

Informe Misión a EEUU.
Motivo: Curso Procesos de Extrusado y Comercialización
2 – 6 de Agosto de 2010

Participantes: Ing. Agr. Ph.D Cristiano Casini e Ing. Agr. José María Mendez

Antecedentes:

Dentro de las actividades realizadas por el Proyecto PRECOP II, cuyo objetivo es el agregado de valor de los granos en origen, se motivaron a grupos de productores, productores y empresas del sector a procesar granos, fundamentalmente poroto de soja. La realidad muestra que hoy en día contamos en la zona central de nuestro país con más de 100 plantas que procesan granos mediante el sistema de extrusado.

Estas citadas empresas, por lo general, presentan una serie de problemas técnicos operativos que al intentar solucionarlos aparecen en el medio (fundamentalmente del sector privado) opiniones y/o soluciones que en su mayoría se contradicen. Esto ocurre precisamente por ser una tecnología de reciente incorporación masiva en nuestro país en donde las alternativas de solución por lo general no son confiables en su mayoría por falta de conocimientos. Por este motivo y ante la falta de referentes técnicos en nuestro país se decide buscar información en uno de los centros de investigación y desarrollo y capacitación más prestigiosos del mundo: Kansas State University

Objetivos:

- 1-. Tomar un curso de capacitación sobre el proceso de extrusado de cereales y oleaginosas que se dicta en la Universidad de Kansas para capacitarse en esta técnica que es una herramienta fundamental para la generación de valor agregado.
- 2-. Realizar contactos con los especialistas en la temática para generar vínculos de consulta entre los citados especialistas y técnicos del INTA.
- 3-. Analizar la posibilidad de formalizar un convenio con la Universidad de Kansas (KSU) para capacitar a nuestros profesionales y desarrollar tecnologías en la transformación de los granos en productos agroindustriales.
- 4-. Realizar visitas a sistemas reales de producción y/o empresas que desarrollan el proceso de extrusado en forma comercial.
- 5-. Socializar la información recopilada durante la misión.

Programa de actividades:

- 1) Curso de capacitación
- 2) Entrevistas y relaciones técnicas con diferentes participantes y profesores del curso.
- 3) Recopilación de información bibliográfica.
- 4) Gira y visitas técnicas

Actividades realizadas:

1) Curso de Capacitación en Procesos de Extrusión: Tecnología y Comercialización

Asistieron al curso 29 personas de 10 países siendo Brasil el de mayor número de participantes extranjeros.

Programa del Curso: Se transcribe en español y en inglés

ESPAÑOL

Kansas State University (KSU)

Universidad de Kansas, EE.UU.

Departamento de Ciencia e Industrialización de Granos

Curso de Proceso de Extrusión: Tecnología y Comercialización

Este Programa Internacional de Granos (IGP) fue organizado por los Departamentos de Ciencia e Industria del Grano y el de Economía Agrícola de la Universidad de Kansas. El curso también tiene como socios a varias compañías regionales de la industria.

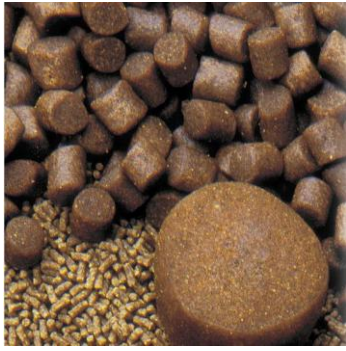
Agosto 3 - 6, 2010

Centro de Conferencias del Programa Internacional de Granos localizado en Manhattan, Kansas.



Objetivo: En este curso corto se va a cubrir los principios del proceso de extrusión desde selección de materias primas y equipo hasta las operaciones después del proceso y sistemas de control. Las lecciones se enfocan en la producción de diversos productos extruídos como productos de cereales para el desayuno, aperitivos, alimento para mascotas, pollos y especies acuáticas. Una parte substancial de este curso se dedica a la planificación y los aspectos comerciales para desarrollar una planta de extrusión. Las cesiones de laboratorio son una parte muy importante del curso ya que ofrecen una experiencia práctica con equipo de extrusión utilizado en plantas pilotos. El Laboratorio de Extrusión de la Universidad de Kansas State, el cual es parte del Departamento de Ciencia e Industria del Grano, tiene como énfasis el servicio, investigación y la enseñanza. Este laboratorio está localizado en el nuevo edificio del Programa de Adición de Valor en Bioprocesos e Industria (BIVAP) y posee equipo de tamaño para planta piloto como por ejemplo extrusores de uno o dos tornillos, así como una secadora de gas.

La extrusión de alimento para humanos y para animales es una industria multimillonaria en EEUU y Europa. A la misma vez, es un mercado que esta creciendo rápidamente en el resto del mundo. En este curso se va a cubrir lo último que hay en tecnología de equipos, incluyendo diferentes tipos de extrusores, secadoras y sistemas de control. A la misma vez, se va a describir los diferentes procesos para producir alimento para humanos, animales y para mascotas. También se van a cubrir todos los aspectos necesarios para desarrollar un negocio basado en extrusión, incluyendo toma de decisiones y planeamiento estratégico. Se verán casos de estudio con énfasis en los mercados de EEUU y de países en vías de desarrollo.



Resumen del Curso:

Día 1 - Martes 3 de Agosto

- 8:00 a.m. · Registro y Desayuno Continental
- 8:30 a.m. · Funcionalidad de los Ingredientes
 - Diseño de Hardware para Extrusión
 - Variables de Operación y Proceso en Extrusión
 - Aplicaciones en Extrusión - Alimento para Animales y Mascotas
- 12 Medio Día: Almuerzo
- 1:00 p.m. · Secado y Tostado
 - Cesión de Práctica en Extrusores en la Planta Piloto
 - Tour del Campus Universitario
- 6:00 p.m. · Banquete

Día 2 - Miércoles 4 de Agosto

- 8:00 a.m. · Desayuno Continental
- 8:30 a.m. · Principios para el Diseño de Dados
 - Aplicaciones de Extrusión - Alimento
 - Recubrimiento de Cereales y Aperitivos
 - Sistemas de Control en Extrusión
- 12 Medio Día: Almuerzo
- 1:00 p.m. Problemas en el Proceso de Extrusión
 - Cesión de Práctica en Extrusores en la Planta Piloto

Día 3 - Jueves 5 de Agosto

- 8:00 a.m. Desayuno Continental
- 8:15 a.m. Proteína de Soya Granulada
- 10:00 a.m. Técnicas Instrumentales y Analíticas
- 11:00 a.m. Viaje de visita a Wenger Manufacturing

Día 4 - Viernes 4 de Agosto

- 8:00 a.m. Desayuno Continental
- 8:30 a.m.· Aspectos Sensoriales de los Productos Extruídos
 - Higiene en la Planta y Control de Plagas
 - Panorama del Proceso de Desarrollo de Productos
 - Plan de Negocios: Toma de Decisiones I
- 12:00 Medio Día:- Almuerzo
- 1:00 p.m.· Plan de Negocios: Toma de Decisiones II
 - Plan de Negocios: Planeamiento Estratégico
 - Casos de Estudio e Interacción
- 17:00 FIN del curso y entrega de diplomas.



Para más información:

Visite: www.grains.ksu.edu/igp o contacte a Anita McDiffett al +785-532-4080 correo electrónico: almgret@ksu.edu o a Carlos Campabadal (En Español) al +785-532-3187 correo electrónico: campa@ksu.edu

ENGLISH

**Kansas State University (KSU)
Grain Science and Industry Department**

**Extrusion Processing: Technology & Commercialization Short
Course
August 3-6, 2010**

Schedule

Tuesday, August 3

8:00 a.m. Registration/Continental Breakfast
8:30 a.m. Ingredient Functionality Sajid Alavi
Extrusion Hardware and Design Brian Plattner
Extrusion Operation and Process Variables Kaleb Beyer
Extrusion Applications - Feed and Pet food Sajid Alavi
12:00 noon Group Luncheon
1:00 p.m. Drying and Toasting Keith Erdley
Hands-on Session on Pilot-Scale Extruders Eric Maichel/Sajid Alavi
Campus Tour Sajid Alavi
6:00 p.m. Banquet at Clarion

Wednesday, August 4

8:00 a.m. Continental Breakfast
8:30 a.m. Principles of Die Design Brian Plattner
Extrusion Applications - Food Brad Strahm
Coating of Snacks and Cereals Doug Hanify
Extrusion Control Systems Michael Bachelor
12:00 noon Group Luncheon
1:00 p.m. Extruder Troubleshooting Kaleb Beyer
Hands-on Session on Pilot-Scale Extruders Eric Maichel/Sajid Alavi

Thursday, August 5

8:00 a.m. Continental Breakfast

8:15 a.m. Textured Soy Protein Brian Plattner

10:00 a.m Instrumental/ Analytical Approach to Troubleshooting Sajid Alavi

11:00 a.m. Depart for field trip to Wenger Manufacturing (Sabetha, KS)

Friday, August 6

8:00 a.m. Continental Breakfast

8:30 a.m. Sensory Aspects of Extrusion Products Carl Hosenev

Plant Sanitation and Pest Management Bhadriraju Subramanyam

Overview of the Product Development Process Fadi Aramouni

Business Plan: Capital Decision Making I Vincent Amanor-Boadu

12:00 noon Group Luncheon

1:00 p.m. Business Plan: Capital Decision Making II Vincent Amanor-Boadu

Business Plan: Strategic Planning Vincent Amanor-Boadu

Case Study and Active Interaction Vincent Amanor-Boadu

17:00 END of the course and diploma



Equipo extrusor con el cual se realizaron las actividades prácticas



Muestras de algunos productos obtenidos en las actividades prácticas

2) Entrevistas y relaciones técnicas:

2.1.- Director del Departamento de Ciencia e Industria de Granos Dr. Dirk Maier, con el cual se concreto verbalmente la formalización de un convenio de

cooperación técnica entre KSU y el INTA, con dos temas destacados en primera instancia: Tecnología de Post cosecha de granos e Industrialización de granos.

2.2.- Ing. Civil Dr. Fred Fairchild Especialista en montajes de diseño y plantas. Con gran experiencia y trayectoria en este tema. Fue el encargado del diseño y montaje del molino de trigo escuela instalado hace 2 años en KSU

2.3.- Ing. Carlos Campabadal, Especialista Calidad y Tecnología de granos, con el cual se lo comprometió a participar en la capacitación de nuestros técnicos y en el desarrollo de proyectos de investigación sobre extrusado y procesado de granos.

2.4.- Juan Pablo Finelli, empresario, directivo de la Empresa Agroindustrias Miller de Córdoba, con quien se formalizo verbalmente un convenio de capacitación para nuestros técnicos en extrusado de granos y molinería.

2.5.- Francisco Mendoza, asesor técnico de la Empresa comercializadora de granos Atlas Trading and Shipping Perú, con el cual se relevo información sobre el mercado, tecnología y balanceado para peces. Además presento la demanda concreta de expeler de soja del mercado peruano para la alimentación de pollos.

2.6.- Dr. Leland J. McKinney Encargado de la planta de mezclado y molienda de alimentos primarios. Se visito la planta que usualmente se la utiliza para enseñanza e investigación. En esta planta se preparan los alimentos que luego pasaran a la planta de extrusado. El Dr. McKinney describió los distintos componentes con que cuenta la planta y algunas de las actividades que realizan en ella. Para los próximos años piensan construir una nueva planta con nuevas tecnologías con el aporte del sector privado y en menor medida del sector publico. Esto en respuesta a la gran demanda del mercado.

2.7.- Dr. Ronald L. Madl. Director de Desarrollo de bioprocesos y bioproductos. El Dr. Madl realizo un resumen sobre los trabajos que están desarrollando entre los cuales resalta la recuperación de antioxidantes del tegumento de la semilla de soja para conocer la concentración de estos y poder agregar la cantidad necesaria a los distintos alimentos balanceados. Además destaco el trabajo de desarrollo de bioplásticos a partir del almidón de maíz mediante la transformación del ácido láctico a poli láctico que mediante su gelatinización se transforma en resinas que darán origen al bioplástico.

En todo este tema hay una gran expectativa por parte del sector privado en el desarrollo de estos productos. También resalto la importancia de la obtención de antioxidantes a partir la casca de trigo y sorgo. En este tema se destaco la importancia de llegar a trabajar en forma conjunta con profesionales del INTA.



Algunos elementos plásticos obtenidos a partir de soja.

2.8.- Dr. Sajid Alavi Profesor Asociado del Departamento de las Ciencias e Industria del los Granos. Es el Director de los cursos de capacitación de Extrusado de Granos. Con el Dr. Alavi se acordó la futura capacitación de técnicos del INTA en KSU sobre la tecnología de extrusado. Entre otros temas se pactó una visita para asesoramiento y consultaría en Argentina con todo lo que esto implica en el área de capacitación hacia nuestros técnicos. Además existe la posibilidad que durante su visita se lleve adelante el primer Congreso Latinoamericano sobre Extrusado de Cereales.

2.9.- Dr. Praveen Vadlani Profesor Asistente de las Ciencias del Grano y la Industria. Experto en el desarrollo de bioproductos. Destaco la potencialidad del desarrollo de los bioproductos fundamentalmente los bioplásticos y el desarrollo de productos carnicol de origen vegetal. Cito como ejemplo formular un producto idéntico a la carne bovina, con la misma textura y sabor a partir del grano de soja. También se destaco la posibilidad de desarrollar programas de capacitación e investigación en forma conjunta para lo cual hay que incluirlo dentro del convenio con KSU. Para finalizar el Dr. Vadlani nos mostró el laboratorio en el cual realiza sus investigaciones.

3- Visitas: Organizadas y supervisadas técnicamente por el Ingeniero Industrial Carlos Campabadal, integrante del equipo técnico del Departamento de Ciencia e Industria de los Granos de la Universidad de Kansas

3.1 Farmers Cooperative Asociation Altavista Manhatan

Esta institución que cuenta con 600 socios activos, entre los que se encuentran productores y distintas empresas relacionadas con el negocio agropecuario, brinda el servicio de asesoramiento en comercialización, acondicionamiento de granos, formulación de alimentos balanceados diferenciados según especie y/o categoría, venta de insumos (semillas, agroquímicos, etc.) y el servicio de aplicación de fertilizantes (sólidos, líquidos y gaseosos) y agroquímicos. Se debe destacar la gran variabilidad de alimentos balanceados que elabora y ofrece al mercado: vacas en ordeno, recría de vaquillonas, engorde de novillos, cerdos para las distintas categorías, caballos, mascotas, etc.

Entre sus instalaciones cuenta con una planta para la formulación de balanceados en donde el productor con sus granos y comprando lo que no produce, puede formular la ración en función de las recomendaciones del nutricionista en forma totalmente automatizada, siendo una de las mayores virtudes de este tipo de instalaciones. Se debe destacar que esta Cooperativa

esta comenzando a utilizar la tecnología de embolsado de granos para complementar la capacidad de almacenamiento.

Días pasados se realizó una jornada demostrativa de embolsado y extracción de granos, destinada a los socios, con la participación de empresas Argentinas (Akron e IPESA) y un técnico del INTA y técnicos de la Universidad de Kansas. Además, en esta Cooperativa, se están realizando experimentos sobre el almacenamiento de granos en bolsas plásticas entre el INTA y citada Universidad.

Entre la maquinaria observada se destacó una embolsadora de fabricación local la cual no disponía de la tolva superior de carga en función de que en esta región de los EEUU no se utilizan tolvas auto descargables sino que el manejo del grano es de la cosechadora al camión tolva con descarga inferior luego pasa a una cinta engomada que va desde la boquilla de la tolva del camión al sin fin de la embolsadora.



Parte de las instalaciones para elaborar balanceados diferenciados según especie y categoría de la Cooperativa Asosation Altavista Manhattan

3.2. Molino Escuela para la producción de harina de trigo

Esta planta con una capacidad de 80 toneladas hora, se utiliza fundamentalmente para capacitación, experimentación y servicios industriales a terceros para la producción de distintas calidades de harina de trigo.

Se destaca que este molino de reciente puesta en funcionamiento es totalmente automatizado y cuenta con los más modernos equipos de recepción, acondicionamiento, procesamiento y embolsado para la obtención de distintas calidades de harina de trigo todo construido bajo normas estrictas de seguridad e higiene. En estos momentos es el molino escuela tecnológicamente más avanzado de los EEUU, estando bajo la supervisión del Departamento de la Ciencia e Industria de los Granos de la Universidad de Kansas (KSU).

Gran parte de la construcción de este molino escuela se realizó con numerosos aportes del sector privado, principalmente de empresas y asociaciones relacionadas con esta actividad.



Molino de harina de trigo escuela. Inaugurado hace 2 años, cuenta con el más moderno equipamiento de EEUU. Se utiliza además para investigación y para servicios a terceros.

3.3. Laboratorio Escuela de Análisis de Calidad de Granos de la KSU

Este laboratorio escuela cuenta con toda la infraestructura y equipamiento necesario para el dictado de los cursos de capacitación al sector público y privado.



Instalaciones del salón en dónde funciona la Escuela de Análisis de Calidad de Granos. Dotado con todo el equipamiento necesario para determinar calidad en soja, trigo y maíz.

3.4. Emporia Pet Factori, perteneciente a la American Nutrition Company

Se visitó la planta en dónde la encargada de la empresa describió el sistema de producción de alimentos para mascotas con 65 variantes de formulación y/o presentación.

Esta planta se constituyó en el año 2007, siendo esta una de las 5 plantas procesadoras perteneciente al grupo empresario. El grupo empresario cubre totalmente la demanda del mercado de EEUU.

Todos los alimentos primarios son comprados a los productores de la región, los cuales son: maíz, sorgo, soja, trigo y sub productos de la industria cárnica (bovinos, ovinos y pollos).

Todo el sistema de recepción, procesamiento y empaque de los productos están bajo un sistema estricto de control de calidad, fundamentalmente en lo que respecta a controles físicos (humedad y pureza), químicos (proteína, materia grasa) y sanitarios (aflotoxinas, fumonicinas, DON y en los productos cárnicos acidés y presencia de salmonelas). Los controles se realizan en la recepción de las materias primas, durante el procesamiento, el empaque y previo a la salida al mercado.

Esta empresa no cuenta con marca propia sino que trabaja para Woldmark, AWG y Súper Valiu, además de una serie de marcas menores. Esto se debe a que imponer una marca en un mercado tan competitivo como el de EEUU es muy costoso. Esta empresa procesa 200 toneladas de materia prima por día, emplea a 50 personas en forma directa que trabajan en 3 turnos por lo general a lo largo de todo el año.

La formulación de los alimentos puede ser realizada por la empresa, por el cliente dueño de la marca o en forma conjunta con una orientación a lo que produce Purina, marca líder en el mercado de alimento para mascotas.

Consideraciones finales

Visión técnica para un adecuado proceso de extrusado:

El curso nos posibilito ampliar la visión sobre la potencialidad que este proceso implica en la obtención de alimentos para la producción animal, la alimentación de mascotas, la alimentación de especies acuáticas y la alimentación humana. Estos procesos implican una planificación en los equipos a utilizar y un manejo específico de estos en función del alimento a obtener entre los cuales se destacan los siguientes aspectos:

a) Caracterización en cuanto a sus propiedades nutricionales:

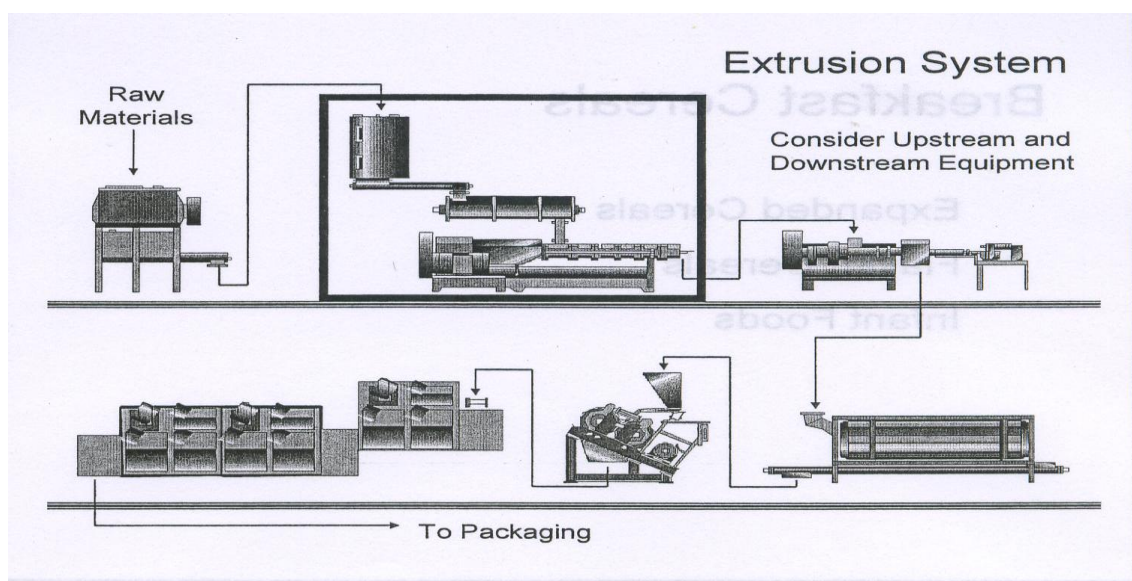
Conocer los aportes nutricionales de cada una de las materias primas que intervienen en el proceso (proteína, grasas, azúcares, etc.)

b) Caracterización en cuanto al aspecto físico de las materias primas:

Las materias primas deben tener una uniformidad en el contenido de humedad, deben estar limpias y puras. Se deben mezclar y luego iniciar el proceso de molienda previo a la extrusión. En ningún caso se aconseja iniciar el proceso de extrusión sin moler la o las materias primas intervinientes.

c) Caracterización en cuanto a los equipos que intervienen:

En general todos los equipos de extrusión deberían tener un preacondicionado en donde se homogeniza la temperatura y la humedad; y para el caso en donde se procesen mezclas de materias primas es muy importante realizar una mezcla uniforme de los productos que intervienen en el proceso.



Descripción del proceso: Mezclado de materias primas, molienda, preacondicionado, extrusado, secado, enfriado y empaque.

En el mercado existen equipos con uno o dos tornillos extrusores que se requerirá de uno u otro en función del producto a obtener y del material (o materiales) a procesar. Los extrusores dobles permiten mayores alternativas de uso que los de simple tornillo. Un ejemplo de ello es que los extrusores dobles son más eficientes en el proceso de materias primas o mezclas de materias primas con valores en el contenido graso superiores al 18%. En un tornillo simple con la ayuda de inyección de vapor se puede lograr buen resultado en materias primas con alto contenido graso pero no llegan a la eficiencia que se logra con el doble tornillo.

Se remarco que los materiales con los cuales se deben construir los extrusores deben ser óptima calidad en función de las exigencias de presión y temperatura a las cuales se someten estos equipos a través del tiempo.

Visión Institucional

En función de los objetivos propuesto para esta misión se considera que el curso brindo una excelente oportunidad acerca de las generalidades del proceso de extrusión, los productos que se obtienen y las potencialidades del mercado. Es importante resaltar la necesidad de comenzar, en nuestro país con la capacitación en este tema, no solo en el proceso en sí mismo sino además en las oportunidades de generar nuevos productos y en la búsqueda de mercados, fundamentalmente con un perfil hacia las PYMES agropecuarias. Esto último requiere de la formulación de proyectos de investigación que adopten y luego adapten los procesos a productos diferenciados y caracterizados como “hechos en Argentina”, diferentes por calidad nutricional, bajos costos, seguros y altamente competitivos en los mercados locales e internacionales. En este contexto se deberían formalizar proyectos con aportes del sector público y privado con el fin de fortalecer los objetivos y acortar la socialización de los resultados.

Finalizada la misión, conocer la infraestructura de esta Universidad y habernos entrevistado con los principales investigadores referentes en lo que respecta a la industrialización de los granos pensamos que esta Universidad ofrece una excelente oportunidad para que el INTA realice convenios de cooperación técnica con el fin de potencial izar el desarrollo de la agroindustria en nuestro país. Así mismo ofrece una excelente oportunidad de capacitación para el sector privado.