



FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS
UNIVERSIDAD NACIONAL DE CÓRDOBA

Área de Consolidación Gestión de la Producción de Agroalimentos



**Producción de carne porcina
de calidad como estrategia
de agregado de valor al
maíz y la soja.**

**Autores:
Izasa, María
Florencia
Tronvotti Diaz,
Nancy E.**

**Tutor: Ing. Agr. MSc.
García Sergio D.**

2014

Agradecimientos

Queremos agradecer a nuestro tutor, Ingeniero Agrónomo Sergio García por su dedicación y sus aportes para la realización del presente trabajo; como al equipo docente del Área de Consolidación “Gestión de la Producción de Agroalimentos” quienes colaboraron con sus conocimientos para la confección del mismo.

Un especial agradecimiento a nuestras familias por su comprensión y acompañamiento durante todos estos años de estudios universitarios.

Finalmente agradecemos a los socios gerentes de Agroquímica Toledo SRL, por brindarnos la posibilidad de conocer su empresa para el estudio de caso y por recibirnos amablemente. También queremos dar las gracias en particular, al equipo de trabajo de la planta acopiadora por su tiempo para responder a nuestras preguntas, quienes contribuyeron positivamente para llevar adelante este trabajo.

Resumen

El presente trabajo se desarrolla en el marco del espacio curricular “Gestión de la producción de agroalimentos” perteneciente al ciclo del Área de Consolidación; el cual contempla como temática de análisis, la producción de carne porcina de calidad a partir del agregado de valor de al grano de maíz y de soja. Se tomó para el estudio de caso, la empresa Agroquímica Toledo S.R.L, situada en la localidad de Toledo, en la provincia de Córdoba.

La calidad en los granos para alimento, durante su producción primaria, está determinada por diversos factores como el clima y el suelo que son poco modificables y por otros; como el manejo poscosecha, el transporte y el almacenamiento que son determinantes para conservar la calidad de los alimentos. Por ello resulta indispensable controlar todos los factores que puedan afectar la calidad final del grano que al ser consumido por los animales influirá en la calidad final de la carne.

El objetivo principal del trabajo es determinar los puntos de control en el transporte, recepción, acondicionamiento y almacenaje de maíz y soja en plantas de acopio, que permitan conservar la calidad de estos tanto para exportación como para la utilización en la alimentación de porcinos.

Se trabajó con información proveniente de diferentes fuentes bibliográficas para poder abordar la temática. Se caracterizó e interrelacionó las cadenas agroalimentarias del maíz y de la soja con la cadena porcina. Se describió todos aquellos factores y prácticas agronómicas que puedan afectar la calidad final del grano que será consumido por los animales.

De la recopilación de información y del estudio de caso se concluye que para poder contribuir a la calidad de carne porcina debemos hacer una mirada retrospectiva del origen del producto, es decir, analizar los eslabones de la cadena y su integración con otras cadenas como las de maíz y soja, principales componentes de las raciones a utilizar.

En la comercialización de las materias primas, cuando éstas no cumplen con los estándares para consumo humano, son derivados a consumo animal y no siempre conservan la mejor calidad. Es posible revertir gradualmente esta realidad y lograr la calidad del cereal u oleaginosa, como componente de la ración, a través de la aplicación de buenas prácticas de manipulación junto con un sistema de gestión de calidad e inocuidad como es el Sistema de Análisis de Peligros y Puntos Críticos de Control (A.P.P.C.C). Por consiguiente, se tomó como base de estudio tal sistema de prevención, cuya implementación conducirá a identificar de manera eficaz los puntos críticos donde el control es esencial para evitar o limitar los peligros identificados.

Índice de Contenido

Resumen.....	3
Introducción.....	7
Desarrollo.....	9
Caracterización del sistema agroalimentario.....	9
Cultivo de la Soja.....	9
Producción Mundial y su importancia.....	9
Producción Nacional.....	10
Cadena agroalimentaria de la soja.....	11
Cultivo del Maíz.....	12
Producción Mundial y su importancia.....	12
Producción Nacional.....	13
Cadena Agroalimentaria del maíz.....	13
Efectos del almacenamiento en la calidad de los granos.....	14
Cadena Porcina.....	16
Introducción.....	16
Fortalezas, Oportunidades, Debilidades y Amenazas del Sector Porcino en la Provincia de Córdoba.....	18
Fortalezas.....	18
Oportunidades.....	18
Debilidades.....	19
Amenazas.....	20
Importancia del maíz y la soja en la dieta porcina.....	20
Efectos de la calidad de los granos en la calidad e inocuidad de la carne porcina.....	21
Medidas de prevención de la producción de las micotoxinas.....	21
Elaboración de las raciones y la importancia de las micotoxinas.....	23
Información de la empresa en estudio.....	25
Caracterización de la empresa.....	25
Metodología.....	27
Análisis de caso.....	29
Funcionamiento de la planta de acopio.....	29



Análisis de los peligros identificados en las distintas etapas del circuito del material de ingreso a la planta.	31
Análisis FODA de la planta de acopio.	33
Fortalezas	33
Amenazas	33
Debilidades	33
Oportunidades	33
Propuesta de implementación del sistema APPCC.	34
Aplicación del sistema por etapas.	35
Constituir el equipo de trabajo.	35
Describir el producto.	35
Identificar el uso previsto del producto.	35
Elaborar el diagrama de las operaciones.	36
Verificar sobre el lugar el diagrama de las operaciones.	36
Aplicación de principios.	36
Principio 1: Manejar un análisis de peligros.	36
Principio 2: Determinar los puntos críticos para el control (PCC) de los peligros.	37
Principio 3: Establecer los límites críticos para cada PCC.	38
Principio 4: Establecer un sistema de vigilancia para cada PCC.	38
Principio 5: Establecer las acciones correctivas para cada PCC.	39
Principio 6: Definir las herramientas de verificación.	39
Principio 7: Establecer un sistema de registro.	40
Perspectivas económicas para la producción porcina.	41
Consideraciones Finales	42
Conclusión	43
Notas bibliográficas	44
Anexos	49
Anexo 1: Entrevista realizada al personal y socios de la empresa	49
Anexo 2: Diagrama de operaciones	51
Anexo 3: Fichas descriptivas de las etapas	52
Anexo 4: Listado de peligros	53
Anexo 5: Tablas de evaluación de los peligros	53

Índice de Figuras

Figura 1: Diagrama de la Cadena Agroalimentaria (García W., 2004).	9
Figura 2: Producción y Demanda Mundial de Soja (Portal Fyo.com S.A, 2013).....	10
Figura 3: Producción Nacional de Soja (Portal Fyo.com S.A, 2013).	11
Figura 4: La Cadena de la soja (Adaptación Complejo Oleaginoso, 2011).	11
Figura 6: Producción Nacional de maíz (Portal Fyo.com S.A, 2013).	13
Figura7: La Cadena del maíz (Adaptación IREAL, 2011).	14
Figura 8: Empresa Agroquímica Toledo SRL.....	25
Figura 9: Plataforma y rejilla de descarga	26
Figura 10: Galpón de almacenamiento y silos metálicos cilíndricos.....	26
Figura 11: Celda de almacenamiento y silos alambre.....	27
Figura 12: Árbol de decisión.....	37
Figura 13: Relación Kg de maíz/ Kg de porcino (GHIDA DAZA C., 2012)	41

Índice de Tablas

Tabla 1: Micotoxinas de importancia mundial (Adaptación FA0; 2010).	16
Tabla 2: Niveles establecidos por la UE de concentración máxima de micotoxinas presentes en raciones y materia prima (Knass, 2005; R-Biopharm Rhône, 2010)	23
Tabla 3: Norma de calidad para la comercialización de maíz	30
Tabla 4: Plano APPC de vigilancia.....	39

Introducción

La descomoditización es un proceso de diferenciación de los productos, impulsado por diferentes causas, como por ejemplo el cambio de hábito de consumo y la exigencia de un producto inocuo. También es originado por los altos costos que implican la producción, el transporte y comercialización del grano en bruto como materia prima, sumado a las reglamentaciones y normas existentes para dicha producción; motivos que se presentan como algunas de las coyunturas del sector agropecuario.

Dicho sector es quien responde por un cambio casi cultural, al qué, cómo y para quién producir. El modelo agropecuario de Argentina como país productor de materia prima catalogado antiguamente como “granero del mundo” está quedando en la historia.

Como país tenemos un gran potencial de recursos, contamos con mano de obra calificada, investigadores, profesionales del sector de la producción, manufacturación y comercialización que son responsables de impulsar y alentar dicho cambio.

Se necesitan políticas de Estado que permitan generar y difundir un nuevo concepto de agroindustrialización del campo, donde el valor agregado sea producido en origen y donde la producción primaria sea lograda con la mejor tecnología tomando conciencia de la preservación del ambiente.

Debemos lograr en la producción de materia prima que el concepto calidad esté previsto e implementado desde el inicio, teniendo en cuenta el objetivo de satisfacer un estándar de calidad específico, que es demandado por la agroindustria y las exigencias de los distintos mercados (Bragachini, M., 2010).

La presencia de micotoxinas en la materia prima es un factor directamente relacionado a la calidad final del grano. En los alimentos constituyen una amenaza para la salud animal y humana. Estas toxinas son metabolitos secundarios, elaborados y secretados al ambiente por determinados hongos (Coop de France, 2008; Gimeno *et al.*, 2011).

La contaminación de granos y raciones con estas toxinas puede variar de acuerdo con las condiciones ambientales, métodos de procesamiento, producción y almacenamiento. También va a depender del tipo de alimento, ya que algunos granos son substratos más aptos que otros para el crecimiento de ciertos hongos (Santurio, 2005; Del Castillo, J. M., 2007).

En lo que respecta a la producción de carne porcina el consumo de alimentos contaminados reduce la productividad del animal, caracterizada por una disminución de la velocidad de crecimiento y una baja eficiencia alimentaria. Esta influencia negativa se debe a los efectos producidos por micotoxinas sobre diversos sistemas



enzimáticos ligados al proceso digestivo y del metabolismo de los nutrientes, así como del sistema inmunosupresor (Gimeno *et al.*, 2011).

En los humanos; la contaminación de alimentos con micotoxinas puede generarse de forma indirecta, a través de los residuos de éstas en la carne, los huevos y la leche como consecuencia del consumo por parte del animal de alimentos contaminados, o bien, de manera directa con el consumo de cereales, productos de cereales, frutas, contaminados con hongos toxicogénicos que podrán producir toxinas (Gimeno *et al.*, 2011).

Para impulsar el cambio en la producción de alimentos, existen normas y guías que nos detallan el procedimiento adecuado para el sector primario, sector industrial y comercial, que hacen posible la obtención de un alimento saludable y de calidad.

Las Buenas Prácticas Agrícolas y Pecuarias (sector de producción primaria) y las Buenas Prácticas de Manipulación (sector acopio, transporte) son la base para luego ir incorporando otras normas globalmente demandadas como son ISO 9001 (Sistema de Gestión de Calidad), ISO 22000 (Sistema de Gestión de Inocuidad Alimentaria), A.P.P.C.C (Análisis de peligros y puntos críticos de control), entre otras (Casella, 2011).

Para poder determinar los puntos de control en el transporte, recepción, acondicionamiento y almacenaje de maíz y soja en la planta de acopio, se sugieren las siguientes actividades:

- Determinar el manejo post cosecha de los granos e identificar las limitantes que dificulten la obtención de granos de calidad tanto para exportación como para alimentación animal.
- Proponer la implementación de un sistema de gestión de calidad que contribuya a identificar los puntos de posibles fallas en la planta de acopio

Por consiguiente, se tomará como base de estudio el sistema de prevención A.P.P.C.C (Análisis de Peligros y Puntos Críticos de Control); método que en su implementación conducirá a identificar de manera eficaz los puntos críticos donde el control es esencial para evitar o limitar los peligros identificados.

Desarrollo

Caracterización del sistema agroalimentario.

Se considera al Sistema Agroalimentario, como al espacio socioeconómico que incluye la producción agropecuaria, la provisión de insumos agropecuarios, la comercialización, procesamiento industrial y distribución de alimentos (Durand, P., 2008).

El Sistema Agroalimentario Argentino está integrado por todas las Cadenas Agroalimentarias, las cuales pueden definirse como el conjunto de actividades económicas y de actores que intervienen desde la actividad primaria hasta la oferta al consumidor final, incorporando procesos de industrialización de los productos agrícolas, empaque y la distribución; más las actividades de apoyo que se encargan de la provisión de insumos, equipos y servicios (Gaido, Z A., 2012).

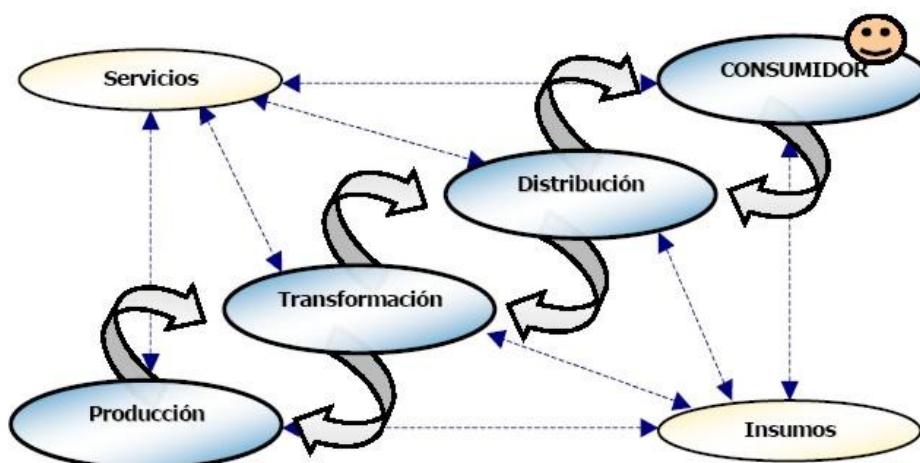


Figura 1: Diagrama de la Cadena Agroalimentaria (García W., 2004).

Se describe a continuación las cadenas de Soja y Maíz por su importancia como componentes del alimento para cerdos y de esta forma establecer una relación con la cadena porcina.

Cultivo de la Soja.

Producción Mundial y su importancia.

La soja es la oleaginosa de mayor importancia en el mundo, tanto por los volúmenes comercializados como semilla, como por los importantes subproductos que se obtienen; los que forman parte de una larga serie de cadenas agroindustriales.



Es el producto agrícola de mayor crecimiento en los últimos años, la **oferta** pasó de 185 millones de toneladas en el 2001/02 a 238 millones de toneladas en el 2011/12, mientras que la **demanda** de la oleaginosa creció de 184 millones de toneladas a 254 millones estimadas para 2011/12, es decir, un 28% en 10 años (Portal Fyo.com S.A, 2013).



Figura 2: Producción y Demanda Mundial de Soja (Portal Fyo.com S.A, 2013).

Si bien Estados Unidos continúa siendo uno de los países de mayor producción (Portal Fyo.com S.A, 2013); los países sudamericanos como Brasil, Argentina y Paraguay sumados desde la campaña 2001/2002 superan la oferta estadounidense. La caída en las cosechas de cualquiera de ellos repercute en el mercado mundial.

El Departamento de Agricultura de Estados Unidos (USDA) estima que la Producción Mundial de Soja 2013/14 será de 281.66 millones de toneladas (Producción mundial de soja.com, 2013).

Producción Nacional.

La soja es el producto que mayor crecimiento ha tenido en los últimos años en el mercado argentino, ganando terreno frente a cultivos más tradicionales, como trigo, girasol o maíz. El área sembrada se incrementó desde las 11,6 millones de hectáreas en 2001/2002 a las 18,8 millones de 2011/2012, y la producción creció en aproximadamente 10 millones de toneladas en ese período (Portal Fyo.com S.A, 2013).

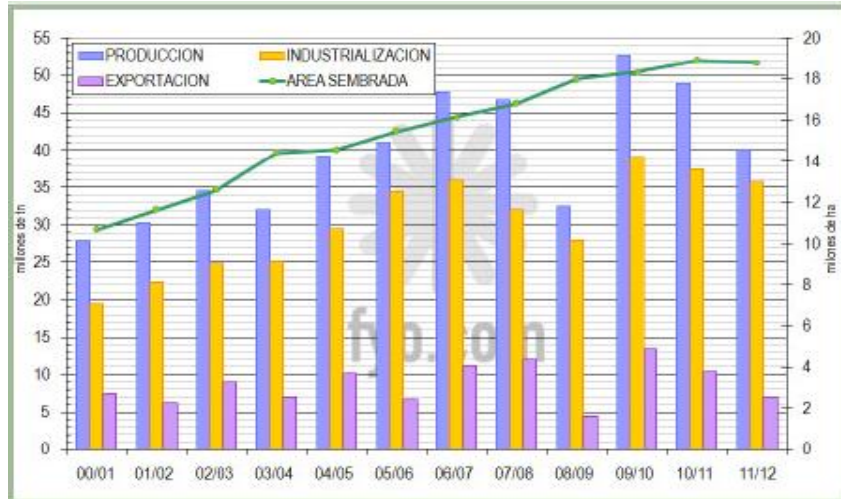


Figura 3: Producción Nacional de Soja (Portal Fyo.com S.A, 2013).

En Argentina la producción de soja es la de mayor importancia porque representa el 84% de la producción total de aceites, seguida por la producción de girasol con un 15%. La cadena de la soja presenta un perfil fuertemente orientado al mercado externo. Constituye el principal complejo exportador de nuestro país (28% del total de las exportaciones), por encima de la cadena automotriz y petroquímica (Complejo Oleaginoso, 2011).

Cadena agroalimentaria de la soja.

El 74 % de la producción primaria de soja se destina a la industrialización, mientras que el resto se exporta.

En la etapa industrial, 5 de los 37 productores de aceites concentran el 60% de la capacidad instalada de molienda. Del total de la producción de aceite crudo de soja, el 67% se destina a la exportación, el 27% a la producción de biodiesel y el resto a la refinación, tanto para consumo doméstico como para otras industrias.

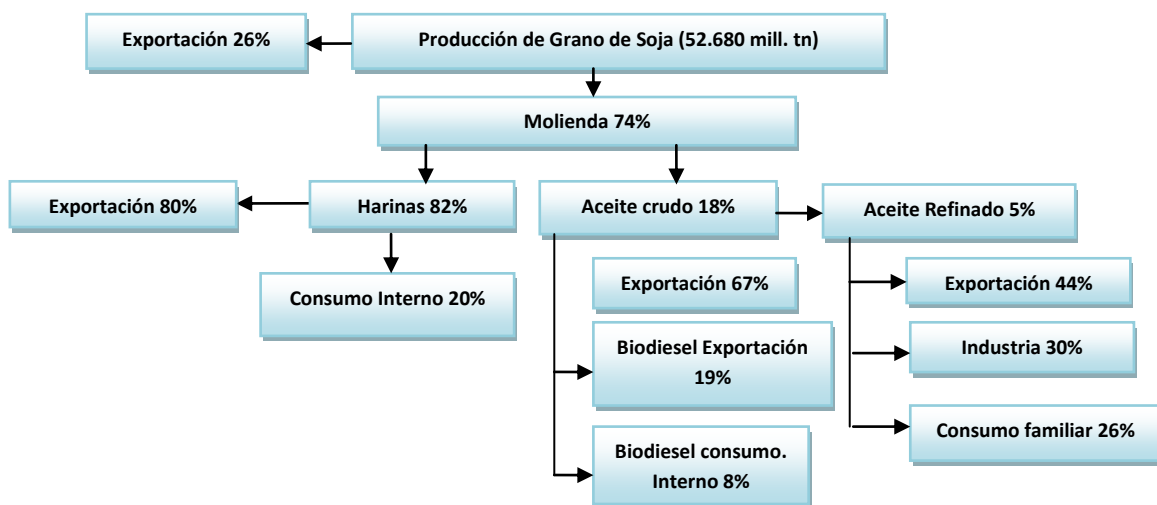


Figura 4: La Cadena de la soja (Adaptación Complejo Oleaginoso, 2011).



El proceso de refinación se encuentra concentrado en cinco grandes empresas que lideran el mercado interno. Los residuos o subproductos de la industria aceitera, harinas proteicas y tortas, se procesan y transforman en pellets para la fabricación de alimentos balanceados (Complejo Oleaginoso, 2011).

Cultivo del Maíz.

Producción Mundial y su importancia.

El grano de maíz es el insumo clave de una creciente variedad de industrias, desde su uso como alimento humano y forraje para las producciones de carne o leche, hasta su procesamiento industrial en plantas de alta complejidad mecánica, química o biológica, cuyo producto final es una bebida, un alimento o un biocombustible.

Es el cultivo de mayor área sembrada y cosechada del mundo. Además, es el más producido y consumido. Tiene la particularidad de contar con la más amplia cantidad de países participantes. Se produce en todos los continentes. Según datos aportados por la FAO son 168 los países que cultivan maíz y 51 los que obtuvieron más de un millón de toneladas en el promedio de los años 2000/10.

Estados Unidos es el principal productor, con cerca del 40% del total mundial, le sigue China con el 18,2%, la UE-27 con el 7,8%, Brasil con el 6%, México con 3% y la Argentina 2,5% (MAIZAR, 2013).

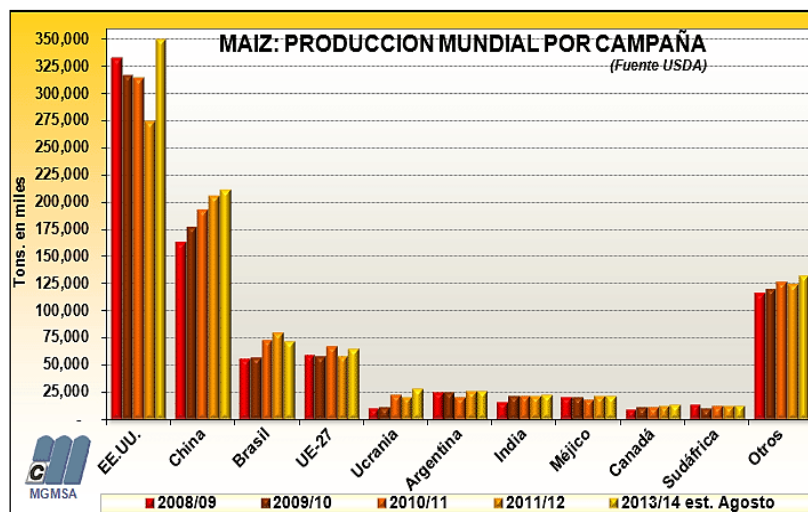


Figura 5: Producción Mundial del maíz por campaña (MAIZAR, 2013).

El Departamento de Agricultura de Estados Unidos (USDA) estima que la Producción Mundial de Maíz 2013/14 será de 956.67 millones de toneladas, cerca de 0.47 toneladas menos de lo estimado en el mes agosto (USDA, 2013).



Producción Nacional.

Hace pocos años, nuestro país exportaba más de un 70% del maíz en forma de grano, y sólo se transformaba entre un 20 y un 30%. La Cadena del Maíz Argentino se encuentra ante un violento proceso de cambio, el consumo interno crece en forma muy acelerada, especialmente por parte de las industrias que lo utilizan como materia prima para la transformación de proteína (avicultura, ganadería, lechería y cerdos).

Tanto la transformación del maíz en carne vacuna, como en carne de aves o porcinos, se encuentra en enorme crecimiento, y las industrias de molienda seca y húmeda, buscan en forma permanente y decidida, un mayor nivel de eficiencia y de calidad en sus productos (MAIZAR, 2013).

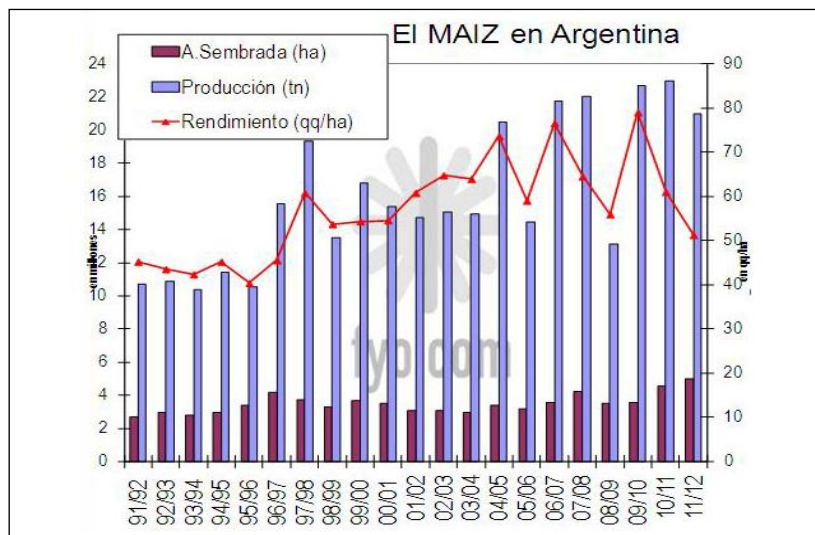


Figura 6: Producción Nacional de Maíz (Portal Fyo.com S.A, 2013).

En el gráfico se muestra la evolución de la siembra y producción del maíz en los últimos 20 años, con fuertes caídas en los rendimientos, atribuida a las variaciones climáticas de las últimas campañas. La campaña 2012/13 finalizó con una producción de 25 millones de tn.

Cadena Agroalimentaria del Maíz.

El principal destino de la producción de maíz en Argentina es la exportación, habiéndose destinado al mercado internacional entre el 60% y el 70% de su producción en la última década.

En el mercado interno la producción se distribuye entre las industrias de la molienda y la alimentación animal. Las molinos representan un destino minoritario, llevándose entre las dos sólo el 8% de la producción del cereal.



El uso del maíz para alimentación animal alcanza el 38% de la producción. La cadena aviar para la producción de carne es la de mayor demanda con alrededor del 17 %, seguida por el sector bovino para la producción de carne que demanda el 18% y por último, la demanda para alimento del stock porcino es del 3% (IREAL, 2011).

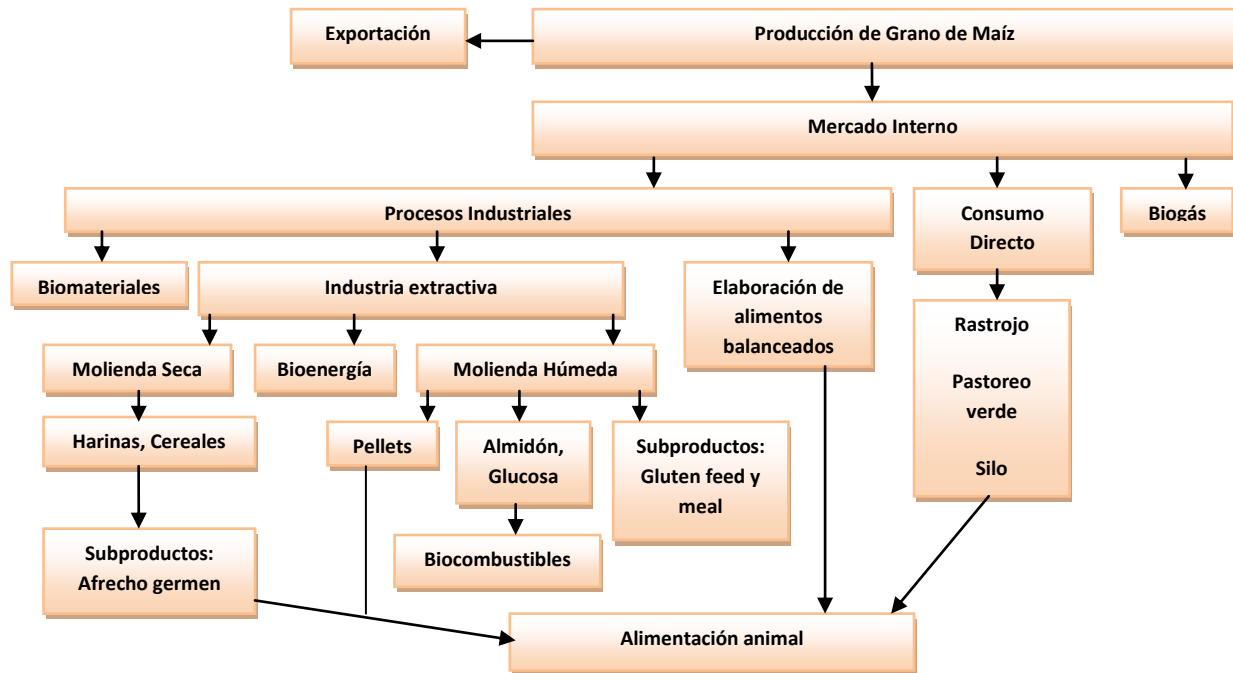


Figura7: La Cadena del Maíz (Adaptación IREAL, 2011).

Efectos del almacenamiento en la calidad de los granos.

Dentro del sistema de acopio, los principales factores que contribuyen al deterioro biológico del grano son la humedad, la temperatura, las plagas y la proliferación de microorganismos como los hongos.

Los microorganismos de granos almacenados pueden clasificarse en hongos, bacterias y levaduras (Camuzzi *et al*, 2009).

Los principales géneros de hongos pueden clasificarse en:

Hongos asociados al campo: son aquellos que contaminan los granos antes de la cosecha, durante su desarrollo en la planta. Los tipos más frecuentes son *Altermaria*, *Fusarium*, *Helminthosporium*, *Epicoccum*, *Septoria*, *Verticillium*. Esta flora, necesita para su desarrollo un contenido de humedad relativa, entre el 90 y 100 %.

Pueden provocar pérdida de coloración natural y del brillo de los granos con lo que reduce el valor comercial del producto. En semillas reduce el poder germinativo y el



vigor. No presentan un riesgo directo para la salud, pero la liberación de sus toxinas bajo las condiciones propicias puede llevar a la muerte de animales y el hombre.

Hongos asociados al almacenaje: son aquellos que se desarrollan después de la cosecha cuando el contenido de humedad de los granos está en equilibrio con una humedad relativa superior al 65 %. Los principales géneros son *Aspergillus* y *Penicillium*.

Los hongos pueden proliferar en un amplio intervalo de temperaturas y por lo general la tasa de crecimiento será menor cuanto menor sea la temperatura y la cantidad de agua disponible, ya que utilizan el vapor de agua presente en el espacio entre granos. Esta concentración de agua está determinada por el equilibrio entre el agua libre del interior del grano (el contenido de humedad del grano) y el agua de la fase de vapor adyacente al mismo, que se puede expresar en términos de humedad relativa de equilibrio (HRE, en porcentaje) o de actividad de agua (a_w). Otro factor importante que puede afectar a la proliferación de hongos es la proporción de granos quebrados en una partida de cereales. El endosperma expuesto de los granos quebrados como consecuencia de la manipulación general y/o de los daños ocasionados por insectos es propenso a la invasión de mohos (FAO, 2003).

El daño ocasionado por hongos será el incremento del metabolismo (especialmente respiración), menor potencial de conservación, y la producción de sustancias tóxicas entre ellas micotoxinas, se modifican las características organolépticas del alimento, originando mal olor, sabor y aspecto, lo que conduce a una significativa disminución de la calidad. Por otro lado debido al consumo de los nutrientes por los hongos también se reducen las características nutritivas de los mismos. La presencia de estos microorganismos provoca en los animales el rechazo de los alimentos, la disminución del índice de transformación en el animal por una deficiencia nutritiva y/o energética y problemas de micosis y micotoxicosis (Chuzle *et al*, 2013).

Las micotoxinas, en el alimento balanceado, constituyen un problema que comienza en el campo y continúa durante el acopio y la comercialización, cuya única solución es prevenir el desarrollo fúngico.

La alteración y reducción de la calidad física y nutritiva del cereal empleado en los alimentos, reduce el contenido energético, de aminoácidos, de vitaminas, de lípidos y de minerales del grano, provoca mala absorción de los nutrientes, rechazo del alimento por parte de los animales, lo que se traduce en una disminución de la ingesta y consecuente reducción de la productividad, ya que disminuye la velocidad del crecimiento de los animales.



Los hongos y micotoxinas de mayor importancia mundial son:

Especie de hongo	Micotoxinas producidas	Principales sustratos
<i>Aspergillus parasiticus</i>	Aflatoxinas B ₁ , B ₂ , G ₁ y G ₂	Maíz, Sorgo,
<i>Aspergillus flavus</i>	Aflatoxinas B ₁ y B ₂	Maíz, Sorgo, Soja, Maní
<i>Fusarium sporotrichioides</i>	Toxina T-2	Maíz
<i>Fusarium graminearum</i>	Desoxinivalenol (o nivalenol) Zearalenona	Maíz, Soja, Cebada, Trigo
<i>Fusarium moniliforme (F. verticillioides)</i>	Fumonisina B ₁	Maíz, Soja
<i>Penicillium verrucosum</i>	Ocratoxina A	Maní
<i>Aspergillus ochraceus</i>	Ocratoxina A	Maíz, Cebada, Trigo, Maní

Tabla 1: Micotoxinas de importancia mundial (Adaptación FAO; 2010).

Los insectos y los ácaros pueden también contribuir notablemente al deterioro biológico de los cereales, debido a los daños físicos y a la pérdida de nutrientes que ocasiona su actividad; y también a causa de su interacción compleja con hongos y micotoxinas. La actividad metabólica de éstos genera un aumento del contenido de humedad y temperatura en los cereales infestados. Los artrópodos actúan también como portadores de las esporas de los hongos y éstos pueden utilizar los residuos fecales de los primeros como fuente de alimento (FAO, 2003).

La humedad es el factor más perjudicial que afecta la calidad de los granos almacenados, que puede deteriorar completamente la mercadería, siendo la solución el secado (Badiali, O.; 2005).

Cadena Porcina

Introducción

Como todas las cadenas agroalimentarias, la producción de carne porcina, está enmarcada en un contexto de comercio y producción globalizados, pero con fuertes influencias de condiciones propias de nuestro país.

Los principales exportadores son EEUU, UE, Canadá y Brasil, concentrando el 90 % de las exportaciones. Por otro lado los principales importadores son Japón, Rusia, México, Corea del sur, Hong Kong y China (Moreno *et al*, 2011).



Argentina se considera un lugar ideal para producir cerdos por el bajo costo de la mano de obra y de las instalaciones, clima favorable, importante producción de granos, buena disponibilidad de superficie y de agua dulce (Cáceres, 2005).

La carne de cerdo es, la preferida en el mundo, la de mayor producción y consumo mundial con un promedio de 15 kilogramos por persona por año. En parte esto se debe a la eficiencia productiva de la actividad porcina, elevado número de pariciones, buena conversión alimento-carne, un adecuado rendimiento cárnico y a las características nutricionales que presenta.

Habitualmente esta carne se asociaba a ciertos problemas de salud por su alto contenido graso y a la transmisión de enfermedades. Sin embargo, en la actualidad gracias a las prácticas de manejo en la alimentación de los animales y a la disponibilidad de nuevas líneas genéticas, la carne de cerdo ha pasado a ser una de las más magras del mercado. Además, el manejo sanitario como el de bioseguridad, han permitido disminuir cualquier riesgo para la salud (Dragun *et al*, 2011).

El valor nutritivo de la carne de cerdo la señala como uno de los alimentos más completos para satisfacer las necesidades del hombre, y su consumo podría contribuir en gran medida a mejorar la calidad de vida humana desde el punto de vista de los rendimientos físicos e intelectuales. Es una fuente de proteína esencial, porque tiene un alto contenido de aminoácidos esenciales, es decir aquellos que no son sintetizados por el organismo humano (Gómez E.; 2000).

La calidad cárnica es un concepto plural que no tiene una definición única. La importancia de los diferentes aspectos cualitativos difiere en función del segmento de la cadena cárnica que los analice. Para la carne fresca, tienen especial importancia atributos como el color, la cantidad de grasa, la terneza, jugosidad y sabor. Para la carne procesada, la atención se centra en factores como el pH, la capacidad de retención de agua, estabilidad oxidativa y ausencia de sabores anómalos.

La calidad de la carne se ve afectada por múltiples factores a lo largo de la cadena cárnica y es por ello que existen normas de producción (BPP) y manufacturación (BPM), procesamiento y transporte para asegurar un producto de calidad en la mesa del consumidor.

Actualmente el mercado exige carnes magras, comestibles, nutritivas y saludables, por tanto es trabajo de Ingenieros Agrónomos y profesionales idóneos del área, realizar todos los procedimientos y buenas prácticas para obtener un producto de excelentes características.



Fortalezas, Oportunidades, Debilidades y Amenazas del Sector Porcino en la Provincia de Córdoba.

Fortalezas

- La provincia de Córdoba dispone de condiciones ambientales, estructurales, funcionales y experiencia en producción y en la generación de tecnologías productivas suficientes para potenciar el desarrollo sustentable de la cadena agroalimentaria porcina.
- Es un importante dinamizador de la economía, ya que puede vincular una gran cantidad de pequeños y medianos productores en emprendimientos generadores de empleo y valor agregado.
- La tendencia de consumo de carne porcina provincial es superior al promedio del consumo nacional.
- Se avanzó en capacitación, tecnología e imagen del producto elaborado.
- Los productos reúnen condiciones de calidad exigidos por las industrias tales como porcentaje de magro alto (47,85%) y tamaño de animales.
- Existe experiencia de integración productiva (cría, engorde, terminación) y de comercialización.
- Adecuada capacidad instalada de industrialización.
- Existencia de una mesa porcina provincial; existencia del marco legal provincial sobre ordenamiento y manejo ambiental; y bioseguridad.
- Desarrollo de productos diferenciados para el mercado interno y externo (sistema de producción de cerdos al aire libre, produce un animal desarrollado en condiciones de bienestar animal y baja contaminación).

Oportunidades

- Principal carne producida en el mundo con tendencia creciente.
- Precios relativos favorables para su consumo en relación a las demás carnes.
- Cambios de las dietas (diferenciación de productos).
- Dificultades de expansión en los países de mayor consumo por problemas ambientales de bioseguridad y costos.
- La demanda de carne vacuna es insatisfecha en el mercado interno argentino. El alto consumo per cápita en el país, que ronda los 57 kg anuales en



momentos en que el stock ganadero se encuentra en retroceso, posiciona a la carne de cerdo como sustituto más cercano no solo por similitud de usos sino por el precio.

- Mercados potenciales para la venta integrada de la media res porcina: cortes y medias reses.
- La alta tasa de crecimiento de la población en los países en vías de desarrollo asociada al aumento progresivo del ingreso per cápita está incrementando la demanda de alimentos de alto valor nutricional principalmente proteína cárnica.
- Preferencia creciente en países desarrollados, por productos orgánicos ecológicos o con otras certificaciones que denoten el respeto en el uso de los recursos naturales, el medio ambiente y el bienestar animal como así también que garanticen origen y calidad en los alimentos.

Debilidades

- Es realizada como actividad secundaria dentro de los establecimientos agropecuarios principalmente de manera informal, no logrando producir niveles adecuados (1100 kg por madre al año cuando se podría superar los 1600 kg).
- Bajo nivel de tecnificación, producto de los vaivenes económicos que ha experimentado la actividad y falta de políticas hacia el sector. Baja calificación de la mano de obra local.
- La ineficiencia productiva, la desorganización y la informalidad con que trabajan pequeños y medianos productores, no permiten garantizar un continuo flujo de animales a la industria.
- Limitaciones en disponibilidad de información para las Pymes y los consumidores de importancia, para la toma de decisiones de los diferentes sectores y un mejor seguimiento estratégico de esta cadena.
- No existe diferenciación de origen, y la presentación de los productos (tamaño, cortes) es inadecuada.
- Limitaciones de políticas que fomenten el sector. En el país históricamente la exportación ha sido de escaso volumen y valor. Desconocimiento de potenciales mercados.
- Capacidad ociosa de la industria instalada y falta de infraestructura en áreas de potencialidad para la producción porcina.



- Una alta proporción de animales se faenan fuera de la provincia de Córdoba.
- Poco uso de sistemas de calidad, como el sistema de Análisis de Peligros y de Puntos Críticos de Control (HACCP), indispensable para exportación.

Amenazas

- Competencia de países productores vecinos (Brasil y Chile).
- Barreras de ingreso en determinados mercados.
- Tendencia creciente y sostenida de los precios de los granos en los mercados internacionales.
- Incremento de costos por inflación, ajustes de tarifas de servicios industriales, actualizaciones de convenios salariales y aumento generalizado en los costos de materias primas e insumos.
- Presencia de sustitutos en el mercado interno con buen desempeño como carne de pollo.
- Carne vacuna es sinónimo de comida nacional y a pesar de la baja disponibilidad en el mercado los controles de precios hacen que siga primera en el consumo per cápita.
- Políticas de subsidios y/o proteccionismo a la producción por parte de los principales países productores de cerdo (EEUU, Brasil, China, Rusia, UE).
- La falta de control de los hongos durante la producción de los granos y su posterior transformación en raciones, al final de la cadena alimenticia, aumenta la probabilidad de contaminación del alimento por el desarrollo de micotoxinas de alto riesgo para el animal.

Importancia del maíz y la soja en la dieta porcina.

En nuestra provincia la elaboración de raciones para cerdos, normalmente incluye al maíz como fuente energética y a la soja y sus derivados como fuente proteica.

El gran contenido energético del grano de maíz hace que se lo pueda utilizar en la confección de dietas para todas las categorías.

El maíz se utiliza en la dieta sin ninguna transformación, solo la molienda; siendo el tamaño óptimo de partícula, para la mayoría de las categorías, de 600 micrones. Partículas menores a 500 micrones pueden producir úlceras, obstrucciones



respiratorias y afectar el consumo del alimento como así también puede tener un efecto negativo sobre el avance de hongos y su potencial generador de micotoxinas comprometiendo a la calidad del insumo (Campabadal, 2009).

Con relación al poroto de soja, posee un excelente aporte proteico, pero deben realizarse procesos industriales adecuados para inactivar ciertas sustancias antinutricionales que limitan el aprovechamiento del grano e influyen en el rendimiento productivo y la digestibilidad.

Básicamente se puede lograr de la industrialización de la soja (para la obtención de aceite) dos productos, el expeller como subproducto de la extracción con prensa continua, y la harina como residuo por la extracción con solventes. Ambos pueden presentarse como pellet mejorando así su utilización (Vieites C.M., 2011).

Efectos de la calidad de los granos en la calidad e inocuidad de la carne porcina.

El incremento paulatino y sostenido en la demanda de carne de cerdo para el consumo humano, ha determinado que la calidad e inocuidad de este producto adquiera mayor importancia. Las raciones confeccionadas en cada establecimiento en base a materias primas de producción propia o adquiridas en el mercado local con granos de baja calidad, favorece la aparición de hongos toxicogénicos, subestimándose el riesgo o peligrosidad de este tipo de productos para la confección de alimentos balanceados (García S.D. *et al*, 2010).

La interacción entre los hongos toxicogénicos y el alimento genera una disminución de la calidad de este último ya que el hongo toma del grano todo lo que necesita para su desarrollo, cambiándole su composición, disminuyendo su valor nutritivo y alterando su calidad organoléptica. Esto afecta la apariencia del alimento, disminuye su cantidad de nutrientes y finalmente, produce sustancias tóxicas, llamadas micotoxinas (García S. D. *et al*, 2011).

Una vez que el problema está instalado es muy difícil corregirlo e impacta negativamente en la rentabilidad del sistema, reduciendo la productividad y aumentando los costos de producción, ya que a los existentes, se suman los recursos económicos y técnicos orientados a subsanar sus efectos. Normalmente las medidas se toman después de que los animales manifiestan síntomas de intoxicación por el consumo de alimento contaminado cuando gran parte del daño ya se produjo.

Es necesario actuar en forma preventiva, aplicando programas de control estrictos y respetando las normas de seguridad a lo largo de toda la cadena de producción, transporte, almacenamiento, procesado e incorporando un adecuado manejo de los



sustratos y raciones en el criadero, para poder evitar o reducir con ello la aparición de los hongos (Romagnoli *et al*, 2009).

Medidas de prevención de la producción de las micotoxinas.

Para prevenir la contaminación de los ingredientes de la ración con dichas toxinas se deben implementar las buenas prácticas agrícolas y buenas prácticas de manipulación, durante el desarrollo del cultivo, cosecha y almacenamiento respectivamente.

La contaminación se da inicialmente en el campo. Con frecuencia la presencia de micotoxinas está asociada a una infección fúngica patógena que ocasiona daños al cultivo durante su desarrollo fenológico; por ello la utilización de fungicidas es una práctica común. Sin embargo, el uso de estos productos debe hacerse con cuidado, ya que un manejo inadecuado puede llevar a un incremento en la contaminación debido al stress ocasionado en la planta. Se deben utilizar variedades resistentes al ataque de hongos, reforzar los programas de control de plagas, realizar rotación de cultivos y prácticas de labranza, ajustar la densidad de siembra, entre otras prácticas agronómicas.

La cosecha debe realizarse en tiempo apropiado, con remoción de los materiales extraños a través del sistema de limpieza de la máquina. En la cosechadora la regulación más importante a tener en cuenta es la velocidad y luz del cilindro cóncavo, la velocidad de corte y del molinete para disminuir los granos partidos.

Así también en el almacenaje debemos aplicar tecnologías que minimicen el daño mecánico del grano. En la planta de acondicionamiento y almacenamiento, las instalaciones que se destinan al transporte, carga y descarga de la materia prima deben estar reguladas para disminuir la fricción del material y evitar las roturas.

Es importante la conservación del tegumento o pericarpio por las funciones que cumple; protege las estructuras internas contra choques y efectos abrasivos, sirve de barrera a la entrada de microorganismos y al ataque de algunos insectos, también actúa en la regulación del intercambio gaseoso y de humedad. El grano afectado, como consecuencia, respira más intensamente, capta con mayor facilidad la humedad del medio y facilita el desarrollo de microorganismos y multiplicación de insectos.

Además en el acopio del cereal u oleaginosa, las condiciones de temperatura y humedad deben ser adecuadas. El tiempo de almacenamiento es otro parámetro a tener en cuenta, que va a depender del porcentaje de humedad, la temperatura y el porcentaje de material partido.



Los controles de temperatura y de humedad permiten conocer qué procesos se están produciendo dentro de la masa de los granos, y llevar a cabo las medidas que permitan detener el deterioro. La aireación es la operación que permite controlar los procesos de calentamiento y disminuir la temperatura para prolongar el tiempo de almacenaje (Badiali, O., 2005).

Las medidas de control son muy variadas como la recepción de granos con menos del 14% de Humedad, el tratamiento de granos en los silos con Ácidos Orgánicos (Propiónico, Butírico.), la inclusión de secuestrantes (Aluminosilicatos de Ca y Na); de enzimas desnaturizantes de toxinas; de protectores hepáticos en alimento o agua de bebida; y el monitoreo de materias primas.

En la formulación de raciones además de los granos como ingredientes se incluyen agentes detoxificantes (secuestrantes, biotransformadores y compuestos protectores) como alternativas que permiten reducir al máximo la presencia de micotoxinas.

Elaboración de las raciones y la importancia de las micotoxinas.

La forma apropiada para confeccionar una ración consiste en asociar diferentes fuentes de nutrientes para conseguir que la misma sea capaz de satisfacer las necesidades nutritivas de los animales y que permita la máxima expresión productiva y reproductiva. El maíz y la soja son granos que nos permiten elaborar excelentes raciones.

Los ingredientes que componen el balanceado para alimentación de los cerdos deberían ser analizados en laboratorio. Es necesario tener presente el análisis microbiológico y de micotoxinas al momento de preparar el alimento de los animales.

La Unión Europea y otros países como Brasil, tienen establecido los niveles máximos recomendados de aflatoxinas y zearalenona para las materias primas destinadas a la elaboración de alimentos balanceados y raciones completas para cerdos (Tabla 2).

Niveles de Aflatoxinas y Zearalenona aceptados para materias primas destinada a la elaboración de raciones	
Aflatoxinas	50 ppb
Zearalenona	1000 ppb
Niveles de Aflatoxinas y Zearalenona aceptados en raciones para cerdos	
Aflatoxinas	20 ppb
Zearalenona	500 ppb

Tabla 2: Niveles establecidos por la UE de concentración máxima de micotoxinas presentes en raciones y materia prima (Knass, 2005; R-Biopharm Rhône, 2010)



Una de las principales características de las micotoxinas es que son tóxicas a bajas concentraciones (hipotóxicas) y su acción es acumulativa, con efectos retardados en el tiempo, propio de las toxinas mutagénicas. Sus efectos son drásticos para la producción animal ya que producen una serie de trastornos.



Información de la empresa en estudio

Caracterización de la empresa.

Agroquímica Toledo SRL es una firma que se desempeña en las actividades del sector agropecuario, respaldada por sus 29 años de trayectoria en la zona sur de la ciudad de Córdoba; en el departamento Santa María, abarcando las localidades de Toledo, Río Segundo, Pilar y también la ciudad de Alta Gracia, y alrededores.



Figura 8: Empresa Agroquímica Toledo SRL

El predio tiene una superficie de 2 has. Consta de un edificio central donde se encuentra la gerencia, administración, oficinas de atención al cliente (ventas y asesoramiento); y edificio de acopio.

Actualmente la empresa se dedica a la comercialización de insumos agropecuarios (semillas, fertilizantes y agroquímicos) y como planta acopiadora.

Los tres empresarios que conforman la sociedad son Ingenieros Agrónomos, responsables de la gerencia de la casa central y de tres sucursales ubicadas en las localidades de 60 Cuadras, Tirolesa y Alta Gracia. La empresa en su totalidad está conformada por 27 empleados, entre Ingenieros Agrónomos, personal administrativo, de logística y de mantenimiento.

El acopio es el punto de recepción de las materias primas, donde se registran y pesan los camiones, se toman muestras, se evalúa la calidad del grano y donde se realizan las actividades administrativas asociadas a la comercialización del mismo.

Las instalaciones de recibo donde se efectúa carga y descarga de camiones consisten en una rejilla colocada sobre una tolva que se comunica con el pie de la noria a partir de la cual se distribuye el cereal u oleaginosa en los silos de almacenamiento. El camión que entra en la plataforma de recepción, avanza hasta que sus ruedas traseras se traban en los “topes”. Luego el operario acciona una palanca y para elevar la



plataforma a un ángulo de 45 grados de manera que el grano caiga por gravedad a través de la rejilla y se almacene en la tolva de recepción subterránea. Una vez descargado el chasis, la plataforma vuelve a su posición horizontal.



Figura 9: Plataforma y rejilla de descarga

La planta tiene una capacidad total de 3200 toneladas. El sector de almacenaje está conformado por, un galpón a granel de 750 toneladas, tres silos metálicos de 600, 250 y 300 toneladas respectivamente y una celda con una capacidad de 700 toneladas.



Figura 10: Galpón de almacenamiento y silos metálicos cilíndricos



En situaciones de emergencias como lo es durante la cosecha, se utilizan silos alambres de distintas capacidades y silos bolsa.



Figura 11: Celda de almacenamiento y silos alambre

Como toda empresa del sector agropecuario, ha sufrido las crisis económicas y políticas de los últimos gobiernos. Actualmente los empresarios tienen en mira un cambio en la estructura y actividades de la empresa, buscando nuevas perspectivas o alternativas de producción. El perfil empresarial quiere apostar al agregado de valor de materias primas, con idea de emprender un establecimiento de producción porcina para abastecimiento del mercado local.

Metodología.

Inicialmente se buscó, clasificó y seleccionó información de diferentes fuentes bibliográficas acerca del manejo poscosecha, buenas prácticas de almacenamiento, sistemas de gestión utilizados para prevenir el deterioro de la calidad de granos, producción y alimentación porcina, cadenas de agroalimentos, para construir el marco teórico del trabajo para posteriormente colocarlo en paralelo con el análisis de caso, de modo que permita la comparación.

Se confeccionó un listado de preguntas, basados en el manual de buenas prácticas de almacenamiento propuesta por el INTA y en el manual de manejo poscosecha de la FAO, para entrevistar al personal de la planta de acopio (Anexo 1).

También se dialogó con los socios gerentes para conocer su visión en la producción de materias primas, y en los nuevos conceptos del sector agropecuario acerca de la descomoditización, industrialización del campo y el agregado de valor en origen.

Luego de la visita a la empresa y las entrevistas, se sistematizó la información y se realizó el Análisis FODA de la misma, particularmente enfocado en los criterios de manejo del maíz y soja en la planta.

Mediante la utilización de toda la información obtenida a través de las diversas fuentes y lo observado en la empresa, se procedió a la comparación de la teoría con la realidad



expuesta en la planta, al análisis correspondiente de las nuevas ideas comerciales de los socios y la elaboración de propuestas superadoras a tener en cuenta.

Considerando la entrevista con los ingenieros agrónomos, dueños de la empresa, quienes tienen proyectado un emprendimiento porcino, enfocamos el análisis a la identificación de los Puntos Críticos de control necesarios en el almacenamiento de materias primas para la posterior elaboración de alimentos balanceados y obtención de carne de calidad.

Análisis de caso

Funcionamiento de la planta de acopio.

En la primera etapa del circuito, el cereal u oleaginosa sale del campo del productor en camiones de 30 toneladas con carta de porte sin excepción, hasta la planta de acopio. El transporte puede ser propio del productor, como también aportados por la empresa.

En la segunda etapa del circuito, se realiza el análisis del cereal. Toda mercadería que ingresa, se pesa, se toma muestra para control de humedad y calidad, para luego darle un destino. Se lleva un registro de esta información que normalmente queda asentado en el sistema informático del acopio y en la carta de porte.

El procedimiento de toma de muestras consiste en la extracción de muestras representativas de los camiones que ingresan a través de un calador cilíndrico neumático. Se realizan como mínimo tres caladas distribuidas aleatoriamente a lo largo del chasis y/o acoplado. Posteriormente se vuelca el contenido de todas las caladas en un recipiente y se efectúa la mezcla con el fin de lograr una muestra original homogénea que será rotulada y embolsada. Cada bolsa identificada represente un lote. De cada lote se toma una porción del material para medir la humedad a través de un instrumento electrónico, calibrado y programado para los diferentes cereales. Se realizan tres repeticiones y se hace un promedio de los valores obtenidos. Luego se utiliza una zaranda ajustada al tamaño del grano y se analiza visualmente parte de la muestra, buscando identificar la presencia de micelios de hongos, insectos, materiales extraños y granos partidos. Se anotan las observaciones y el porcentaje de humedad en el rótulo de cada bolsa. Posteriormente conforme a las normas de comercialización y los compromisos o contratos de la empresa con exportadores u agroindustrias se evalúa el destino del lote.

La tercera etapa del circuito consiste en la distribución del cereal u oleaginosa en las instalaciones de almacenamiento.

Los granos se distribuyen en planta, con criterios que son definidos por el personal a cargo y los empresarios. Dichos criterios son tomados en función al contenido de humedad y la calidad del material que ingresa.

Si los resultados de humedad y calidad del material están dentro de los parámetros de comercialización establecidos, el lote tendrá un destino conforme a las necesidades, compromisos y estrategias de la empresa. Normalmente en este caso, el material se le asigna un paradero directo y no se descarga en la planta. El principal destino es el



Puerto de Rosario para exportación, pero también es posible el abastecimiento a feedlots o industrias alimentarias.

La norma XII impuesta por la Secretaria de Agricultura, Ganadería y Pesca, establece la base para la comercialización del grano de maíz (Tabla 3); allí se clasifica según los tipos comerciales en Duro o Dentado, por color en maíces colorados amarillos y blancos y se establece un estándar integrado por tres categorías:

TOLERANCIAS MAXIMAS PARA CADA GRADO				
GRADO	P.H (kg./hl)	Granos Dañados %	Granos Quebrados %	Materias Extrañas %
1	75	3,00	2,00	1,00
2	72	5,00	3,00	1,50
3	69	8,00	5,00	2,00

Tabla 3: Norma de calidad para la comercialización de maíz

Será considerada fuera de estándar la mercadería que exceda las tolerancias del grado 3 o los porcentajes de tolerancia de Humedad (14,5%), Granos picados (3 %), Color (5%), Chamico (*Datura ferox* 2 %) y presente olores objetables, insectos y/ o ácaros vivos, granos amohosados o tratados con productos que alteren la condición natural.

La norma XVII establece la base para la comercialización del grano de soja, el porcentaje de tolerancia de recibo para cada rubro, junto con las rebajas y las mermas. Las entregas de soja quedan sujetas a los siguientes rubros, Materias extrañas (1,0%) (0,5%) de tierra, Granos quebrados y/o partidos (20,0%), Granos dañados (5,0%), Granos verdes (5,0%), Humedad (13,5 %) y Chamico (5 semillas por kg). Aquella mercadería que exceda la tolerancia de recibo por rubro, serán considerada fuera de estándar.

A los lotes de maíz y soja fuera de estándar que se decidan comercializar se les aplica el descuento establecido por las correspondientes normas, en Puerto Rosario.

En caso de mercadería que no sea destinada a Puerto de Rosario por su excesiva humedad, se lo descarga en planta y se evalúa la posibilidad de acondicionamiento en la secadora, o se coloca en un silo aparte para después mezclar con material seco.

El material que ingresa con granos partidos, normalmente se recibe y se mezcla con otros lotes

Los lotes que presentan semillas extrañas o material inerte con restos de estructuras vegetal no siempre se acondiciona. Se lo descarga en un silo de espera y en la medida que se desocupe la seleccionadora se va haciendo el acondicionamiento. Se utiliza una



acondicionadora con 3 zarandas. La probabilidad de encontrar lotes de estas características es muy frecuente y es una problemática a abordar por la empresa.

Los tratamientos para las plagas de almacenamiento se realizan con pastillas de fosforo de aluminio que se distribuyen dentro del silo. Esto se complementa con pulverizaciones con el insecticida, gorgojicida Kobiol (deltametrina, clase toxicológica III, banda azul) que se realizan con una mochila a medida que el cereal se hace circular por la máquina acondicionadora.

Todos los movimientos que se realizan en la planta se detallan y declaran en un sistema operativo que tiene la empresa, el cual permite brindar un seguimiento sobre la existencia de mercadería y cumplir con las normativas impuestas por entidades de control y fiscalización del gobierno. Es obligatorio llevar registros de ingreso y egreso de granos.

Análisis de los peligros identificados en las distintas etapas del circuito del material de ingreso a la planta.

La etapa de recepción se considera como punto de gran atención. El estado del material ingresante, dependerá del manejo que el productor realizó a campo, de las condiciones de cosecha y de la limpieza del chasis o tolva donde se transporta el maíz y la soja. Ante esta situación los posibles peligros identificados en el acopio son la residualidad de productos agroquímicos aplicados en la última etapa fenológica del cultivo (previo a su cosecha), restos de micelios de hongos provenientes del campo (enfermedades de fin de ciclo en maíz y soja), posible presencia de micotoxinas, alto porcentaje de granos partidos, presencia de insectos (gusanos, gorgojos) y restos de materiales extraños (piedritas, tierra).

La etapa de preacondicionamiento se considera como el primer punto de control pues depende de los resultados de las observaciones realizadas anteriormente. Es donde se evalúa el destino del lote y / o la posibilidad de acondicionarlo. Por lo tanto los peligros son los mismos que se identificaron en la etapa de recepción.

En este momento del circuito se deberá hacer la clasificación de los lotes por destino, según las estrategias o acuerdos de negocio que la empresa tenga (Puerto Rosario, industria, alimentación animal). Se deberá incorporar el análisis de micotoxinas a las muestras originales.

A la mercadería que se descargue en planta, se deberá realizar tratamientos de limpieza, tratamientos curativos y/o preventivos con insecticidas habilitados. En definitiva se hará la prelimpieza para no perder calidad del lote; favorecer el posterior



secado, aireación, control de plagas, es decir, para contribuir a la conservación general del grano de maíz y soja.

Es importante que la distribución de la mercadería acondicionada sea en celdas de almacenamiento separadas, conforme a las características que presente el cereal u oleaginosa. No se deberán mezclar lotes con distinta calidad (% humedad, % infestación, % granos partidos). Para ello será necesario que se aumente la cantidad de celdas de almacenaje. Además deberán aplicarse con mayor frecuencia, tratamientos en la periferia de la planta y a las mismas instalaciones donde será depositada la mercadería acondicionada.

El secado de los granos constituye una etapa del circuito que no siempre es necesaria pero que involucra numerosas tareas y una logística diferente. Se considera como punto de gran atención, donde es fundamental la concientización y la capacitación de los responsables, porque para asegurar buenos resultados se debe hacer mantenimiento, limpieza, ajustes, controles y monitoreos permanentes. Una falta en el manejo de la secadora implica pérdidas del lote y de dinero. Los aspectos más importantes que se tienen en cuenta son la eficiencia del secado (rendimiento) y la calidad del grano a la salida de la máquina. El manejo de la velocidad de extracción y la temperatura del material que ingresa a la secadora, son determinantes en la calidad final del grano. Fallas en el manejo del secado provocarán fisuras en el maíz, descascarado en la soja, y en cierto modo, se favorece el ataque de los hongos.

En la etapa de almacenaje es el otro punto de control donde los peligros son el desarrollo de hongos y de micotoxinas, aparición de insectos (plagas de infestación primaria y secundaria) y roedores; y residualidad de insecticidas. Para ello es importante el control del tiempo y de las condiciones de almacenaje (temperatura, humedad); y la aplicación de tratamientos con dosis adecuadas. El monitoreo del material deberá ser más frecuente.

En la preparación del producto según contrato comercial, el peligro es la mezcla accidental de material acondicionado con material no conforme (con hongos, micotoxinas y /o insectos). Es necesaria la identificación de las celdas de almacenaje con las características del material que contiene y el registro de los movimientos y tratamientos realizados.

En la última etapa del circuito, cuando se despacha la mercadería lo importante es conocer las condiciones en las que se efectúa la carga y limpieza del camión. Los peligros son nuevamente, el desarrollo de hongos, micotoxinas y plagas. Si la carga es expuesta a la lluvia o no se cubre con lonas, se corre el riesgo de afectar la calidad del grano de maíz y de soja que serán transportados. Por lo tanto debe preverse controles de limpieza del chasis o acoplado y de humedad a través del muestreo.



Análisis FODA de la planta de acopio.

Fortalezas

- ✓ Materia prima disponible para dar valor agregado.
- ✓ La empresa se encuentra dirigida por ingenieros agrónomos que poseen conocimientos específicos del área y están dispuestos a llevar a cabo un emprendimiento porcino.
- ✓ Instalaciones de almacenaje habilitadas.
- ✓ Ubicación estratégica de la planta que le permite la comercialización de los productos porcinos.

Amenazas

- ✓ Cambio en las leyes ambientales.
- ✓ Variación de los precios de los insumos.
- ✓ Producción agrícola sujeta a los cambios climáticos.
- ✓ Políticas agropecuarias poco definidas que no garantizan estabilidad al sector.

Debilidades

- ✓ Inapropiada capacidad de almacenaje para poder realizar un manejo diferencial los lotes.
- ✓ Se mezclan los lotes de distinta calidad.
- ✓ Falta de capacitación del personal a cargo de la planta.
- ✓ Falta de personal especializado en el manejo poscosecha.
- ✓ La mayoría de la mercadería que ingresa necesita acondicionamiento posterior.
- ✓ Falta de instrumentos tecnológicos que permitan llevar un mejor control de las condiciones de temperatura y humedad en la instalaciones de almacenamiento.
- ✓ Falta de equipos de pre limpieza.
- ✓ No se realiza análisis de micotoxinas.

Oportunidades

- ✓ La inclusión de la actividad porcina como otro destino para los granos de soja y maíz almacenados actuaría disminuyendo el riesgo económico.
- ✓ Favorecer el empleo rural con el agregado de valor en la producción de granos.



- ✓ Frigoríficos cercanos a la empresa.
- ✓ Asesoramiento técnico a los productores regulares acerca del manejo adecuado durante la cosecha, para lograr lotes en mejores condiciones, libre de restos vegetales, de tierra y con bajo porcentaje de granos partidos.
- ✓ Posibilidad de negociar partidas con empresas agroalimentarias como Arcor, Treppi; Paladini.
- ✓ Lograr una posición óptima en el mercado porcino a nivel nacional y mundial.

Considerando el análisis FODA realizado y las aspiraciones comerciales futuras de la empresa, es que se observó la necesidad de optimizar la calidad del cereal ingresante, a través de la búsqueda de reformas y mejoras en la eficiencia del circuito ya planteado para los granos.

De este estudio es que se propone la instauración de una herramienta de gestión y de control en diversos puntos específicos del acopio, que permita la obtención de materia prima de mayor calidad, otorgando a la empresa competitividad en la comercialización y en la transformación del maíz y la soja en carne porcina también de calidad.

Propuesta de implementación del sistema APPCC.

El sistema HACCP o también conocido como APPCC (Análisis de Peligros y Puntos Críticos de Control), permite identificar los puntos donde aparecerán los peligros más importantes para la calidad organoléptica del grano en las diferentes etapas del procesado en la planta de acopio, es decir desde la recepción de la materia prima hasta su distribución. Para que esto sea posible el sistema propone una metodología de aplicación descrita en 12 etapas. (Coop de France, 2008) (Castillo José Miguel, 2007).

El sistema A.P.P.C.C. propuesto por la FAO, está siendo aplicado exitosamente y en forma creciente por la industria alimentaria y por las autoridades oficiales de control de los alimentos, para prevenir y controlar los riesgos asociados con la contaminación potencial de los alimentos con microorganismos patógenos y productos químicos tóxicos (FAO, 2003).



Aplicación del sistema por etapas.

Constituir el equipo de trabajo.

El equipo llevará a la práctica la aplicación del sistema en la planta de acopio. El grupo de trabajo debe estar constituido por personas capacitadas e involucradas en el proceso de acopio, conscientes de los peligros que se presentan durante la manipulación de la mercadería, que atenten contra la calidad de ésta y la salud de ellos mismos.

Es necesario que el equipo esté conformado por un Ing. Agrónomo especializado en el área de calidad e inocuidad de granos o un técnico en calidad de cereales y oleaginosas que se ocupe de la capacitación del equipo, del buen seguimiento del método y que tome las decisiones pertinentes para la obtención de un producto apto para el consumo humano y animal. Además debe haber un responsable de recepción del grano, de acondicionamiento y almacenamiento, de mantenimiento de instalaciones y de higiene y bioseguridad.

Se debe planificar el procedimiento de trabajo en la planta de acopio, precisando las distintas etapas, los responsables, los plazos y las fechas de controles.

Para que esto sea posible, se necesita capacitar al equipo A.P.P.C.C. y a todo personal de trabajo, acerca de la implementación del sistema y los roles que cada uno llevará a cabo para el cumplimiento del mismo, asignando las tareas correspondientes a cada etapa en la planta de acopio.

Describir el producto.

Describir las materias primas entregadas y los productos comercializados (preparación y tratamientos realizados, características físico-químicas, características sanitarias, acondicionamiento y embalaje, duración de almacenaje, condiciones de conservación).

Identificar el uso previsto del producto.

La descripción del consumidor debe reflejar si el producto va destinado a poblaciones de riesgo (ancianos, enfermos, niños) , Industrias (moliendas, fábricas de alimento balanceado), a alimentación animal (establecimientos de porcinos, aves, bovinos) y tipo de mercado (local, nacional, exportación).



Elaborar el diagrama de las operaciones.

Se elabora un esquema desde que el producto ingresa a la planta de acopio hasta su distribución según destino. Describir precisamente todas las etapas elementales del diagrama (Anexo 2 y 3).

Los parámetros de manejo sanitario de cada etapa tienen que ser mencionados. Generalmente cada etapa está representada por un rectángulo y las etapas que se siguen por flechas.

Verificar sobre el lugar el diagrama de las operaciones.

El equipo multidisciplinario debe verificar que el diagrama de las operaciones sea exacto y completo. El Codex Alimentarius estipula que “El equipo APPCC debería comparar permanentemente el desarrollo de las actividades en el lugar del diagrama de las operaciones y si fuera necesario, modificar este mismo.” Concretamente, el equipo interviene en cada una de las etapas de la planta acopiadora.

Aplicación de principios.

Los principios del sistema de control son pautas para la aplicación y están aceptados internacionalmente por varios organismos como la Comisión del Codex Alimentarius.

Principio 1: Manejar un análisis de peligros.

Censar todos los peligros (conocidos o posibles), por intermedio de un intercambio de ideas entre varias personas del grupo APPCC., apoyándose con artículos, libros científicos y pedidos de los clientes.

Es necesario tener en cuenta todos los peligros tanto biológicos, químicos o físicos que pueden producirse en cada fase (Anexo 4). Enumerar sus causas y realizar la evaluación de la gravedad, la frecuencia de aparición y la probabilidad de no detección de cada uno de ellos. Luego se debe determinar las medidas preventivas que puedan aplicarse para eliminar los peligros o reducir sus consecuencias a niveles aceptables.

La Gravedad del peligro es la magnitud o grado de consecuencias que puede ser sobre la salud del operador, manipulador y consumidor final del producto.

La Frecuencia de aparición es la probabilidad de que una causa específica conlleva un modo de peligro.

La Dificultad de detección es la probabilidad de que una causa del peligro no escape a los controles de vigilancia establecidos por el equipo APPCC.



Los parámetros Gravedad, Frecuencia y Dificultad de detección de peligros tienen una escala de 1 a 4, respectivamente, en función a las experiencias técnicas y estudios científicos consultados (Anexo 4).

El Índice de Riesgo ($R=G \cdot F \cdot D$), se obtiene multiplicando el valor absoluto de Gravedad, Frecuencia y Detección. El Riesgo indica la importancia y la posibilidad de un efecto adverso. Los peligros cuyo Riesgo es mayor o igual a 24 y la Gravedad es igual o superior a 3, serán tratados con prioridad (Anexo 5).

Principio 2: Determinar los puntos críticos para el control (PCC) de los peligros.

El PCC se define como una etapa, práctica, lugar, procedimiento o proceso en el que se puede aplicar una medida de control, sobre uno o más factores, con el fin de prevenir o eliminar un peligro o reducir la probabilidad de su aparición a un nivel aceptable.

La identificación de PCC se puede realizar mediante el empleo del llamado árbol de decisión (figura 8). El Árbol de decisión es una herramienta recomendada por el Código Alimentario que consiste en una secuencia ordenada de preguntas que se aplican a cada etapa del proceso y ayuda a determinar cuáles de los peligros representan Puntos de Control.

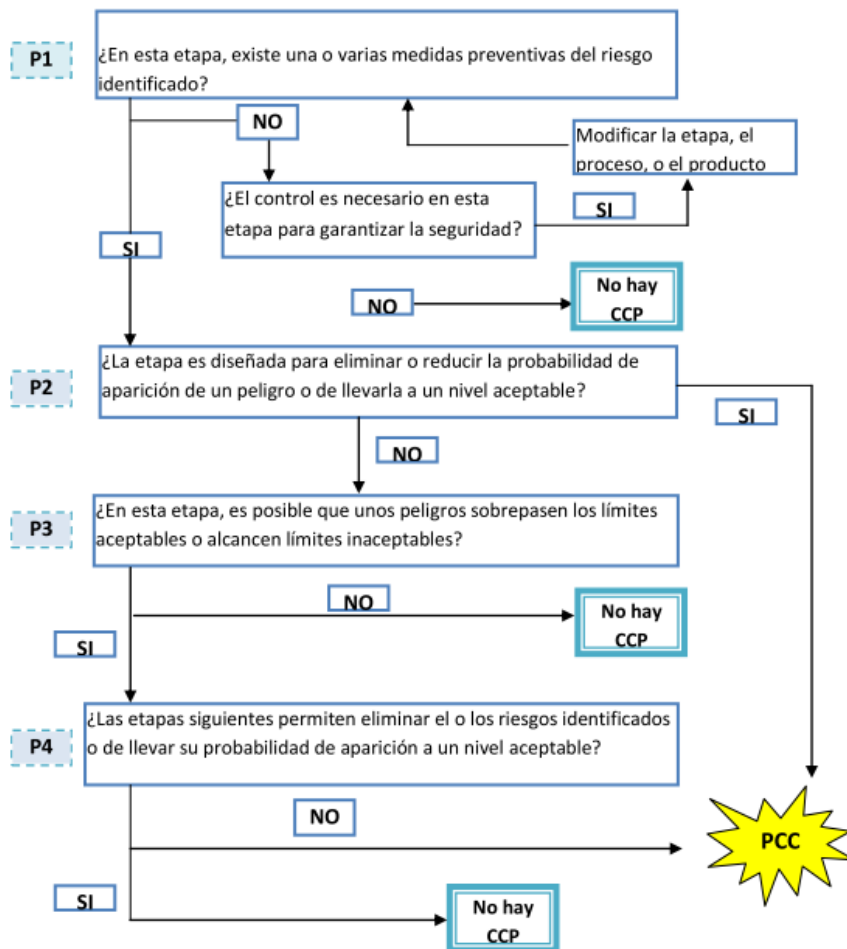


Figura 12: Árbol de decisión

Para ello el equipo A.P.P.C.C contestará tanto para la materia prima como para cada etapa de trabajo, una serie de preguntas en un orden determinado para concluir si ese punto debe ser considerado como punto de vigilancia.

Posteriormente los PCC seleccionados son transpuestos al diagrama de operaciones para poder establecer los PCC definitivos.

En cada PCC incorporado al diagrama de operaciones se evaluarán los peligros y para cada uno de ellos, el nivel de importancia apropiado.

Principio 3: Establecer los límites críticos para cada PCC.

El límite crítico debe ser un factor medible y que se pueda vigilar rutinariamente. El equipo debe contar con fuentes de información donde consultar las posibles acciones correctas, como puede ser el uso de datos publicados en literatura científica, consulta a expertos y datos experimentales.

Las medidas sobre las cuales se van a enfocar los controles de los PCC más frecuentemente utilizadas son la temperatura, humedad y el tiempo de almacenaje. Para cada medida, son definidos criterios cuantificables y entonces límites críticos los cuales separan el producto “Conforme” del producto “No Conforme”.

Es importante fijar un límite objetivo, o un rango de tolerancia de manera que un producto controlado pueda ser “Conforme”, “Aceptable”, o “No Conforme”. Puede ser necesario determinar varios criterios cuantificables, y entonces varios límites críticos para un mismo PCC.

Principio 4: Establecer un sistema de vigilancia para cada PCC.

Es necesario definir las operaciones de control para asegurarse que se respeten los límites críticos. De manera más práctica, equivaldría a responder a las siguientes preguntas: ¿Quién? (Hace), ¿Qué? (control), ¿Dónde?, ¿Cuándo?, ¿Con qué frecuencia?, ¿Cómo?. Estas modalidades de control pueden ser formalizadas bajo forma de instrucciones o de procedimientos, las cuales figuran en el plano.

El plano permite llevar un seguimiento y registro de los controles que han sido realizados (Tabla 4).



PLANO A.P.P.C.C								
<u>Producto:</u> Cereales/Oleaginosas					<u>Etapa:</u> Preacondicionamiento			
PCC	Peligro/Causa del peligro	Riesgo	Medidas preventivas recomendadas	Criterios	Valores críticos	Procedimiento de control	Medidas correctivas	Ejemplo de documentación A.P.P.C.C.
PCC N°X								

Tabla 4: Plano APPC de vigilancia

Los controles son limitados por riesgos de errores humanos, la rareza de ocurrencia del peligro y los medios disponibles (equipos, presupuesto).

El equipo tendrá que optimizar la frecuencia de los controles poniendo el enfoque primero sobre los PCC vinculados con los peligros y riesgos más importantes.

Principio 5: Establecer las acciones correctivas para cada PCC.

Las acciones correctivas se aplican cuando se pierde o no existe el control de un PCC. Definen el futuro del producto no conforme y permiten restablecer el control de un PCC.

Cuando los resultados obtenidos en la vigilancia muestren una desviación fuera de los límites críticos en un PCC se deben establecer acciones correctoras actuando a dos niveles, mediante acciones para prevenir desviaciones o acciones para corregir desviaciones.

Principio 6: Definir las herramientas de verificación.

Los responsables del área de acopio deben revisar como mínimo una vez al año el sistema y comprobar si su funcionalidad cumple con los objetivos. Esto conlleva a ratificar el diseño programado o bien a modificarlo.

Se debe verificar el buen funcionamiento del plano de vigilancia, validar el plano con un experto, revisarlo anualmente para una mejora continua, crear el Índice de Control (relación entre los lotes “No Conformes” con respecto a los Conformes”, muy interesante en el caso de análisis de micotoxinas o de pesticidas) y realizar auditorías.



Principio 7: Establecer un sistema de registro.

El sistema debe permitir tener todos los datos registrados y documentados para poder comprobar si los productos han estado bajo control durante cada etapa y si ha existido alguna desviación del límite crítico y si ésta ha sido corregida de manera adecuada. Este registro debe incluir los PCC, el peligro, planos de control, límites críticos, acción correctora y responsable de vigilancia.

De manera general, todos los documentos producidos en el marco del sistema deben ser conservados y archivados.



Perspectivas económicas para la producción porcina.

El resultado económico de la producción porcina, en cualquier sistema productivo que logre buenos niveles de productividad física, es netamente dependiente de la relación entre el precio del cerdo y el precio del alimento ya que el costo de este insumo constituye entre el 70 y 80 % del costo total de producción. Por lo anterior la relación porcino/maíz, es decir los kilos de maíz que podemos comprar con el valor de venta de un kg de cerdo siempre fue un indicador muy importante para determinar la situación económica de la actividad (Peretti A., 2007).

La siguiente figura nos muestra que la relación maíz/porcino a partir del año 2009 en adelante se mantiene en crecimiento, dando a la producción porcina una buena eficiencia y haciéndola más rentable. La relación entre ambos productos para que la actividad sea eficiente debe mantenerse por encima de 8.

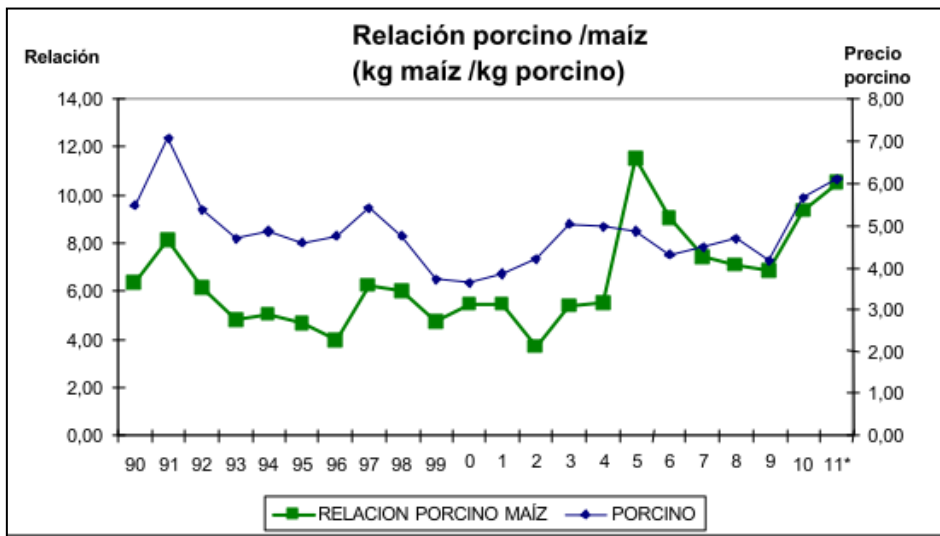


Figura 13: Relación Kg de maíz/ Kg de porcino (GHIDA DAZA C., 2012)

Los resultados aportados por el INTA Marco Juárez vislumbran un buen futuro para la actividad porcina, siendo positiva la búsqueda del agregado de valor en las materias primas como la soja y el maíz.

Teniendo en cuenta las perspectivas económicas positivas queda evidenciada la necesidad de producir y comercializar materias primas de calidad que permitirán la obtención de mayores ingresos y además la elaboración de productos con valor agregado con las características demandadas por los consumidores a nivel mundial.

La calidad es una exigencia del mercado actual y futuro, para obtenerla se debe implementar un sistema de trazabilidad que garantice la inocuidad de los alimentos empleados para el consumo animal y humano, y así contribuir a la seguridad alimentaria tan buscada.

Consideraciones Finales

- Se sugiere a la empresa aumentar la capacidad de almacenaje de la planta, mediante la instalación de nuevos silos o con la reforma del silo celda ya existente.
- Se propone la implementación del sistema A.P.P.C.C. (Análisis de Peligros y Puntos Críticos de Control), para mejorar el manejo poscosecha y conservar la calidad final del grano de maíz y soja, y la capacitación y especialización del personal de acopio.
- Se manifiesta la importancia de detección de los puntos críticos de control durante el circuito del cereal y oleaginosa para contribuir en parte a la calidad del material que se exportará y al alimento que será destinado a la producción de cerdos.
- Se recomienda prestar servicio de asesoramiento técnico de cosecha y poscosecha a los productores para la entrega de lotes con menor porcentaje de granos partidos y materiales extraños, y se evite rechazar camiones por no conformidad.
- Se recomienda evaluar la posibilidad de inversión a mediano plazo de instrumentos tecnológicos que permitan la medición de temperatura y humedad de almacenamiento; y maquinarias acondicionadoras de granos.
- Del análisis realizado en las perspectivas económicas en la producción porcina se deduce que la relación de las cadenas es posible y beneficiosa pero para profundizar en rentabilidad es necesario realizar un proyecto de planificación de la producción.

Conclusión

Con el trabajo se concluye que es económicamente beneficiosa la transformación del grano de maíz y soja en carne porcina, y en ese proceso, es importante implementar el concepto de la trazabilidad del alimento ya que es una prioridad en el momento de comercializar, y requiere compromiso y adhesión de los distintos agentes que intervienen en la cadena agroalimentaria.

En la estrategia de agregado de valor al maíz y la soja es muy apropiado lograr la transformación de estos granos pensando en todos los puntos críticos donde el control debe realizarse para garantizar la calidad del producto final que llegará a la mesa de cada consumidor.

La determinación de los puntos críticos para el diseño de estrategias tanto en el manejo poscosecha de las materias primas, como la elaboración de raciones, disminuiría considerablemente, posibles contaminaciones con hongos y desarrollo de micotoxinas que son de alto riesgo para el consumo animal.

En una planta de acopio, durante la recepción, acondicionamiento, transporte y almacenaje de granos pueden ocurrir fallas que disminuyan la calidad del alimento y lo conviertan en un producto inadecuado para la salud de quienes lo consuman.

Mediante la entrevista al personal de trabajo de la planta de acopio se caracterizó el funcionamiento de la planta de acopio y el manejo poscosecha que actualmente se realiza. En las distintas etapas del circuito de los granos en el acopio, se identificaron las limitantes que dificultan la obtención de productos de calidad.

A partir del estudio de caso realizado se deduce que es posible lograr transformación de granos de calidad en un carne porcina de calidad a través de buenas prácticas de manipulación, y complementando el manejo de poscosecha con la aplicación del sistema de gestión A.P.P.CC; posibilitando identificar los puntos críticos desde que la materia prima ingresa al acopio hasta que es transformada como alimento para cerdos. En dicha identificación se puede tomar medidas preventivas y decisiones adecuadas a tiempo para conservar la calidad del grano antes que se transforme en alimento balanceado para el animal. El método acompañado con buenas prácticas de manejo pecuarias, a nivel del establecimiento porcino, garantizará una carne de calidad.

Notas bibliográficas

Badiali, O., 2005, “Manejo Poscosecha de Granos”, Cereales y Oleaginosas, Departamento de Producción Vegetal; Facultad de Ciencias Agropecuarias; Universidad Nacional de Córdoba. [12 de Septiembre de 2013. 21:00 hs]

Bolsa de Comercio de Rosario, Cuadros de Normas de Calidad para la comercialización, Santa Fe, Argentina.

<http://www.cac.bcr.com.ar/Biblioteca%20Digital/Cuadros%20de%20comercializacion1.pdf> [6 de Diciembre de 2013, 15:00 hs]

Bragachini M., 2010, “Valor agregado a la producción agrícola ganadera. Nuevos paradigmas para los sistemas productivos agropecuarios. Agregar valor en origen”. Memorias del X Congreso Nacional de Producción Porcina, Mendoza, Argentina. [28 de Noviembre de 2013, 10:10 hs]

Campabadal C., 2009, “Efecto del Procesamiento sobre la Calidad de los Alimentos”, Consultor Asociación Americana de Soya-IM Latinoamérica, Seminario sobre manufactura de Alimentos, Costa Rica. <http://www.ciabcr.com/> [10 de Agosto de 2013, 14:20 hs]

Camuzzi H., Camuzzi A., Domínguez G., Pérez G., 2009, “Conservación de granos”, Manual del curso de perito clasificador de cereales y oleaginosas y legumbres, Agroescuela Privada de Córdoba (AEPC). [3 de octubre de 2013, 22:00 hs]

Carrillo, Leonor, 2003, “Mohos y Micotoxinas”, Microbiología Agrícola, Universidad Nacional de Salta.
<http://www.unsa.edu.ar/matbib/hongos/01htextomohos.pdf> [19 de octubre de 2013, 17:30 hs]

Cascella Pérez Yanina, 2011, Revista AgroVisión, Consultora de Normas de Calidad e Inocuidad Alimentaria, Nº69
<http://www.myfagroconsultores.com.ar/buenas-practicas-agricolas-en-planta-de-acopio/> [20 de Julio de 2013, 23:45 hs]

Casilla, A.L.; Geney, M.A; Jarma, S.E; Ríos, C.E; Vanegas, A.; 2013; “Calidad de la carne de cerdo final”, Facultad de Ingeniería, Universidad de Córdoba, Colombia.
<http://es.scribd.com/doc/141038371/Calidad-de-La-Carne-de-Cerdo-Final> [29 de Julio 9:00 hs]



Casini Cristiano, 2009; “Denominación en origen”, PRECOP INTA, Estación Experimental Manfredi, Córdoba.

<http://www.cosechaypostcosecha.org/data/articulos/calidad/denominaciondeorigen.asp> [15 de Abril de 2013, 12:30 hs]

Chulze S.N.,(2013) Micotoxinas: contaminación natural en alimentos para cerdos y efectos en la producción porcina, Departamento de microbiología e Inmunología, Facultad de Ciencias Exactas, Físico Químicas y Naturales; Universidad Nacional de Río Cuarto, Córdoba; Argentina.

<http://www.ciap.org.ar/ciap/Sitio/Materiales/Produccion/Aspectos%20Nutricionales/Micotoxinas.pdf> [9 de septiembre de 2013, 19:50 hs]

Complejo Oleaginoso, 2011, Serie “Producción Regional por Complejos Productivos”, Subsecretaria de Programación Económica, Ministerio de Economía y Finanzas Públicas, Buenos Aires, Argentina.

http://www.mecon.gov.ar/peconomica/docs/Complejo_Oleaginoso.pdf [10 de Enero de 2013, 14:15 hs]

Cooperative de France, 2008, “Guide de bonnes pratique d’hygiene pour la collecte, le stockage, la commercialisation et le transport de céréales d’oleagineux et de protéagineux”, Métiers du Grain, Fédération du Négoce Agricole (FNA).

<http://www.controlunion.fr/controlunion/medias/File/GBPH%20nov2008.pdf?PHPSESSID=da776a384cdde0caf3fd87c907f6d32b> [3 de Septiembre de 2013, 00:20 hs]

Del Castillo José Miguel, 2007, “Micotoxinas en Alimentos”, Edición, Díaz de Santos, España.[18 de Septiembre de 2013, 13:50 hs]

Dragún P., Moreno A. M., Picasso S., Lardizabal J., Gatti N., Telechea J.M., Conti A., 2011, “Monitoreo y estudio de cadenas de valor ONCCA. Informe de la cadena porcina”

<http://www.oncca.gov.ar/documentos/Informe-Cadena-Porcina.pdf> [18 de Octubre de 2013, 16:00 hs]

Durand P., 2008; “Sistemas Agroalimentarios en Argentina”, Material didáctico elaborado por docente de la cátedra de Sociología y Extensión Agrarias, Facultad de Agronomía de la Universidad de Buenos Aires (FAUBA), Argentina.

<http://www.slideshare.net/patribeadurand/sistemas-agroalimentarios> [18 de Septiembre de 2013, 20:15 hs]

Evaluación económica de maíz campaña 2012/13, TodoAgro.com.ar

<http://todoagro.com.ar/noticias/nota.asp?nid=20915> [13 de agosto de 2013, 12:50 hs]



FAO, 2003, “Manual sobre la aplicación del sistema de análisis de peligros y de puntos críticos de control (APPCC) en la prevención y control de las micotoxinas”, Estudio FAO Alimentación, Nutrición N°73.

<ftp://ftp.fao.org/docrep/fao/005/y1390s/y1390s00.pdf> [23 de Agosto de 2013, 18:30 hs]

Gaido Z. A., 2012; “Sistemas Agroalimentarios”, Material de curso del Área de Consolidación Tecnología de Agroalimentos, Facultad de Ciencias Agropecuarias, Universidad Nacional de Córdoba, Argentina. [2 de Diciembre de 2012, 15: 00 hs]

García S.D., Pérez M.A., Kopp S., Angelino F., 2011, “Identificación de los puntos críticos de contaminación con micotoxinas, en la elaboración de alimentos balanceados para capones de terminación”, Facultad de Ciencias Agropecuarias, Universidad Nacional de Córdoba, Argentina. [23 de Octubre de 2013, 21:50 hs]

García S.D., Pérez M.A., Kopp S., Bottegal D, Dimeglio S., Alvarez P., Vilosio M.; 2010, “Calidad e inocuidad de materias primas destinadas a la elaboración de balanceados. Monitoreo de Micotoxinas en soja y maíz”. Facultad de Ciencias Agropecuarias, Universidad Nacional de Córdoba, Argentina. [23 de Octubre de 2013, 18:10 hs]

García W., 2004., Dirección de Nacional de Alimentación, programa Calidad de los alimentos Argentinos, Secretaría de Agricultura, Ganadería y Pesca (S.A.G.P. y A) http://www.imperiorural.com.ar/imperio/estructura/imperiomujer/sagpya_alimentos_arg_calidad_2004.htm [3 de Julio de 2013, 18:10 hs]

Gimeno A, Martins M, 2011, Micotoxinas y Micotoxicosis en Animales y Humanos, Special Nutrients, INC, 3ª Edición <http://szcitrex.com/download/books/3%20edicion%20MICOTOXINAS%20LR%20Secure.pdf> [23 de Septiembre de 2013, 15:10 hs]

Gómez, E., 2000, “La carne de cerdo, Guía práctica para su comercialización”, Asociación Americana de Soya, Medellín, Colombia. <http://www.sian.info.ve/porcinos/eventos/expoferia/jorge.htm> [23 de Octubre de 2013, 18:10 hs]

Iglesias D.H.; Ghezan G., 2013, “Análisis de la cadena de la carne porcina en Argentina”, Proyecto específico 302421: Economía de las Cadenas Agroalimentarias y Agroindustriales, Área Estratégica de Economía y Sociología, INTA Balcarce. <http://inta.gob.ar/documentos/analisis-de-la-cadena-de-la-carne-porcina-en-argentina-2/> [18 de Noviembre de 2013, 8:40 hs]



INTA, 2009, “Documento Base del Programa Nacional Oleaginosas”, Ing. Agr. Escande Alberto, Coordinador Programa Nacional Oleaginosas.

http://inta.gob.ar/documentos/documento-base-del-programa-nacional-oleaginosas/at_multi_download/file/Documento%20Base%20del%20Programa%20Nacional%20Oleaginosas.pdf [23 de Febrero de 2013, 20:10 hs]

INTA Estación Experimental Agropecuaria Bordenave, 2003, “La sociología de las organizaciones en el análisis de Sistemas Agroalimentarios: una herramienta para la interdisciplinariedad”, 3º Jornadas interdisciplinarias de Estudios Agrarios y Agroindustriales, Dr.Champredonde.

http://inta.gob.ar/documentos/la-sociologia-de-las-organizaciones-en-el-analisis-de-sistemas-agroalimentarios-una-herramienta-para-la-interdisciplinariedad/at_multi_download/file/INTA_analisis_de_sistemas_agroalimentarios.pdf

[3 de Diciembre de 2012, 10:10 hs]

IREAL de Fundación Mediterránea, 2011, “La cadena del maíz y sus derivados”, Documento de trabajo, Año 17, edición Nº99.

http://www.ieral.org/images_db/noticias_archivos/1831.pdf[29 de Octubre de 2013, 21:10 hs]

Knass, Patricia; 2005; “presencia de micotoxinas en granos y raciones para cerdos”. AgriNEA

<http://www.engormix.com/MA-porcicultura/nutricion/articulos/presencia-micotoxinas-granos-raciones-t408/p0.htm> [23 de Septiembre de 2013, 18:30 hs]

Luna Francisco M; 2009; “Peligro toxinas (El enemigo silencioso)”

<http://www.engormix.com/MA-porcicultura/sanidad/articulos/peligro-toxinas-enemigo-silencioso-t2722/165-p0.htm>[23 de Septiembre de 2013, 18:30 hs]

MAIZAR (Asociación Maíz Argentina), 2013, Cadena del Maíz.

<http://www.maizar.org.ar/cadena.php> [23 de Enero de 2013, 11:30 hs]

Moreno, A., Telechea, J. M, 2011, “Monitoreo y Estudio de Cadenas de Valor, Informe de la Cadena Porcina” ONCCA.

<http://www.oncca.gov.ar/documentos/Informe-Cadena-Porcina.pdf>[25 de Septiembre de 2013, 18:30 hs]



Muzaffer, D.; Pérez, J.F.; “Contaminación por micotoxinas en los piensos: efecto tratamiento y prevención”, Departamento de Ciencia Animal; Facultad de Veterinaria, UAB.

http://www.produccion-animal.com.ar/sanidad_intoxicaciones_metabolicos/intoxicaciones/72-06CAP_1.pdf
[23 de Septiembre de 2013, 20:30 hs]

Portal Fyo.com. S.A, Especial Soja, Campaña soja 2012/2013, “La reina de los commodities agrícolas” <http://portal.fyo.com/especiales/soja12-13/mapa.html>[10 de Marzo de 2013, 11:30 hs]

Portal Fyo.com. S.A, Campaña de maíz 2012/2013.
<http://portal.fyo.com/especiales/maiz/mapa.html> [10 de Marzo de 2013, 18:30 hs]

Producción mundial de soja.com, 2013, “Proyección Noviembre 2013.”
<http://www.produccionmundialsoja.com/?Referer=AgroPanorama.com>[19 de Septiembre de 2013, 8:30 hs]

Peretti, M.A.; 2007, Rentabilidad de la producción porcina; Área de Economía del INTA-EEA Marcos Juárez.

R-Biopharm Rhône Latinoamérica, 2010; Legislación de la CE sobre Micotoxinas.
[http://www.jla.com.ar/PDF/Legislation%20Poster%20\(GB03%20-%20Mar%2010\)%20-%20SP%20email%20version.pdf](http://www.jla.com.ar/PDF/Legislation%20Poster%20(GB03%20-%20Mar%2010)%20-%20SP%20email%20version.pdf)[9 de Octubre de 2013, 13:30 hs]

Requena F, Saume E, León A, 2005, Micotoxinas: Riesgos y prevención, Instituto Nacional de Investigaciones Agrícolas; Venezuela [9 de Octubre de 2013, 17:00 hs]
http://www.sian.inia.gob.ve/repositorio/revistas_ci/ZootecniaTropical/zt2304/arti/requena_f.htm (3 de noviembre del 2013, 12:45 hs)

Santurio, 2005, Micotoxicosis en Cerdos, Universidad Federal de Santa María, Brasil
http://www.notrilco.com/uploads/files/Micotoxicosis_en_Cerdos.doc[3 de octubre de 2013,18:00 hs]

Vieites, C.M.; 2011; Producción porcina: Fundamentos y enfoque sustentable para su desarrollo; Hemisferio Sur; Tomo 1. [25 de noviembre de 2013, 20:00 hs]

Anexos

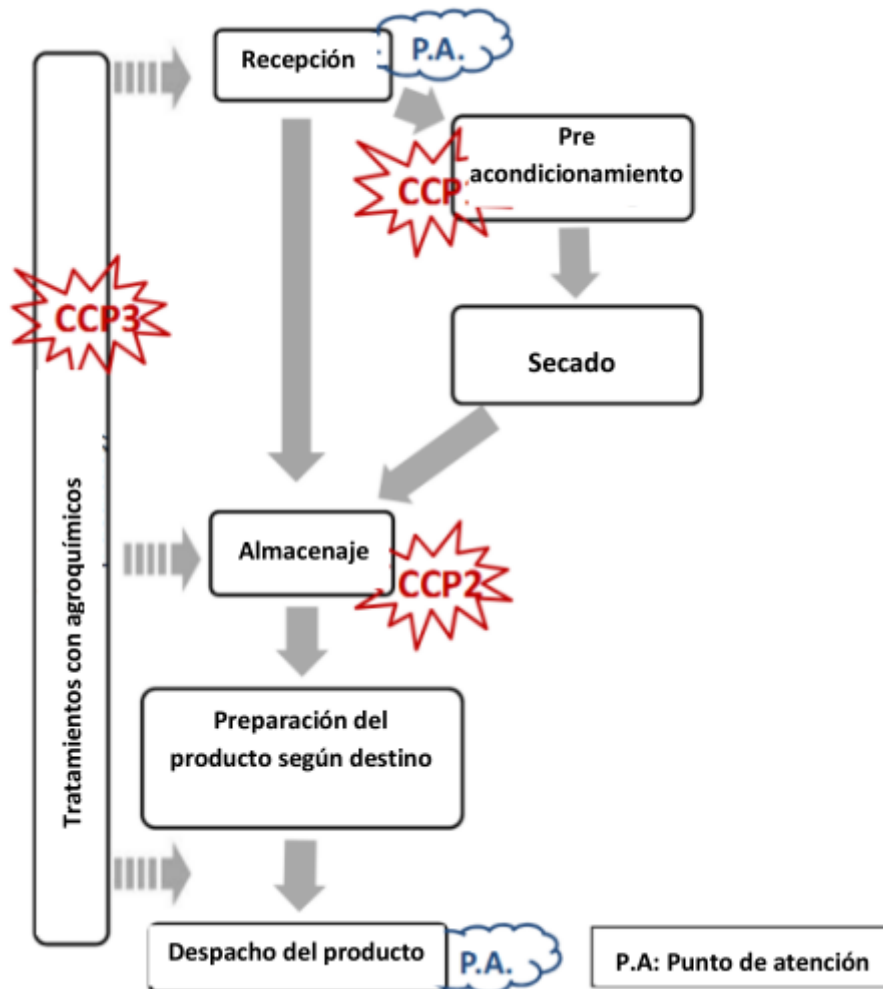
Anexo-1: Entrevista realizada al personal y socios de la empresa

	SI	NO	A VECES
¿Se dispone de áreas específicas para fumar, comer, masticar y beber?	X		
¿Se dispone de registros de limpieza de cada sitio, indicando fecha, producto aplicado y responsable de limpieza?			X
¿Realiza frecuentemente la limpieza de de los silos, galpones de almacenamiento y equipos de carga y descarga?			X
¿Mantiene limpia el área de inmediaciones de silos, celdas y galpones?	X		
¿Las lámparas de iluminación o artefactos suspendidos sobre el producto, cuentan con elementos de protección?	X		
¿Se lleva un control sobre las condiciones adecuadas de temperatura, ventilación y humedad durante el almacenamiento?			X
Antes de almacenar los granos, ¿se realiza una pre limpieza, eliminando restos vegetales; semillas de malezas y granos quebrados o partidos?			X
¿Los restos de producto vegetal y otros residuos son separados y colocados en áreas específicas			X
¿Se guarda granos con diferentes porcentajes de humedad dentro de una misma instalación?	X		
¿Se evitar la manipulación innecesaria de los granos (transilaje) para evitar los daños mecánicos?		X	
¿Se monitorea constantemente las condiciones de almacenamiento?		X	
¿Se hace mantenimiento de las instalaciones y de los equipos usados para controlar la ventilación?	X		
¿Se realiza evaluación de residuo de agroquímicos del material que		X	



ingresa?			
¿Se realiza medición de la humedad, granos partidos del material que ingresa?	X		
¿Se realiza análisis de micotoxinas del material que ingresa?		X	
¿Durante el almacenamiento utiliza agroquímicos habilitados por SENASA?	X		
¿Respeto las dosis máximas y los tiempos de carencia que figuran en el marbete?	X		
¿Respeto las normas de seguridad en el momento de aplicación?	X		
¿Evita la presencia de roedores y aves en las inmediaciones de las instalaciones?	X		
¿Gestiona de forma segura los residuos y envases vacíos de agroquímicos?	X		
¿Evita el exceso de material fino y su acumulación en el corazón central del silo?	X		
¿Se dispone de una evaluación de los riesgos durante la manipulación y almacenaje de los granos que puedan afectar la inocuidad de los mismos?		X	
¿Existe algún instructivo disponible para el personal de trabajo, acerca de la higiene de equipos, de instalaciones, de las condiciones de humedad y temperatura en el almacenaje?		X	

Anexo 2: Diagrama de operaciones



Nota: en el diagrama se observan siete etapas, tres puntos de control y dos puntos de atención.

Las etapas de recepción y despacho del producto son consideradas como Puntos de Atención y no como PCC porque:

- ⇒ No son concebidas expresamente para eliminar o reducir la probabilidad de un peligro.
- ⇒ Existen etapas subsiguientes donde si se hallan medidas preventivas que permitan eliminar los riesgos o la probabilidad de aparición de los mismos.
- ⇒ El control de estas etapas no garantiza la inocuidad del producto dado que en la etapa de almacenaje pueden incurrir peligros como el desarrollo de micotoxinas o daños por elevadas temperaturas, humedad de almacenaje, falta de aireación, incluso por roedores.



Anexo3: Modelo de ficha descriptiva de una etapa

Etapa: Recepción
<p><u>Finalidad de la etapa:</u></p> <ul style="list-style-type: none">➤ Asegurar la recepción, clasificación y almacenaje de los granos.➤ Identificar y caracterizar los productos.➤ Clasificar y designar un lote a cada producto recibido➤ Anticipar los problemas de almacenaje, y mejorar las buenas condiciones de conservación
<p><u>Principales peligros identificados:</u></p> <ul style="list-style-type: none">➤ Recepción de una materia prima con posibles peligros físicos, químicos o/y biológicos.
<p><u>Naturaleza del proceso :</u></p> <p>Mecánica</p>
<p><u>Mano de obra o personal de trabajo:</u></p> <ol style="list-style-type: none">1. Responsable de recepción (pesada +toma de muestras + análisis)2. Responsable del registro de ingresos del producto3. Responsable de la ubicación de la carga en la planta (repartición de los lotes en función de sus características)
<p><u>Materias o Producto de ingreso y egreso</u></p> <p>No hay separación de impurezas de los granos durante esta etapa.</p>
<p><u>Medio ambiente</u></p> <p>Condiciones del ambiente (temperatura, humedad)</p>
<p><u>Material o herramientas de trabajo:</u></p> <ul style="list-style-type: none">➤ Vehículo de carga.➤ Calador automático o manual.➤ Pozo de recepción con una grilla/plataforma de almacenaje.
<p><u>Medios y tipos de controles efectuados durante esta etapa:</u></p> <ul style="list-style-type: none">➤ Documentos (carta de porta, remito)➤ Control del vehículo transportando la mercadería: visual (estado de limpieza del vehículo, sistema de cerramiento) y olfativo.➤ Toma de muestra.➤ Análisis visual y olfativo de la muestra.➤ Análisis específicos del producto.

Anexo 4: Listado de peligros

Tipo de peligro	Ejemplo de peligro
Biológico o Microbiológico	<u>Flora:</u> Hongos, Bacillus cereus, salmonela Micotoxinas. <u>Fauna:</u> Insectos, aves, roedores
Químico	<u>Residuo de productos agroquímicos:</u> Insecticidas, fungicidas <u>Metales pesados:</u> Plomo, Cadmium <u>Semillas tratadas</u>
Físico	<u>Cuerpos extraños:</u> Pedazos de vidrio, piedritas, piezas metálicas

Anexo 5: Tablas de evaluación de los peligros

Tabla de Frecuencia

Nota	Criterios
1	<u>Prácticamente inexistente:</u> la posibilidad que el peligro sea presente es muy débil y nunca ocurrió todavía
2	<u>Posible:</u> Una falla o un defecto ocasional aparecieron por el pasado. Si el control del producto falla en esta instancia, el peligro será solamente presente en la parte de un solo lote
3	<u>Frecuente:</u> El peligro es presente con mucha regularidad. Si el control del producto falla en esta instancia, el peligro será presente en la totalidad de un lote de producto
4	<u>Segura:</u> El peligro está siempre presente. Si el control del producto falla a esta instancia, el peligro afectará varios lotes de productos

Tabla de Detección

Valor	Criterios
1	El peligro <u>siempre puede ser detectado</u> durante los controles
2	El peligro <u>es detectado la mayoría del tiempo</u> durante los controles efectuados. Unas fallas pueden escapar a la detección pero serán sistemáticamente averiguadas antes del despacho de un producto.
3	<u>Una grande proporción de las fallas no fueran detectada</u> durante los controles, pero la mayoría serán detectadas durante la libración del producto (control final antes del despacho)
4	<u>El peligro no es aparente.</u> El peligro necesita investigaciones importantes para ser detectado.

Tabla de Gravedad

Valor	Criterios
1	<u>Gravedad menor:</u> El consumo del peligro puede provocar un disgusto del consumidor pero ningún efecto sobre la salud. Si los umbrales reglamentarios son fijados, los resultados de análisis dan valores nulos o débiles.
2	<u>Gravedad media:</u> El consumo del peligro puede afectar levemente la salud del consumidor (población sensible) si este mismo es expuesto al peligro de forma prolongada. Si los umbrales reglamentarios son fijados, los resultados de análisis dan valores débiles.
3	<u>Gravedad crítica:</u> El consumo del peligro puede afectar la salud del consumidor (sin que sea necesaria una hospitalización) si este mismo es expuesto al peligro de forma prolongada. Si los umbrales reglamentarios son fijados, los resultados de análisis dan valores que son cerca de la proporción máxima admisible por la reglamentación.
4	<u>Gravedad crítica:</u> El consumo del peligro puede provocar graves problemas de salud al consumidor (hospitalización, muerte). Si los umbrales reglamentarios son fijados, los resultados de análisis dan valores mayores al límite máximo admisible por la reglamentación