

# Nueva oferta educativa como respuesta al desarrollo del país: Ingeniería Agroindustrial

## New educational offerings in response to national development: Agroindustrial Engineering

Tomás de Jesús Guzmán-Hernández<sup>1</sup>, Marcela Fernández-Rodríguez<sup>2</sup>, Johanna Villalobos-Murillo<sup>3</sup>, Ignacio Monreal-Fernández<sup>4</sup>, Mikel Rivero-Marcos<sup>4</sup>, Angie Blanco-González<sup>5</sup>

---

*Fecha de recepción: 16 de diciembre de 2015*

*Fecha de aprobación: 7 de marzo de 2016*

Guzmán-Hernández, T; Fernández-Rodríguez, M; Villalobos-Murillo, J; Monreal-Fernandez, I; Rivero-Marcos, M; Blanco-González, A. Nueva oferta educativa como respuesta al desarrollo del país: Ingeniería Agroindustrial. *Tecnología en Marcha*. Vol. 29, N° 3. Pág 47-59.  
DOI: <http://dx.doi.org/tm.v29i3.2887>

- 1 Profesor DOCINADE, Instituto Tecnológico de Costa Rica, Sede Regional San Carlos. Costa Rica. Correo electrónico: tjguzman@itcr.ac.cr. Teléfono: (506)2401-3014.
- 2 Profesora Escuela de Ciencias Naturales y Exactas, Instituto Tecnológico de Costa Rica, Sede Regional San Carlos. Costa Rica. Teléfono: (506)2401-3283. Correo electrónico: mfernandez@itcr.ac.cr
- 3 Escuela de Ciencias Naturales y Exactas, Instituto Tecnológico de Costa Rica, Sede Regional San Carlos. Costa Rica. Correo electrónico: jvillalobos@itcr.ac.cr. Teléfono: (506)2401-3068.
- 4 Pasante de la Universidad Pública de Navarra, Pamplona, España. Correo electrónico: imonreal123@gmail.com
- 5 Pasante de la Universidad Pública de Navarra, Pamplona, España. Correo electrónico: mriveromarcos@gmail.com
- 6 Tecnóloga de alimentos, profesora universitaria, consultora. San Carlos, Costa Rica. Correo electrónico: angieblancog@gmail.com



## Palabras clave

Agroindustria; valor agregado; propuesta académica, Costa Rica; Sede Regional San Carlos TEC; competitividad agroindustrial.

## Resumen

Costa Rica, donde la agricultura aún representa una parte importante del Producto Interno Bruto, se encuentra en un proceso de cambio de su economía nacional. La incorporación de valor agregado y la transformación de la materia prima procedentes de este sector se limitan al mejoramiento postcosecha en plantas empacadoras de la producción primaria y a la obtención de pulpas congeladas.

Con este artículo se pretende dar a conocer la necesidad de contar con profesionales en agroindustria en tres regiones del país, las regiones Huetar Norte, Caribe y Chorotega y brindar una síntesis de lo alcanzado como propuesta de carrera. La agroindustria juega un papel importante en la economía local, pero muestra un débil desarrollo por falta de recurso humano crítico que condicione los cambios en dichas zonas y a nivel nacional. En ese sentido, se considera que la creación de la carrera de Ingeniería Agroindustrial en la Sede Regional San Carlos del Tecnológico de Costa Rica (TEC) es clave para impulsar al sector. Esta institución de educación superior ha contribuido desde su creación al desarrollo integral del país, desde una perspectiva universitaria estatal de calidad y competitividad nacional e internacional. Con este compromiso, el TEC ha elaborado una propuesta de oferta curricular acorde a las necesidades locales y del país, basada en estudios de mercado, en la experiencia internacional relacionada con el tema objeto de estudio, una extensa revisión bibliográfica y el análisis de la producción y las exportaciones de las regiones. La propuesta también responde a la iniciativa emprendedora y la estrecha vinculación del TEC con los sectores sociales y productivos.

## Keywords

Agribusiness; value added; academic proposal; Costa Rica; San Carlos Regional Headquarters of the Technological Institute of Costa Rica; agricultural competitiveness.

## Abstract

Costa Rica is suffering a process of change in its national economy where agriculture is still an important part of the National Gross Product (GDP) and an inseparable part of the national economy. The current including of added value and the transformation of the raw material from the primary agricultural sector is taking a privileged position.

Currently, in this sector the most of the production only receives postharvest treatment in packing plants and in the production of frozen fruit pulps. Through this article it is intended to highlight the need of the country and specifically the Northern Region to have professionals in agro industry, sector that plays an important role but is not developed properly due to the lack of critical human resource that conditioned the changes in the area and in the country.

That is why the career of Agro industrial Engineering at the Regional Campus in San Carlos will be key to boosting the agribusiness sector. This proposal also responds to entrepreneurship and the close links it has with the social and productive sectors the Technological Institute of Costa Rica (TEC), an institution that since its creation has contributed to the development of the country, is constantly seeking for academic excellence, from a perspective of a quality state university with a clear national and international competitiveness.

With this commitment, from the TEC it was developed a proposal based on an extensive literature review, market research, analysis of production and exports in the region, to propose a tailored curricular offers that meets the needs of the region and country.

## Introducción

Costa Rica es y seguirá siendo en los próximos años un país de una gran vocación agrícola. Así lo demuestra el anuario de PROCOMER (2014) en donde se expresa que la exportación del sector agrícola en productos frescos fue de más del 92 por ciento, en donde se incluyen piña, banano, café, plantas ornamentales, entre otros. De los productos pecuarios el 44 por ciento corresponde a lácteos, el 23% a cárnicos y el 31% a pescados y filetes. De igual manera el monto total de las exportaciones en este sector se equipara al resto de las exportaciones nacionales.

Sin embargo, el reto hoy, es no seguir exportando productos frescos, sino comenzar un cambio sustantivo en las exportaciones del sector agrícola incorporando valor a su producción agrícola primaria.

En el Plan Nacional de Desarrollo [PND] 2015-2018, así como en los planes regionales 2015-2030, se define una gran cantidad de programas y proyectos entre los cuales el enfoque está directamente relacionado con el de incremento de la productividad, los encadenamientos productivos, los productos sensibles para la seguridad y la soberanía alimentaria y nutricional, tales como arroz, frijol, maíz, papa leche, carne de res, carne de cerdo, cebolla y el programa de fomento agroindustrial, para mejorar el bienestar, económico y social en los territorios rurales.

A su vez, en el mismo documento se expresa que las ofertas educativas deben estar relacionadas con el desarrollo nacional y local, y ajustadas a las necesidades actuales.

En las regiones Huetar Norte, Caribe y Chorotega, no existe un desarrollo adecuado de empresas, PYMES o cooperativas que transforman la producción agropecuaria primaria en nuevos productos que puedan insertarse de manera exitosa en el mercado local e internacional.

La Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO) plantea en su documento *La agroindustria y el desarrollo económico*, de 1997, que:

*“La agricultura y la industria han sido consideradas tradicionalmente como dos sectores separados tanto por sus características como por su función en el crecimiento económico de un país, se ha estimado que la agricultura es el elemento característico de la primera etapa del desarrollo, mientras que se ha utilizado el grado de industrialización como el indicador más pertinente del avance de un país en la vía del desarrollo.” (FAO, 1997)*

El sector de transformación agrícola de los productos primarios aún es pequeño y en extremo limitado. En este contexto, se debe mencionar que en determinadas zonas de Costa Rica la agroindustria se limita básicamente a la industria azucarera, la del café, la producción de extractos de jugos y pulpas y la transformación de los productos lácteos (Cascante Sánchez, 2009). En este sentido, es importante destacar que, según la FAO (1997):

*“... La agroindustria se refiere a la sub serie de actividades de manufacturación mediante las cuales se elaboran materias primas y productos intermedios derivados del sector agrícola. La agroindustria significa así la transformación de productos procedentes de la agricultura, la actividad forestal y la pesca”.*

Esta es la razón por la cual cobra mucha importancia el diseño de una nueva oferta académica, correspondiente al tema de los procesos agroindustriales, la incorporación de valor agregado y encadenamientos productivos en pequeñas y medianas empresas locales relacionadas con la agricultura y a su vez, apoyar con personal altamente calificado a las empresas más grandes.

En el Plan Nacional de Desarrollo [PND] 2014-2030, así como en los Planes Regionales, se establece claramente como uno de los objetivos básicos de estos años- y como parte de una estrategia nacional- la incorporación de valor agregado a la producción primaria y el desarrollo de la agroindustria, para generar nuevos productos, mejores mercados y lograr aumentar el empleo local y de calidad en todas las regiones (Ministerio de Planificación [MIDEPLAN], 2014a; MIDEPLAN, 2014b; MIDEPLAN, 2014c; MIDEPLAN, 2014d).

Por ejemplo, en el Plan Regional para la Región Huetar Norte (RHN) al 2030, se indica que la oferta educativa de las instituciones de educación superior (públicas y privadas) no da respuestas adecuadas al mercado laboral que necesita la región. Entre los objetivos específicos incluidos se encuentra mejorar la productividad y el empleo, mediante actividades económicas productivas diversificadas, innovadoras sostenibles y equitativas en cada uno de los sectores productivos, incentivando el uso adecuado y racional de los recursos, y contando con mano de obra calificada.

Para esto se visualiza una región en la cual el sector productivo y empresarial se ha ampliado y diversificado, es innovador, eficiente y competitivo; con diseños de tecnología apropiados a la dimensión empresarial. Para lograrlo se propone desarrollar la competitividad empresarial y la diversificación de la producción, con el uso de recursos locales y disponibles en instituciones académicas y técnicas, para el estímulo de la innovación tecnológica y el desarrollo de nuevas actividades empresariales con eficiencia y competitividad; mediante el fortalecimiento de la educación técnica y el enfoque del liderazgo en la formación profesional en sectores de alta demanda: agro-turismo-tecnología (MIDEPLAN, 2014d).

A nivel nacional, el MIDEPLAN (2014a) indica en el PND 2015-2018 una serie de programas y proyectos entre ellos: el programa de crédito para las PYME, el programa de incremento de la productividad de los productos sensibles para la seguridad y la soberanía alimentaria y nutricional y el programa de fomento agroindustrial.

Por otro lado, de acuerdo con comunicaciones de representantes de la Coalición Costarricense de Iniciativas de Desarrollo [CINDE] existe una necesidad real del ingeniero agroindustrial en Costa Rica, considerando las principales actividades que se desarrollan en el país (M.Umaña, comunicación personal, 04 de noviembre del 2015). Según los recientes enfoques de la atracción de capitales, se pretende a mediano plazo la inclusión de grandes empresas agroindustriales que inviertan tanto en el abastecimiento de materias primas como en la transformación de productos, en sectores como la producción de banano y piña, entre otros, en zonas como Limón, Región Huetar Norte y Chorotega. De igual forma, el CINDE expresa la consulta que realizan los inversionistas sobre la disponibilidad de recurso humano y mano de obra calificada, para atender las necesidades de las futuras inversiones agroindustriales. Además, se destaca el uso del rechazo de las exportaciones, aprovechamiento de otros productos que no tienen salida de exportación o que los precios del mercado les desfavorecen, de manera que se visualice la formulación de pymes para encadenamientos productivos.

Así mismo, según declaraciones del Viceministro del MAG Ing. José Joaquín Salazar Rojas, en reunión celebrada en el TEC de San Carlos en Santa Clara, el 5 de noviembre del 2015, se destaca la importancia del valor agregado y el aprovechamiento de los subproductos de la agricultura, así como de contar con herramientas científicas y tecnológicas para enfrentar los retos de productividad, innovación, calidad, inocuidad y aprovechamiento adecuado de los residuos. De acuerdo con las nuevas funciones del Consejo Nacional de Producción [CNP]

se establecerán en el país centros de producción de valor agregado, con lo cual aumenta la necesidad de ingenieros agroindustriales, especialmente dando la relevancia respectiva al sector agroindustrial no alimentario, así como al desarrollo de alimentos funcionales y nutracéuticos.

El interés del TEC por la agroindustria data desde sus inicios, como bien señala Alberto Álvarez en el documento “Proyecto Curricular para la Carrera de Agroindustria” (1978), en el que hace el estudio para la apertura de esta carrera en la Sede San Carlos. No obstante, esta propuesta inicial no pudo ser concluida.

La actual iniciativa de retomar la creación de la carrera de Agroindustria en el TEC nace de la Jornada de Desarrollo Sostenible para de la Zona Norte, realizada en 2003 en la Sede Regional de San Carlos. La idea surge como parte de un proyecto de fortalecimiento del Centro de Investigación y Desarrollo en Agricultura Sostenible para el Trópico Húmedo (CIDASTH), financiado por la Vicerrectoría de Investigación y Extensión (VIE). En esta jornada, los participantes concluyeron que la Región Huetar Norte tiene un gran potencial agroindustrial, pero no cuenta con el recurso humano necesario para explotar esta área, debido principalmente a la falta de profesionales calificados que permitan el enlace entre la agricultura y la industria para la explotación de los recursos.

Como síntesis de las memorias de la Jornada de Desarrollo Sostenible 2003 (Rodríguez, 2003), se puede señalar lo siguiente:

*“La Región Huetar Norte es reconocida en el ámbito nacional por su producción agrícola, en donde es líder en producción de una variedad de frutas frescas como piña, naranja y banano, plátano, así como de raíces y tubérculos, productos lácteos y cárnicos, producción de azúcar, etc.”.*

En esa misma jornada se analizaron aspectos negativos del desarrollo socioeconómico de la región, tales como: (a) organizaciones agrícolas débiles, no consolidadas; (b) debilidad en el proceso de comercialización agrícola regional, (c) poco valor agregado de los productos agrícolas y (d) falta de encadenamiento de la producción agrícola. Se indicó que como parte causal de dichas limitaciones se encuentra la falta de correspondencia entre la planificación educativa y los requerimientos socioeconómicos, productivos y culturales de la región relacionados con el tema de la incorporación de valor agregado y los procesos agroindustriales.

En esta jornada, los sectores productivos, académicos y privados definieron las orientaciones a futuro que logren encausar un buen desarrollo de la región, tales como (1) mejorar la inocuidad y la calidad de los productos elaborados durante los procesos productivos y comerciales, (2) promover y desarrollar el conglomerado de empresas alrededor de una actividad agroindustrial relacionada con el desarrollo de los productos agrícolas de la zona, (3) buscar nuevas alternativas de producción agrícola y agroindustrial, que tengan nichos de mercado nacional e internacional no satisfechos y (4) promover la innovación tecnológica en la región. Finalmente, se le encargó al TEC, como centro para el desarrollo académico y de la transferencia de tecnología, el diseño de una nueva oferta educativa de acuerdo a las demandas del sector productivo de la Región Huetar Norte y, especialmente, del desarrollo de una masa crítica de especialistas en el tema.

Sobre la base de todo lo anterior es que se retoma el diseño de una nueva oferta académica que forma parte de las prioridades definidas para la Región Huetar Norte, así como también de las regiones Huetar Caribe y Chorotega.

La agroindustria ofrece a la población productos muy diversos que aseguran la inocuidad, la nutrición, la comodidad y el disfrute. Al mismo tiempo, se maximiza la vida útil y el

aprovechamiento de los productos, permitiendo a los productores y transformadores un valor agregado que redundará en adecuadas ganancias.

Las agroindustrias también juegan un papel central en la generación de empleo y se caracterizan por una marcada presencia de mujeres en su fuerza de trabajo. El sector no tradicional, que para los países en desarrollo es actualmente el más dinámico en términos de exportaciones, se caracteriza por altos niveles de empleo femenino.

Los procesos de innovación y las nuevas tecnologías obligan a ampliar la gama de los insumos agroindustriales que pueden tenerse en cuenta, incluyendo productos biotecnológicos y sintéticos, trascendiendo así la transformación alimentaria típica. Esto significa que la agroindustria puede elaborar desde artículos sencillos mínimamente procesados hasta muy especializados, que con frecuencia son el resultado de notables inversiones en equipo, recursos económicos, tiempo y recurso humano por parte de los departamentos de investigación y desarrollo.

No se puede omitir que en Costa Rica solo una universidad ofrece la formación en esta área, enfocados en la industria alimentaria convencional, es decir, una formación que no considera las iniciativas no alimentarias. El país requiere profesionales especializados en procesos agroindustriales alimentarios y no alimentarios, que incluyen desde la modificación de la producción primaria agrícola, acuícola o del mar hasta la producción de biocombustibles, cosméticos, medicinas y otras ramas emergentes como productos de la biotecnología, todos ellos aspectos incluidos en esta innovadora opción del TEC.

### **Propuesta de carrera**

Como se indicó anteriormente, la iniciativa de crear una carrera en el TEC que responda a una necesidad clara de la Región Huetar Norte y en el país, nace en 2003, pero no es sino hasta 2012 cuando en la Sede San Carlos se comienza a trabajar en un borrador. Es así que se realiza un estudio de mercado para fundamentar la pertinencia de la carrera y se redacta un proyecto sobre el perfil del profesional, con base en los requerimientos de las empresas consultadas y en una revisión preliminar del potencial agrícola e industrial y económico de la región y del país. De esta manera se empezó a contextualizar la propuesta.

Una vez que la revisión bibliográfica y el estudio de mercado indicaron que era una necesidad urgente el contar con profesionales en agroindustria trabajando para el desarrollo de la región y del país, es que el TEC, a través de la Sede Regional de San Carlos hace un esfuerzo por impulsar la formación académica en el área agroindustrial. La Dirección de Sede creó una Comisión de Diseño Curricular, formada por profesores comprometidos y convencidos de sumar esfuerzos para ofrecer a la región esta oferta. En este punto, era de suma importancia definir el objetivo de la carrera, el objeto de estudio y el perfil del profesional que necesita la región y el país, lo cual quedó de la manera que se detalla a continuación.

### **Propósito general de la carrera**

Brindar al país un nuevo profesional que transforme la producción agropecuaria para lograr su máximo aprovechamiento, desarrollando procesos y productos según sistemas ecosostenibles que ofrecerán al consumidor opciones saludables, tecnológicamente limpias e inocuas y garanticen a productores y procesadores un beneficio económico para gozar de una alta calidad de vida.

## Objeto de estudio de la carrera de Ingeniería Agroindustrial

El objeto de estudio del ingeniero agroindustrial será la incorporación de valor agregado en la producción agropecuaria transformando la producción primaria, hasta un máximo aprovechamiento. Para ello deberá integrar sus conocimientos en el tema de caracterización y calidad de las materias primas y en los procesos agroindustriales para su transformación, logrando productos innovadores, inocuos, de alta calidad y de larga vida útil.

## Perfil profesional

- Un profesional con una formación interdisciplinaria e integral, con un enfoque muy dirigido a la transformación e incorporación de valor agregado a las materias primas de los sistemas agropecuarios del país.
- Capaz de buscar alternativas de productos transformados acordes con la realidad geográfica, edafológica, política, económica y social de la región.
- Ejercerá su trabajo con una visión ecológica, pero de aprovechamiento máximo de los recursos. Capaz de diseñar de manera eficiente procesos, productos, plantas transformadoras y equipo de procesamiento industrial.
- Tendrá competencias para la investigación aplicada, para optimizar procesos agroproductivos y desarrollar nuevos productos, con un alto valor agregado en lo económico, funcional, ecológico y con inocuidad.

Para la elaboración del perfil se valoraron todos los ejes del conocimiento, el saber conocer, hacer, convivir, ser y emprender, por lo que lo anterior es un resumen de todas las capacidades y competencias que este profesional debe desarrollar.

Una vez elaborado el perfil profesional, se trabajó en la formulación de una malla curricular, que incluye los cursos básicos requeridos para cualquier ingeniería del TEC, así como los de Vida Estudiantil y Humanidades. Para definir los cursos de carrera relacionados con la transformación y buen aprovechamiento de las materias primas, se consultó a profesionales en agroindustria. Como parte de este proceso, en noviembre de 2013 se recibió la visita del Dr. Francisco J. Mesías, de la Universidad de Extremadura, España, y en junio de 2014 del M.Sc. Leonardo Alonso, de la Universidad de los Llanos, Colombia. Ambos brindaron aportes de gran valor que permitieron definir una primera versión de la malla curricular. Luego a finales del 2015 se realizó una gira académica por diferentes universidades de España que imparten carreras de Agroindustria o afines, con los siguientes objetivos; (1) analizar los planes de estudio y los requerimientos de equipos necesarios para impartir la carrera, (2) evaluar la propuesta con la colaboración de profesores expertos con el fin de mejorar la misma y (3) determinar la posibilidad de convenios que puedan fortalecer la propuesta. Las Universidades visitadas fueron: Universidad de Extremadura, Universidad de Granada, Universidad de Córdoba, Universidad Pública de Navarra, Universidad Politécnica de Valencia, Universidad Politécnica de Madrid, Universidad Nacional de Educación a Distancia e Instituto Andaluz de Tecnologías. Los resultados fueron presentados en un informe solicitado por la Vicerrectoría de Docencia (Guzmán, Villalobos, & Fernández, 2015). Con todos estos aportes, la propuesta fue ajustada, respetando los requerimientos establecidos por el TEC.

Se dispone de una malla curricular analizada y aprobada por la comisión de trabajo, que cumple con los objetivos de la propuesta y con la normativa institucional, con la formulación de los programas de cursos nuevos basados en los objetivos, contenidos y fundamentación pedagógica planteados para el plan de estudios de la carrera.

En resumen, el esquema de aprobación de la carrera ha seguido los siguientes pasos:

1. Revisión bibliográfica y estudio de mercado. Año 2010 – 2012.
2. Conformación de la comisión curricular y elaboración del perfil profesional I semestre del 2013.
3. Elaboración del documento oficial de la propuesta hasta el capítulo VIII. II semestre del 2013.
4. Elaboración de una malla curricular para su revisión por especialistas nacionales y extranjeros. 2014-2015
5. Aprobación de la malla, elaboración de programas y finalización de la propuesta. 2015-2016
6. Aprobación de la propuesta a nivel institucional y por el Consejo Nacional de Rectores [CONARE]. 2016-2017.
7. Inicio de la carrera 2018-2019

Una vez terminadas las diferentes etapas o pasos y concluido el documento oficial, se procederá a la respectiva aprobación institucional y con dicho aval, presentarla al CONARE para su aprobación como nueva oferta académica del TEC, en la Sede Regional San Carlos.

### Fundamentación pedagógica

La propuesta de la carrera se basa en el Modelo Académico del TEC, aprobado en el III Congreso Institucional (2003). En este se reafirman los fines de los centros de educación superior a saber: investigación, enseñanza, extensión y ética en todo su quehacer. Asimismo, se desarrolla todo su fundamento en la importancia de la formación como respuesta a las necesidades del entorno y del fortalecimiento de competencias, favorecidos por la generación y transferencia de conocimientos e innovaciones científicas, técnicas y tecnológicas inter, multi y transdisciplinarias, con pleno respeto por el ambiente y el ser humano, actor integral y activo en el desarrollo del país y de la región.

De forma más precisa, la filosofía que se promueve a nivel de docencia en el TEC se basa en el “aprender a aprender” (ITCR, 2003), de manera que los perfiles profesionales se fundamentan en el perfeccionamiento de competencias que favorezcan el crecimiento y desarrollo integral de las personas y su aptitud para enfrentar exitosamente los retos de su ejercicio profesional y personal. Este proceso incluye los valores de la filosofía educativa:

- a. “El aprender a aprender
- b. El aprender a emprender
- c. El aprender a hacer
- d. El aprender a ser
- e. El aprender a vivir
- f. El aprender a vivir juntos
- g. El aprender a resolver” (TEC, 2003).

Para el perfil académico del ingeniero agroindustrial se abordarán cinco saberes: saber conocer, saber hacer, saber ser, saber convivir y saber emprender; todo ello contemplado en el Modelo académico del TEC e íntimamente relacionado con los cuatro ejes estratégicos del perfil profesional:



- a. Equidad y formación integral de las personas.
- b. Gestión estratégica de la información y la tecnología.
- c. Espíritu emprendedor.
- d. Manejo, protección y sostenibilidad ambiental.

En este ingeniero no solo se fortalecerán sus valores, habilidades y destrezas propias, sino que se le facilitarán herramientas con las cuales pueda entender y analizar las situaciones. Hernández y Ospina (2005) indican que la estrategia de un ingeniero se desenvuelve en tres modos de acción dinámicos y traslapados (fundamentar, analizar, diseñar-ejecutar) atravesados por la investigación y el espíritu emprendedor. “El carácter transversal de la investigación y el emprendimiento permite fundamentar en los estudiantes y, por consiguiente, en el futuro egresado el pensamiento analítico y crítico y una actitud emprendedora y de mejoramiento continuo en su vida personal y en su desempeño académico y profesional” (Hernández & Ospina, 2005).

Es decir, la preparación del ingeniero agroindustrial se preocupará por forjar en cada persona esa actitud y aptitud para la indagación y la lectura objetiva del entorno, y con ellas (valores, destrezas, competencias) desarrollará el arte de la resolución creativa de problemas, el uso responsable de los recursos naturales y la búsqueda de una mejor calidad de vida para la sociedad, mediante la investigación y la innovación, con ética profesional y personal.

Como parte de las actividades pedagógicas del docente, se utilizarán las actividades integradoras expositivas y demostrativas en las cuales los talleres grupales de aplicación, las mesas redondas, los mapas conceptuales y la realización de proyectos y ejercicios en clase servirán, en la mayoría de los cursos, para procesar y analizar información impartida por el profesor. Cada docente particulariza, enfoca y relaciona el conocimiento desde su saber; integrando los ejes transversales de la carrera con el fin de enriquecer la visión holística del estudiante en su formación como ingeniero agroindustrial.

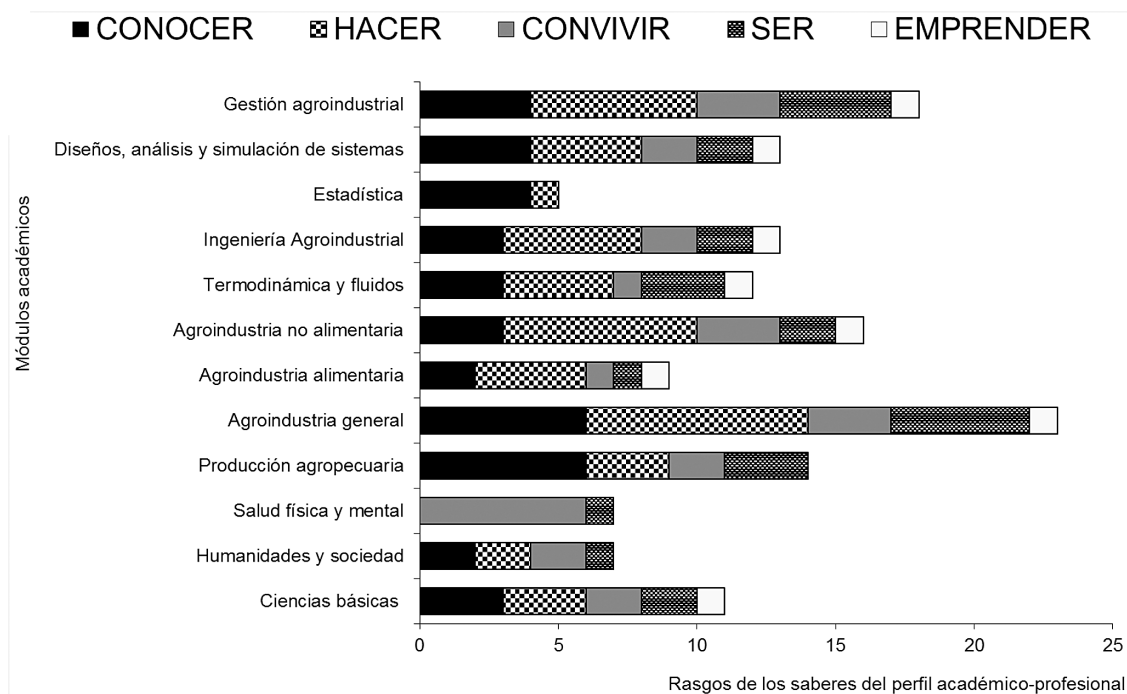
Aunado al proceso educativo, se propiciarán las visitas técnicas a industrias representativas de cada cadena agroindustrial, así como la elaboración de proyectos para la solución de problemas del entorno y consolidar un grupo de apoyo para investigaciones agroindustriales. Esto se complementará con pasantías y con el desarrollo de estudios comparativos sobre comportamiento del sector con respecto a otros países.

### **Plan de estudios**

El plan de estudios está planteado de forma que se satisface el perfil profesional y ocupacional, teniendo en cuenta un equilibrio adecuado entre las áreas disciplinarias, agrupadas en módulos académicos, y los ejes transversales aprobados. Está conformado por diez semestres durante los cinco años de duración de la carrera.

En la figura 1 se puede observar la intervención de los saberes del perfil académico-profesional en cada uno de los módulos académicos, siendo evidente la participación de los rasgos propuestos como necesarios para que el profesional no sólo sea íntegro y versátil desde el escenario ocupacional, sino también desde la perspectiva institucional.

Se destaca que los cursos que son inherentes al quehacer agroindustrial (gestión agroindustrial, ingeniería agroindustrial, agroindustria alimentaria y agroindustria general), presentan una fuerte distribución de los rasgos de los saberes del perfil académico-profesional del ingeniero propuesto.



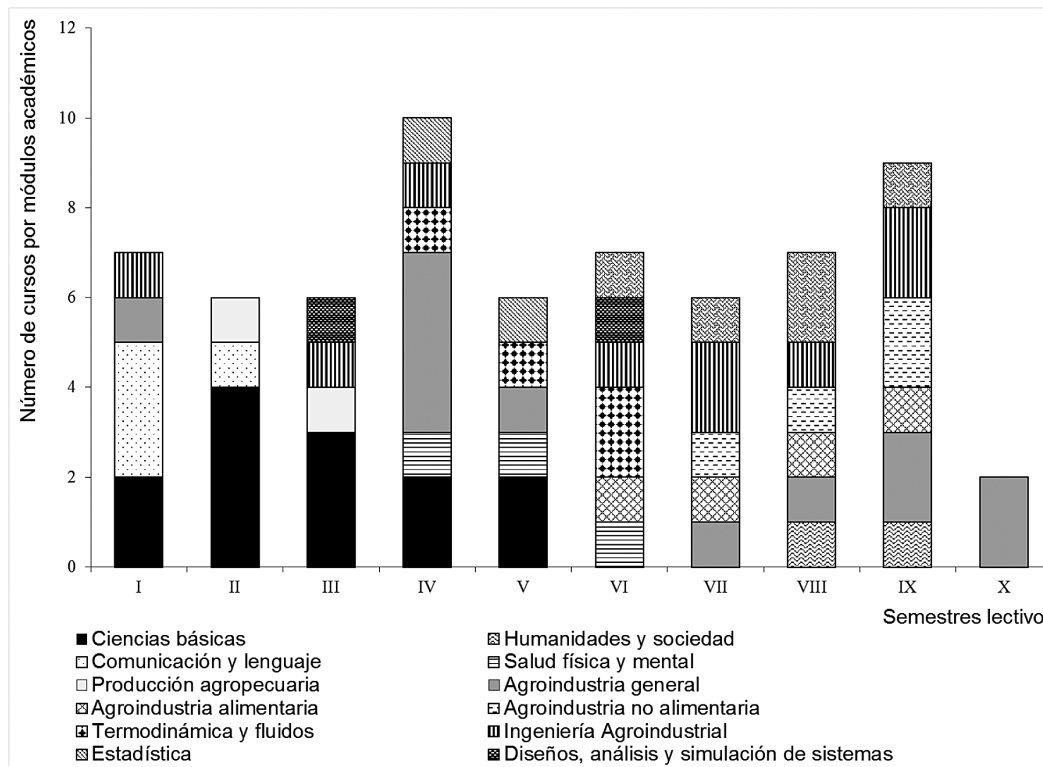
**Figura 1.** Distribución de los rasgos del perfil académico-profesional del Ingeniero Agroindustrial en la malla curricular clasificada en doce módulos académicos.

Respecto a los módulos académicos (figura 2), hay una importante participación de ciencias básicas en los primeros cinco semestres, con inserciones de cursos ingenieriles, introducción a la agroindustria en general, producción agropecuaria y la comunicación y lenguaje. Conforme se avanza en el plan se hace más aplicada la ciencia, tomando relevancia la Gestión Agroindustrial, la especialización alimentaria y no alimentaria y las TIC's. A lo largo de todos los semestres estarán presentes los cursos de ciencias aplicadas propios de la nueva carrera.

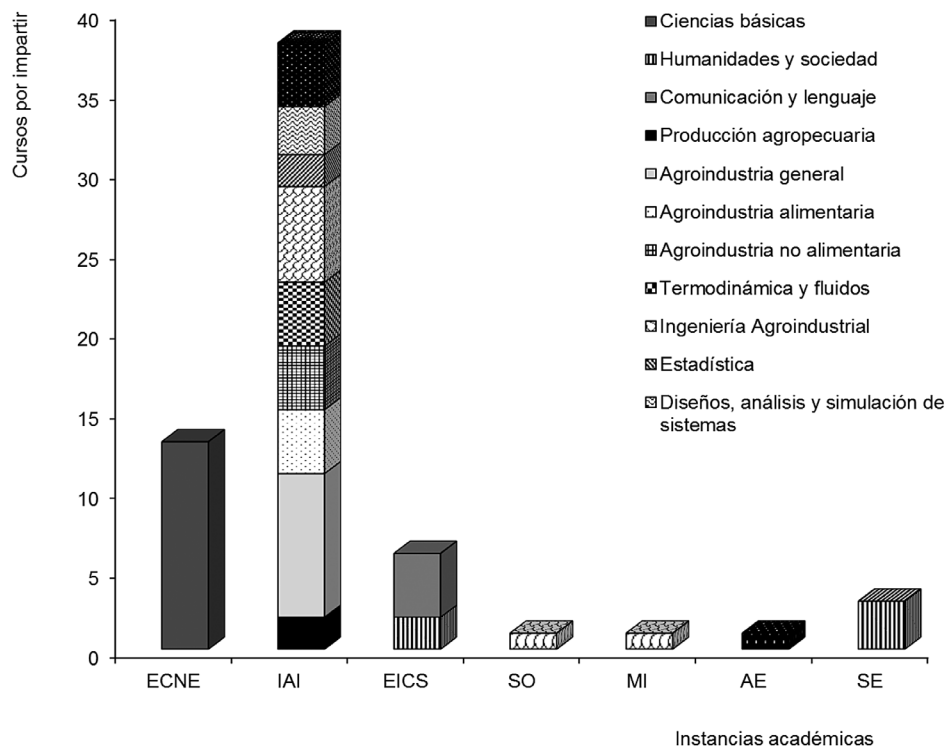
El plan de estudios está diseñado de manera que el futuro profesional inicia con una carga académica que le permite la inserción curricular paulatina (figura 3). Conforme se avanza en conocimientos, experiencias y desarrollo de habilidades, se disponen de módulos académicos más variados que apoyan la especialidad por la que opta el estudiante, sea agroindustria alimentaria o agroindustria no alimentaria (electivas I y II). La electiva III, por su parte, se orienta específicamente a la acción Gerencial y se cursa en ambas especialidades.

Es preciso señalar que la formación humanística y la salud mental y física se distribuyen a lo largo de toda la formación ofrecida al nuevo ingeniero. Se cumple de esta manera con el objetivo de lograr un profesional cuya fuerte formación básica le permita producir, transformar y comercializar bienes, que no pierden de vista el bienestar de las personas ni la protección y conservación ambiental.

La propuesta de carrera de Ingeniería Agroindustrial presenta como cursos propios (siglas IA) aproximadamente dos terceras partes (36) del total de materias del plan de estudios (61), como se evidencia en la figura 3. Por otro lado, se integran a la nueva carrera las escuelas, unidades desconcentradas y departamentos de la Sede San Carlos, aportando un total de 23 cursos distribuidos de la siguiente manera: Escuela de Ciencias Naturales y Exactas, 13 (ECNE); Escuela de Idiomas y Ciencias Sociales, 6 (EICS); Departamento de Vida Estudiantil y Servicios Académicos, 3 (SE) y Administración de Empresas, 1 (AE). Asimismo, la Escuela de Mantenimiento Industrial (MI) y la de Seguridad Laboral e Higiene Ambiental (SO), ofrecerían un curso cada una.



**Figura 2.** Distribución de los módulos académicos a lo largo del plan de estudios, clasificado en semestres lectivos.



**Figura 3.** Participación de las instancias académicas que impartirán los cursos de la carrera, según el módulo académico correspondiente.

Cabe destacar que, aunque la Escuela de Agronomía no está presente en la figura 3, ésta contribuiría a impartir tres cursos: Sistemas de Producción Agrícola, Sistemas de Producción Animal y Fisiología y Tecnología Postcosecha, mismos que corresponden a los cursos propios de la carrera.

El estudiante de Ingeniería Agroindustrial cursará un total de 61 asignaturas, de las cuales 17 ya existen (28% del total) y 44 son nuevas (72%). De las nuevas, 16 serían adaptaciones de cursos ya existentes, por lo que solo 28 serían novedades reales.

### **Estructura organizativa de la carrera de agroindustria**

De acuerdo con la normativa del TEC, la nueva carrera puede insertarse institucionalmente de tres maneras:

1. En una escuela de las que participan en el diseño de la nueva oferta académica.
2. En un área académica formada por las escuelas que colaboran.
3. En una nueva unidad académica, como una escuela específica

De acuerdo con estas tres estructuras administrativas, la que parece más fuerte y adecuada es la primera, con base en los siguientes supuestos:

- La carrera ha surgido en primera instancia como resultado de la vinculación de la Sede Regional San Carlos con los sectores productivos, el sector privado y la sociedad civil de la Región Huetar Norte.
- La importancia de la Zona Norte en la producción agropecuaria nacional y la poca transformación que se le da a la mayoría de sus productos, sin obviar la importancia de este sector emergente en provincias cercanas como Guanacaste y Limón.
- La necesidad de lograr un desarrollo local adecuado apegado a las formas primarias de producción de las diferentes zonas del país.
- La creación de la nueva Escuela de Ciencias Naturales y Exactas, con un aporte del 21% de cursos brindados a la carrera, antecedido únicamente por los cursos propios.

### **Consideraciones finales**

La nueva oferta académica no solo se brindaría en un laboratorio vivo, extenso y rico en oportunidades como es la Sede Regional San Carlos, sino que puede extenderse a provincias hermanas, con un impacto social y académico que redundaría en una mejora considerable en las condiciones de zonas del país con un bajo crecimiento socioeconómico, como Limón, evidenciado por investigaciones del Programa Estado de la Nación (Matarrita Venegas, 2012).

Con esta opción académica se busca el fortalecimiento de la ciudadanía, del humanismo, de la participación del agricultor -desde la pequeña empresa- de la competitividad del país, de la maximización de recursos, de la valoración y minimización del impacto ambiental de las actividades humanas, en especial de los procesos agroindustriales; utilizando tecnologías tradicionales y no tradicionales, tanto en la formación educativa como en la empresa agroindustrial.

## Bibliografía

- Álvarez Rojas, A. (1978). *Proyecto Curricular para la carrera de Agroindustria: versión preliminar*. Cartago: ITCR.
- Arauz, L. (2012). *Agricultura: prácticas y desafíos ambientales. Décimo octavo informe Estado de la Nación en Desarrollo Sostenible. Informe final. 2011 (ponencia)*. Recuperado el 16 de abril de 2015, de PEN: [http://workspace.unpan.org/sites/Internet/Documents/agricultura\\_desaf%C3%ADos.pdf](http://workspace.unpan.org/sites/Internet/Documents/agricultura_desaf%C3%ADos.pdf)
- Cascante Sánchez, M. (Agosto de 2009). *Estudio sobre la Agroindustria Rural en Costa Rica*. Recuperado el 16 de abril de 2015, de IICA: <http://www.territorioscentroamericanos.org/Agroindustria/Documents/Estudio%20sobre%20la%20Agroindustria%20Rural%20en%20Costa%20Rica.pdf>
- Food and Agriculture Organization of the United Nations [FAO]. (1997). *El estado Mundial de la Agricultura y la Alimentación*. Recuperado el 16 de abril de 2015, de FAO: <http://www.fao.org/docrep/017/w5800s/w5800s.pdf>
- Guzman, T., Villalobos, J., & Fernández, M. (2015). *Informe de gira por algunas Universidades Españolas vinculadas a la Agroindustria*. San Carlos, Costa Rica.
- Hernández, R. D., & Ospina, L. V. (Noviembre de 2005). Currículos estructurados en la lógica y el método de la ingeniería. *Revista EIA*(4), 55-65.
- Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura [IICA]. (2011). *La agricultura de Costa Rica: Situación al 2010, su Evolución y Prospectiva*. Recuperado el 16 de abril de 2015, de IICA: <http://www.iica.int/Esp/regiones/central/cr/Documentos%20Oficina%20Costa%20Rica/Agricultura-CR.pdf>
- Instituto Tecnológico de Costa Rica [TEC]. (Agosto de 2003). *Modelo Académico del Instituto Tecnológico de Costa Rica*. Recuperado el 23 de marzo de 2015, de TEC: [http://www.nuestrotec.cr/Unidades\\_Otros/IIIcongreso/III%20Congreso%20Institucional/Modelo\\_Academico\\_ITCR.pdf](http://www.nuestrotec.cr/Unidades_Otros/IIIcongreso/III%20Congreso%20Institucional/Modelo_Academico_ITCR.pdf)
- Matarrita Venegas, R. (2012). *Capacidades productivas para generar y absorber riqueza: Un enfoque territorial. Décimo octavo informe de Estado de la Nación en desarrollo Humano Sostenible. Informe final. 2011. (Ponencia)*. Recuperado el 16 de abril de 2015, de PEN: [http://www.estadonacion.or.cr/files/biblioteca\\_virtual/018/matarrita\\_capacidades\\_productivas\\_enfoque\\_territorial.pdf](http://www.estadonacion.or.cr/files/biblioteca_virtual/018/matarrita_capacidades_productivas_enfoque_territorial.pdf)
- Ministerio de Planificación [MIDEPLAN]. (2014a). *Plan Nacional de Desarrollo 2015-2018. "Alberto Cañas Escalante"*. San José, Costa Rica: MIDEPLAN.
- MIDEPLAN. (2014b). *Región Huetar Caribe. Plan de Desarrollo. Competitividad y Ordenamiento Territorial al 2030*. San José, Costa Rica: MIDEPLAN.
- MIDEPLAN. (2014c). *Región Huetar Chorotega. Plan de Desarrollo. Competitividad y Ordenamiento Territorial al 2030*. San José, Costa Rica: MIDEPLAN.
- MIDEPLAN. (2014d). *Región Huetar Norte. Plan de Desarrollo. Competitividad y Ordenamiento Territorial al 2030*. San José, Costa Rica: MIDEPLAN.
- Rodríguez, B. R. (2003). *Jornada para el desarrollo sostenible de la Región Huetar Norte*. Alajuela, Costa Rica: Manuscrito no publicado.
- Secretaría Ejecutiva de Planificación Sectorial [SEPSA]. (2011). *Política de estado para el sector agroalimentario y el desarrollo rural costarricense. 2010-2021*. Recuperado el 16 de abril de 2015, de MAG: <http://www.mag.go.cr/bibliotecavirtual/a00289.pdf>
- Promotora de Comercio Exterior de Costa Rica. [PROCOMER] (2014) *Esencial Costa Rica. Estadísticas del Comercio Exterior de Costa Rica*. Recuperado el día 24 de septiembre del 2015