



**Innovation in research and engineering education:
key factors for global competitiveness**

*Innovación en investigación y educación en ingeniería:
factores claves para la competitividad global*

FORMACIÓN PARA LA INNOVACIÓN Y EMPRENDIMIENTO DE INGENIEROS POR MEDIO DE SISTEMAS DE GESTIÓN INTEGRAL

Lina María Jaramillo, Carlos Humberto Carvajal, Jhon Edwar Herrera

**Universidad la Gran Colombia
Armenia, Colombia**

Resumen

La Facultad de Ingeniería fundamenta su proyecto educativo de programa en la definición y análisis de la Triada: Contexto, Objeto de Conocimiento y Perspectiva de Humanidad, a partir del cual se generaron las categorías relacionadas con las crisis y desafíos de la sociedad actual y que constituyen la coyuntura regional que fundamenta las necesidades de formación del talento humano en procesos Ingenieriles. Lo anterior precisa los campos de indagación e intervención en cada una de dichas categorías, las cuales a su vez se apropian como las cuencas de problematización para el programa Ingeniería Agroindustrial. Esta evaluación se realiza en las comunidades académicas con el fin de discutir temas de actualidad y análisis académico del entorno socioeconómico, cultural, científico, social, entre otros, con ello se enriquece el quehacer educativo del programa permitiendo identificar las necesidades de formación para la innovación como eje central de la investigación aplicada, acertado en el aumento de la competitividad de la región.

En este proceso se identifica la necesidad de los sistemas de gestión para la generación de valor fundamentados en la conciencia colectiva, con base en la administración y gestión integral agroindustrial, articulada a la trazabilidad, cadenas de valor, asociatividad y la construcción colectiva de conocimiento.

La aplicación de los sistemas de gestión integral son fundamentales para el desarrollo organizacional, pues contribuye a la adaptación de los procesos, servicios, productos y el reconocimiento de los obstáculos técnicos que permiten sumarse al proceso educativo y empresarial, en consecuencia de lo descrito anteriormente, la intervención de los estudiantes de ingeniería en los SGI de las empresas de la región, en los últimos 4 periodos académicos es de un 89,7 %.

La gestión integral permite concluir que la interacción entre la práctica y la teoría; los procesos y sistemas dinámicos; y la evolución de la organización en la gestión del conocimiento, son el soporte del emprendimiento que debe demostrar un ingeniero a la necesidad del desarrollo científico, tecnológico, social, ambiental, y económico de la sociedad actual.

Los casos de formación para la innovación y el emprendimiento, desarrollados en la Universidad, colocan al ingeniero un paso adelante en el establecimiento de ventajas competitivas en las organizaciones, dada la variedad de servicios y mercados más exigentes; Promueve la participación en la consolidación de políticas públicas; gestiona la competitividad desde lo local; Permite evidenciar el aporte de la ingeniería en la transformación productiva, y la implementación del trabajo universidad- empresa-estado. Es así, como los futuros profesionales buscan agrupar las fuerzas dominantes de las conciencias individuales, dónde los sistemas de gestión se afiancen como una creencia compartida y a las actitudes morales funcionen como una fuerza unificadora dentro de la sociedad en lo organizacional, ambiental y económico.

Palabras clave: sistemas de gestión integrados; innovación formación; competitividad

Abstract

The Faculty of engineering based its educational project of program on the definition and analysis of the triad: context, object of knowledge and perspective of humanity, from which generated the categories related to the crises and challenges of today's society and which constitute the regional situation based the training needs of human talent in engineering processes. This precise fields of investigation and intervention in each of these categories, which in turn are appropriate as the basins of questioning for the agro-industrial engineering program. This assessment is done in academic communities to discuss current topics and academic analysis of the socio-economic, cultural, scientific, social, environment and others, thereby enriching the educational task of the program allowing to identify training needs for innovation as the central axis of the applied research, successful in increasing the competitiveness of the region.

This process identifies the need for the management systems for the generation of value based on the collective consciousness, the Administration and agribusiness management, correlated with the traceability, value chains, the associativity and the collective construction of knowledge.

The application of integral management systems are fundamental for organizational development, as it contributes to the adaptation of processes, services, products and recognition of technical barriers and the allies that should be added to the educational and business process, as described above, therefore the intervention of students of engineering in the SGI of the companies in the region, in the last 4 academic periods is 89.7%.

The integral process management allows to conclude that the interaction between practice and theory, processes and dynamical systems; and the evolution of the Organization in the management of knowledge, are the support of entrepreneurship which should show an engineer to the need for scientific, technological, social, environmental, and economic development of society.

Cases of innovation and entrepreneurship training, developed at the University, place the engineer a step forward in the establishment of competitive advantages in the organizations, given the variety of services and more demanding markets; It promotes participation in the consolidation of public policies; manages the competitiveness from the local; Allows you to highlight the contribution of engineering in the productive transformation, and the implementation of the work University-company-Government . It is thus, as future professionals looking for grouping the dominant forces of the individual consciousness, where systems management are entrenched as a shared belief and moral attitudes to function as a unifying force within society as organisational, environmental and economic aspects.

Keywords: *integrated innovation management systems training; competitiveness*

1. Introducción

La Facultad de Ingeniería a través de sus procesos de formación, prepara profesionales, que logran leer el contexto de su región basados en una formación fuerte en el objeto de conocimiento, y la perspectiva de humanidad requerida en los profesionales actuales, que les permite actuar en diferentes campos de indagación e intervención de las crisis y desafíos de la sociedad.

La aplicación de los sistemas de gestión integral son base fundamental para el desarrollo organizacional, pues contribuyen a la adaptación de los procesos, servicios, productos y el reconocimiento de los obstáculos técnicos que deben ser tenidos en cuenta en el proceso de aprendizaje (PEP, Ingeniería Agroindustrial Universidad La Gran Colombia Armenia Comunidad Educativa, 2012).

La gestión integral permite una interacción entre la práctica y la teoría, evidenciando los procesos y sistemas dinámicos que reflejan cómo evoluciona la organización en la gestión del conocimiento.

En la formación de ingenieros se utilizan procesos innovadores que establecen ventajas competitivas en las organizaciones, considerando el avance de los servicios y mercados cada vez más exigentes. La academia no es ajena a estas exigencias y los procesos académicos se permean por las normas que conllevan a los ingenieros a alcanzar nuevos estándares de competitividad con un enfoque de mejora continua que permita optimar el desempeño de la organización.

La implementación de una o más normas en las organizaciones es un reto en cuanto la diversidad de misiones y visiones del sector agroindustrial; esto sólo es posible con una formación de alta calidad que brinde las herramientas a sus ingenieros en el desempeño de alta dirección y la planeación estratégica empresarial.

2. Formación para la innovación y el emprendimiento

La Facultad de Ingeniería fundamenta su proyecto educativo de programa en la definición y análisis de la Triada: Contexto, Objeto de Conocimiento y Perspectiva de Humanidad (VELEZ MEDINA & Otros, año 2011), a partir del cual se generaron las categorías relacionadas con las crisis y desafíos de la sociedad actual y que fundamenta las necesidades de formación del talento humano en procesos Ingenieriles. Lo anterior precisa los campos de indagación e intervención en cada una de dichas categorías, las cuales a su vez se apropian como las cuencas de problematización para el programa Ingeniería Agroindustrial.

La evaluación del contexto se realiza en las comunidades académicas con el fin de discutir temas de actualidad y análisis académico del entorno socioeconómico, cultural, científico, social, entre otros, con ello se enriquece el quehacer educativo del programa permitiendo identificar las necesidades de formación que asientan procesos de innovación e investigación aplicada en el sector empresarial de la región, con el fin de aumentar la competitividad del sector.

Los análisis realizados en la comunidad académica y en los espacios de consultoría de los estudiantes, permiten identificar la necesidad empresarial tales como: diagnósticos, implementación y evaluación de los

sistemas de gestión. Es por ello que el Ingeniero Agroindustrial asume como profesional el reto de generar valor en donde se desempeñe, fundamentado en la conciencia colectiva, con base en la administración y gestión integral de la agroindustria, con gran capacidad para correlacionar la trazabilidad, cadenas de valor, la asociatividad y la construcción colectiva de conocimiento (PEP, Ingeniería Agroindustrial Universidad La Gran Colombia Armenia Comunidad Educativa, 2012). Es por ello, que después de escuchar los diferentes actores del desarrollo de la región se ajusta el diseño curricular del programa, bajo la metodología de (VELEZ MEDINA & Otros, año 2011): Contexto, Objeto de Conocimiento y Perspectiva de Humanidad; abasteciendo una articulación con la investigación del programa, que se concibe en las cuencas de problematización, sublíneas, línea de investigación que se publican en la Ilustración 1.

Cuencas	Líneas	Sub líneas
Innovación en productos y desarrollo de nuevos procesos para la sustentabilidad	Biotecnología- Innovación y desarrollo para la competitividad y sostenibilidad	Producción y Desarrollo sustentable
Vigilancia tecnológica para el sector agroindustrial con responsabilidad planetaria		Gestión Tecnológica para la productividad y la competitividad
Sistemas de gestión para la generación de valor fundamentados en la conciencia colectiva		
Agroecología alternativa estratégica para el equilibrio social y con la naturaleza		

Ilustración 1. Cuencas de problematización, líneas y sublíneas de investigación del programa de Ingeniería Agroindustrial. (PEP, Ingeniería Agroindustrial Universidad La Gran Colombia Armenia Comunidad Educativa, 2012)

3. El papel en la formación de los Sistema de Gestión Integral (SGI)

La aplicación de los sistemas de gestión integral (SGI) es fundamental para el desarrollo organizacional, pues contribuye a la adaptación de los procesos, servicios, productos y la valoración de los obstáculos técnicos. El objeto del SGI es reconocer a la organización como una sola, dado que su propósito es el mismo; las expectativas, objetivos e intenciones son proyectados para ser alcanzadas en un tiempo determinado. (ATEHORTUA, BUSTAMANTE, & VALENCIA DE LOS RIO, 2008)

En la actualidad las organizaciones fundamentan sus sistemas de gestión, en los PROCESOS, identificados y visualizados con diferentes metodologías acordes a la organización para cumplir con los requisitos de todas las partes interesadas. (JARAMILLO E, 2012)

Los Ingenieros Agroindustriales son tratados como stakeholders en la cadena de valor, por lo tanto, deben asumir actitudes que propendan romper paradigmas, mejorar procesos, brindar el soporte para la eficiencia y eficacia en la organización, la estrategia de la facultad es realizar actividades en el aula como mapas mentales, estudios de casos, y la articulación con espacios académicos como Consultorios empresariales, donde los estudiantes toman el rol de asesores de pequeñas y medias empresas de la región en diferentes sistemas de gestión, es por ello que en los espacios académicos como Gestión de Calidad se hace necesario evidenciar competencias en los sistemas de gestión actuales que plantean organizaciones como ISO, ICONTEC, BASC, GlobalGAP, entre otras, dada la aplicabilidad de estos en empresas agroindustriales. La experiencia en Gestión de Calidad y Consultorios se ha basado en los siguientes Sistemas que muestra la ilustración 2. Modelos de gestión.

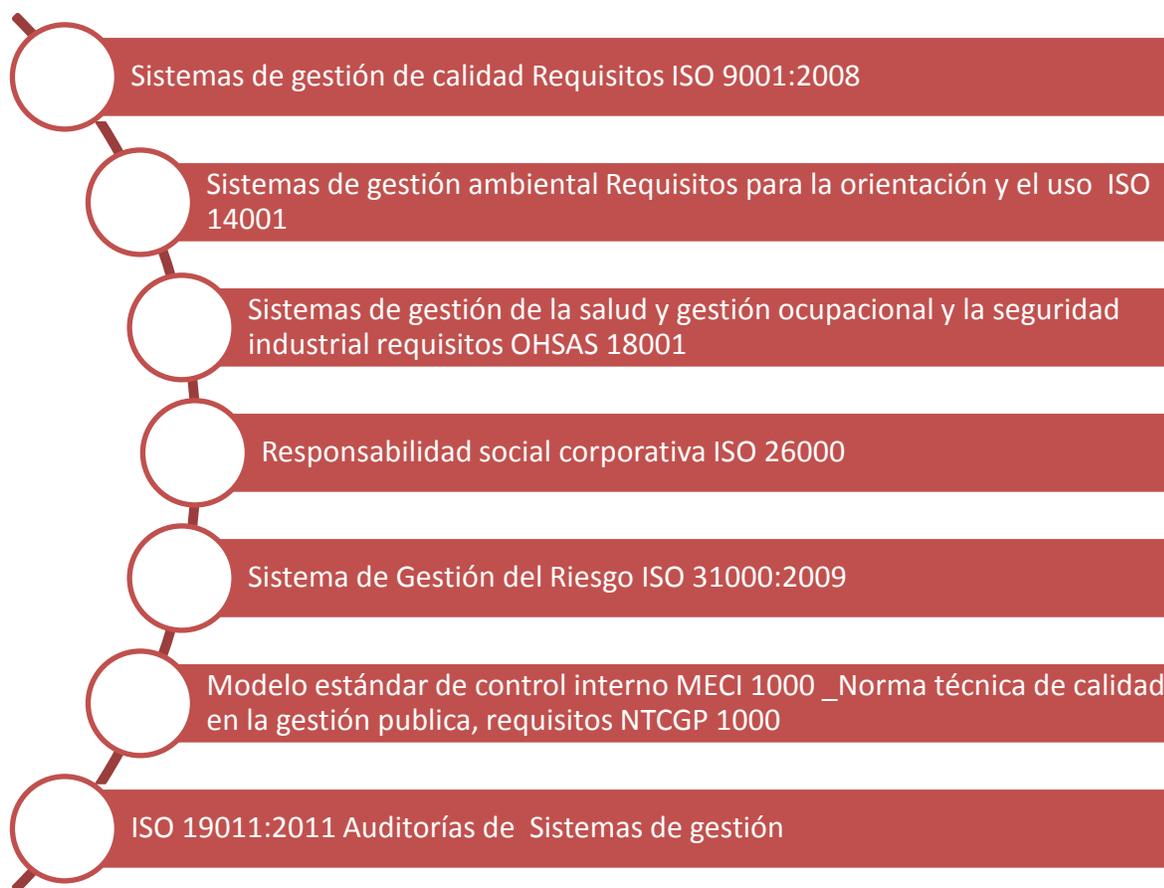


Ilustración 2. Modelos de Gestión. Fuente Autores

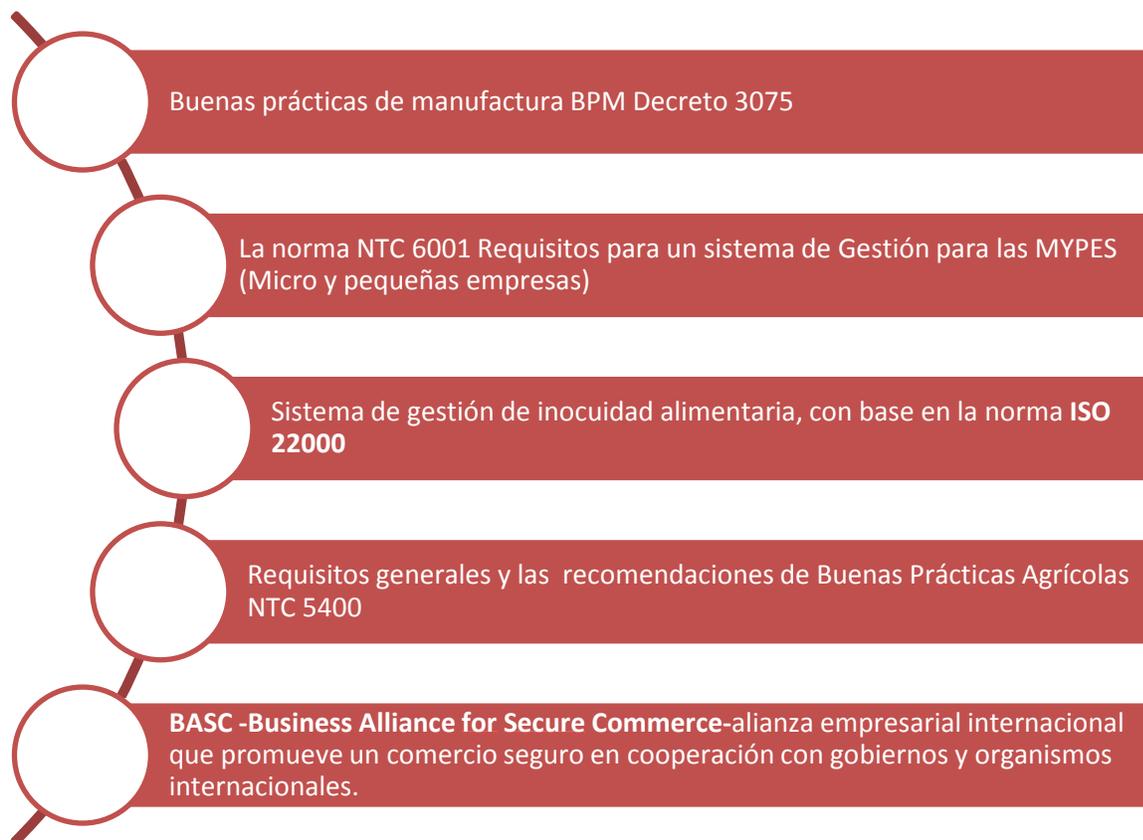


Ilustración 2. Modelos de Gestión. Fuente Autores

El papel de los Sistemas de Gestión Integrados, en la formación ingenieril aporta no sólo los contenidos intrínsecos de la formación ingenieril como diseños de planta, pos cosecha, termodinámica, ciencias básicas, post producción, procesos agroindustriales, curtiembres, balance materia y energía, entre otros; sino también los procesos de gestión y organización, entre los que se incluyen el trabajo en equipo, la generación de una cultura capaz de integrar y responsabilizar a todos los miembros que intervienen en los procesos, el conjunto de estas acciones conlleva a generar formas innovadoras de trabajar los sistemas de gestión, en pequeñas y medianas empresas, bajo la premisa del principio de calidad que promueven todos los SGI, como es el **Liderazgo**.

4. Formación para la innovación y el emprendimiento

El plan de aprendizaje de los cursos se ajusta, de tal manera que permita contextualizar el PEP y la realidad empresarial. En este sentido la facultad articula los cursos de sistemas de gestión, diseño de equipos, diseño de plantas, consultorios I,II,III,IV, con las empresas de la región, brindando soluciones fundamentales para el desarrollo organizacional, pues contribuye a la adaptación de los procesos, servicios, productos y el reconocimiento de los obstáculos técnicos que permiten sumarse al proceso educativo y empresarial, particular a cada caso de estudiante-empresa.

En esta experiencia se han beneficiado en cuatro periodos académicos 27 empresas, con la intervención promedio de 42 estudiantes para un total de 89,7 % ingenieros agroindustriales en formación trabajando en SGI, en diferentes etapas de la implementación de modelos de gestión descritos en la ilustración 2. Modelos de Gestión. Fuente Autores.

Los ingenieros Agroindustriales apoyan a las empresas regionales sin distinción de tamaño en procesos de mejora para alcanzar una estructura interna sólida y altos estándares de calidad competitivos, en conjunción con los nuevos retos empresariales.

5. Conclusiones

La gestión integral permite concluir que la interacción entre la práctica y la teoría; los procesos y sistemas dinámicos; y la evolución de la organización en la gestión del conocimiento, son el soporte del emprendimiento que debe demostrar un ingeniero a la necesidad del desarrollo científico, tecnológico, social, ambiental, y económico de la sociedad actual.

Los casos de formación para la innovación y el emprendimiento, desarrollados en la Universidad, colocan al ingeniero un paso adelante en el establecimiento de ventajas competitivas en las organizaciones, dada la variedad de servicios y mercados más exigentes; promueve la participación en la consolidación de políticas públicas; gestiona la competitividad desde lo local; permite evidenciar el aporte de la ingeniería en la transformación productiva, y la implementación del trabajo universidad- empresa-estado. Es así, como los futuros profesionales buscan agrupar las fuerzas dominantes de las conciencias individuales, donde los sistemas de gestión se afiancen como una creencia compartida y a las actitudes morales funcionen como una fuerza unificadora dentro de la sociedad en lo organizacional, ambiental y económico.

Los sistemas de gestión integrados, soportan procesos innovadores en las empresas dado el amplio espectro de soluciones que el Ingeniero provee para las certificaciones de los procesos académicos y la ampliación de alcance de los procesos empresariales.

La formación con un alto componente innovador y la articulación con los SGI, aumenta la aceptación de las empresas y la articulación con académica y el estado.

6. Referencias

- ATEHORTUA, F., BUSTAMANTE, R., & VALENCIA DE LOS RIO. (2008). *Sistema de gestión integral una sola gestión un solo equipo*. Medellín : Universidad de Antioquia.
- INSITUTO COLOMBIANO DE NORMAS TECNICAS Y CERTIFICACION. (2008). *Sistemas de Gestión de la Calidad. Requisitos NTC-ISO 9001:2008*. Bogotá: ICONTEC.
- JARAMILLO E, L. M. (2012). SISTEMAS DE GESTIÓN INTEGRADOS, UNA HERRAMIENTA PARA ASEGURAR LA CALIDAD EN LA FACULTAD DE INGENIERÍA DE LA UNIVERSIDAD LA GRAN COLOMBIA SECCIONAL ARMENIA. *REUNION NACIONAL ACOFI 2012*, 143,144.
- MENDEZ ALVAREZ, C. E. (2006). *Metodología. Diseño y Desarrollo del Proceso de Investigación con Énfasis en Ciencias Empresariales*. Bogotá: Editorial Limusa.
- PEP, Ingeniería Agroindustrial Universidad La Gran Colombia Armenia Comunidad Educativa. (2012). PEP, Proyecto Educativo de Programa Ingeniería Agroindustrial. Armenia.

- VELEZ MEDINA, B., & Otros. (año 2011). Convergencia entre el conocimiento, el contexto y la perspectiva de humanidad para la reforma curricular en la Universidad La Gran Colombia-Armenia: Relato de una experiencia. *En Revista Sophia No 7*.

Sobre los autores

- **Lina María Jaramillo:** Química, Esp. Gestión de la calidad y Normalización técnica .Candidato a Máster en Medio Ambiente y Desarrollo Sostenible, Universidad la Gran Colombia Armenia. Jefe de Laboratorio y planta de trasformaciones. laboratorioing@ugca.edu.co.
- **Carlos Humberto Carvajal:** Ingeniero Agroindustrial, Candidato a Máster en Sistemas de Gestión de Calidad, Esp. Gestión de la calidad y Normalización técnica, Universidad La Gran Colombia Armenia. Coordinador de Calidad Planeación Institucional. asisorcalidad@ugca.edu.co
- **Jhon Edwar Herrera:** Ingeniero Agroindustrial, Máster en Sistemas de Gestión de Calidad, Esp. Gestión de la calidad y Normalización técnica, Universidad La Gran Colombia Armenia. Jefe de Planeación Institucional. dirplaneacion@ugca.edu.co.

Los puntos de vista expresados en este artículo no reflejan necesariamente la opinión de la Asociación Colombiana de Facultades de Ingeniería y de la International Federation of Engineering Education Societies

Copyright © 2013 Asociación Colombiana de Facultades de Ingeniería (ACOFI), International Federation of Engineering Education Societies (IFEES)