



Actualización y modernización del currículo en Ingeniería Agroindustrial



Actualización y modernización del currículo de INGENIERÍA AGROINDUSTRIAL

Contenido Documento final.

1.	Antecedentes	7
2.	Características	7
2.1	Integración	8
2.2	Valor agregado	8
2.3	Medio ambiente de la carrera	8
2.4	Medio académico	8
2.5	Según las especificaciones regionales	10
3.	Temas de investigación	11
4.	Plan de estudios	12
4.1	Título	13
4.2	Duración	13
4.3	Perfil	13
4.4	Plan contario de estudios	13
4.5	Recursos académicos	13
4.6	Estrategias tecnológicas	13
4.7	Sistema administrativo	13
5.	Estrategia para modernizar	13
5.1	Papel de la universidad	13
5.2	Flexibilidad del plan de estudios	13
5.3	Formación técnica y formación con competencias	13
5.4	Formación en aspectos de la carrera	13



ACOFI

ASOCIACIÓN COLOMBIANA
DE FACULTADES DE INGENIERÍA



INSTITUTO COLOMBIANO PARA EL FOMENTO
DE LA EDUCACIÓN SUPERIOR

M F N № 1208
07/20 2000
ACOFI PACOF-63.
Centro de Documentación

**INSTITUTO COLOMBIANO PARA EL FOMENTO
DE LA EDUCACIÓN SUPERIOR, ICFES**

Subdirección General Técnica y de Fomento
Calle 17 No. 3-40 A.A. 6319

☎ Teléfonos: 2819311 - 2435129 - 2834067

Fax: 2845309 - 2834047

Santa Fe de Bogotá, D.C.

**ASOCIACIÓN COLOMBIANA DE
FACULTADES DE INGENIERÍA -ACOFI-**
Cra. 50 No. 27-70 Edificios Camilo Torres
UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA

Bloque C Of. 7-301 - 303 - 401 - 404
A.A. 59285 Tels.: 2215438 - 2219898

Fax: 2218826

e-mail: 104721.21@multi.net.co

http: www.acofi.edu.co

Santa Fe de Bogotá. D.C. Colombia

Directora General del ICFES

Dra. PATRICIA MARTÍNEZ BARRIOS

Subdirectora General Técnica y de Fomento

Dra. PATRICIA ASMAR AMADOR

Presidente ACOFI

Ing. IVÁN ENRIQUE RAMOS CALDERÓN
Universidad del Valle

Vicepresidente ACOFI

Ing. CARLOS CORTÉS AMADOR
Universidad Nacional de Colombia

Director Ejecutivo ACOFI

Ing. JAIME SALAZAR CONTRERAS

COORDINADORES PROYECTO:

Ing. MARÍA JESÚS RESTREPO ALZATE
Ing. JAIME SALAZAR CONTRERAS
Profesor Titular de la Universidad Nacional

Elaboración de texto: Ing. ARLEY ARIAS ZULETA
Universidad La Gran Colombia, seccional Armenia

Serie Actualización y modernización del currículo en Ingenierías

ISBN Obra completa: 958-680-000-8

ISBN Volumen: 958-680-031-8

Diagramación e impresión:

ARFO EDITORES LTDA.

Cra. 15 No. 53-86

Tels.: 2355968 - 2175794

Santa Fe de Bogotá, D.C.

Contenido

	Pág.
Presentación	5
1. Antecedentes	7
2. Características de la Ingeniería Agroindustrial	9
2.1 Integración	9
2.2 Valor agregado	9
2.3 Mejoramiento de la calidad	9
2.4 Manejo de subproductos	10
2.5 Actuar según las especificidades regionales	10
3. Tendencias en la formación de ingenieros agroindustriales en Colombia	11
4. Plan básico de estudios	13
4.1 Definición de Ingeniería agroindustrial	13
4.2 Título	13
4.3 Duración	13
4.4 Perfil	13
4.5 Plan mínimo de estudios	15
4.6 Recursos específicos	16
4.7 Estrategias metodológicas	16
4.8 Soporte administrativo e investigativo	16
5. Estrategias para modernizar y actualizar el currículo	17
5.1 Papel de la universidad	17
5.2 Flexibilidad del plan de estudios	17
5.3 Formación básica y formación como ingeniero	18
5.4 Formación en aspectos de la carrera	18

5.5	Modelos pedagógicos	18
5.6	Investigación y educación continuada	19
6.	Relaciones y estrategias de la universidad con el sector productivo, el sector público y la comunidad	20
6.1	Con el sector productivo	20
6.2	Con el sector público	22
6.3	Con la comunidad	22
7.	Recomendaciones	24
7.1	A los programas de Ingeniería Agroindustrial	24
7.2	A las instituciones de educación superior	24
7.3	A Acofi	25
7.4	Al sector productivo	25
7.5	Al Estado	25
	Bibliografía	27
	Asistentes seminario-taller	28

ASOCIACIÓN COLOMBIANA DE FACULTADES DE INGENIERÍA -ACOFI-

ACTUALIZACIÓN Y MODERNIZACIÓN CURRICULAR EN INGENIERÍA AGROINDUSTRIAL

DOCUMENTO FINAL

ACOFI - ICFES

Bogotá, Noviembre de 1999

PRESENTACIÓN

El Instituto Colombiano para el Fomento de la Educación Superior ICFES y la Asociación Colombiana de Facultades de Ingeniería ACOFI, han continuado el desarrollo del programa de Actualización y Modernización de los Currículos de Ingeniería.

La actualización y modernización curricular constituye un ejercicio académico que hace parte de la autoevaluación institucional, tiene horizontes hacia la acreditación y sobre todo, propende por el mejoramiento continuo de la calidad de la educación superior.

Esta publicación recoge el resultado del trabajo de varios seminarios en los cuales académicos, directores de programa y decanos discutieron los contenidos mínimos curriculares y los perfiles de las ingenierías Agrícola, Ambiental, de Alimentos, Agroindustrial y Forestal.

Esperamos que la comunidad a la cual va dirigida esta publicación pueda enriquecerla con sus conocimientos y sea de gran utilidad para los directivos, docentes, estudiantes y egresados que están comprometidos con el desarrollo de estas ingenierías.

Dirección General
– ICFES –

INTRODUCCIÓN

La preocupación por la calidad y el mejoramiento continuo de los programas de Educación Superior, entre ellos, los dedicados a la formación de ingenieros, es el propósito que acompaña y alienta los esfuerzos de dos instituciones como el Instituto Colombiano para el Fomento de la Educación Superior, ICFES, y la Asociación Colombiana de Facultades de Ingeniería, ACOFI, para iniciar el proyecto de “Actualización y Modernización del Currículo en Ingenierías”, tomando como inicio de las reflexiones los documentos promovidos y difundidos por el ICFES sobre la temática de los requisitos mínimos para la creación y funcionamiento de los programas.

Como parte de este proceso el ICFES y ACOFI, promovieron una serie de eventos en el campo de las ingenierías, encaminados a crear escenarios de análisis y reflexión que permitieran actualizar y modernizar los planes de estudio de los programas. En cada reunión se intercambiaron experiencias entre los responsables académicos de los programas, los representantes del Estado y los voceros del sector productivo. Los objetivos centrales del proceso se orientaron hacia:

- La actualización y modernización de los planes de estudio de los diferentes programas de ingeniería, a partir de las acciones y encuentros desarrollados en años anteriores por el ICFES y las instituciones de educación superior.
- La formulación de una propuesta encaminada a reorganizar y modernizar los planes de estudio de los programas de ingeniería con un desarrollo integral desde el punto de vista humanístico, social, pedagógico, ambiental, investigativo, para que su formación responda a los nuevos retos de la ciencia, la tecnología y la globalización del conocimiento y la economía.
- La definición de compromisos que permitan el cambio y la actualización permanente de los diferentes sectores de la ingeniería colombiana.

Para concretar en acciones los propósitos declarados, inicialmente se seleccionó el grupo de carreras de las ingenierías: civil, eléctrica - electrónica, industrial y química, identificadas como dinamizadores dentro de la estructura económica del país.

Se programaron eventos regionales, nacionales e internacionales para cada una de las carreras seleccionadas. Las instituciones de educación superior agrupadas por regiones, discutieron y dieron a conocer su problemática específica, presentaron sus planteamientos y expectativas dentro del proceso de actualización y modernización curricular.

Se juzgó preciso discutir la pertinencia de los actuales planes de estudio, su adecuación a las necesidades locales y regionales para la sociedad actual y futura, y su forma de evolución en el contexto de un esquema curricular que permita una formación integral, con claros contenidos en ciencia básica, con componentes humanistas y técnicos que reunidos proyecten

un profesional competente dentro de la perspectiva de un desarrollo económico y social sostenible.

En 1995, para adelantar la primera etapa, se realizaron seminarios-talleres, en donde participaron instituciones de educación superior privadas y públicas, el Estado, el sector productivo y los expertos en el tema.

Para lograr una mejor cobertura, el país fue dividido en cuatro zonas de la siguiente manera:

- Occidental, a la cual concurrieron representantes de los departamentos del Valle del Cauca, Cauca y el Chocó, entre otros.
- Norte - Oriente, a cuya convocatoria respondieron programas de la Costa Atlántica y Norte de Santander.
- Cafetera, con presencia de voceros del departamento del Quindío, Risaralda, Caldas.
- Central, reunió los representantes de la capital de la República y del interior del país.

Como resultado de los debates, discusiones y mesas de trabajo en cada uno de los encuentros regionales, se produjeron memorias que representan importantes aportes documentales sobre el desarrollo de los eventos y a la vez permitieron conocer y difundir las conclusiones sobre los siguientes aspectos relacionados con la actualización y modernización curricular en las diferentes ingenierías:

- Condiciones de la estructura curricular en las distintas regiones.
- Tendencias curriculares y tecnológicas en el desarrollo de cada especialidad
- Relaciones actuales y estrategias de acercamiento con el sector productivo, el sector público y la sociedad en general.
- Estrategias para actualizar y modernizar el currículo
- Recomendaciones para concretar las propuestas y materializar las conclusiones de los eventos.

Las propuestas de los seminarios regionales constituyeron la base de discusión para el Seminario Nacional, cuyos objetivos se orientaron hacia las siguientes direcciones

- Delimitar y jerarquizar los campos de acción de cada ingeniería, considerando sus responsabilidades con la solución de los grandes problemas de infraestructura como condición facilitadora del desarrollo del país, y las nuevas exigencias impuestas por los procesos de internacionalización y competitividad.
- Desarrollar una propuesta nacional encaminada a la actualización y modernización de los planes de estudio en las ingenierías, respetando la visión y autonomía de cada universidad, pero sin perder la óptica integradora que contemple los aspectos sociales, científicos, tecnológicos y económicos propios del ejercicio de la profesión.
- Definir una estrategia pedagógica que soporte y favorezca a través de un currículo flexible, moderno y abierto, la formación del ingeniero con especiales dotes de sensibilidad social, con un alto sentido de compromiso con el desarrollo del país mediante una sólida formación científica y técnica, y con una clara conciencia frente al manejo sostenible de los recursos.

Posteriormente se realizó el Seminario Internacional, cuyas conclusiones tuvieron ocasión de ser evaluadas y complementadas con experiencias y enfoques de especialistas de otros países.

Allí se conocieron exposiciones sobre tendencias y prospectiva curricular tecnológica y profesional; estrategias de aproximación de las universidades a los distintos sectores de la sociedad y modelos pedagógicos adecuados a las nuevas exigencias sobre lo que debe ser la formación de ingenieros.

Terminó así la etapa de debate e intercambio de información básica para el proceso de actualización y modernización curricular en ingenierías. A partir de lo anterior, se inició entonces, la etapa de consolidación de las propuestas y recomendaciones y con ello permitir la formulación de proyectos reales, específicos y alcanzables que permitan plasmar en acciones toda la inversión de recursos, esfuerzos y expectativas que la sociedad colombiana espera del desarrollo de la profesión de ingeniería.

La descripción, análisis y comentarios sobre los factores y elementos vinculados al proceso de modernización curricular en ingenierías, alcanzó en todos los seminarios, altos niveles de acuerdo. Estos trabajos reunidos, constituyen el Ser de este proyecto emprendido por el ICFES y ACOFI.

Estos documentos presentan en general, el siguiente contenido:

Principales características de cada ingeniería, según su especialidad, tendencias en la formación profesional, plan básico de estudios, estrategias para actualizar y modernizar el currículo, relaciones y estrategias de universidad, el sector productivo, el sector público y la comunidad; recomendaciones hechas a los programas de las Instituciones de Educación Superior, a ACOFI, al sector productivo y al Estado y por último las principales conclusiones.

En el capítulo “Principales características de cada ingeniería”, según su especialidad, se realiza un análisis sobre la situación actual de los programas que se ofrecen e indica las principales características y particularidades propias de cada currículo, teniendo en cuenta lo discutido en los encuentros regionales y nacionales, en el capítulo de “Tendencias en la formación en Ingeniería”, se presentan las conclusiones propuestas y discusiones realizadas en los diferentes eventos sobre tendencias, metodologías de enseñanza y otros aspectos resultado del trabajo de las mesas de discusión en las que participaron los conferencistas nacionales, extranjeros y delegados del sector productivo y participantes de las instituciones de educación superior. En el “Plan básico de estudios”, se presenta la definición de cada ingeniería, título que otorga, duración, recursos específicos, estrategia metodológica y soporte administrativo e investigativo. Estos puntos son la base fundamental para la adecuación de los planes de estudio, la unificación de criterios para los diferentes programas en ingeniería, la orientación, pero sobre todo, la definición de políticas para mejorar los niveles de la educación superior.

Las “Estrategias para actualizar y modernizar el currículo”, son producto del trabajo desarrollado por los participantes y se dirigen principalmente a aquellos programas que aún no han iniciado su proceso de actualización.

Las relaciones y estrategias de vinculación de programas de ingeniería, se definieron por el aporte que ellas generan a la producción y a la necesidad de apoyo entre el sector productivo, el sector público, la comunidad y el Estado. Por ello, se busca que el énfasis en los programas de ingeniería esté basado en la búsqueda y desarrollo del trabajo investigativo en la universidad, en la creación y estructuración de centros de investigación, de formación y calificación de profesionales; de trabajo y apoyo a la comunidad y de generación de ofertas innovadoras para dar respuestas a los problemas existentes en cada especialidad.

Sin embargo, este proyecto de Actualización y Modernización del Currículo en Ingenierías, tan sólo pretende ser el inicio de un proceso que debe orientar sus mejores esfuerzos hacia el diseño y desarrollo, por parte de cada institución, de su propio proyecto educativo.

Tendrá así, el gremio de ingenieros, un instrumento para afianzar su naturaleza profesional con la capacidad necesaria y suficiente para consolidar acciones de mejoramiento, no solo en la calidad de la educación superior en Colombia, sino que incidirá en el desarrollo tecnológico del país.

Este proyecto no sería una realidad sin la excelente respuesta de quienes fueron convocados a formar parte de este proceso de modernización curricular. Extendemos un agradecimiento especial a los Rectores, Directores de Programas de Ingeniería, Profesores, miembros del sector empresarial y gremial, por el apoyo y esfuerzo que brindaron durante 1995 a este quehacer, el cual sin duda, redundará en la mejor calidad de los programas de ingeniería en Colombia.

1. ANTECEDENTES

En 1984, por solicitud de la Universidad de la Gran Colombia, seccional Armenia, los señores Hernán Bonilla Páez y Carlos Enrique Gómez Santos realizaron un estudio para el montaje de un nuevo programa en esta universidad. En la primera fase de este estudio se encuestó a los gerentes de 127 empresas agroindustriales del país acerca de las necesidades de formación de profesionales en campos específicos relacionados con la industria y con las falencias en el desempeño de los profesionales vinculados a las empresas.

Como resultado de la encuesta se detectó la necesidad de formar un profesional con profundos conocimientos en ciencias naturales, en procesamiento y en administración, que tuviera además, una visión integral de toda la cadena productiva. Así surgió la primera facultad de Ingeniería Agroindustrial en Colombia.

Posteriormente se creó el programa de producción agroindustrial en la Universidad de La Sábana. Actualmente existen trece programas profesionales y uno tecnológico.

Hace seis años, con el auspicio del ICFES, se realizó en Bogotá a una reunión de los decanos de las Universidad de la Sabana (Evaristo Ayuso) y de la Gran Colombia de Armenia (Arley Arias) en la que se empezó a hablar del currículum para estos programas y de los requerimientos mínimos de dotación.

Posteriormente, por iniciativa del doctor Francisco Mojica, rector de la Universidad de Los Llanos, se conformó una asociación de facultades de agroindustria; pero esta entidad no tuvo duración.

En octubre 31 de 1998 se reunieron en Armenia los decanos y directores de diez programas con el tema: "La Ingeniería Agroindustrial en la primera década del siglo XXI". En esta reunión cada programa presentó la visión de la agroindustria en su región y se discutió sobre el concepto de agroindustria. Además, se decidió conformar una asociación de facultades.

En la reunión de ACOFI en marzo de 1999, a la que asistieron seis programas de Ingeniería Agroindustrial, se retomó la discusión sobre el concepto de agroindustria y en Cali, el 8 de mayo, se hizo una nueva reunión de la Asociación de Facultades de Ingeniería Agroindustrial en la que, además de aprobarse los estatutos y elegir junta directiva definitiva, se continuó la discusión sobre el concepto de agroindustria y los campos de formación del ingeniero agroindustrial.

2. CARACTERÍSTICAS DE LA INGENIERÍA AGROINDUSTRIAL

Veamos primero qué es agroindustria: ***"Agroindustria es la integración entre la producción primaria, la transformación y la comercialización de bienes de origen biológico con destino a satisfacer las necesidades del consumidor final en cuanto a cantidad, calidad, variedad y precio"***.

A partir de este concepto de agroindustria surge la principal característica de la Ingeniería Agroindustrial:

2.1 INTEGRACIÓN

La Ingeniería Agroindustrial debe mirar al campo en su visión multimodal, es decir, como la cadena productiva, ya que la labor de la Ingeniería Agroindustrial es agregar valor a los productos procedentes del sector agropecuario. En ningún caso ella debe desplazar a otras profesiones; su función es integradora de todas las profesiones que participan de la cadena productiva agropecuaria.

La integración que puede ser vertical u horizontal implica la participación de los agricultores en las empresas productivas, bien sea como socios de las empresas agroindustriales o mediante la agricultura por contrato. La integración implica, también, la organización y asociación empresarial de los agricultores que les dé capacidad de negociación.

2.2 VALOR AGREGADO

La Ingeniería Agroindustrial debe permitir que los productores agreguen valor a los productos, mejorando los ingresos; para esto hace uso de tecnologías adecuadas a las condiciones de nuestros productos y suelos.

2.3 MEJORAMIENTO DE LA CALIDAD

Los mercados son cada vez más exigentes en cuanto a la calidad de los productos. Es labor de la Ingeniería Agroindustrial hacer que esas exigencias de calidad sean satisfechas en la producción primaria y mantenidas en los procesos siguientes hasta llegar al consumidor final.

2.4 MANEJO DE SUBPRODUCTOS

En todos los procesos agropecuarios y de transformación quedan subproductos que sólo son utilizados para contaminar ríos y suelos. La Ingeniería Agroindustrial debe desarrollar los procesos que permitan su aprovechamiento.

2.5 ACTUAR SEGÚN LAS ESPECIFICIDADES REGIONALES

Por la diferencia de suelos y climas la Ingeniería Agroindustrial debe procurar la especialización de las regiones en productos adecuados a cada zona y con posibilidades en los mercados nacionales e internacionales.

3. TENDENCIAS EN LA FORMACIÓN DE INGENIEROS AGROINDUSTRIALES EN COLOMBIA

3.1 PROSPECTIVA DE LA PROFESIÓN

Por ser una profesión nueva (los primeros egresados son de 1992), las características nombradas en el numeral anterior son también características prospectivas para la formación de los ingenieros agroindustriales.

- En primer lugar demostrará creatividad para encontrar soluciones a los problemas de los productores, transformadores y comercializadores, sobre todo en pequeña escala, a teniendo en cuenta la escasez de recursos y las crisis económicas y de mercados. Además tendrá que desarrollar trabajo político (no partidista) de organización de los productores agropecuarios.
- La eticidad será un elemento de éxito profesional porque permitirá diferenciar a los buenos profesionales de aquellos que, aunque técnicamente sean capaces, no representan garantía para la seguridad de los consumidores y productores.
- Autogestión y criterio empresarial. Los profesionales de la agroindustria deberán tener la iniciativa y formación suficientes para promover la formación de empresas integradas y tener la capacidad de administrarlas y de transferir a las organizaciones empresariales de productores su formación empresarial y administrativa.
- Criterios de sostenibilidad económica y ambiental. La Ingeniería Agroindustrial deberá trabajar por la sostenibilidad de los negocios de tal manera que los proyectos que se ejecuten le aseguren al empresario una rentabilidad suficiente para el crecimiento de la empresa y el bienestar de su familia, es decir, que los proyectos le permitan continuar en el negocio. Además, los proyectos deben considerar el efecto que ellos tienen sobre el ambiente para

prevenir o corregir los impactos negativos y reforzar los positivos, de tal manera que aseguremos a las generaciones futuras el uso de los recursos naturales para beneficio de la nación colombiana.

- Biotecnología y tecnologías de punta. Con el fin de hacer más eficiente el proceso productivo la Ingeniería Agroindustrial deberá incursionar en todas esas tecnologías que se están desarrollando actualmente para la producción y procesamiento de alimentos.
- Investigación. La única manera de encontrar solución a los muchos problemas de nuestro país es investigando sobre ellos. Así mismo la agroindustria deberá dar solución a muchos problemas previa la investigación y el desarrollo de tecnologías. Con la investigación se garantiza que los nuevos productos, proyectos y planes puedan ser soluciones efectivas y así evitar más frustraciones a los productores agropecuarios.

4. PLAN BÁSICO DE ESTUDIOS

4.1 DEFINICIÓN DE INGENIERÍA AGROINDUSTRIAL

La Ingeniería Agroindustrial es una rama de la ingeniería cuyo objeto de estudio es la producción, conservación, transformación y comercialización de materias primas de origen biológico, con aplicaciones alimentarias y no alimentarias.

Por ser una rama de la ingeniería, el ingeniero agroindustrial deberá tener buen dominio de las ciencias naturales, matemáticas y demás relacionadas con el diseño de equipos y procesos; y, además, tendrá formación sobre los controles de calidad muy específicos que requieren los alimentos.

4.2 TÍTULO

Ingeniero (a) Agroindustrial

4.3 DURACIÓN

La duración del programa de formación en Ingeniería Agroindustrial es de diez semestres académicos.

4.4 PERFIL

Se diferencian los siguientes tipos de perfiles:

4.4.1 Perfil académico

Son las características y competencias comunes a todos los profesionales de la ingeniería, así:

- Buen dominio de las matemáticas y de las ciencias naturales.
- Buen dominio del diseño.
- Buenas capacidades de lectura, escritura y facilidad de expresión en público.
- Buena formación ética.
- Conciencia ambiental.
- Creatividad y capacidad de solución de problemas.
- Buen manejo de las operaciones intelectuales.
- Conocimiento de la realidad nacional.

4.4.2 Perfil profesional

El ingeniero agroindustrial es un profesional integral y moralmente formado con la capacidad de industrializar, diseñar y organizar procesos que integran la producción primaria, la transformación y el mercadeo de productos, tanto alimentarios como no alimentarios, al igual que el aprovechamiento de subproductos, a partir de materias primas de origen biológico.

Cada escuela de Ingeniería Agroindustrial, hará énfasis en aquellos aspectos más necesarios de su entorno.

4.4.3 Perfil ocupacional

- Formulación de proyectos agroindustriales.
- Diseño y optimización de procesos de producción, transformación y mercadeo.
- Transferencia y adaptación de tecnologías apropiadas.
- Creación, organización y/o administración de empresas agroindustriales.
- Planificación y control de producción.
- Gestión de calidad.
- Formulación y ejecución de proyectos de investigación.
- Docencia.
- Dirección de instituciones del sector agroindustrial en el ámbito oficial o privado.

4.5 PLAN MÍNIMO DE ESTUDIOS

Ciencias básicas: 20%

Matemáticas

Física

Química

Biología

Ciencias de la Ingeniería: 20%

- Computación
- Comunicación
- Análisis y expresión gráfica
- Investigación de operaciones
- Balance, materia y energía
- Termodinámica
- Operaciones unitarias (calor, masa, sólido)
- Mecánica de fluidos
- Bioquímica
- Químicos de las materias primas

Ingeniería aplicada: 25%

- Control de calidad
- Biotecnología
- Producción (agrícola, pecuaria, ictiológica)
- Diseño de plantas
- Tecnologías (cárnicos, lácteos, frutas, verduras, maderables, etc.)

Económicas y administrativas: 15%

- Mercadeo
- Contabilidad
- Finanzas
- Economía
- Administración

Socio-humanísticas: 10%

- Geopolítica
- Antropología
- Filosofía
- Ética
- Derechos humanos
- Formación ambiental
- Cosmovisión

Idiomas: 10%

- Taller de inglés
- Otros idiomas

4.6 RECURSOS ESPECÍFICOS

Los programas de Ingeniería Agroindustrial requieren laboratorios de química, biología, física, operaciones unitarias, plantas pilotos. Estos laboratorios pueden ser de propiedad de las mismas universidades o sus prácticas realizarse mediante convenios con otras instituciones. Además, según la orientación específica de cada programa, puede ser conveniente que existan campos para prácticas agropecuarias.

4.7 ESTRATEGIAS METODOLÓGICAS

La enseñanza de la Ingeniería Agroindustrial requiere mucha práctica. Por lo tanto, además de los análisis teóricos indispensable para el aprendizaje de conceptos, es necesario que el alumno realice muchas prácticas de procesos y de laboratorios de ciencias básicas.

El estudiante de Ingeniería Agroindustrial debe tener un amplio conocimiento de la realidad agropecuaria nacional y de la realidad de las agroindustrias; por lo tanto su formación debe estar complementada con visitas a empresas tanto rurales como urbanas.

4.8 SOPORTE ADMINISTRATIVO E INVESTIGATIVO

Los programas de Ingeniería Agroindustrial requieren un centro de investigaciones con la participación activa de la administración de la universidad y de los docentes. Con este centro de investigaciones se logra organizar y administrar la investigación para la solución de problemas de la realidad nacional, tanto por parte de los docentes como de los estudiantes.

5. ESTRATEGIAS PARA MODERNIZAR Y ACTUALIZAR EL CURRÍCULO

5.1 PAPEL DE LA UNIVERSIDAD

La universidad deberá estar pendiente de los cambios que se presentan en la sociedad, de las necesidades nuevas del sector productivo, de los problemas sociales que se agudizan y a partir de la reflexión sobre estos cambios replantear periódicamente sus currículos. No quiere decir esto que los currículos se vuelvan anárquicos; al contrario, deben combinar la flexibilidad con la estabilidad, pues de otra manera o se vuelven anacrónicos o le dan al estudiante y a la sociedad la sensación de inseguridad al no comprender para donde va la universidad.

En el campo de la agroindustria, los programas deberán estar sincronizados con el sector agropecuario y con las instituciones del sector, aportando soluciones a los múltiples problemas. Es precisamente con la comprensión del papel integrador de la agroindustria como se pueden plantear soluciones efectivas a la difícil situación del agro colombiano.

Los comités asesores externos, integrados por egresados y representantes del sector productivo, pueden ser una buena estrategia para mantener sintonizados los programas de formación con el sector agroindustrial.

5.2 FLEXIBILIDAD DEL PLAN DE ESTUDIOS

La flexibilidad debe entenderse desde el punto de vista interno como externo. Desde el punto de vista externo, en el numeral anterior ya se dijo que los programas no pueden permanecer estáticos, sino que debe haber la suficiente flexibilidad para modificarlos de acuerdo con los cambios que se presenten en la sociedad.

Desde el punto de vista interno, la flexibilidad significa que el estudiante puede tener alternativas de formación de acuerdo con sus intereses y motivaciones.

Deberá haber un núcleo de asignaturas electivas que faciliten esa flexibilidad y que pueden ir cambiando de acuerdo con el sector externo y con los intereses de los estudiantes.

5.3 FORMACIÓN BÁSICA Y FORMACIÓN COMO INGENIERO

La formación básica es tal vez el área más rígida del plan de estudios. En esta hay que incluir todos los núcleos temáticos indispensables para que el futuro ingeniero adquiera las destrezas, actitudes y conocimientos necesarios para enfrentarse con éxito a la formación específica de su profesión y para que aprenda a solucionar problemas de la realidad. Pero esa rigidez no es precisamente indicadora de obsolescencia, sino que señala la exigencia con que se debe asumir, para que el estudiante se forme adecuadamente y con la mayor calidad.

5.4 FORMACIÓN EN ASPECTOS DE LA CARRERA

La línea de mayor fortaleza en la formación del ingeniero agroindustrial deberá ser la que tiene que ver con la agroindustria, comenzando con la teoría agroindustrial, producción agrícola y pecuaria, terminando con los procesos de transformación. Esta línea será intensificada y distribuida según las necesidades específicas de la región donde se desarrolla el programa.

Se debe exigir que durante todo el período de formación, los estudiantes asuman las responsabilidades, tomen decisiones, presenten iniciativas y ejecuten todas las actividades que normalmente ejecutan los participantes del negocio agroindustrial, para que cuando egresen estén entrenados para realizar las acciones tal como se deben ejecutar en el sector productivo.

Durante la formación los estudiantes deberán ser estimulados a desarrollar proyectos empresariales que les den capacidad de autogestión y les enseñen a solucionar los problemas con el mayor realismo. La autogestión es una excelente alternativa, ya que con los altos índices de desempleo, el profesional de la agroindustria debe salir a crear empresa y no a pedir empleo.

5.5 MODELOS PEDAGÓGICOS

No se podrá hablar de un solo modelo pedagógico aplicable en la formación de ingenieros agroindustriales. El constructivismo, la pedagogía conceptual o cualquiera otro modelo pueden aportar conceptos pedagógicos y didácticos necesarios para formar ingenieros agroindustriales. Tal vez, la mejor recomendación que pueda hacerse, aunque no sea muy original, es que un programa de ingeniería debe combinar adecuadamente la formación teórica con la formación práctica.

La permanente capacitación de los profesores en pedagogía y didáctica, les permite estar actualizados sobre esas áreas de conocimiento y aplicar en la docencia los conceptos que mejor se adaptan a las necesidades del programa.

5.6 INVESTIGACIÓN Y EDUCACIÓN CONTINUADA

Como ya se ha dicho, la investigación es un elemento importantísimo de la formación de los ingenieros agroindustriales y de la práctica de las facultades. Sólo la investigación permitirá plantear soluciones serias y confiables a muchos de los problemas del sector agropecuario colombiano. Se ha acostumbrado proponer e impulsar proyectos con la mejor intención pero sin los suficientes estudios previos, que sólo han dejado frustración en los productores agropecuarios. La universidad debe participar muy activamente en estas investigaciones, para que se garantice a los productores que las propuestas de nuevos productos o nuevos proyectos han tenido los estudios de factibilidad necesarios que indiquen si son viables.

La extensión a la comunidad y la educación continuada son otros elementos de la práctica universitaria que les permite a los programas de Ingeniería Agroindustrial el contacto permanente con el medio y con sus egresados.

6. RELACIONES Y ESTRATEGIAS DE LA UNIVERSIDAD CON EL SECTOR PRODUCTIVO, EL SECTOR PÚBLICO Y LA COMUNIDAD

La decisión de hacer productiva, competitiva, rentable, eficiente y sostenible la agroindustria colombiana depende de variables directamente relacionadas con el modelo de desarrollo, unas asociadas al lastre de la ecuación crítica entre pobreza – violencia - derechos humanos, otras en el contexto de la globalización y los nuevos desafíos que representa la revolución tecnológica y el papel que se les concede a la educación y al conocimiento, como factores instrumentales en la construcción de masa crítica y capital humano. Este escenario debe reproducir una serie de cuestionamientos que permitan identificar el enfoque de políticas estructurales hacia el mejoramiento sustancial de las condiciones de calidad de vida de la población colombiana, al tiempo de facilitar el acceso y asimilación (o adaptación) de tecnologías orientadas a obtener un mayor grado de eficiencia, en términos de sostenibilidad ambiental y económica para los productores, distribuidores y consumidores.

Es aquí, donde juegan papel de vital importancia las relaciones y estrategias de la universidad con el sector productivo, el sector público y la comunidad.

6.1 CON EL SECTOR PRODUCTIVO

A raíz de la globalización de la economía, el gobierno central ha decidido hacer de los institutos de educación superior de carácter público, entes competitivos en términos económicos a fin de lograr la auto financiación. Estas políticas repercuten también en las universidades privadas, razón por la cual los lineamientos que se presentarán a continuación tienen igual competencia tanto en la educación pública como en la privada.

- Práctica empresarial

Los estudiantes que hayan cursado un nivel avanzado en su plan de estudios deberán ejercer los conocimientos adquiridos, mediante una práctica empresarial, en instituciones de carácter agroindustrial. Dicha práctica tendrá como normativa el cumplimiento de unos objetivos como los que a continuación se presentan:

Deberá cumplir con una intensidad horaria de trescientas veinte horas, como mínimo.

Al finalizar la práctica empresarial, el estudiante deberá presentar un informe a la facultad en donde se especifiquen las tareas realizadas con la intensidad horaria y

los logros alcanzados y haciendo énfasis en los aportes en conocimiento que el estudiante haya realizado a la empresa.

Es de suma importancia efectuar un seguimiento concienzudo de la práctica empresarial, debido a que de los logros que en ella se alcancen dependerá la divulgación del buen nombre de la Ingeniería Agroindustrial y, por lo tanto, la demanda ocupacional de los egresados por parte de los estamentos privados del país.

- Investigación:

Las facultades de Ingeniería Agroindustrial deberán motivar a su planta de docentes para realizar investigaciones en el área agroindustrial sobre temáticas que sean de interés para la empresa privada. Estos estudios deberán contar con la iniciativa de las decanaturas de Ingeniería Agroindustrial y, como ente articulador, a los centros de investigación de las respectivas universidades. Otro campo de acción de los docentes de las facultades será el de asesorar al sector privado sobre problemas específicos presentados, de forma que la universidad podrá actuar como una empresa prestadora de servicios de asesoría, en competencia con aquellas que prestan estos servicios habitualmente, que en general se encuentran en los grandes centros urbanos y cuyos servicios son, en extremo, costosos.

Los puntos anteriores favorecen la competitividad de la universidad en el sector privado, ya que al elaborar proyectos de inversión que sean de interés para el sector privado y brindar asesorías especializadas a aquellas empresas que así lo soliciten, en el momento que lo necesiten, tendría como respuesta una mirada de las empresas del sector productivo a los centros de educación superior, con los correspondientes beneficios de promoción para estas entidades.

El papel que jueguen los estudiantes de los últimos semestres de carrera en relación con el sector productivo, estará encaminado a realizar trabajos de grado, que sean novedosos y que puedan aportar soluciones o alternativas de inversión al sector productivo. También deberán estar en capacidad de asesorar a las empresas que así lo requieran o integrar grupos interdisciplinarios que presten servicios de asesoría externa.

Estas iniciativas deberán tener una dirección bilateral, en el sentido de que también cobran importancia las propuestas que pueda plantear el sector productivo a las universidades para la solución de sus problemáticas.

6.2 CON EL SECTOR PÚBLICO

El Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural, ha venido trabajando conjuntamente con COLCIENCIAS para armonizar adecuadamente sus políticas de ciencia y tecnología para el sector agropecuario.

Entre los resultados de este esfuerzo están los “Lineamientos del plan estratégico para la ciencia y la tecnología agroindustrial”. Este estudio ofrece una conceptualización del sistema y una propuesta de optimización.

El sistema nacional de ciencia y tecnología agroindustrial colombiano ha surgido de la acción de un extenso número de entidades y personas dedicadas a la labor agroindustrial. La metodología propuesta para la consecución de tal fin será a través de la realización de foros regionales periódicos que sirven como punto de encuentro de las entidades y personas componentes del sistema. Estos foros deberán contar con la participación activa de las facultades de Ingeniería Agroindustrial y el objetivo de éstas será el aportar propuestas que contribuyan a la planeación del modelo de desarrollo agroindustrial del Ministerio de Agricultura.

Es de anotar que por primera vez se tiene en cuenta el concepto de agroindustria en un modelo de desarrollo del Ministerio de Agricultura, y este hecho resalta la importancia y actualidad de las facultades de Ingeniería Agroindustrial para la recuperación de la producción agropecuaria de Colombia.

Tradicionalmente, la relación de las facultades de Ingeniería Agroindustrial con el sector público se hace a través de las secretarías departamentales de agricultura, las UMATAS y convenios de investigación con entidades como CORPOICA, SENA, PRONATTA tratando de optimizar los recursos que estas instituciones ofrecen al complementarlos con las fortalezas que cada facultad tiene de acuerdo con la región en donde se encuentra ubicada.

6.3 CON LA COMUNIDAD

Es de anotar que todas las iniciativas e intenciones de las facultades de Ingeniería Agroindustrial deberán tener un norte definido y éste es el beneficio de la comunidad. La posición de desarrollo agroindustrial del país no es la mejor en comparación con naciones de iguales o menores recursos del hemisferio. Esto se refleja directamente en la calidad de vida de la población y gran parte de los problemas sociales que enfrenta nuestro país tienen su origen en este mismo argumento.

Por lo tanto, las facultades de Ingeniería Agroindustrial deberán diseñar programas estratégicos encaminados a pretender el bienestar comunitario implementando centros de consultorías agroindustriales para asesorías en: autogestión empresarial, líneas de innovación tecnológica para la transformación de productos, acceso a recursos y fuentes de financiación, investigación de mercados y comercialización de productos; en el ámbito nacional o internacional, organización empresarial, etc.

Estas consultorías las realizarían los estudiantes de los últimos niveles, apoyados por el comité de investigaciones de la facultad y otros docentes vinculados a la institución.

7. RECOMENDACIONES

7.1 A LOS PROGRAMAS DE INGENIERÍA AGROINDUSTRIAL

Los programas de Ingeniería Agroindustrial se encuentran dispersos a lo largo y ancho del territorio colombiano, afectados por la diversidad de fortalezas y amenazas en el área productiva que presentan las regiones e influenciados por numerosas variables tales como: factores climáticos, culturales, infraestructura vial y biodiversidad.

Esto hace que sea difícil el tratar de implementar una tendencia de formación para ingenieros agroindustriales unificada para todas las facultades de Ingeniería Agroindustrial. Por lo tanto, la tarea para estas entidades será la de conocer las necesidades y fortalezas que presentan sus zonas de influencia para así delinear las pautas de formación de cada facultad, de modo que puedan maximizar el efecto de los programas en cada región particular.

Una vez ocurra este suceso, se tendrá en el país la suficiente cobertura de programas de Ingeniería Agroindustrial con variadas tendencias de formación que satisfagan los requerimientos de la comunidad, el sector productivo y el Estado colombiano.

7.2 A LAS INSTITUCIONES DE EDUCACIÓN SUPERIOR

El auge de apertura de programas con nombres novedosos que presentan las instituciones de educación superior, deberá obedecer a un estudio serio y concienzudo que involucre aspectos tales como: mercado ocupacional, demanda estudiantil, diseño de currículo, compromiso administrativo, área de influencia, entre otros.

La Ingeniería Agroindustrial no es ajena a esta situación y, por lo tanto, se recomienda a las instituciones de educación superior se acojan a esta recomendación en el caso de que pretendan instalar programas de Ingeniería Agroindustrial en los centros docentes, a fin de no entrar en incongruencias e incompatibilidades en cuanto a lo ofrecido con respecto a lo cumplido. Además, deberán conocer con claridad el concepto de agroindustria y deberán comprometerse con firme convicción de la viabilidad que presenta la agroindustria en el desarrollo de Colombia.

Una vez se conozca el estudio de factibilidad para la instalación de un programa de Ingeniería Agroindustrial, los centros universitarios deberán conocer en detalle los requerimientos de recursos humanos, locativos, logísticos y de tecnología que requiere la puesta en marcha de una facultad de estas características a fin de no demeritar el posicionamiento que estos programas han logrado en el contexto colombiano en los últimos quince años.

7.3 A ACOFI

Además, de agradecer a ACOFI por su permanente preocupación para que los programas de ingeniería reflexionen sobre qué hacer y busquen los caminos para su mejoramiento, la única recomendación que es que no baje la guardia y continúe estimulando el mejoramiento académico. Lo que mejor garantiza la no proliferación de los programas de garaje es la calidad de los programas ya establecidos.

7.4 AL SECTOR PRODUCTIVO

El sector productivo puede ser el más beneficiado con la buena calidad de los programas de Ingeniería Agroindustrial, por eso se recomienda a los gremios, empresas y productores que vuelvan su mirada a la universidad para que asesoren, guíen, apoyen y financien las actividades que las facultades desarrollan. Confiar en la Universidad, significa confiar en el futuro del país. La investigación, la extensión y las prácticas empresariales son actividades de calidad que realiza la universidad y que el sector privado no está aprovechando adecuadamente.

7.5 AL ESTADO

El papel del Estado, no debe limitarse a expedir normas. Hacer cumplir las normas implica un acompañamiento a las universidades para el mejoramiento de la calidad.

En cuanto a los programas de Ingeniería Agroindustrial, el Estado debe velar para que los nuevos programas cumplan con los requisitos mínimos expuestos en este documento y, sobre todo, para que el surgimiento de nuevos programas esté respaldado por unos estudios serios que consideren el mercado ocupacional de los egresados, el mercado potencial de los aspirantes, las condiciones socioeconómicas de la región, la existencia de otros programas en la misma zona de influencia y así se evite la “antropofagia” universitaria que ya comienza a presentarse. Hay universidades que han hecho unos esfuerzos serios en posicionar sus carreras; pero, con la disculpa de la apertura y la autonomía, otras instituciones establecen los mismos programas ya existentes, y acaban así con los

esfuerzos académicos y económicos de muchos años, porque la región no tiene capacidad de absorber dos programas de formación iguales.

BIBLIOGRAFÍA

LACKI, Polan. *La formación de profesionales ante los nuevos desafíos del sector agropecuario*. FAO, Santiago de Chile, 1997.

MACHADO, Absalón. *La cuestión agraria en Colombia a fines del milenio*. El Áncora Editores, Bogotá, 1998.

ARIAS Zuleta, Arley. *Fundamentos y características del cambio en el plan de estudios de la facultad de ingeniería agroindustrial*. Universidad La Gran Colombia, seccional Armenia. Armenia, 1997

PROGRAMA DE REESTRUCTURACIÓN Y DESARROLLO DE LA AGROINDUSTRIA COLOMBIANA. *Análisis de brechas, estrategias y recomendaciones: Estrategias generales*. Para: Banco Mundial y Ministerio de Desarrollo Económico. Elaborado por CEGA, CGA, IPAC. En fotocopias sin fecha.

BONILLA Páez, Hernán y GÓMEZ Santos, Carlos Enrique. *Investigación y planeamiento curricular para Ingeniería Agroindustrial*. Universidad La Gran Colombia, seccional Armenia. Armenia, julio de 1984.

PROGRAMA DE DESARROLLO AGROINDUSTRIAL PARA LA REGIÓN DEL ANTIGUO CALDAS. Universidad La Gran Colombia, Promocaldas S.A.. Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura-IICA. Armenia, enero de 1987.

DOCUMENTOS Y CONCLUSIONES DE LA PRIMERA REUNIÓN DE FACULTADES DE INGENIERÍA AGROINDUSTRIAL. Universidad La Gran Colombia, seccional Armenia. Armenia, Octubre de 1998.

DOCUMENTOS DEL SEMINARIO TALLER PARA LA ACTUALIZACIÓN Y MODERNIZACIÓN CURRICULAR EN INGENIERÍA: AGRÍCOLA, AMBIENTAL, AGROINDUSTRIAL, ALIMENTOS Y FORESTAL. ACOFI - Universidad de la Sabana. Santafé de Bogotá, marzo 10, 11 y 12 de 1999.

**ACTUALIZACIÓN Y MODERNIZACIÓN DEL CURRÍCULUM DE INGENIERÍA
AGROINDUSTRIAL
INFORME EJECUTIVO**

ARLEY ARIAS ZULETA

Decano de la Facultad de Ingeniería Agroindustrial
Universidad La Gran Colombia, seccional Armenia

Armenia, Julio de 1999

1. DEFINICIÓN DE AGROINDUSTRIA Y DE INGENIERÍA AGROINDUSTRIAL

Agroindustria es la integración entre la producción primaria, la transformación y la comercialización de bienes de origen biológico con destino a satisfacer las necesidades del consumidor final en cuanto a cantidad, calidad, variedad y precio.

La Ingeniería Agroindustrial es la rama de la ingeniería cuyo objeto de estudio es la producción, conservación, transformación y comercialización de materias primas de origen biológico, con aplicaciones alimentarias y no alimentarias.

2. PLAN DE ESTUDIOS MÍNIMO

Ciencias básicas 20% al 25%

Incluyen matemáticas, física, biología, química

Básicas de ingeniería 20% al 25%

Incluyen termodinámica, química analítica, bioquímica, microbiología, dibujo, informática, operaciones unitarias

Aplicaciones de ingeniería 20% al 25%

Incluyen procesos de transformación, diseños de equipos y de plantas, automatización

Económicas y administrativas 10% al 15%

Incluyen economía general, economía agraria, finanzas, administración, comercio exterior, formulación y evaluación de proyectos

Socio-humanísticas 10% al 15%

Incluyen axiología, deontología

Flexibles 10% al 15%

Dependen de cada programa

3. CONSIDERACIONES QUE SE REQUIEREN PARA DESARROLLAR UN PLAN DE INGENIERÍA AGROINDUSTRIAL DE CALIDAD

Primero que todo, para crear nuevos programa de Ingeniería Agroindustrial se requieren estudios serios que consideren el mercado ocupacional de los egresados, el mercado potencial de los aspirantes, las condiciones socioeconómicas de la región, la existencia de otros programas en la misma zona de influencia

Antes de pensar en las asignaturas se debe elaborar el perfil del egresado que responda a la pregunta: ¿qué profesional se quiere formar?. Hoy en día ese profesional debe tener buena formación ética y en ciencias básicas, creatividad, respeto por el ambiente, capacidad administrativa y operativa y mentalidad autogestora, buen conocimiento de los procesos de producción, manejo post-cosecha, transformación y comercialización, conocimiento de la realidad nacional, entre otros. Se recomienda a los programas ya establecidos que antes de emprender cambios en el plan de estudios, replanteen el perfil.

Una vez establecido el perfil, sí se puede pensar en el plan de estudios. Este debe tener un adecuado equilibrio entre todas las áreas de formación para alcanzar el perfil deseado, con la suficiente flexibilidad para adaptarse a los cambios en el entorno y en los intereses de los estudiantes. En el plan de estudios se debe considerar la realización de muchas actividades prácticas y de contacto con el medio y una práctica empresarial al final de la carrera.

Luego la universidad debe dotar al programa con laboratorios o con convenios interinstitucionales que permitan la realización de las prácticas. Se debe conformar un equipo que dirija las investigaciones y se debe motivar al estudiante para la investigación desde el comienzo de sus estudios. Así mismo se debe estimular a los profesores para que investiguen.

Se deben plantear unas estrategias para relacionarse con el sector productivo, las instituciones del estado y la comunidad. Al sector productivo se le pueden ofrecer investigaciones, pasantías y asesorías. En el campo agroindustrial, debido a la amplitud de su entorno y la magnitud de sus problemas, los programas tienen una gran tarea para cubrir las diferentes etapas de la agroindustria, por eso es necesario especializarse de acuerdo con las necesidades regionales. Con las instituciones públicas se deben mantener unas relaciones estrechas para participar en la toma de decisiones y facilitar el acercamiento a la comunidad. Todos los programas de Ingeniería Agroindustrial tendrán en sus propósitos el servicio a la comunidad y la solución de los problemas del sector.

4. PROSPECTIVA DE DESARROLLO DE LA INGENIERÍA AGROINDUSTRIAL

A partir de las definiciones de Agroindustria y de Ingeniería Agroindustrial se pueden plantear los siguientes puntos para el desarrollo de esta rama de la ingeniería:

INTEGRACIÓN

La Ingeniería Agroindustrial debe mirar al campo en su visión multimodal, es decir, como la cadena productiva, ya que la labor de La Ingeniería Agroindustrial es agregar valor a los productos procedentes del sector agropecuario. En ningún caso la Ingeniería Agroindustrial debe desplazar a otras profesiones; su función es integradora de todas las profesiones que participan de la cadena productiva agropecuaria.

La integración que puede ser vertical u horizontal implica la participación de los agricultores en las empresas productivas, bien sea como socios de las empresas agroindustriales o mediante la agricultura por contrato. La integración implica, también, la organización y asociación empresarial de los agricultores que les dé capacidad de negociación.

VALOR AGREGADO

La Ingeniería Agroindustrial debe permitir que los productores agreguen valor a los productos, mejorando los ingresos, para esto hace uso de tecnologías adecuadas a las condiciones de nuestros productos y suelos.

MEJORAMIENTO DE LA CALIDAD

Los mercados son cada vez más exigentes en cuanto a la calidad de los productos. Es labor de La Ingeniería Agroindustrial hacer que esas exigencias de calidad sean satisfechas en la producción primaria y mantenida en los procesos siguientes hasta llegar al consumidor final.

MANEJO DE SUBPRODUCTOS

En todos los procesos agropecuarios y de transformación quedan subproductos que sólo son utilizados para contaminar ríos y suelos. La Ingeniería Agroindustrial debe desarrollar los procesos que permitan su aprovechamiento.

ACTUAR SEGÚN LAS ESPECIFICIDADES REGIONALES

Por la diferencia de suelos y climas la Ingeniería Agroindustrial debe procurar la especialización de las regiones en productos adecuados a cada zona y con posibilidades en los mercados nacionales e internacionales.

Otras características prospectivas para la formación de los ingenieros agroindustriales son las siguientes:

- La creatividad para encontrar soluciones a los problemas de los productores, transformadores y comercializadores, sobre todo en pequeña escala a pesar de la escasez de recursos, de las crisis económica y de mercados. Además tendrá que desarrollar trabajo político (no partidista) de organización de los productores agropecuarios.
- La ética será un elemento de éxito profesional porque permitirá diferenciar a los buenos profesionales de aquellos que aunque técnicamente sean capaces, no representan garantía para la seguridad de los consumidores y productores.
- Autogestión y criterio empresarial. Los profesionales de la agroindustria deberán tener la iniciativa y formación suficientes para promover la formación de empresas integradas y tener la capacidad de administrarlas y de transferir a las organizaciones empresariales de productores su formación empresarial y administrativa.
- Criterios de sostenibilidad económica y ambiental. La Ingeniería Agroindustrial deberá trabajar por la sostenibilidad de los negocios de tal manera que los proyectos que se ejecuten le aseguren al empresario una rentabilidad suficiente para el crecimiento de la empresa y el bienestar de su familia, es decir, que los proyectos le permitan continuar en el negocio. Además, los proyectos deben considerar el efecto que ellos tienen sobre el ambiente para prevenir o corregir los impactos negativos y reforzar los positivos, de tal manera que aseguremos a las generaciones futuras el uso de los recursos naturales para beneficio de la nación colombiana.
- Biotecnología y tecnologías de punta. Con el fin de hacer más eficiente el proceso productivo la Ingeniería Agroindustrial deberá incursionar en todas esas tecnologías que se están desarrollando actualmente para la producción y procesamiento de alimentos.
- Investigación. La única manera de encontrar solución a los muchos problemas de nuestro país es investigando sobre ellos. Asimismo la agroindustria deberá dar solución a muchos problemas previa la investigación y desarrollo de tecnologías. Con la investigación se garantiza que los nuevos productos, proyectos y planes puedan ser soluciones efectivas y así evitar más frustraciones a los productores agropecuarios.