



# **EL PROCESO DE AULA COMO EJE CENTRAL EN LA FORMACIÓN DE INGENIEROS AGROINDUSTRIALES QUE RESPONDAN AL RETO DEL DESARROLLO AGROINDUSTRIAL SUSTENTABLE EN LA REGIÓN**

**Francia Milena Mejía Lotero**

**Universidad La Gran Colombia  
Armenia, Colombia**

## **Resumen**

Tanto para el departamento del Quindío como para el país, es hoy un reto el mejoramiento de las condiciones de competitividad del sector agroindustrial. Las nuevas circunstancias económicas y de mercado exigen innovación, uso y adaptación de tecnología apropiada; y la disminución de los costos de transacción que permitan una mayor captura de valor a favor de los productores.

Así, la Facultad de Ingenierías de la UGCA, propone la reinterpretación del proceso de aula, como apoyo a la formación de ingenieros con conocimientos pertinentes que aporten al desarrollo agroindustrial.

La metodología se propone en tres etapas, la primera consiste en la revisión de tendencias mundiales y nacionales donde el objetivo es realizar la descripción de la situación actual, enfatizando en las principales problemáticas alimentarias y no alimentarias y la posibilidad de respuesta, este enfoque de diagnóstico invita a proponer desde las potencialidades y los recursos locales. En la segunda, se inicia la búsqueda de alternativas de solución, que deben ser acordes con las técnicas de transformación aprendidas durante la carrera y apropiadas para cada empresa, asociación o espacio de planificación para el cual se trabaja, se concertan las soluciones con los actores interesados y se escoge una alternativa de alto impacto y bajo costo. La tercera etapa es la entrega de las propuestas que evidencia la capacidad de los futuros ingenieros para interpretar las situaciones y poner en marcha las aplicaciones.

Dentro de los resultados obtenidos durante los 5 años de aplicación de esta estrategia de enseñanza - aprendizaje, está el fortalecimiento de las microempresas y asociaciones de productores a través de estudios de mercado para productos innovadores,

propuestas de mejoramiento y estandarización de productos, optimización de procesos, diseño de nuevos productos e implementación de sistemas de gestión de calidad.

Fruto de la interacción simultánea entre los conceptos, las teorías y la realidad regional, el aula se ha convertido en un espacio donde el profesor no está al frente de los estudiantes "dictando" contenidos sino al lado de ellos construyendo conjuntamente propuestas para el desarrollo sustentable, partiendo desde una disciplina técnica como la ingeniería sin dejar de lado su rigurosidad.

**Palabras clave:** desarrollo agroindustrial; transformación social; espacios de aprendizaje

### **Abstract**

*Both Quindío and the country have a challenge to improve the competitiveness of the agroindustrial sector. The new economic and market circumstances require innovation, use and adaptation of appropriate technology; and reduced transaction costs to allow greater value capture for producers.*

*Thus, the Faculty of Engineering of the UGCA proposes the reinterpretation of the classroom process, to support the training of engineers with relevant skills that contribute to agro-industrial development.*

*The methodology proposed in three stages, the first is the review of global and national trends where the goal is to describe of the current situation, addressing the major food and non-food issues, this diagnostic approach invites to make proposals with local resources. the second, is the search for alternative of solution, to be consistent with processing techniques learned during the formation and appropriate for each company, association or space planning for which you work, the solutions concerted with the actors stakeholders are alternatives high impact and low cost . The third stage is the submission of proposals which demonstrates the ability of future engineers to interpret situations and launch applications.*

*Among the results obtained during the five years of implementation this strategy of teaching - learning are the strengthening of microenterprises and associations of producers through market research to innovative products, suggestions for improvement and standardization of products, process optimization , new product design and implementation of management systems.*

*With the simultaneous interaction between concepts, theories and regional realities, the classroom has become a place where the teacher is not in front of students "pointing" the content, is next to them to construction together proposals for sustainable development, starting from a technical discipline such as engineering without neglecting its thoroughness.*

**Keywords:** agroindustrial development; social transformation; learning spaces

## 1. Introducción

Actualmente en Colombia el sector agroindustrial se posiciona como el más importante de la industria manufacturera con una producción de US\$ 10.500 millones en el 2013. Esta cifra representa aproximadamente el 30% del total de la producción bruta total, seguida de lejos por la fabricación de sustancias y productos químicos que representa el 14% del total de la producción industrial.

Según el Consejo Privado de Competitividad (2013), el sector agropecuario genera más del 20% del empleo nacional y representa alrededor del 50% del empleo en las áreas rurales; la producción incluye alimentos de la canasta básica familiar y materias primas para la transformación y exportación. Sin embargo, la baja productividad y rentabilidad del sector se reflejan en empleos informales y de baja calidad que son insuficientes para garantizar una vida digna a los productores y la sostenibilidad de la agroindustria.

El sector se encuentra diversificado, el país es un gran productor de lácteos, bebidas, productos de molinería, cárnicos, aceites, productos que se clasifican entre transables de exportación e importación y no transables. Sin embargo, el crecimiento y representatividad del sector en la economía nacional se reducen notablemente, se hace necesario aprovechar las ventajas comparativas, agregando valor a los productos y servicios, a través de la innovación tecnológica, la diferenciación de productos, y los llamados encadenamientos “hacia adelante” y “hacia atrás”, generando por esta vía ventajas competitivas.

El mismo Consejo (2013) resalta “la falta de fuerza laboral calificada; el nivel educativo de la población rural en Colombia es bajo y, por ende, el nivel de remuneración de los trabajadores del campo es precario. Adicional a esto, los profesionales en materias relacionadas con las actividades agropecuarias son muy escasos”, sólo el 1,7% de los profesionales corresponden a las áreas de agronomía, veterinaria y afines. Este fenómeno se encuentra asociado al escaso número de investigadores en las mismas áreas lo que conlleva a pocos desarrollos pertinentes en ciencia, tecnología e innovación.

Para cumplir con las metas de crecimiento asociadas al sector agropecuario, el gobierno nacional plantea la necesidad de incrementar la inversión en ciencia, tecnología e innovación, consolidando una nueva institucionalidad que lleve al país a contar con al menos 20 centros de investigación de excelencia y de desarrollo tecnológico consolidados, el 0,1% de la población consagrada a estas actividades (unas 55.000 personas), tres universidades colombianas entre las 500 mejores del mundo y elevar la inversión en ciencia y tecnología a 1,5% del PIB al 2019. DNP (2010).

Con respecto a la producción agroindustrial en el Quindío, el mayor aporte al PIB del departamento lo hace la producción de alimentos con 21%; mientras la producción industrial que incluye además el procesamiento de madera y cueros suma 8% adicional.

Aunque el departamento tiene gran vocación agrícola, pecuaria y agroindustrial, y una ubicación estratégica en el denominado triángulo industrial del país que concentra

alrededor del 76% de la industria de la nación, el 75% del comercio y el 56% de la población; la productividad y competitividad son bastante reducidas sobre todo en la eficiencia de los encadenamientos, tal como se reporta en el Anuario Estadístico Quindío 2014. SDERA (2014).

Adicionalmente, según el Plan Regional de Competitividad: Quindío compite elaborado por la Comisión Regional de Competitividad (2010), la estructura económica del departamento está conformada por 22.000 unidades, de las cuales un 95% son microempresas, esto dificulta la adopción de tecnología, el mejoramiento de la productividad y competitividad del sector agroindustrial y exige de parte de las entidades públicas y privadas acciones que apunten a la solución de las principales problemáticas identificadas: baja rentabilidad y competitividad de las actividades agropecuarias, falta de innovación en los productos y procesos industriales y falta de espíritu empresarial.

## 2. El reto de las Instituciones de Educación Superior frente al contexto

Si bien el panorama no es alentador, es en estas circunstancias donde la educación superior puede contribuir en mayor medida a la mejora de las condiciones. El país y la región se encuentran comprometidos con el desarrollo de una educación más pertinente que incorpore la tecnología y la innovación a los procesos productivos y las universidades regionales por su cercanía con el contexto y su compromiso directo con la problemática pueden ser un factor determinante para el logro de este objetivo.

Sin embargo, se considera que el mayor cambio requerido no es el institucional, ya que los conocimientos no se imponen desde afuera de manera autoritaria, sino que se construyen de forma activa. Es por esta razón, que el aula cobra importancia y se convierte en un espacio vital, dinámico, vivo, donde les es permitido a los estudiantes ensayar para involucrarse en la realidad y generar acciones de cambio.

Algunos criterios que deben desarrollarse para una adecuada relación entre los futuros ingenieros y los actores económicos son: solidaridad, tolerancia, y autonomía; además, de la capacidad para resolver problemas basados en su sólida formación científica, “en otras palabras, debe existir una reconciliación entre los esquemas existentes y las ideas nuevas.” Villegas, *et al.* (2011)

En este sentido también deben mostrar su capacidad de adaptación e interdisciplinariedad, entendiendo, que los conocimientos se encuentran separados en la academia, sólo para efectos de comprensión y profundización, pero que la realidad es compleja requiriendo soluciones de alto impacto y bajo costo, que sean técnicamente viables y se puedan adoptar por parte del sector productivo, con un mínimo daño ambiental.

Lo anterior pone de presente el desafío de formación de futuros ingenieros en un contexto de vocación agroindustrial con limitaciones de estructura productiva. Se debe facilitar a los estudiantes su inserción en el mundo laboral con visión de transformación

social teniendo en cuenta su tendencia al uso de las tecnologías de la información y la comunicación, herramientas que deben y pueden ser motor de las nuevas soluciones.

### **3. Experiencia pedagógica aplicada**

Los espacios académicos con los que se decidió aportar al cambio de la problemática antes descrita pertenecen al programa de Ingeniería Agroindustrial y están ubicados dentro del currículo a partir de sexto y hasta décimo semestre. Para esto se proponen varias estrategias que reunidas pueden servir a la revitalización del aula y a una mejora en el proceso enseñanza-aprendizaje.

Una primera etapa es la revisión de tendencias mundiales y nacionales en la temática tratada donde el objetivo es realizar la descripción de la situación actual, enfatizando en las principales problemáticas alimentarias y no alimentarias y la posibilidad de respuesta desde los recursos locales. El uso excesivo de agroquímicos, conservantes, endulzantes, colorantes y emulsificantes, entre otros; han obligado a la búsqueda de materias primas naturales disponibles en zonas altamente biodiversas como el Quindío. Este enfoque de diagnóstico invita a proponer desde las potencialidades y los recursos, soluciones acordes con el medio. La revisión se desarrolla durante el primer corte académico<sup>1</sup>.

En la segunda etapa se inicia la búsqueda de alternativas de solución, que deben estar en consonancia con las técnicas de transformación aprendidas durante la carrera y deben ser adaptadas a cada empresa, asociación o espacio de planificación para el cual se trabaja. Finalizando el segundo corte académico se socializan las soluciones con los actores interesados y se escoge una alternativa sobre la cual se trabaja durante el último corte académico.

La tercera y última etapa es la entrega de las propuestas a los actores involucrados con lo que se pone de presente la capacidad de los futuros ingenieros para interpretar las situaciones y poner en marcha las aplicaciones.

En todas las etapas el docente no sólo da a conocer los conceptos clave para el desempeño del estudiante sino que lo acompaña a construir conocimiento socialmente pertinente y relevante.

### **4. El impacto en el medio**

Aunque existen características compartidas por los diferentes espacios, también existen particularidades que contribuyen a lograr aprendizajes significativos e impacto en el medio.

---

<sup>1</sup> Corte académico: período de cuatro cinco semanas que finaliza con una evaluación bien sea escrita o la presentación del informe de avance del proyecto en desarrollo. Se desarrolla para todas las asignaturas de la Universidad La Gran Colombia seccional Armenia.

Por un lado, está el curso de mercadeo agroindustrial donde además de explorar la viabilidad comercial de un producto específico, se analiza el sistema de mercadeo agroalimentario y se han construido los canales de comercialización para 14 productos de la canasta básica de los quindianos, llegando a concluir que menos del 25% de los alimentos consumidos en el departamento son producidos por los campesinos de la región lo que afecta directamente el desarrollo agroindustrial y abre la posibilidad para futuros proyectos en este campo diseñados y dirigidos por ingenieros agroindustriales.

Igualmente, en el curso de políticas agroindustriales se realiza el análisis de los enfoques de planificación social en América Latina y la ley 152 de 1994 donde se establecen los parámetros para la elaboración de los planes de desarrollo en Colombia. Sumado a estas herramientas se utiliza el plan de evaluación multicriterio para programas de desarrollo rural, propuesto por Cazorla, (2006) donde se evalúa el comportamiento de aspectos como pertinencia, eficacia, eficiencia, sostenibilidad, utilidad y coherencia en los planes de desarrollo del departamento y los municipios, encontrando contradicciones en los instrumentos de planificación territorial y despertando en los estudiantes la inquietud por participar activamente tanto de la elaboración como de la puesta en marcha y seguimiento de estos procesos.

Así mismo, durante los años 2013 y 2014 se ha trabajado de la mano de espacios de planificación territorial como los consejos de planeación departamental y los consejos municipales de desarrollo rural, ya que son espacios de gran relevancia en la construcción de democracia y sustentabilidad. Esta participación directa fortalece no sólo el ejercicio profesional de los ingenieros sino su apuesta como ciudadanos activos.

Cabe destacar el fortalecimiento de las microempresas y las asociaciones de productores a través de estudios de mercado para productos innovadores, propuestas de mejoramiento y estandarización de productos, optimización de procesos, diseño de nuevos productos e implementación de sistemas de gestión de calidad, realizados por estudiantes inmersos en este proceso de enseñanza –aprendizaje.

## **5. Logros en el aprendizaje**

En cuanto al nivel de aprendizaje es notoria la diferencia al interior del proceso cuando el estudiante construye sus propias conclusiones a partir del contacto con la realidad y cuando las elabora teniendo como único referente supuestos teóricos, pues en este último caso su retención de conceptos es menor y no identifica con claridad la utilidad del conocimiento ni las posibilidades de desempeño profesional.

Por otro lado, esta metodología ha logrado que los estudiantes se interesen por el tema del desarrollo regional, las políticas públicas y la construcción de ciudadanos activos desde una disciplina técnica, como la ingeniería agroindustrial.

A través de las experiencias en campo y el contacto con la realidad del sector se evidencian logros en el aprendizaje de los profesionales en formación como experiencia vital desde tres ámbitos: como seres humanos, como profesionales y como ciudadanos.

Por último, vale la pena destacar el reconocimiento que se ha generado de la Facultad de Ingenierías como un actor válido de la agroindustria en el departamento, por su aporte tanto en conceptos como en desarrollo y aplicación de soluciones en los sectores público y privado. Siempre en la lógica de aportar al desarrollo sustentable, respetando y potenciando los recursos locales.

## 6. A manera de conclusión

Fruto de la interacción simultánea entre los conceptos, las teorías y la realidad regional; las asignaturas y el aula en particular, se han convertido en un espacio donde el profesor no está al frente de los estudiantes "dictando" contenidos sino al lado de ellos construyendo conjuntamente propuestas que permitan soñar con una sociedad equitativa y sustentable, partiendo desde una disciplina técnica como la ingeniería y sin dejar de lado su rigurosidad.

Además de elaborar propuestas apropiadas al entorno, también se proporcionan las condiciones para que los estudiantes asocien, analicen, se ubiquen en su entorno y entiendan que este es un territorio tan valioso como vulnerable y que ellos pueden ser parte del cambio y las soluciones que la sociedad actual necesita.

Se prevé co-construir la sistematización de estas tres etapas para generar un valor adicional al proceso de aprendizaje y despertar en lo sucesivo micro-transformaciones virtuosas durante el desempeño de cada estudiante y promover así su replicabilidad.

## 7. Referencias

- Cazorla, Adolfo. (2010). Evaluación Multicriterio de proyectos de desarrollo rural. Universidad Politécnica de Madrid. Madrid, España.
- Comisión Regional de Competitividad. (2010). Plan regional de competitividad: Quindío Compite. Armenia, Quindío.
- Consejo Privado de Competitividad. (2014). Informe nacional de competitividad 2014 - 2015. Bogotá, Colombia.
- Departamento Nacional de Planeación. (2010). Colombia visión 2019, II Centenario. Bogotá, Colombia.
- Farías Martínez, G. (2010). Espacios de aprendizaje en educación superior: de la profesionalización a la innovación para la transformación social. Universidad ITESM, México, D.F.
- Machado Cartagena, A. (2000). Agroindustria y desarrollo rural. ECOE Ediciones, Bogotá, D.C., pp. 116.
- Morin, E. (2001). Los siete saberes necesarios para la educación del futuro. UNESCO. Cooperativa editorial Magisterio. Bogotá, D.C., pp.134.
- Secretaría Departamental de Planeación. (2014). Anuario estadístico del Quindío. Armenia, Quindío.

- Tréllez Solís, E. (2004). Manual para educadores. Educación ambiental y conservación de la biodiversidad. Centro de Estudios para el Desarrollo –CED-. Lima, Perú.
- Villegas Morán, E., Gallegos Santiago, E., Barak Velásquez M. (2011). Logro del aprendizaje significativo bajo tres perspectivas: Psicológica, Educativa y Comunicativa. Cuadernos de educación y desarrollo.

### Sobre los autores

- **Francia Milena Mejía Lotero:** Ingeniera de Alimentos, Especialista en Docencia Universitaria, Magister en Medio Ambiente y Desarrollo Sostenible. Universidad La Gran Colombia seccional Armenia. Docente líder de Proyección Social. franciamilena1@gmail.com.

---

Los puntos de vista expresados en este artículo no reflejan necesariamente la opinión de la Asociación Colombiana de Facultades de Ingeniería.

Copyright © 2015 Asociación Colombiana de Facultades de Ingeniería (ACOFI)