesgos e identificar oportunidades de innovación y desarrollo.	Los productores.
	16- Sistema de Gestión Integrado.	La empresa cuenta un sistema de gestión estructurado y orientado por una política formal que involucra áreas diversas (calidad, ambiental, jurídica y social, entre otras) y pasa por un proceso interno de auditoría.	La empresa. Los consumidores.
	17 - Sistema de gestión de los proveedores.	La empresa adopta una política de selección y contratación de proveedores. Apoya iniciativas que buscan el desarrollo sustentable de proveedores y subproveedores, evaluando y reconociendo buenas prácticas.	Los proveedores. La empresa.
Social	26 - Remuneración y Beneficios	La empresa realiza beneficios de remuneración aquellos proveedores en donde la materia prima es diferenciada, como ser maíz <i>opaco-2</i> .	Los productores.
	27-Compromiso con el Desarrollo Profesional	La empresa ofrece a los empleados actividades de capacitación y formación puntual, relacionados con las nuevas formulaciones en base a la implementación del maíz <i>opaco-2</i> en el alimento balanceado.	Los operarios.
	32 - Impacto derivado del uso de productos o servicios	Se implementó la realización de la trazabilidad del maíz <i>opaco-2</i> , teniendo así información detallada del origen de la materia prima.	La empresa.

	<p>35 -</p> <p>Compromiso con el Desarrollo de la Comunidad y Gestión de las acciones sociales</p>	<p>Los productores realizaron un vínculo con la facultad de ciencias agropecuarias de la UNC, en el cual la facultad le otorga la semilla de maíz <i>opaco-2</i> y el productor permite hacer evaluaciones en el cultivo a modo de ensayo.</p>	<p>la facultad (UNC, FCA).</p> <p>Los productores.</p>
	<p>36 -</p> <p>Apoyo al Desarrollo de Proveedores</p>	<p>La empresa da prioridad a los proveedores locales para hacer sus compras y respeta las cuestiones ligadas a la estacionalidad y a la capacidad de producción.</p>	<p>Los productores.</p>
Ambiental	<p>39-</p> <p>Sistema de gestión ambiental.</p>	<p>A partir de la implementación de buenas prácticas agrícolas se disminuye el uso de agroquímicos y mejora el cuidado de uso de la tierra.</p>	<p>Los productores.</p> <p>La población.(sociedad civil)</p>
	<p>40-</p> <p>Prevención de la polución.</p>	<p>La planta de alimento balanceado cuenta con infraestructura, que minimizan las emisiones de polvillo a la atmósfera.</p>	<p>La población.</p>
	<p>42 -</p> <p>Uso sustentable de los recursos: agua.</p>	<p>Las buenas prácticas agrícolas permiten evitar la contaminación de acuíferos por exceso de fertilizantes inorgánicos agregados al suelo y/o uso de Agroquímicos.</p>	<p>Los productores.</p> <p>La población.</p>
	<p>45 -</p> <p>Educación y concientización ambiental.</p>	<p>La difusión de las normativas y buenas prácticas que en conjunto hacen a la buena gestión ambiental permitirá a los empresarios mejorar la capacitación de sus operarios en la materia, y por otro lado, con el desarrollo de diversas estrategias de mejora,</p>	<p>Los productores.</p> <p>Los operarios.</p> <p>La empresa.</p> <p>Sociedad civil.</p>

		influir a otros productores para actuar en el mismo sentido.	
	46- Impacto del transporte logística y distribución.	El cambio de destino de la materia prima, logra reducir los costos ambientales debido a una menor utilización de combustibles fósiles como también así la emisión de gases (co2).	La empresa. Los productores. La población.