

ACTUALIZACIÓN Y  
ARMONIZACIÓN CURRICULAR  
DE LOS PROGRAMAS DE

# INGENIERÍA DE ALIMENTOS

EN COLOMBIA

Capítulo de Ingeniería de Alimentos ACOFI



**Asociación Colombiana  
de Facultades de Ingeniería**



ACTUALIZACIÓN Y  
ARMONIZACIÓN CURRICULAR  
DE LOS PROGRAMAS DE  
**INGENIERÍA** DE **ALIMENTOS**  
EN COLOMBIA

---

Capítulo de Ingeniería de Alimentos ACOFI

**ASOCIACIÓN COLOMBIANA  
DE FACULTADES DE INGENIERÍA**

Carrera 68D 25B 86 oficina 205  
Edificio Torre Central, Bogotá, D.C., Colombia, Suramérica  
PBX: + 57(1) 427 3065  
acofi@acofi.edu.co • www.acofi.edu.co

**Consejo Directivo**

**Presidencia**

Universidad Pontificia Bolivariana, Medellín

Roberto Carlos Hincapié Reyes

**Vicepresidencia**

Universidad de Cartagena, Cartagena de Indias

Miguel Ángel García Bolaños

**Consejeros**

Pontificia Universidad Javeriana, Bogotá

Lope Hugo Barrero Solano

Universidad Católica de Manizales, Manizales

David Agudelo Ramírez

Universidad de Antioquia, Medellín

Jesús Francisco Vargas Bonilla

Universidad del Norte, Barranquilla

Javier Páez Saavedra

Universidad del Valle, Santiago de Cali

Johannio Marulanda Casas

Universidad EIA, Envigado

Jesús Soto Castaño

Universidad Industrial de Santander, Bucaramanga

Johann F. Petit Suárez

Universidad Nacional Abierta y a Distancia, Bogotá

Claudio González Clavijo

Universidad Nacional de Colombia, Bogotá

María Alejandra Guzmán Pardo

**Director Ejecutivo**

Luis Alberto González Araujo

**Coordinador Nacional Capítulo de Ingeniería de Alimentos**

Deivis Luján Rhenals, Universidad de Córdoba

**Edición**

Edna Liliana Peralta

Luis Alberto González Araujo

Deivis Luján Rhenals

**Revisión de estilo**

Isabel Cristina Salazar

ISBN: 978-958-680-093-8

Primera edición: 200 ejemplares - Marzo de 2021

Impreso en Colombia

Producción gráfica e impresión

Opciones Gráficas Editores Ltda.

www.opcionesgraficas.com

Las opiniones expresadas en esta publicación no son necesariamente las de la Asociación Colombiana de Facultades de Ingeniería.

## TABLA DE CONTENIDO

PRESENTACIÓN .....	7
1. REFERENCIACIÓN INTERNACIONAL Y NACIONAL DE LA INGENIERÍA DE ALIMENTOS .....	9
1.1. Orígenes de la carrera de Ingeniería de Alimentos.....	9
1.2. Referentes Internacionales .....	14
1.3. Referentes Nacionales .....	25
1.4. Programas de Ingeniería de Alimentos en Colombia.....	31
2. DEFINICIÓN DEL PROGRAMA.....	34
3. OBJETO DE ESTUDIO.....	36
4. PERFIL PROFESIONAL.....	38
5. PERFIL DE EGRESO.....	39
6. ÁREAS DE FORMACIÓN .....	40
7. RECURSOS DE INFRAESTRUCTURA.....	41
8. PERSONAL DE APOYO ACADÉMICO .....	42
9. INVESTIGACIÓN.....	43
10. LAS BUENAS PRÁCTICAS EN LA PROFESIÓN .....	44
11. AGRADECIMIENTOS.....	46
12. REFERENCIAS .....	48



## PRESENTACIÓN

Para la Asociación Colombiana de Facultades de Ingeniería (ACOFI) y el Capítulo de Ingeniería de Alimentos de ACOFI, es motivo de satisfacción presentar esta publicación que recoge los principales aspectos para los programas de Ingeniería de Alimentos en el país.

Este texto contiene 11 apartados que recogen información general sobre la referenciación internacional y nacional de esta profesión, una aproximación a su definición, objeto de estudio, perfil profesional y perfil de egreso. Incluye, con base en diversos análisis, las áreas de formación de la Ingeniería de Alimentos y una serie de recomendaciones sobre la infraestructura, el personal académico, la investigación y las buenas prácticas de la profesión.

Los aspectos asociados al objeto y perfiles proponen algunos elementos de referencia que se consideran propios de la Ingeniería de Alimentos, que deben ser complementados con en el trabajo que cada programa realiza basado en su autonomía.

Este documento da continuidad a más de 20 años de trabajo por los programas de Ingeniería de Alimentos, en los que se destacan los aportes que ACOFI y el ICFES presentaron en el año 1999 en el documento “Actualización y modernización curricular para Ingeniería de Alimentos” y los aspectos trabajados en 2005 para la prueba ECAES (hoy Saber Pro) en relación con esta profesión y algunos de ellos permanecen para esta publicación.

Desde ACOFI invitamos a la comunidad académica de Ingeniería de Alimentos, representada en sus directivos

académicos, profesores, estudiantes y personal administrativo a conocer, analizar y proponer nuevos elementos que contribuyan a la construcción permanente del quehacer de los programas de esta importante profesión para el desarrollo económico y social del país.

# 1. REFERENCIACIÓN INTERNACIONAL Y NACIONAL DE LA INGENIERÍA DE ALIMENTOS

## 1.1. Orígenes de la carrera de Ingeniería de Alimentos

La Ingeniería de Alimentos surge por dos vertientes: como una especialización de la ingeniería química y como una asociación de ésta con las disciplinas de ciencia y tecnología de alimentos. En el último caso, su desarrollo tuvo lugar en facultades de agricultura al lado de la ingeniería agrícola. En las primeras décadas de la iniciación de las ciencias químicas y biológicas relacionadas con los alimentos no había un enlace directo con la ingeniería de procesos, plantas y equipos usados en la transformación y conservación de alimentos. Después de los años sesenta se unieron esas dos áreas del conocimiento con el surgimiento de la Ingeniería de Alimentos, como disciplina que incluye aspectos de ingeniería y de ciencia y tecnología de alimentos<sup>1</sup>.

La enseñanza de la ciencia de alimentos se inició en los Estados Unidos en 1913 y en los años cincuenta comenzaron a conformarse los departamentos de ciencia y tecnología de alimentos en las facultades de agricultura de las universidades estatales (land grant universities). Los currículos estaban fuertemente orientados hacia los productos (commodities), lo cual satisfacía las necesidades de la industria de alimentos en ese tiempo. En los años sesenta, muchas universidades ya habían establecido programas de ciencia y tecnología de alimentos que hicieron énfasis en las ciencias

---

<sup>1</sup> BRUIN, S, HALLSTROM, B, JOWITT, R. Food Process Engineering – A Model Syllabus. Journal of Food Engineering, 3: 205-223, 1984.

básicas pertinentes y en los principios científicos que se aplican a todos o la mayoría de los alimentos, disminuyendo el enfoque hacia los productos<sup>2</sup>. De este modo, la Ingeniería de Alimentos comenzó a ser una de las áreas de estudio dentro de las opciones ofrecidas en los departamentos de ciencia y tecnología de alimentos.

En 1980, en Estados Unidos y Canadá se empezó a ofrecer la formación en el área de Ingeniería de Alimentos en Purdue University, University of Massachusetts, Michigan State University y University of Guelph. Posteriormente, se empezó a ofrecer en la Universidad de California, en Davis. En algunas universidades de esta zona geográfica, el área de alimentos es una especialización del área de agricultura o ingeniería química. Es importante resaltar que en la mayoría de casos se inicia con la opción de ciencia y tecnología de alimentos o de ciencia de alimentos y nutrición y se continúa con la especialidad de Ingeniería de Alimentos.

El Institute of Food Technologists (IFT), la asociación de profesionales en ciencia, ingeniería y tecnología de alimentos más importante y reconocida del mundo, fundada en los Estados Unidos en 1939, ha tenido una gran influencia en el desarrollo de los currículos de ciencia y tecnología de alimentos en las universidades de ese país. Desde el comienzo estableció cuatro objetivos referentes a la educación en este campo<sup>3</sup>:

- Hacer énfasis en las ciencias fundamentales y los aspectos tecnológicos e identificar su aplicación a los productos.
- Crear una disciplina de Ingeniería de Alimentos sobre una base cuantitativa, en vez de una cualitativa.
- Desarrollar un modelo curricular con estándares educativos suficientes para cumplir una acreditación.
- Lograr el reconocimiento del nuevo campo de la tecnología de alimentos a la par de otros campos existentes en la ciencia y la ingeniería.

<sup>2</sup> GOLDBLITH, S.A. Fifty years of progress in Food Science and Technology: from art base on experience to technology based on science. *Food Technology*, 43:88. 1989.

<sup>3</sup> KAREL, M. The history and Future of Food Engineering. In: 1st Ibero American Conference on Food Engineering. Universidad Estadual de Campinas. Sao Paulo. Brasil. 1995.

En el primer informe del Comité de Educación del IFT emitido en 1944 se hicieron las siguientes recomendaciones para la carrera de ciencia y tecnología de alimentos<sup>4</sup>:

- Los estudiantes deben adquirir primero un fundamento en ciencias básicas aplicables a todas las fases de la tecnología de alimentos: química, física, matemáticas, microbiología y bioquímica.
- Es imposible que una persona domine todas las fases de la tecnología de alimentos. Por lo tanto, sería mejor entrenar a los estudiantes en las ciencias básicas y con un conocimiento esencial de su aplicación en la tecnología de alimentos, en vez de graduarlos con un conocimiento superficial de un gran número de industrias de alimentos y operaciones, pero sin el conocimiento básico.
- El entrenamiento especializado en la aplicación de esos principios científicos básicos al campo de la tecnología de alimentos debe hacerse en los periodos finales de su entrenamiento en la universidad.
- El estudiante debe adquirir conocimientos en los principios de ingeniería, ya sea en el campo de la ingeniería mecánica o en el de la ingeniería química.
- El estudiante debe adquirir entrenamiento en materias auxiliares al conocimiento científico, necesarias para su adecuado desempeño en la industria, tales como leyes, negocios, contabilidad, estadística, relaciones humanas, inglés, escritura de informes, registro de datos y agricultura geográfica.
- No es conveniente que todos los estudiantes reciban el mismo entrenamiento; algunos pueden especializarse en los aspectos sanitarios de la tecnología de alimentos, otros en los aspectos químicos, físicos, orgánicos, o en la ingeniería; pero todos deben tener un conocimiento integral del campo que los capacite para entender la bibliografía y el idioma de todo el campo.

---

<sup>4</sup> GOLDBLITH, S.A. Fifty years of progress in Food Science and Technology: from art base on experience to technology based on science. Food Technology, 43:88. 1989.

- Es muy valioso que los estudiantes trabajen durante las vacaciones de verano en plantas de procesamiento de alimentos o lleven a cabo un año de práctica en una planta de procesamiento.
- Para desarrollar el programa se requerirán cinco años de universidad.

Cabe destacar que estas recomendaciones de más de 75 años tienen una vigencia muy importante. Tomando estas recomendaciones como base, se establecieron los programas de Ingeniería de Alimentos con currículos que contenían materias en cinco áreas del conocimiento: ciencias básicas, básicas de ingeniería, aplicadas de ingeniería, biociencias relacionadas con alimentos y administración.

La evolución de la carrera de Ingeniería de Alimentos en Europa siguió un camino similar, aunque con diferencias relacionadas con las características de cada país. La Comisión de las Comunidades Europeas elaboró un estudio sobre la educación en ciencia y tecnología de alimentos en Europa. El trabajo contiene detalles y comentarios sobre currículos en los países miembros y material acerca de la Ingeniería de Alimentos, presentado en 1974. Después, el Grupo de Trabajo sobre Alimentos, uno de los más antiguos entre varios grupos similares que trabajan en la Federación Europea de Ingeniería Química, estudió los requisitos de un currículo para la enseñanza de la ingeniería de procesos alimentarios en las universidades. El trabajo se inició en 1979 y, después de varias reuniones en distintos países, el documento final se presentó en el Tercer Congreso Internacional de Ingeniería y Alimentos en 1983, para dar recomendaciones con suficiente pertinencia en el ámbito europeo.

La primera consideración de este estudio indicó que para establecer los requisitos de un currículo en ingeniería de procesos alimentarios es necesario establecer un nivel de calidad de la educación sobre el cual se construye la educación universitaria. El grupo definió un programa de cinco años luego de cursar un bachillerato de un nivel como el de Alemania, Francia, Suiza y Holanda. El currículo se basó en tres áreas principales del conocimiento: ciencias básicas, ingeniería y biociencias de los

alimentos. Adicionalmente, contiene un bloque pequeño en economía y administración y otro del proyecto de grado.

La segunda consideración básica del estudio es que la ingeniería de procesos alimentarios es una carrera. En algunas universidades es una especialización de la tecnología de alimentos o de la ingeniería química. Esa modalidad puede continuar en el futuro, pero la ingeniería de procesos alimentarios debe existir por sí misma como una carrera específica. Puede tener variantes y modalidades, ya sea para lograr profundizaciones o enfoques deseados o para satisfacer insuficiencias o necesidades propias; pero se debe evitar que se desvirtúe el propósito central de tener un currículo bien definido e idóneo para capacitar al ingeniero de procesos alimentarios<sup>5</sup>.

En 1992, el IFT inició el estudio de la reforma de los estándares, pero no fue sino hasta 1996 cuando se aprobaron los estándares mínimos del currículo para estudiantes de pregrado, los cuales han contribuido al desarrollo de este campo durante los últimos años. El mayor cambio incluyó reformas al currículo e introdujo un curso de estadística; además, se hizo énfasis en el desarrollo de habilidades de comunicación oral y escrita, de pensamiento crítico y de computación. A pesar de esos cambios, surgieron nuevos requerimientos por parte de los empleadores y de los estudiantes graduados, quienes sugirieron reorganizar las habilidades que debe poseer un graduado para enfrentarse a la industria. En respuesta a estas presiones, el Comité Ejecutivo del IFT formó en 1998 un grupo de trabajo para revisar y recomendar directrices basadas en resultados, los cuales se incluyeron en los estándares mínimos. Este grupo también decidió que las directrices de la educación en el futuro estuvieran basadas en el entendimiento de resultados y no solamente en el contenido de cursos predeterminados en el currículo.

Con el desarrollo de la ciencia y la tecnología de alimentos en las facultades de agricultura se detectó que se requerían otros tipos de conocimientos. Entonces se incorporaron los principios de

---

<sup>5</sup> KAREL, M. The history and Future of Food Engineering. In: 1st Ibero American Conference on Food Engineering. Universidad Estadual de Campinas. Sao Paulo, Brasil. 1995.

la ingeniería química en el paradigma de las operaciones unitarias, que fundamentaron la Ingeniería de los alimentos. Sin embargo, en este campo del conocimiento, la Ingeniería de Alimentos ha tenido desarrollos propios, como son la aplicación de los principios de transferencia de calor a los tratamientos térmicos y de transferencia de masa y energía a las operaciones de deshidratación por aspersión y liofilización, la preservación por calentamiento óhmico, por microondas y por rayos infrarrojos y, recientemente, la incorporación de nanotecnología y modelación matemática.

La Ingeniería de Alimentos en Colombia se inició en 1967. Con más de medio siglo de existencia, sus características actuales han sido definidas por la evolución de los currículos en los países donde empezó y se consolidó como carrera del área de la ingeniería, y por la influencia de ellos en la conformación de los currículos en el país. Así mismo, el crecimiento de la industria de alimentos también ha tenido efectos sobre el desarrollo de la carrera en el país. A principios de los años sesenta se dictaron los primeros cursos de ciencia y tecnología de alimentos en el Departamento de Química de la Universidad Nacional de Colombia en Bogotá. El primer programa de Ingeniería de Alimentos se creó en 1967 en la Universidad INCCA de Colombia, en Bogotá. Posteriormente, se aprobaron otros programas en el resto del país. En 1999, el Instituto Colombiano para el Fomento de la Educación Superior (ICFES) y la Asociación Colombiana de Facultades de Ingeniería (ACOFI) publicaron la “Actualización y modernización del currículo de Ingeniería de Alimentos”, el cual tuvo dos revisiones en 2003 y 2005 para el Examen de Estado de la Calidad de la Educación Superior (antes ECAES, hoy Saber Pro).

Para el año 2021, de acuerdo con el Sistema Nacional de Información de la Educación Superior (SNIES), Colombia cuenta con 17 programas de pregrado en Ingeniería de Alimentos activos en todo su territorio nacional.

## **1.2. Referentes internacionales**

La industria alimentaria es fundamental para la salud y el bienestar de cualquier nación, ya que normalmente puede

constituir más de una quinta parte del PIB manufacturero de un país. La Ingeniería de Alimentos es una profesión que debería ser el motor de la industria alimentaria. Infortunadamente, esta disciplina no está desempeñando su papel legítimo en la actualidad, ya que ha sido relegada al papel de proveedor de servicios para la industria alimentaria, en lugar de ser un impulsor estratégico para el crecimiento de esta industria<sup>6</sup>.

La Ingeniería de Alimentos debe dejar su mentalidad histórica, abrazar nuevos retos y oportunidades que el siglo XXI ofrece a partir de un progreso científico sin precedentes y avances tecnológicos que destacan varios desafíos. Se han identificado cuatro desafíos principales: modelación, simulación y optimización, innovación abierta, ingenómica y responsabilidad social<sup>7</sup>.

*El cambio de la modelación empírica basada en modelos físicos a la tecnología de los sensores, la incursión del «internet de las cosas» y las grandes bases de información, ayudan a que la singularidad y complejidad de los alimentos sean más fáciles de predecir desde las necesidades y expectativas, salud y bienestar del consumidor, sostenibilidad y responsabilidad social.*

*Una vez se establece un modelo, se abren múltiples posibilidades, tales como la simulación, la predicción, la optimización y el análisis de procesos alimentarios, que son parte de un esquema más amplio que se describe como la virtualización. Este término se deriva de la ingeniería informática, en la que la virtualización es una técnica para ocultar las características físicas de los recursos informáticos de la forma en que otros sistemas, aplicaciones o usuarios finales interactúan con esos recursos.*

*En los últimos años, la innovación abierta ha venido desempeñando un papel primordial en el ecosistema de innovación actual. En un principio se definió como “El uso de entradas y salidas intencionales de conocimiento para acelerar la innovación interna y ampliar los mercados para el uso externo de la*

<sup>6</sup> KESHAVAN, N. A possible reconceptualization of food engineering discipline. In: food and bioproducts processing 99, 78–89. 2016.

<sup>7</sup> SAGUY, S. Challenges and opportunities in food engineering: Modeling, virtualization, open innovation and social responsibility. In: Journal of Food Engineering 176. 2016.

*innovación, respectivamente”. Hoy en día, la innovación abierta es esencial para sobrevivir y obtener una ventaja competitiva en la mayoría de los entornos empresariales, donde se deben usar ideas externas e internas, abrir canales para el acceso al conocimiento, emplear tecnología y soluciones externas y comprar o patentar invenciones.*

*Se ha acuñado un nuevo término definido como “enginómica” para describir algunos de los temas principales que combinan los procesos internos humanos y las operaciones unitarias. El estudio de los fenómenos del transporte interno, la utilización de nuevas técnicas, como el microprocesamiento, para modelar y simular el sistema digestivo, la biodisponibilidad, la saciedad, la predisposición del ADN y la nutrigenómica, ofrecen perspectivas únicas.*

*En relación con la responsabilidad social y la sostenibilidad, que no deben ser limitadas a “no es un buen negocio”; debe convertirse en parte y piedra angular de la práctica del Ingeniero de Alimentos. La academia necesita involucrarse proactivamente en desarrollar y adaptar nuevas métricas para cuantificar su relevancia, contribuciones, desempeño e implementación.*

*En este sentido, se plantea que la Ingeniería de Alimentos, hoy en día parece continuar el camino que siguió en el siglo pasado, y no ha superado los desafíos que realmente afronta, como son: 1) la dinámica de los negocios, 2) las fuerzas del mercado, 3) el entorno de la manufactura y 4) las consideraciones ambientales.*

*Para hacer frente a estos retos, se identifica que los nuevos motores de la profesión se centran en: a) la salud, b) el medioambiente y c) la seguridad alimentaria, lo que requiere que la Ingeniería de Alimentos tenga una base científica más amplia que incluya las ciencias biofísicas, bioquímicas y de la salud, además de las ciencias de la ingeniería. Esta definición, a su vez, conduce a que la disciplina adquiera un nuevo conjunto de competencias aptas para el presente y el futuro previsible<sup>8</sup>.*

<sup>8</sup> KESHAVAN, N. A possible reconceptualization of food engineering discipline. In: food and bioproducts processing 99, 78–89. 2016.

Teniendo presente este enfoque, los programas de Ingeniería de Alimentos pueden desarrollar el plan de estudios con cinco temas principales:

1. Calidad e inocuidad alimentaria y formulación.
2. Ingeniería estructural y análisis sensorial.
3. Ingeniería de desarrollo de productos alimenticios.
4. Biodisponibilidad, metabolismo, saciedad y salud.
5. Seguridad alimentaria y nutricional e impacto ambiental.

Este enfoque es un intento de combinar la ingeniería de proceso y producto de una manera determinada, denominada aquí como ingeniería de desarrollo de productos alimenticios. Adicionalmente, se recomienda el desarrollo de dos posibles programas de especialización de nicho en la nutrición y la Ingeniería de Alimentos funcionales y la ingeniería gastronómica<sup>9</sup>.

En el estudio realizado por Saguy y Cohen en 2014<sup>10</sup>, en el que se encuestó a profesionales relacionados con actividades de la Ingeniería de Alimentos en la industria, los ingenieros de alimentos con título de profesional, maestría y doctorado representaron solamente el 17, 20 y 23 %, respectivamente, lo que indica que el campo de acción de la Ingeniería de Alimentos está dominado por otras profesiones.

A la profesión de Ingeniería de Alimentos en Estados Unidos le urge reevaluar su visión, estrategia y misión para reforzar su posicionamiento y viabilidad en el futuro, debido a la disminución continua del apoyo del gobierno y de otros organismos, junto con la falta de masa crítica de profesores universitarios y el atractivo para los jóvenes aspirantes, así como la notable proliferación de muchas otras disciplinas biológicas.

---

<sup>9</sup> KESHAVAN, N. A possible reconceptualization of food engineering discipline. In: food and bioproducts processing 99, 78–89. 2016.

<sup>10</sup> SAGUY, S., COHEN, E. Food engineering: Attitudes and future Outlook. In: Journal of Food Engineering 178 71 -80. 2016.

Uno de los principales problemas a los que se enfrenta la Ingeniería de Alimentos en las instituciones de educación superior, especialmente en Europa, Estados Unidos, Australia y Nueva Zelanda, es que se encuentra dirigida por otros departamentos, como los de ingeniería química, ingeniería mecánica o ingeniería de biosistemas. En China, la disciplina se lleva a cabo dentro de los denominados departamentos de “ciencia e Ingeniería de Alimentos”, mientras que en India, la Ingeniería de Alimentos es una parte de la ingeniería agrícola y se enseña más a menudo en las universidades agrícolas. Brasil, Chile, Tailandia y Turquía son ejemplos de países en los que la Ingeniería de Alimentos ha prosperado en departamentos académicos independientes<sup>11</sup>.

La Ingeniería de Alimentos se percibe como una versión abreviada de otra rama de la ingeniería que no sólo ha frustrado su crecimiento y desarrollo autónomo, sino que también ha disuadido el ingreso de jóvenes en la disciplina. Por lo tanto, la necesidad de dar a la Ingeniería de Alimentos una fuerte identidad propia es un imperativo absoluto<sup>12</sup>.

Por otro lado, es crucial valorar y dinamizar la función social de la Ingeniería de Alimentos en la solución de los problemas de seguridad alimentaria y nutricional en Colombia. Según el documento Conpes 113<sup>13</sup>, “Seguridad alimentaria y nutricional es la disponibilidad suficiente y estable de alimentos, el acceso y el consumo oportuno y permanente de los mismos en cantidad, calidad e inocuidad por parte de todas las personas, en condiciones que permitan su adecuada utilización biológica, para llevar una vida saludable y activa”. Considerando lo anterior, la profesión de Ingeniería de Alimentos tiene una relevante responsabilidad social en las actividades que sus profesionales deben desarrollar en los ejes de la política de seguridad alimentaria y nutricional del país. Se deben plantear estrategias efectivas que logren disminuir las pérdidas poscosecha de productos agrícolas

---

<sup>11</sup> KESHAVAN, N. A possible reconceptualization of food engineering discipline. IN: food and bioproducts processing 99, 78–89. 2016.

<sup>12</sup> KESHAVAN, N. A possible reconceptualization of food engineering discipline. IN: food and bioproducts processing 99, 78–89. 2016.

<sup>13</sup> CONPES 113. Política Nacional de Seguridad Alimentaria y Nutricional (PSAN).

y posproducción de productos pecuarios; de forma tal que se aumente el suministro de los alimentos en la población, principalmente en las zonas rurales, donde se presentan problemas de disponibilidad a pesar de que son las fuentes de abastecimiento de las grandes ciudades.

Los ingenieros de alimentos tienen el compromiso de desarrollar e implementar nuevos procesos y tecnologías que prolonguen la vida útil de los alimentos, así como velar por que el sector industrial tenga procesos de transformación más eficaces y eficientes que permitan producir alimentos a un menor costo y más accesibles para toda la población. También es el profesional llamado a trabajar con ética y responsabilidad social para llevar el conocimiento y la educación alimentaria a la población, con veracidad y pertinencia. Adicionalmente, tiene la responsabilidad de desarrollar productos novedosos que sean nutricionalmente adecuados para la población.

Por último, en cuanto a calidad e inocuidad, la profesión de Ingeniería de Alimentos se ha caracterizado, tradicionalmente, por garantizar que los alimentos sean aptos para el consumo humano, que cumplan con las condiciones físicas, químicas, nutricionales, microbiológicas y sensoriales, desde la cosecha hasta el consumo final. La labor se centra en garantizar que los procesos de conservación, transformación y almacenamiento sean los más adecuados. En relación con la enseñanza de la Ingeniería de Alimentos a escala mundial, en la tabla 1 se muestran los programas de ciencia y tecnología de alimentos (Ingeniería de Alimentos) publicados en la lista de ShanghaiRanking's Global Ranking of Academic (2020), distribuidos por países. En esta tabla se evidencian 300 de los más reconocidos en el ámbito mundial, en los cuales China, Estados Unidos, España e Italia son los países con mayor número de programas académicos de este tipo.

Tabla 1. Número de programas académicos de ciencia y tecnología de alimentos (Ingeniería de Alimentos)

<b>País</b>	<b>N°. de Programas</b>	<b>País</b>	<b>No. de Programas</b>
Alemania	9	Irán	8
Arabia Saudita	2	Irlanda	3

<b>País</b>	<b>N°. de Programas</b>
Argentina	3
Australia	11
Austria	3
Bélgica	3
Brasil	19
Canadá	8
Chile	2
China	55
Colombia	1
Corea del Sur	10
Croacia	1
Dinamarca	3
Egipto	1
Eslovenia	1
España	26
Estados Unidos	33
Finlandia	2
Francia	13
Grecia	2
Holanda	2
India	1

<b>País</b>	<b>No. de Programas</b>
Israel	2
Italia	25
Japón	1
Malasia	2
México	3
Noruega	1
Portugal	9
Reino Unido	6
Nueva Zelanda	3
Polonia	4
Serbia	2
Sudáfrica	1
Singapur	1
Suecia	2
Suiza	2
Tailandia	2
Taiwán	6
Túnez	1
Turquía	3
Uruguay	2

Fuente: ShanghaiRanking's Global Ranking of Academic (2020)<sup>14</sup>

La enseñanza de la Ingeniería de Alimentos en México, América Central y Suramérica se inició a finales de los sesenta y principios de los setenta, cuando se establecieron los primeros programas en Brasil, Argentina y México. El programa pionero se inició en Brasil en 1969, en el Instituto de Tecnología de Alimentos (ITAL), apoyado por el gobierno del Estado de São Paulo. Posteriormente, en 1972 fue incorporado a la Universidad Estatal de Campinas (Unicamp), donde se creó la Facultad de Ingeniería de Alimentos<sup>15</sup>.

<sup>14</sup> Disponible en: <http://www.shanghairanking.com/shanghairanking-subject-rankings/food-science-technology.html>

<sup>15</sup> Welti-Chanes J, F Vergara-Balderas, E Palou, S Alzamora, JM Aguilera, GV Barbosa-Cánovas, MS Tapia, E Parada-Arias. Food Engineering Education in México, Central America and South America. Journal of Food Science Education. Vol 1, 59-65, 2002.

A continuación, en la tabla 2 se presenta el reporte integrado más reciente de los países latinoamericanos y el número de programas de Ingeniería de Alimentos. Actualmente, algunos datos han tenido alguna modificación; por ejemplo, en Colombia existen actualmente 17 programas de Ingeniería de Alimentos registrados y activos ante el Ministerio de Educación Nacional (tabla 5).

Tabla 2. Países latinoamericanos con programas de Ingeniería de Alimentos

País	Número de programas	País	Número de programas
Brasil	30	Venezuela	5
México	28	Bolivia	4
Argentina	18	El Salvador	2
Chile	9	Guatemala	1
Perú	7	Nicaragua	1
Colombia	6	Uruguay	1

Fuente: Food Engineering Education in México, Central America and South America. Journal of Food Science Education. 2002

A continuación, en la tabla 3, se mencionan algunas de las organizaciones y gremios en el mundo que acompañan el ejercicio de la profesión.

Tabla 3. Organizaciones internacionales que validan el ejercicio de la profesión.

Organización	Descripción
Institute of Food Science & Technology (IFST)  <a href="https://www.ifst.org/">https://www.ifst.org/</a>	We are the UK's leading professional body for those involved in all aspects of food science and technology. We are an internationally respected independent membership body, supporting food professionals through knowledge sharing and professional recognition.  Our core aim is the advancement of food science and technology based on impartial science and knowledge sharing.
Institute for Food Safety and Health (IFSH)  <a href="https://www.ifsh.iit.edu/">https://www.ifsh.iit.edu/</a>	Is a one-of-a-kind applied food science research consortium comprised of the Illinois Institute of Technology (IIT), the U.S. Food and Drug Administration (FDA), and the food industry. In collaboration with the FDA, we provide stakeholders with the opportunity to develop and exchange knowledge, experience, and expertise in the areas of food safety, food defense, food processing, and nutrition.

Organización	Descripción
<p>Consejo Europeo de Información sobre la Alimentación</p> <p><a href="https://www.eufic.org/es/">https://www.eufic.org/es/</a></p>	<p>El Consejo Europeo de Información sobre la Alimentación (EUFIC) es una organización sin ánimo de lucro, creada en 1995, que proporciona información científica sobre la seguridad y calidad alimentaria y la salud y nutrición a los medios de comunicación, los profesionales de la salud y la nutrición y los educadores, de una forma que la pueden entender los consumidores</p>
<p>Australian Institute of Food Science and Technology (AIFST)</p> <p><a href="https://www.aifst.asn.au/">https://www.aifst.asn.au/</a></p>	<p>Is the only national independent voice and network for Australia's food industry professionals. AIFST represents thousands of food industry professionals working in all facets of the food industry including food science, food technology, engineering, sensory, new product development, innovation, regulatory, QA, nutrition, microbiology and food safety, as well as those in leadership positions within the academic, industry and private sectors. As a registered not-for-profit organization, AIFST is independent of government, industry, lobby or special interest groups.</p>
<p>International Food Information Council (IFIC)</p> <p><a href="https://foodinsight.org/">https://foodinsight.org/</a></p>	<p>IFIC is dedicated to the mission of effectively communicating science-based information on health, nutrition and food safety for the public good.</p>
<p>International Union of Food Science and Technology (IUFOST).</p> <p><a href="https://iufost.org/">https://iufost.org/</a></p>	<p>IUFOST was formed to provide an independent international forum for professional food science. It has as its primary purpose the encouragement of international cooperation and exchange of scientific and technical information among scientists, engineers and specialists in the development of research, encouraging progress in fields of theoretical and applied food science, advancing technology in the processing, manufacturing, preservation, and distribution of food products, and in the education and training of food scientists and technologists.</p>
<p>Asociación Latinoamericana de Ciencia y Tecnología de Alimentos (Alaccta)</p> <p><a href="http://alaccta.org">http://alaccta.org</a></p>	<p>Sus objetivos son el crecimiento y el perfeccionamiento de la transferencia tecnológica, el intercambio de conocimientos e información, la realización de reuniones internacionales (seminarios, simposios), entre otros, fomentando el desarrollo y fortalecimiento del área de alimentos de la región, entendido como un sistema agroindustrial y alimentario.</p>
<p>Asociación Argentina de Tecnólogos Alimentarios (AATA)</p> <p><a href="https://alimentos.org.ar/">https://alimentos.org.ar/</a></p>	<p>Reúne a profesionales, estudiantes, instituciones y empresas involucradas con la ciencia y la tecnología de alimentos que aúnan voluntades para el logro de productos de alta calidad nutricional higiénico-sanitaria y sensorial.</p>

<b>Organización</b>	<b>Descripción</b>
<p>Sociedade Brasileira de Ciência e Tecnologia de Alimentos (SBCTA)</p> <p><a href="https://www.sbcta.org.br/">https://www.sbcta.org.br/</a></p>	<p>Es una sociedad multiprofesional, sin fines de lucro con sede en Campinas (São Paulo). Su misión es avanzar en la investigación y el desarrollo del sector de la alimentación en el país y fomentar la promoción profesional de los técnicos e investigadores.</p>
<p>Sociedad Chilena de Ciencia y Tecnología en Alimentos (Sochital)</p>	<p>Conformada por un grupo multidisciplinario de profesionales como ingenieros agrónomos, químicos, biólogos, médicos veterinarios, ingenieros comerciales, bioquímicos, y ha incorporado a los ingenieros de alimentos desde que se tuvieron sus primeros egresados, lo cual le ha permitido tratar los temas referidos a alimentos desde diversos ámbitos.</p> <p>Esta entidad trabaja en una serie de estrategias, entre ellas la formación de redes temáticas nacionales e internacionales con la finalidad de reforzar el quehacer en todos los ámbitos de la ciencia, la tecnología y la ingeniería en alimentos, ya que se ha visto que una de las mejores formas de afrontar los nuevos desafíos es a través del trabajo colaborativo y multidisciplinario.</p>
<p>Asociación para la Ciencia y Tecnología de los Alimentos de Cuba (Actac)</p>	<p>Ha celebrado en 1996 y el 2006 el Seminario Latinoamericano y del Caribe de Ciencia y Tecnología de los Alimentos de Alaccta; en el 2010 el Congreso Latinoamericano de Estudiantes de Ciencia y Tecnología de los Alimentos (Clecta 5), cuatro ediciones del Congreso Nacional de Alimentación y Nutrición, diez del Taller Internacional sobre Calidad Sanitaria de Alimentos y tres de la Convención Internacional sobre Alimentación Saludable para la Comunidad y el Turismo. Desde su fundación, la Actac está integrada a ALACCTA.</p>
<p>Asociación de Tecnología Alimentaria de Costa Rica (Ascota)</p>	<p>Es una entidad de carácter privado, sin fines de lucro, que agremia a los profesionales en Ciencia y Tecnología de Alimentos de Costa Rica. Su misión es unir a los profesionales en tecnología e Ingeniería de Alimentos en una asociación que contribuya al progreso del país, a través del intercambio de información con la sociedad, la mejora continua de los profesionales, y el apoyo a las iniciativas que buscan el uso del conocimiento y el desarrollo de la disciplina.</p>
<p>Asociación Colombiana de Ciencia y Tecnología de Alimentos (ACTA)</p> <p><a href="https://portal.acta.org.co/">https://portal.acta.org.co/</a></p>	<p>Es una entidad sin ánimo de lucro fundada en 1975. Reúne a profesionales, entidades, industrias y estudiantes del sector agroalimentario y desarrolla actividades académicas de capacitación, integración, información, consultivas y de promoción de la investigación. Hace un reconocimiento a la excelencia empresarial y académica.</p>

Organización	Descripción
Asociación Paraguaya de Tecnólogos de Alimentos (Aspatal)	<p>Es una organización sin fines de lucro que congrega a todos los profesionales tecnólogos de alimentos del Paraguay. Está vinculada a la Alaccta. Se inició el 17 de julio de 1992 como una entidad gremial sin fines de lucro para asistir al profesional tecnólogo de alimentos y posicionarlo en la industria alimentaria del país.</p> <p>Aspatal reúne a profesionales y estudiantes del área, instituciones y empresas involucradas con la ciencia y la tecnología de alimentos que aúnan voluntades para el logro de productos de alta calidad nutricional, higiénico-sanitaria y sensorial.</p> <p>Aspatal fue creada para fortalecer y apoyar a todos los profesionales que abrazan la carrera de la ciencia de alimentos en la República del Paraguay. Aglutina a los profesionales licenciados en ciencia y tecnología de alimentos e ingenieros de alimentos. La asociación forma parte de la Junta Directiva de la Federación de Químicos del Paraguay.</p>
Sociedad Uruguaya de Ciencia y Tecnología de Alimentos (Suctal)	<p>Agrupar entre sus asociados a técnicos de las distintas ramas (químicos, veterinarios, agrónomos, nutricionistas y otras profesiones afines), y cuenta con 295 afiliados.</p> <p>Desde su creación se han llevado a cabo congresos y otras actividades académicas y en 1994 y 2004 los seminarios de Alaccta.</p>
Colegio Panameño de Ciencia y Tecnología de Alimentos (Copcyta)  <a href="https://copcyta.org.pa">https://copcyta.org.pa</a>	<p>Es una organización sin fines de lucro constituida legalmente que promueve el conocimiento de la ciencia y la tecnología de alimentos, que reúne a científicos, industriales, intelectuales, culturales y sociales; no lucrativa, apolítica y de carácter privado, con la misión de agrupar a los profesionales de ciencia y tecnología de alimentos de la República de Panamá para lograr un óptimo desarrollo profesional, científico y empresarial en la aplicación de dicha ciencia.</p>

Fuente: Portales oficiales de cada una de las organizaciones (2020).

Varias fueron consultadas en <http://alaccta.org/asociaciones/>, al no disponer de un sitio web.

En el caso de Argentina, en su documento “Propuesta de estándares de segunda generación para la acreditación de carreras de ingeniería en la República de Argentina” (Libro Rojo 2018<sup>16</sup>), plantea como actividades de los ingenieros de alimentos, las siguientes:

- **Proyectar, calcular y controlar las instalaciones, maquinarias e instrumental de establecimientos industriales o comerciales en los que se involucre la fabricación, el almacenamiento y el envasado de los productos alimentarios.**

<sup>16</sup> Tomado de: [https://confedi.org.ar/download/documentos\\_confedi/LIBRO-ROJO-DE-CONFEDI-Estandares-de-Segunda-Generacion-para-Ingenieria-2018-VFPublicada.pdf](https://confedi.org.ar/download/documentos_confedi/LIBRO-ROJO-DE-CONFEDI-Estandares-de-Segunda-Generacion-para-Ingenieria-2018-VFPublicada.pdf).

- Proyectar, calcular y supervisar la producción industrial de alimentos y su comercialización.
- Certificar los procesos, las instalaciones, maquinarias e instrumentos y la producción industrial de alimentos y su comercialización.
- Planificar y dirigir lo referido a seguridad e higiene y control del impacto ambiental en lo concerniente a su intervención profesional.

### **1.3. Referentes nacionales**

Históricamente, Colombia ha sido un país fundamentado en una economía agrícola, pues su situación geográfica, la variedad de climas, suelos y regímenes estacionarios, constituyen una base para establecer una producción agropecuaria muy diversa, con un gran potencial que permite desarrollar unas estructuras de manejo de alimentos y de industrialización de materias primas alimenticias, para satisfacer la demanda interna y colocar productos en el mercado internacional.

Las primeras industrias de alimentos se establecieron en el país a comienzos del siglo pasado. En los años treinta se inició la producción de alimentos más elaborados y se establecieron políticas dirigidas a la sustitución de importaciones. En los años cincuenta y sesenta la industria creció significativamente debido al establecimiento de nuevas empresas nacionales y el fortalecimiento de las existentes, y a la inversión de capital extranjero para creación de industrias e introducción de innovaciones tecnológicas, que también fueron adaptadas por industrias nacionales. Continuaron las políticas proteccionistas de sustitución de importaciones y la industria siguió creciendo<sup>17</sup>.

En los años ochenta comenzó un descenso en la producción agrícola debido a la bonanza de los cultivos ilícitos, y disminuyeron los presupuestos oficiales dedicados a investigación

---

<sup>17</sup> ICFES – ACOFI. Actualización y Modernización Curricular Programas de Ingeniería de Alimentos. 1999.

y transferencia de tecnología<sup>18</sup>. El descenso en la producción se agravó por la influencia de la violencia en los campos, y al principio de los noventa el país comenzó a importar más alimentos.

La apertura económica iniciada por el gobierno colombiano en 1993 modificó el desarrollo de la industria agroalimentaria. Las empresas nacionales comenzaron a hacer expansiones para enfrentar la apertura y a formar alianzas estratégicas con compañías extranjeras para establecer empresas y distribuir productos procesados importados. Las empresas transnacionales comenzaron la regionalización internacional, basada en la evaluación de eficiencias y competitividades, cuyo resultado fue la definición de los sitios donde se continuarían produciendo determinados bienes, cerrando líneas de producción en el país y cubriendo la demanda interna con productos manufacturados en el extranjero<sup>19</sup>.

La década de los noventa se caracterizó porque el país se convirtió en un importador neto de materias primas alimenticias y de productos procesados, principalmente debido a la disminución de la producción y la productividad agrícola, agravada por el problema social y político. A pesar de lo anterior, la industria de alimentos fue el subsector manufacturero más importante: logró una participación del 21 % promedio en la producción industrial, muy por encima del 7,7 % de la industria química. Además, fue el que tuvo mayor crecimiento anual y generó más empleo<sup>20</sup>.

Las anteriores consideraciones muestran que la industria de alimentos, con pocas excepciones, no ha sido dirigida hacia los mercados internacionales, ni hacia la investigación y la innovación tecnológica. La producción industrial escasamente ha cubierto la demanda interna y se ha basado en la sustitución de importaciones. Colombia no ha sido un país innovador en el uso y procesamiento de alimentos, como sí lo son otros países

---

<sup>18</sup> MACHADO, A. La industria agroalimentaria. Problemas agrarios colombianos. Centro de Estudios Ganaderos y Agrícolas (CEGA), Editorial Siglo XXI, Bogotá. 1986.

<sup>19</sup> RIVEROS H. Características generales de la industria de alimentos. Manuscrito. Asociación Colombiana de Ciencia y Tecnología de Alimentos (ACTA). 1997.

<sup>20</sup> ICFES – ACOFI. Actualización y modernización curricular de programas de Ingeniería de Alimentos. 1999.

latinoamericanos que compiten exitosamente en el mercado internacional con una buena oferta de productos frescos y procesados. Por estas razones, se considera que el país está atrasado en la aplicación de nuevas tecnologías y necesita profesionales capaces de innovar y desarrollar productos y procesos competitivos y sostenibles.

El sector agroindustrial ha venido cobrando fuerza en los últimos años, evidenciando la necesidad de abastecimiento alimenticio, conservación del medioambiente y eficiente uso de los recursos hídricos en el mundo. Uno de los planteamientos y reflexiones provienen del Banco Mundial: “En el futuro, se necesitará un sistema agrícola que produzca alrededor de un 50 % más de alimentos para abastecer a los 9.000 millones de personas que habitarán el planeta en 2050, que provea alimentos para una nutrición adecuada, que aumente los niveles y la capacidad de recuperación de los ingresos y del empleo para la mayoría de los pobres del mundo (75 % vive en áreas rurales y depende en gran medida de la agricultura como sustento), que entregue servicios ambientales tales como las emisiones de carbono, la gestión de las cuencas hidrográficas y la preservación de la biodiversidad y que utilice más eficientemente los limitados recursos hídricos y del suelo<sup>21</sup>.

En este sentido, la encuesta reportada por el DANE en el 2018 (tabla 4) muestra que la producción de alimentos es una de las industrias que, en Colombia, generan la mayor cantidad de empleos con un porcentaje de ocupación del personal del 19,3 %, seguido por la industria de la confección. Evidentemente, los alimentos como necesidad vital de los seres vivos constituyen una importante fuente de empleo para profesionales que trabajen en pequeñas, medianas y grandes compañías o con iniciativa para la generación de nuevas empresas que a su vez generen empleo para personal con diversos niveles de capacitación.

---

<sup>21</sup> Tomado de <https://www.bancomundial.org/es/results/2013/04/15/agriculture-results-profile>.

Tabla 4. Personal ocupado en los sectores de la industria manufacturera

Sectores de la manufactura	Personal ocupado
Elaboración de productos alimenticios y bebidas (total)	19,3
Confección de prendas de vestir, excepto prendas de piel	10,2
Productos de plástico	7,8
Otros productos químicos	6,3
Productos minerales no metálicos n.c.p. (no clasificado previamente)	4,4
Productos farmacéuticos, sustancias químicas medicinales y botánicos	3,8
Actividades de impresión y de servicios relacionados con la impresión	3,0
Otros productos elaborados de metal y servicios relacionadas con metales	2,9
Otros productos textiles	2,7
Papel, cartón y productos de papel y cartón	2,5
Muebles	2,5
Productos metálicos de uso estructural, tanques, depósitos y generadores de vapor	2,2
Preparación, hilatura, tejeduría y acabado de productos textiles	2,1
Otras industrias manufactureras n.c.p.	1,9
Calzado	1,8
Maquinaria y equipo de uso general	1,7
Resto de industria	24,7

Fuente: Encuesta Anual Manufacturera (EAM, 2018) <sup>22</sup>

Por otro lado, la agroindustria ha sido uno de los sectores más afectados durante más de cinco décadas de conflicto armado en el país. Los campesinos y agricultores han sido desplazados de manera forzosa de sus tierras y cultivos; se les ha dejado como única opción de supervivencia emprender la huida hacia las grandes ciudades (Bogotá, Cali, Medellín, Bucaramanga y Cartagena), marginándolos de sus labores tradicionales y contribuyendo al incremento del desempleo en las capitales.

Por otra parte, el Gobierno ha venido trabajando en la firma de Tratados de Libre Comercio (TLC) con diferentes países (Canadá, Chile, Estados Unidos, México, Turquía, Corea del Sur, entre otros), con el fin de abrir nuevos horizontes, retos y oportunidades para la agroindustria colombiana. Si bien se resalta la apuesta del Gobierno nacional de involucrar a los pequeños

<sup>22</sup> [https://www.dane.gov.co/files/investigaciones/boletines/eam/boletin\\_eam\\_2018.pdf](https://www.dane.gov.co/files/investigaciones/boletines/eam/boletin_eam_2018.pdf)

agricultores y campesinos en los temas de negociación de los TLC, uno de los principales problemas que afronta el país es la concentración de la propiedad rural en cabeza de unos pocos. Algunos estudios consideran la realidad del agro colombiano un “feudalismo moderno”, sumado a la dificultad de la tenencia de tierras del país que ha dificultado el aprovechamiento de ellas en proyectos agroindustriales. Además, cabe destacar la apuesta del Gobierno nacional y del sector privado en invertir recursos económicos en la agroindustria. En el 2014 se recibieron más de USD 144 millones de inversión extranjera directa (IED) para el sector, según cifras del Banco de la República de Colombia.

La evolución anual de la industria de productos procesados en los últimos cinco años ha sido del 200 %, según empresarios del sector que recalcan que más de la mitad de este tipo de alimentos se importan de países como Bélgica, Holanda, Chile, EE. UU. y Canadá, ya que tienen un precio mucho más asequible que los de la industria nacional.

En relación con la fabricación de productos alimenticios, el Departamento Administrativo Nacional de Estadística (DANE) registró durante 2013 una variación positiva del 7,1 % con respecto al año anterior: 8,3 % para los productos lácteos y 4,1 % para la elaboración de bebidas. Además, un informe especial sobre alimentos y bebidas 2001-2007 evidenció un comportamiento creciente del sector, subrayando el aumento del 9,22 % alcanzado en 2006. No obstante las variaciones del sector en los periodos estudiados, es importante hacer referencia a las apreciaciones de otras entidades como la Cámara de Comercio del Oriente Antioqueño, que resalta que estas actividades fueron las que mayor efecto multiplicador tuvieron sobre otras de la economía local, y catalogaron el sector como el que tiene mayor capacidad para generar empleo, al ofrecer más estabilidad laboral y mejor remuneración promedio<sup>23</sup>.

Colombia requiere fortalecer su estrategia de ciencia, tecnología e innovación agropecuaria para contar con un agro más competitivo, sostenible y equitativo. Este fortalecimiento implica<sup>24</sup>:

---

<sup>23</sup> Plataforma empresarial de Galicia en Colombia. Sector Alimentario en Colombia. Informe Sectorial. 2014.

<sup>24</sup> Dirección Nacional de Planeación (DNP). Misión para la transformación del campo. 2015.

- Modificar la concepción lineal de la generación y transmisión del conocimiento y las tecnologías, y adoptar una estrategia basada en la conformación de sistemas de innovación abiertos y de múltiples actores.
- Construir el sistema y la estrategia desde los territorios, de manera que se desarrollen en todos ellos capacidades para investigar e innovar y se reconozcan las significativas diferencias existentes entre ellos. Prestar especial atención al desarrollo de capacidades en los territorios más rezagados.
- Promover el trabajo en red por parte de los actores de los sistemas territoriales de innovación, los grupos nacionales de investigación y los demás participantes en el sistema nacional, y la vinculación de estas redes con las redes internacionales relevantes.
- Elaborar una estrategia de formación y desarrollo de capacidades que tenga en cuenta a todos los participantes de un sistema de múltiples niveles, actores e instituciones, y que contemple las diferencias existentes entre los territorios colombianos. Además de enfatizar en los territorios más rezagados, hacerlo en la conformación o fortalecimiento de grupos de investigación que trabajen los temas más relevantes para el agro nacional.
- Poner en marcha una estrategia de acompañamiento integral a los agricultores familiares que busque el desarrollo de capacidades para el mejoramiento de su tecnología, organización, desempeño empresarial, vinculación a mercados y participación en los sistemas territoriales de innovación y en las redes.
- Establecer una estrategia de gestión de conocimiento y de aprendizaje conjunto de los actores del sistema, que tenga en cuenta tanto los conocimientos tradicionales y ancestrales, como los principales avances que en materia de innovación se estén presentando en los ámbitos territorial, nacional e internacional.
- Definir adecuadamente las funciones de los actores del sistema, establecer estrategias de mejoramiento de la calidad y el desempeño de todos ellos y conformar

mecanismos representativos de coordinación del sistema en los ámbitos nacional y departamental.

- Incrementar la financiación de las actividades de ciencia, tecnología e innovación (CT&I) agropecuarias y el control y evaluación de los programas y proyectos que se financian con fondos públicos y parafiscales.
- Fortalecer la interacción con los sectores que mayor incidencia y relación tienen con el sistema de innovación agropecuaria, tales como los de educación, ambiental y de TIC.

En este orden de ideas, es imperante tener en cuenta el papel de la Ingeniería de Alimentos en la implementación y desarrollo del actual Sistema Nacional de Innovación Agropecuaria<sup>25</sup> (Ley 1876 de 2017), puesto que la promoción e implementación de acciones de investigación, desarrollo tecnológico, formación, gestión del conocimiento, transferencia de tecnología, capacitación e innovación, protección sanitaria y fitosanitaria y de inocuidad, que permitan a los productores agropecuarios optimizar su actividad productiva para aprovechar las oportunidades de mercado, dependerá mucho de las actividades de los programas y profesionales de Ingeniería de Alimentos.

#### **1.4. Programas de Ingeniería de Alimentos en Colombia**

A diciembre de 2020, la carrera profesional de Ingeniería de Alimentos se ofrece en 17 instituciones de educación superior (IES) en los departamentos de Antioquia, Bolívar, Caldas, Cauquetá, Córdoba, Huila, Meta, Norte de Santander, Quindío, Valle del Cauca y Bogotá. Entre ellos, 10 programas cuentan con la acreditación de alta calidad otorgada por el Consejo Nacional de Acreditación (CNA). Varias de estas IES ofrecen especializaciones, maestrías o doctorados en las áreas de ciencia y tecnología e Ingeniería de Alimentos (tablas 5 y 6).

---

<sup>25</sup> Disponible en: <http://es.presidencia.gov.co/normativa/normativa/LEY%201876%20DEL%2029%20DE%20DICIEMBRE%20DE%202017.pdf>.

Tabla 5. Programas activos de Ingeniería de Alimentos en Colombia

Institución	Ciudad	RC /AV/ AI	Año de inicio*
Corporación Universitaria del Meta	Villavicencio	RC	2015
Corporación Universitaria Lasallista	Caldas (Antioquia)	RC /AV	1984
Fundación Escuela Tecnológica de Neiva	Rivera (Huila)	RC	2016
Fundación Universitaria Agraria de Colombia	Bogotá	RC /AV	1989
Universidad de Antioquia	Medellín	RC /AV	2000
Universidad de Bogotá Jorge Tadeo Lozano	Bogotá	RC /AV	1978
Universidad de Caldas	Manizales	RC/AV/AI	1994
Universidad de Cartagena	Cartagena de Indias	RC/AI	1990
Universidad de Córdoba	Montería	RC/AV/AI	1994
Universidad de la Amazonía	Florencia	RC /AV	1998
Universidad de La Salle	Bogotá	RC /AV	1988
Universidad de los Andes	Bogotá	RC	2020
Universidad de Pamplona	Pamplona	RC /AV	1995
Universidad del Quindío	Armenia	RC	2007
Universidad del Valle	Cali	RC /AV	2004
Universidad INCCA de Colombia	Bogotá	RC	1967
Universidad Nacional Abierta y a Distancia	Nacional	RC	1983

RC: Programas con registro calificado; AV: Programas con acreditación voluntaria (alta calidad); AI: Programas con acreditación internacional

\*<http://www.acofi.edu.co/noticias/ingenieria-de-alimentos-una-de-las-profesiones-mas-influyentes-del-milenio/>

Fuente: Snies, noviembre de 2020

Tabla 6. Instituciones de educación superior que ofrecen programas de posgrado en Ingeniería de Alimentos o en ciencia y tecnología de alimentos (activos en 2020)

Institución	Nombre del programa
Corporación Universitaria Lasallista	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Especialización en Alimentación y Nutrición</li> <li>• Maestría en Gestión de la Calidad de Alimentos</li> <li>• Maestría en Innovación Alimentaria y Nutrición</li> <li>• Maestría en Poscosecha Hortofrutícola</li> </ul>
Universidad de Caldas	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Doctorado en Ingeniería con énfasis en Ingeniería de Alimentos</li> </ul>
Universidad de La Salle	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Especialización en Sistemas de Calidad e Inocuidad en Alimentos</li> </ul>

<b>Institución</b>	<b>Nombre del programa</b>
Universidad de Pamplona	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Especialización en Seguridad Alimentaria</li> <li>• Maestría en Ciencia y Tecnología de los Alimentos</li> <li>• Doctorado en Ciencia y Tecnología de Alimentos</li> </ul>
Universidad del Valle	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Maestría en Ingeniería de Alimentos</li> <li>• Doctorado en Ingeniería con énfasis en Ingeniería de Alimentos</li> </ul>
Universidad Externado de Colombia	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Especialización en Gerencia Estratégica de Alimentos y Bebidas en Hoteles y Establecimientos Gastronómicos</li> </ul>
Universidad Nacional Abierta y a Distancia	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Especialización en Procesos de Alimentos y Biomateriales</li> <li>• Maestría en Biotecnología Alimentaria</li> </ul>
Universidad Nacional de Colombia	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Especialización en Ciencia y Tecnología de Alimentos</li> <li>• Maestría en Ciencia y Tecnología de Alimentos</li> <li>• Maestría en Seguridad Alimentaria y Nutricional</li> <li>• Doctorado en Ciencia y Tecnología de Alimentos</li> </ul>
Universidad de Antioquia	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Maestría en Ciencias Farmacéuticas y Alimentarias</li> <li>• Doctorado en Ciencias Farmacéuticas y Alimentarias</li> <li>• Especialización en Sistemas de Gestión de la Calidad e Inocuidad Agroalimentaria</li> <li>• Especialización en Café</li> </ul>
Universidad de Córdoba	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Maestría en Ciencias Agroalimentarias</li> <li>• Doctorado en Ciencia y Tecnología de Alimentos</li> </ul>
Universidad de Cartagena	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Maestría en Ingeniería de Alimentos</li> <li>• Doctorado en Ingeniería con énfasis en Alimentos</li> </ul>
Universidad Industrial de Santander	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Especialización en Gerencia de Proyectos en Alimentación y Nutrición</li> </ul>
Universidad del Atlántico	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Maestría en Seguridad Alimentaria y Nutricional</li> </ul>
Universidad del Quindío	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Maestría en Procesos Agroindustriales</li> </ul>

Fuente: Snies, noviembre de 2020.

Los planes de estudios de las IES presentan características diversas, según la región donde se localiza la universidad, debido a los intereses particulares del lugar. La oferta ha ampliado las metodologías de formación. Así, por ejemplo, la Universidad Nacional Abierta y a Distancia ofrece Ingeniería de Alimentos en la modalidad a distancia y virtual.

De acuerdo con lo anterior, se evidencia la necesidad de continuar con los procesos de armonización con respecto al establecimiento de una estructura curricular que defina competencias y contenidos mínimos para los programas de Ingeniería de Alimentos y su articulación con otros niveles de formación en el país.

## 2. DEFINICIÓN DEL PROGRAMA

En el año 1966, Earle definió la Ingeniería de Alimentos como el estudio de los procesos que transforman las materias primas en productos terminados o alimentos para que puedan ser conservados por periodos más largos<sup>26</sup>. De acuerdo con Heldman y Lund (2011), una de las definiciones más tempranas de Ingeniería de Alimentos, atribuida a Parker, Harvey y Stateler en el libro *Elements of Food Engineering*<sup>27</sup> publicado en 1952, menciona que “se refiere al diseño, construcción y operación de procesos industriales y plantas en el cual los cambios intencionales y controlados en los materiales alimenticios se realizan teniendo en cuenta todos los aspectos económicos”.

Para el año 2011, Heldman y Lund propusieron: “la Ingeniería de Alimentos es tanto la identificación y creación de principios físicos asociados con alimentos e ingredientes, como la aplicación de los principios a la manipulación, almacenamiento, procesamiento, embalaje y distribución de productos alimenticios de consumo”<sup>28</sup>.

En 2016, Keshavan propone que “la Ingeniería de Alimentos es el trabajo de diseñar, formular y manipular productos alimenticios que tengan deseadas respuestas sensoriales, saciedad, salud y bienestar, y desarrollo a través de diversas escalas operativas, de diseños para los sistemas de procesamiento, embalaje y almacenamiento de impacto ambiental más bajos capaces de realizar los productos y atributos”.

Una forma sencilla de expresar la definición a la comunidad es la siguiente: Ingeniería de Alimentos es la rama de la

<sup>26</sup> EARLE, R. L. 1966. *Unit Operations in Food Processing*. first edition, Pergamon. 342p.

<sup>27</sup> PARKER, M., HARVEY E., STATELER, E. *Elements of Food Engineering*. Vol. 1. Reinhold Publishing Corporation, New York. 1952.

<sup>28</sup> HELDMAN, D. R.; LUND, D. B. 2010. “The Beginning, Current, and Future of Food Engineering: A Perspective”, *Food Engineering Series*, New York, NY: Springer New York, pp. 3–18

ingeniería que se ocupa de la transformación o producción de alimentos a gran escala<sup>29</sup>.

Sobre estas referencias y de acuerdo con lo que cada programa de Ingeniería de Alimentos en el país determine, es posible aproximar para el caso de Colombia la siguiente definición:

*Disciplina que aplica los principios científicos y de ingeniería en la obtención de productos alimenticios a través del manejo, transformación, conservación y aprovechamiento integral de materias primas, apoyado en el diseño, desarrollo, innovación, operación y control de plantas, procesos y productos alimenticios, en las dimensiones de seguridad alimentaria, sostenibilidad y parámetros de inocuidad y calidad integral en la cadena alimentaria, desde la producción primaria hasta su consumo.*

---

<sup>29</sup> KESHAVAN, N. A possible reconceptualization of food engineering discipline. IN: food and bioproducts processing 99; 78–89. 2016.

### 3. OBJETO DE ESTUDIO

En Colombia, la Ingeniería de Alimentos se ha centrado en la aplicación de los conocimientos científicos y tecnológicos a la planificación, implantación y funcionamiento de la industria alimentaria en sus aspectos tanto técnicos como económicos, al desarrollo de nuevos productos y la optimización de procesos tendientes a mejorar la seguridad alimentaria, apoyar la transferencia de tecnología y la eficiencia en la producción, sin agotar la base de los recursos naturales ni deteriorar el ambiente.

Teniendo en cuenta las consideraciones anteriores, y teniendo en cuenta los elementos propuestos en el Mapa funcional y caracterización del sector de procesamiento de alimentos<sup>30</sup> del año 2007, se establecen a continuación las principales áreas en que debe hacerse énfasis en la educación de los futuros ingenieros de alimentos:

- Gestión y aseguramiento de la calidad e inocuidad.
- Investigación, desarrollo e innovación.
- Dirección y control de procesos.
- Comercialización.
- Dirección y creación de empresa.

Por lo tanto, la formación de los profesionales es un proceso dinámico que debe incorporar paulatinamente los progresos y tendencias que se generan internacionalmente, sin dejar de lado la situación de estos sectores en el país. Adicionalmente, se debe buscar que los futuros ingenieros de alimentos estén capacitados para hacer frente a los desafíos planteados por el mundo real.

---

<sup>30</sup> Documento del SENA, elaborado por el Grupo de Gestión de Competencias Laborales, disponible en: <https://certificados.sena.edu.co/claborales/caracterizaciones&mapas.asp>

Un ejercicio importante en el desarrollo de un curso típico es el diseño de nuevos productos y desarrollo de procesos, que le permita al estudiante adquirir competencias en la solución de problemas reales. Los estudios de casos y los análisis conexos también pueden ser muy ilustrativos de la integración del conocimiento entre los diversos temas. Por supuesto, una apropiada práctica industrial o pasantía fortalece los conocimientos y permite su aplicación en el diario vivir<sup>31</sup>.

---

<sup>31</sup> KESHAVAN, N. A possible reconceptualization of food engineering discipline. IN: food and bioproducts processing 99; 78–89. 2016.

## 4. PERFIL PROFESIONAL

El Ingeniero de Alimentos para Colombia debe, prioritariamente, estar en capacidad de:

- Identificar problemas y formular proyectos en el campo de la Ingeniería de Alimentos para proponer y gestionar soluciones eficientes y eficaces en la industria alimentaria.
- Concebir, diseñar, implementar, operar, controlar y verificar sistemas, procesos y productos que cumplan con los requisitos de calidad e inocuidad (normativa, necesidades y expectativas) del sector de la industria alimentaria.
- Identificar e interpretar los aspectos socioculturales, económicos y ambientales de los proyectos de Ingeniería de Alimentos asociados a los problemas de seguridad alimentaria y nutricional, en un contexto geográfico, histórico y multidisciplinario.
- Asumir un espíritu emprendedor y de autonomía para promover el mejoramiento continuo en su desempeño profesional.

## 5. PERFIL DE EGRESO

El Ingeniero de Alimentos en Colombia tendrá, entre otras, las habilidades de:

Área de trabajo	Competencia - habilidad
Gestión y aseguramiento de la calidad e inocuidad	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Concebir, diseñar, implementar, operar, controlar y verificar los sistemas de gestión de aseguramiento de calidad e inocuidad de alimentos.</li> <li>• Evaluar las características de calidad en alimentos.</li> <li>• Trabajar y articular sistemas integrados de gestión.</li> <li>• Validar sistemas de gestión de aseguramiento de calidad e inocuidad de alimentos.</li> <li>• Interpretar y aplicar la normativa y reglamentación para la importación y exportación de productos alimentarios.</li> <li>• Realizar inspección, vigilancia y control en la industria de alimentos.</li> </ul>
Investigación, desarrollo e innovación	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Concebir, diseñar, mejorar, validar e implementar productos, procesos, insumos, materiales, envases y embalajes para la generación de productos alimentarios.</li> <li>• Optimizar los procesos en la industria alimentaria.</li> <li>• Liderar los procesos de innovación y desarrollo de nuevos productos alimentarios.</li> <li>• Trabajar interdisciplinariamente para el diseño, dimensionamiento y selección de equipos en la industria alimentaria.</li> </ul>
Dirección de procesos en la industria de alimentos	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Planear, organizar, dirigir y controlar operaciones vinculadas con el procesamiento y la manipulación de alimentos.</li> <li>• Liderar los procesos productivos de la industria de alimentos.</li> <li>• Apoyar y mantener los sistemas de gestión en la industria alimentaria.</li> <li>• Garantizar la conformidad del producto en la industria de alimentos.</li> </ul>
Comercialización	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Brindar asistencia técnica en la utilización de insumos, materiales, equipos, envases y embalajes para la industria de alimentos.</li> <li>• Adaptar la tecnología para las necesidades específicas de cada empresa del sector alimentario.</li> </ul>
Dirección y creación de empresa	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Crear, diseñar, implementar y operar empresas relacionadas con la industria de alimentos.</li> <li>• Liderar, supervisar y controlar el proceso administrativo en empresas procesadoras de alimentos.</li> <li>• Gestionar recursos para el desarrollo de procesos productivos.</li> <li>• Tomar decisiones de acuerdo con los indicadores financieros.</li> </ul>

Cada programa de Ingeniería de Alimentos establecerá de forma autónoma la incidencia de cada una de esta propuesta de áreas de trabajo y podrá considerar otras.

## 6. ÁREAS DE FORMACIÓN

A manera de recomendación, un plan básico de estudios en Ingeniería de Alimentos debe propender a desarrollar los siguientes saberes y áreas del conocimiento:

Área	Contenido
Ciencias básicas y fundamentación	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Matemáticas: cálculo diferencial, cálculo integral, ecuaciones diferenciales, métodos numéricos, álgebra lineal, teoría general de sistemas, lógica y algoritmos, dibujo (asociado con la profesión).</li> <li>• Estadística y diseño de experimentos.</li> <li>• Física: mecánica, eléctrica, óptica y ondas.</li> <li>• Biología: celular, molecular, microbiología.</li> <li>• Química: inorgánica, orgánica, analítica y bioquímica.</li> </ul>
Básicas de ingeniería	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Termodinámica.</li> <li>• Balances de materia y energía.</li> <li>• Fenómenos de transferencia: cantidad de movimiento, masa y calor.</li> <li>• Reología y color de alimentos.</li> <li>• Operaciones con sólidos.</li> <li>• Ciencias de los alimentos: química de alimentos, fisicoquímica de alimentos, análisis de alimentos, microbiología de alimentos y conservación de alimentos.</li> <li>• Formación investigativa.</li> </ul>
Profesional – ingeniería aplicada	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Calidad integral (química, física, nutricional, sensorial, microbiológica).</li> <li>• Sistemas de gestión de la calidad e inocuidad de alimentos.</li> <li>• Control de procesos.</li> <li>• Epidemiología – enfermedades transmitidas por alimentos (ETA).</li> <li>• Seguridad alimentaria y nutricional.</li> <li>• Áreas de aplicación: vegetales, cárnicos, lácteos.</li> <li>• Bioprocesos de alimentos.</li> <li>• Envases, empaques y embalajes.</li> <li>• Maquinaria y equipos.</li> <li>• Diseño de plantas.</li> </ul>
Complementaria	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Formulación de proyectos.</li> <li>• Comunicación oral y escrita.</li> <li>• Lengua extranjera.</li> <li>• Emprendimiento – gestión empresarial.</li> <li>• Ética.</li> <li>• Gestión ambiental en la industria alimentaria.</li> <li>• Conceptos básicos de seguridad y salud en el trabajo.</li> </ul>

El planteamiento del currículo debe lograr una distribución adecuada de los créditos para cada una de las áreas, entendiendo la importancia que tiene cada una para lograr un profesional idóneo.

## 7. RECURSOS DE INFRAESTRUCTURA

Para el buen desarrollo de un programa de pregrado de Ingeniería de Alimentos se requiere una infraestructura física y remota que permita una adecuada actividad académica.

Es importante precisar que cualquier programa de educación superior debe contar con una infraestructura que facilite los procesos de enseñanza – aprendizaje, tanto de forma presencial, remota o en combinación de éstas y que tanto profesores, estudiantes y personal administrativo estén capacitados para estar en cualquiera de estos espacios.

En particular, para un programa de Ingeniería de Alimentos, como parte de su infraestructura básica es recomendable contar con los siguientes recursos:

- Laboratorios de ciencias básicas: física, química, biología y microbiología.
- Laboratorios de ciencias básicas de ingeniería: termodinámica, fisicoquímica, ingeniería de fluidos, operaciones unitarias.
- Laboratorios para ingeniería aplicada: plantas piloto de procesamiento de alimentos, bioprocesos, laboratorios de control de calidad y análisis sensorial, entre otros.
- Software para modelación y simulación.

## 8. PERSONAL DE APOYO ACADÉMICO

Con base en diversos referentes nacionales e internacionales, es recomendable que un programa de Ingeniería de Alimentos cuente como mínimo con un profesor de tiempo completo por cada 50 estudiantes. Se sugiere que un 30 o 35 % de los profesores estén vinculados de tiempo completo; y de ellos, el 70 % contar con título de posgrado, y el 10 % de dicho porcentaje debe tener doctorado. Así mismo, se debe procurar que los profesores transmitan la experiencia de la industria, por lo cual es deseable que los de planta y cátedra tengan permanente interacción con el sector productivo. Para lograrlo es importante que desde las IES y la industria se den las facilidades necesarias para hacer efectiva esta propuesta.

Como mínimo, se espera que el 30 % de los créditos académicos del programa estén a cargo de profesores de tiempo completo. En relación con los componentes de formación de ciencias básicas de ingeniería y formación específica, se espera que al menos el 40 % de los créditos académicos estén bajo la responsabilidad de profesores de tiempo completo. Para que éstos puedan participar de forma directa en todas las labores misionales de la institución, su dedicación semanal a la docencia directa debe estar limitada de tal forma que tengan disponibilidad suficiente para desempeñar otras funciones sustantivas dentro del programa y la institución<sup>32</sup>.

Se sugiere que los profesores de tiempo completo participen activamente en investigación y actualización permanente para fortalecer su formación; se sugieren profesionales de Ingeniería de Alimentos o carreras afines, o cuya formación posgradual (maestría o doctorado) esté relacionada con ciencia e Ingeniería de Alimentos. De la misma manera se deben establecer con todos los profesores actividades que promuevan la formación pedagógica.

---

<sup>32</sup> Sala Conaces Ingeniería. Documento base de trabajo para la elaboración de propuesta de condiciones de calidad específicas para programas de nivel profesional universitario en el área de las ingenierías. 2016.

## 9. INVESTIGACIÓN

La investigación en los programas de pregrado debe ser principalmente orientada al conocimiento existente y en promover habilidades y competencias investigativas, apoyada con los semilleros de investigación que puedan proyectarse a la investigación en el nivel de maestría o doctorado.

En Colombia, la investigación en Ingeniería de Alimentos debe canalizarse según las potencialidades y riquezas de cada región, de tal forma que cada IES y su programa tenga clara la prioridad y prospección de sus temáticas, según los recursos naturales disponibles y demandas del mercado, tales como: café, frutas y hortalizas tropicales y de clima frío, tubérculos, especies funcionales del trópico. Así mismo, se deben integrar esfuerzos para enfocarse en el desarrollo, aplicación o adaptación de tecnologías emergentes como biotecnología; conservación de alimentos sin utilizar altas o bajas temperaturas; nanotecnologías y técnicas aplicadas en la industria de alimentos, etc.

## 10. LAS BUENAS PRÁCTICAS EN LA PROFESIÓN<sup>33</sup>

La alimentación es un derecho de la humanidad. Partiendo de los principios que establece la Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO) en materia de seguridad alimentaria y nutricional, la Ingeniería de Alimentos propende a la obtención de productos alimenticios en un marco de calidad, inocuidad, seguridad alimentaria y nutricional, sin impactos ambientales, apoyada en el diseño, desarrollo, innovación, operación y control de plantas, procesos y productos alimenticios. Para ello requiere profesionales convencidos y dispuestos a desarrollar su trabajo con amor y disciplina, cumpliendo a cabalidad la normativa vigente a la fecha y el código de ética previsto en la Ley 842 de 2003.

En Colombia, como en casi todos los países, la ingeniería es una carrera que implica riesgo social, razón por la cual la ley ordena la vigilancia de su ejercicio profesional; así, la Ingeniería de Alimentos está dentro de las profesiones vigiladas e inspeccionadas por el Consejo Profesional Nacional de Ingeniería (Copnia), como representante del Estado, y ejerce como tribunal de ética, acorde con la Ley 842 de 2003.

La responsabilidad en el ejercicio de la Ingeniería de Alimentos involucra a un profesional íntegro, que reconozca la competencia laboral en razón de la idoneidad académica adquirida en su formación, que dirija su conducta en pro de identificar, interpretar y solucionar los problemas de seguridad alimentaria y nutricional, en un contexto geográfico, histórico y multidisciplinario.

Es relevante el servicio que presta el profesional de la Ingeniería de Alimentos, orientado a crear u ofrecer soluciones y productos para el beneficio de los seres humanos. Cabe recordar que el ejercicio profesional también puede ser instrumento para dignificar a familias y comunidades o, por el contrario, cuando el

<sup>33</sup> Texto elaborado con el apoyo del Consejo Profesional Nacional de Ingeniería (Copnia).

profesional actúa desconociendo la ética profesional, repercutir negativamente en las personas y el entorno al amenazar o vulnerar sus derechos fundamentales.

Como un aporte al desarrollo de las buenas prácticas en la ingeniería, organizaciones gremiales y académicas relacionadas con la ingeniería elaboraron un documento sobre principios éticos<sup>34</sup> en el que se establece:

“Nosotros, los profesionales de la ingeniería colombiana, nos comprometemos a cumplir con los siguientes principios éticos como expresión de los valores superiores que deben regir siempre nuestra conducta, conscientes de la responsabilidad personal, social y profesional que implica el ejercicio de la ingeniería en la sociedad, en el mejoramiento de las condiciones de vida de las personas y en el desarrollo sostenible:

1. Veracidad: actuar de conformidad con la verdad, con honestidad y transparencia en la ejecución de nuestros trabajos, en la expresión pública de nuestros conceptos, y siendo agentes dignos de confianza para usuarios, clientes, colegas, compañeros, empleados o empleadores.
2. Integridad: enarbolar y fortalecer el honor y la dignidad de la ingeniería, ejerciéndola con integridad profesional, promoviendo las buenas prácticas y el respeto a los demás.
3. Responsabilidad: ejercer nuestra actividad atendiendo las consecuencias de nuestras acciones, dando prioridad a la protección de la vida, la seguridad, la salubridad, el medioambiente y el cuidado del bien público; y fomentando el desarrollo personal y la actualización de los conocimientos, tanto propios como de colegas y terceros.
4. Precisión: desarrollar nuestras actividades con precisión y rigurosidad, exclusivamente dentro de los umbrales de nuestra competencia, basando nuestro desarrollo profesional en el mérito y calidad de nuestros servicios”.

---

<sup>34</sup> Presentado en el marco del Primer Congreso Internacional de Ética, realizado por los consejos profesionales de ingeniería en agosto de 2017 en la ciudad de Bogotá (Colombia).

## 11. AGRADECIMIENTOS

- Alfredo Ayala Aponte
- Ana María Restrepo Duque
- Andrés Fernando González Barrios
- Clara Isabel Sánchez Bernal
- Cristina Inés Álvarez Barreto
- Cristina Isabel Ordóñez
- Delia Magaly Bedoya Páez
- Heidi Tatiana Jiménez Ariza
- Henry Morales Ocampo
- Jaime Pérez Mendoza
- Juan Carlos Amaya Gómez
- Juan Carlos Cabrera Eraso
- Juan Gómez Daza
- Julio Luna Ramírez
- Luis Alberto García Zapateiro
- María Gabriela Goñi
- Nubia Yineth Piñeros Castro
- Olga Carla María Blanco Lizarazo
- Rigoberto Villada Ramírez
- Rubén Darío Ochoa Arbeláez

- Consejo Profesional Nacional de Ingeniería (COPNIA)
- Corporación Universitaria del Meta, Villavicencio
- Corporación Universitaria Lasallista, Caldas
- Fundación Universitaria Agraria de Colombia, Bogotá, D.C.
- Universidad de Antioquia, Medellín
- Universidad de Bogotá Jorge Tadeo Lozano, Bogotá, D.C.
- Universidad de Caldas, Manizales
- Universidad de Cartagena, Cartagena de Indias
- Universidad de Córdoba, Montería
- Universidad de la Amazonía, Florencia
- Universidad de La Salle, Bogotá, D.C.
- Universidad de los Andes, Bogotá, D.C.
- Universidad de Pamplona, Pamplona
- Universidad del Quindío, Armenia
- Universidad del Valle, Santiago de Cali
- Universidad Nacional Abierta y a Distancia, Bogotá, D.C.

## 12. REFERENCIAS

- BRUIN, S, HALLSTROM, B, JOWITT, R. Food Process Engineering – A Model Syllabus. *Journal of Food Engineering*, 3: 205-223, 1984.
- CONFEDI. Libro rojo de CONFEDI: Estándares de Segunda Generación para Ingeniería. 2018.
- CONPES 113. Política Nacional de Seguridad Alimentaria y Nutricional (PSAN). 2008.
- Documento del SENA, elaborado por el Grupo de Gestión de Competencias Laborales, disponible en: <https://certificados.sena.edu.co/claborales/caracterizaciones&mapas.asp>
- EARLE, R. L. 1966. *Unit Operations in Food Processing*. first edition, Pergamon. 342p.
- GOLDBLITH, S.A. Fifty years of progress in Food Science and Technology: from art base on experience to technology based on science. *Food Technology*, 43:88. 1989.
- HELDMAN, D. R.; LUND, D. B. 2010. “The Beginning, Current, and Future of Food Engineering: A Perspective”, *Food Engineering Series*, New York, NY: Springer New York, pp. 3–18
- ICFES – ACOFI. Actualización y modernización curricular de programas de Ingeniería de Alimentos. 1999.
- KAREL, M. The history and Future of Food Engineering. In: 1st Ibero American Conference on Food Engineering. Universidad Estadual de Campinas. Sao Paulo, Brasil. 1995.
- KESHAVAN, N. A possible reconceptualization of food engineering discipline. In: *food and bioproducts processing* 99, 78–89. 2016.
- MACHADO, A. La industria agroalimentaria. Problemas agrarios colombianos. Centro de Estudios Ganaderos y Agrícolas (CEGA), Editorial Siglo XXI, Bogotá. 1986.

Misión para la transformación del campo. Dirección Nacional de Planeación (DNP). 2015.

PARKER, M., HARVEY E., STATELER, E. Elements of Food Engineering. Vol. 1. Reinhold Publishing Corporation, New York. 1952.

RIVEROS H. Características generales de la industria de alimentos. Manuscrito. Asociación Colombiana de Ciencia y Tecnología de Alimentos (ACTA). 1997.

SAGUY, S. Challenges and opportunities in food engineering: Modeling, virtualization, open innovation and social responsibility. In: Journal of Food Engineering 176. 2016.

Sector Alimentario en Colombia. Informe Sectorial. Plataforma empresarial de Galicia en Colombia. 2014.

WELTI-CHANES, J., VERGARA-BALDERAS, F., PALOU, E., ALZAMORA, S., AGUILERA, JM, BARBOSA-CÁNOVAS, G., TAPIA, M., PARADA-ARIAS, E. Food Engineering Education in México, Central America and South America. Journal of Food Science Education. Vol 1, 59-65. 2002.



Este libro se terminó de imprimir en la ciudad de Bogotá, D.C. en el mes de marzo de 2021, en los talleres de Opciones Gráficas Editores Ltda.

Somos una empresa responsable con el medio ambiente.



---

**Asociación Colombiana  
de Facultades de Ingeniería**