

Análisis cualitativo del Ingeniero Agroindustrial a nivel latinoamericano

¹ José Francisco Vargas-Sierra

Resumen

El análisis cualitativo del ingeniero agroindustrial a nivel latinoamericano aborda las competencias necesarias para los ingenieros agroindustriales en Latinoamérica y su alineación con las demandas del mercado laboral, con un enfoque particular en Honduras. Mediante un análisis cualitativo utilizando el software Atlas.ti, se examinaron competencias generales y específicas que estos profesionales deben poseer para satisfacer las demandas de un sector en constante evolución tecnológica. Las competencias identificadas incluyen habilidades en comunicación, capacidad de innovación, conocimiento interdisciplinario y liderazgo en la industria agroalimentaria. Además, se exploraron las áreas de empleo potenciales, como industrias alimentarias, laboratorios de calidad, y sectores de investigación y desarrollo. El estudio subraya la importancia de adaptar los programas educativos a las necesidades del mercado laboral para asegurar la empleabilidad y la capacidad de los graduados para enfrentar los desafíos del sector. Este análisis es esencial para la planificación educativa y el desarrollo sostenible de la agroindustria en la región, fomentando la integración regional, la innovación y el crecimiento económico.

Palabras clave: ingeniería agroindustrial, campo laboral, competencias, innovación

Qualitative analysis of the Agroindustrial Engineer at the Latin American level

Abstract

The qualitative analysis of Agroindustrial engineers at the Latin American level addresses the necessary competencies for agro-industrial engineers in Latin America and their alignment with labor market demands, with a particular focus on Honduras. Through a qualitative analysis using Atlas.ti software, general and specific competencies that these professionals must possess to meet the demands of a sector in constant technological evolution were examined. The identified competencies include communication skills, capacity for innovation, interdisciplinary knowledge, and leadership in the agro-food industry. Additionally, potential employment areas such as food industries, quality laboratories, and research and development sectors were explored. The study underscores the importance of adapting educational programs to labor market needs to ensure employability and the graduates' ability to face sector challenges. This analysis is essential for educational planning and the sustainable development of the agroindustry in the region, fostering regional integration, innovation, and economic growth.

Keywords: agroindustrial engineering, labor market, competencies, innovation

¹ Doctorando en Educación, máster en Entornos Virtuales de Aprendizaje, máster en Administración de Empresas, especialista en Entornos Virtuales de Aprendizaje, maestrante en Automatización Industrial, Ingeniero Mecánico Industrial y docente de la Universidad Nacional Autónoma de Honduras. <https://orcid.org/0009-0003-3425-755X>
Correo electrónico: jose.vargas@unah.edu.hn

Introducción

En los tiempos actuales, el impacto de los *rankings* universitarios ha influido no solo en las estrategias y políticas de desarrollo de la educación superior, sino también han captado la atención de los medios de comunicación a nivel mundial. El número y diversidad de los *rankings* ha crecido, estos abarcan desde evaluaciones globales hasta listas especializadas concentradas en regiones específicas como Estados Unidos, Europa y Asia. En lo que respecta a los *rankings* globales enfocados en áreas más específicas, como el análisis de la información disponible en sitios web de las universidades, por ejemplo, el *Webometrics Ranking of World Universities*, o en la producción científica de las instituciones, como lo hace el *Scimago Institutions Ranking*. Este fenómeno, aunque relativamente reciente, ha marcado un antes y un después en la percepción y el análisis de la calidad universitaria a nivel global (Albornoz & Osorio, 2018).

En ese mismo sentido, los *rankings* han tomado una nueva dimensión con la aparición de clasificaciones como el *ranking* académico de Universidades del Mundo de la Universidad Jiao Tong de Shanghái, el *QS World University Ranking* y el *Times Higher Education Supplement*. El *ranking* de Shanghái se introdujo al mundo en 2003. Por su parte, el *QS World University Ranking* realizó su debut en 2004 y comenzó a publicarse de manera independiente en 2010, de igual forma el *Times Higher Education World University Ranking*, que también vio la luz en 2010 (Folch et al., 2015). El *ranking* de Scimago evalúa las universidades y otras instituciones enfocadas en la investigación. Representación gráfica y espacial de las puntuaciones obtenidas por cada universidad e institución. Por otro lado, analiza por sector y país para identificar las mejores universidades e instituciones de investigación (Schimago, 2023). El índice Scimago IBER es parte del *Ranking* de Scimago que proporciona datos sobre el desempeño en investigación, innovación e impacto social de instituciones, regiones y países de Iberoamérica. El principal propósito de Scimago IBER es apoyar los procesos de evaluación, la toma de decisiones y el desarrollo de estrategias para mejorar tanto la cantidad como la calidad de los resultados de la investigación (Scimago, 2024).

Problema de investigación

La relevancia de este estudio radica en la necesidad de comprender las competencias de los programas de Ingeniería Agroindustrial en la preparación de profesionales capaces de satisfacer las demandas y desafíos del sector agroindustrial a nivel latinoamericano específicamente en el sector hondureño. Dado el rápido avance tecnológico y los cambios en las demandas del mercado, es crucial asegurar que la educación proporcionada esté en consonancia con las necesidades del sector, promoviendo así la empleabilidad de los graduados y su capacidad para innovar y liderar en sus campos de acción.

Una de las razones de llevar a cabo un *benchmarking* es identificar las mejores prácticas de la industria que pueden ser adaptadas o adoptadas para mejorar el desempeño propio en este caso particular. En este contexto ayuda a descubrir mejores prácticas, laboratorios, habilidades, aptitudes que les permitan mejorar la calidad de los egresados del programa.

El sector agrícola es el principal empleador en Honduras y un pilar fundamental para la economía, gracias a la exportación de productos que generan importantes divisas. Sin embargo, este sector enfrenta una notable escasez de programas educativos y graduados especializados.

Aunque el país tiene una larga tradición agrícola, faltan expertos en agricultura de subsistencia, esenciales para mejorar las condiciones de vida de la población. Los principales productos de exportación, como el café, la palma africana, el banano y la piña, no cuentan con suficientes profesionales universitarios, lo que lleva a que muchas posiciones clave sean ocupadas por extranjeros. Además, gran parte de las exportaciones se realiza en forma de materia prima con escaso valor agregado, reflejando la limitada generación de conocimiento en este campo por parte de las instituciones educativas del país (UNAH, 2015).

En un mercado cada vez más globalizado y competitivo, las empresas buscan profesionales cuyas competencias estén alineadas con las necesidades del mercado para mantener su competitividad. Identificar áreas de mejora y oportunidades de innovación es crucial para fortalecer la propuesta curricular. Analizar cómo

las universidades líderes en Latinoamérica imparten la carrera de ingeniería agroindustrial permite identificar mejores prácticas que pueden ser adoptadas para mejorar esta disciplina en un contexto específico. El *benchmarking* proporciona un marco de referencia esencial para rediseñar y optimizar la oferta educativa, asegurando que los programas académicos se mantengan relevantes y eficaces.

Las Normas Académicas de la Universidad Nacional Autónoma de Honduras (UNAH) mencionan que es obligatoria la revisión y rediseño curricular en lo que sea pertinente, en un período máximo de 5 años (UNAH, 2017). Además, las Normas de Educación Superior indican que los planes deberán revisarse periódicamente al tenor de los cambios científicos y tecnológicos. Su vigencia no podrá exceder de un período de 10 años (DES, 1992). La UNAH es la única universidad que oferta la carrera de Ingeniería Agroindustrial, la cual se brinda en los centros regionales: Centro Universitario Regional de Occidente (CUROC), Centro Tecnológico Universitario (UNAH TEC-DANLÍ), Centro Universitario Regional del Centro (CURC), Centro Universitario Regional Del Litoral Pacífico (CURLP), Centro Universitario Regional Nor-Oriental (CURNO) y Centro Tecnológico del Valle de Aguan (UNAH-TEC AGUAN), (UNAH, 2024). La investigación desarrollada ha tenido como propósito brindar las competencias de un ingeniero agroindustrial a nivel latinoamericano, específicamente contextualizado a nivel centro americano.

Metodología

El estudio se desarrolló desde un enfoque cualitativo, utilizando la técnica de recopilación bibliográfica para la recolección de los datos de forma documental, mediante la búsqueda de las universidades que están en el *ranking* de Scimago a nivel latinoamericano que ofertan la carrera de Ingeniería agroindustrial en el grado académico de licenciatura. En cuanto a la población de estudio son las universidades mencionadas anteriormente, en lo que respecta a la muestra esta se concluyó hasta que alcanzó el punto de saturación. En la investigación cualitativa, se considera que se ha llegado al punto de saturación cuando la obtención de datos adicionales no genera nuevas categorías ni descripciones del fenómeno en estudio. Esto implica que la adición de nuevos casos, observaciones, entrevistas o documentos no

proporciona información novedosa, indicando que se ha logrado una comprensión completa y detallada del tema analizado (Hernández Sampieri & Mendoza Torres, 2018).

Las unidades de revisión y análisis abarcan información que satisface ciertos criterios específicos, como estar clasificadas entre primeros lugares en del *ranking* de Scimago, que su información esté en el idioma español o portugués. Para el estudio las categorías de análisis se estudiaron los aspectos: a) Competencias, b) Campo laboral, c) Opciones de graduación, d) Laboratorios.

El análisis de la información se realizó mediante técnicas cualitativas (creación de familias, códigos), utilizando como apoyo el software de análisis cualitativo Atlas.ti, a través del cual fue posible organizar toda la información recolectada, simplificar y establecer relaciones necesarias para obtener los hallazgos que constituyen los resultados del estudio.

Resultados de la investigación

Las competencias incluyen una combinación de habilidades, conocimientos, actitudes, valores, rasgos personales y motivaciones que pueden ser identificados y evaluados para diferenciar entre el rendimiento superior y el promedio en un contexto laboral (Shaw Chiang, 2020).

En cuanto a la primera categoría de análisis, correspondiente a las competencias, se encontraron las siguientes:

Competencias generales

- Dominio de la comunicación (oral y escrita) para conocer, manejar e innovar la operación de líneas de producción en fábricas y sistemas diversos.
- Refleja la importancia de poseer valores éticos y una visión humanista en el ejercicio profesional, fundamental para el desarrollo de soluciones responsables y sostenibles.
- Capacidad para brindar soluciones reales, pragmáticas e integrales a problemas de ingeniería y tecnología en el campo de la industria de los alimentos que desarrollan actividades de producción, ventas y control de calidad de alimentos

- Poseer una visión interdisciplinaria de las ciencias agroindustriales que le permitirá desarrollar y dirigir plantas industriales, con conocimientos de tecnología de producción, administración y sistemas de control de calidad.
- Capacidad para realizar asesoramientos, peritajes y arbitrajes relacionados con las instalaciones, maquinarias e instrumentos y con los procesos de fabricación.
- Capacidad de organización y planificación.
- Capacidad de comunicación y trabajo en equipo.

Competencias específicas

Las competencias profesionales se caracterizan por ser una agrupación compleja y dinámica de conocimientos, habilidades, actitudes y valores que capacitan a las personas para desempeñarse de manera efectiva en sus funciones profesionales. Estas competencias abarcan no solo aspectos cognitivos y técnicos, sino también componentes emocionales y sociales, fundamentales para una integración exitosa en el entorno laboral (Prado Chaviano et al., 2020).

- Integrar los conocimientos adquiridos para aplicar su criterio profesional frente a las múltiples variables que interactúan en el complejo productivo alimentario y actuar en la administración de la industria alimentaria
- Dominio de los conceptos, principios científicos e instrumentos técnicos y metodológicos.
- Habilidad para desarrollarse como empresarios de bienes y servicios alimentarios, para lograr diversificar y optimizar tanto de productos semielaborados y elaborados de acuerdo con las normas de la buena práctica de manufactura.
- Poseer los conocimientos para crear mejor la tecnología básica para la producción a pequeña y mediana escala.
- Asegurar la calidad bromatológica, higiénico sanitaria y nutricional de los alimentos, evitando el deterioro del medioambiente durante el proceso de industrialización con el fin de proteger la vida.
- Interpreta los procesos de la producción,

industrialización, diseño y organización que integran la producción primaria, la transformación y el mercado de productos, al igual que el aprovechamiento de subproductos a partir de materias primas de origen vegetal y animal.

- Conocimientos sólidos, formación en ciencia, físico, matemático, tecnologías, biología, químicas, agroindustriales y alimentarias, le permite alcanzar su pleno desarrollo personal, profesional y hacer uso racional, eficiente y sostenible de los recursos puestos a su disposición.
- Planificar, implementar y controlar el funcionamiento de la industria alimentaria, tanto en su aspecto técnico como económico; mejorar la calidad, capacidad y eficiencia en la producción de alimentos mediante la optimización de tecnologías, investigación y desarrollo de nuevos productos alimenticios, aprovechamiento de nuevos subproductos.
- Brindar recomendaciones asertivas para recomendar y utilizar formas de presentación y empaque para mantener la estabilidad y la calidad de los alimentos.

Campo laboral del ingeniero agroindustrial

El campo laboral se refiere a las oportunidades de empleo disponibles para un profesional en específico, abarcando las áreas y actividades que un graduado puede desempeñar en el futuro. Además de las actividades y áreas, al analizar el campo laboral también se consideran las instituciones en las que el profesional puede trabajar (Moyano, 2023). Es de resaltar que existe una interdisciplinariedad de la carrera de ingeniería agroindustrial, mostrando cómo se integran conocimientos de ciencias básicas, ingeniería, y calidad alimentaria para formar profesionales capaces de enfrentar los desafíos de la industria agroalimentaria.

A continuación, se muestra algunas áreas del campo laboral del ingeniero agroindustrial:

Ciencias básicas

- Química general: Fundamentos de la química aplicables a diversos campos.
- Química orgánica: Estudio de los compuestos orgánicos, esenciales para comprender la química de los alimentos.

- Química analítica e instrumental: Técnicas y métodos para el análisis químico de sustancias.
- Física: Principios físicos aplicados a sistemas agroindustriales.

Ingeniería y procesamiento

- Bioingeniería: Aplicación de los principios de la ingeniería a la biología, crucial para el desarrollo de tecnologías en la agroindustria.
- Bioseparaciones: Técnicas de separación de componentes biológicos, importantes en la elaboración de productos alimentarios.
- Alimentos y productos naturales: Estudio y desarrollo de alimentos a partir de fuentes naturales.
- Fluido: Estudio de los fluidos y su comportamiento, relevante para el procesamiento de alimentos líquidos y semilíquidos.

Calidad y seguridad alimentaria

- Análisis y control de calidad de alimentos: Métodos para asegurar la calidad y cumplimiento de estándares en los productos alimenticios.
- Investigación: Desarrollo de nuevos productos y mejora de procesos existentes en la agroindustria.
- Análisis microbiológico de alimentos: Detección y control de microorganismos en alimentos para garantizar su seguridad.

Industria alimentaria y bebidas

- Industrias congeladoras de alimentos
- Industria panadera
- Industria molinera
- Industria de bebidas gaseosas
- Industria cervecera
- Industrias conserveras de alimentos
- Industrias de procesamiento de cecinas
- Industria lechera
- Pesquera
- Jugos
- Cárnicos
- Cereales
- Frutas
- Hortalizas

Sectores específicos de producción y servicios

- Empresas contratistas de la gran minería del cobre (alimentación colectiva)
- Hipermercados
- Planta de procesos o control de calidad
- Áreas de manejo de postcosecha

Control, certificación y desarrollo

- Control sanitario de alimentos
- Laboratorios de análisis de alimentos
- Laboratorios de certificación de calidad de alimentos
- Laboratorios de análisis y control de calidad
- Investigación y desarrollo
- Innovación y desarrollo

Comercialización y consultoría

- Asesor de ventas
- Mercadeo de productos agroindustriales
- Asesorías o consultorías

Posiciones y roles profesionales

- Gerente o administrador en el sector agroindustrial
- Docente

Industrias relacionadas

- Industria textil
- Industria de la floricultura
- Industria cosmética
- Farmacéutica y limpieza

Opciones de graduación

En varias universidades, se ofrecen las siguientes opciones de graduación una vez finalizadas las clases, antes de obtener el título:

Trabajo de investigación

Consiste en el proceso teórico-práctico de carácter científico, tecnológico, pedagógico, sociocultural o extensión a la comunidad que desarrolla el estudiante sobre un área de su formación profesional y que por su profundidad académica y metodológica apunta a la generación de conocimientos teórico-prácticos, a la aplicación y comprensión de teorías, al rescate y fomento de la cultura, o la creación de modelos tecnológicos o

teóricos que contribuyan a la solución de problemas de la comunidad relacionados con el mejoramiento de la calidad de vida.

Proyecto de ingeniería

El estudiante deberá demostrar su capacidad en desarrollar un proyecto de planta, un trabajo de investigación, o un trabajo de pasantía calificada. En todos los casos deberá estar asistido por un asesor de trabajo final. El asesor podrá ser docente o un profesional aceptado por la carrera. La aprobación del trabajo final dependerá de haber cumplido satisfactoriamente las etapas del tema, del director y plan de trabajo y presentación del trabajo final y defensa oral.

El Servicio Social

Consiste en una actividad mediante la cual el estudiante presta un servicio en cualquier área de formación, en entidades públicas o privadas, en institutos o entidades de investigación, o en organizaciones gubernamentales, nacionales o internacionales, siempre que en estas entidades existan profesionales de planta afines a los programas académicos a los cuales pertenecen los estudiantes, para que sirvan de soporte al trabajo que pretenden desarrollar. La duración mínima del Servicio Social es de 1600 horas.

Profundización en un área

Entendida como la profundización en un área del conocimiento, el estudio de temáticas específicas relacionadas con el objeto de transformación de los programas de pregrado; complementando un área de formación que sea de interés para los estudiantes. La intensidad horaria mínima presencial es de 200 horas.

Excelencia académica

Se podrán graduar los estudiantes por esta opción si han obtenido durante toda su carrera un promedio no inferior a 4,5, un mínimo de cuatro matrículas de honor, no haber perdido ninguna asignatura y no haber incurrido en faltas disciplinarias según lo establecido en el reglamento estudiantil.

Práctica profesional

Los estudiantes realizarán una práctica profesional en una empresa o institución del área de Ingeniería Agroindustrial al finalizar deberá realizar un informe el cual se defenderá.

Laboratorios

Los laboratorios están clasificados por áreas dentro de ellas se encuentran: ciencias básicas, ingeniería y procesamiento, y calidad y seguridad alimentaria. Esta clasificación permite entender mejor cómo cada área contribuye al amplio espectro de conocimientos y habilidades necesarios en la ingeniería agroindustrial.

A continuación, se presenta una lista de laboratorios en los que la mayoría de las universidades brindan en la carrera de ingeniería agroindustrial los cuales son:

- Alimentos y productos naturales
- Análisis y control de calidad de alimentos
- Análisis microbiológico de alimentos
- Bioingeniería
- Bioseparaciones
- Cárnicos
- Computación
- Embalaje
- Física
- Fluido
- Investigación
- Investigación y Desarrollo
- Lácteos
- Química analítica e instrumental
- Química general
- Química orgánica

Conclusiones

Las competencias generales que los ingenieros agroindustriales deben dominar para cumplir con las expectativas del mercado se encuentran: comunicación, innovación, liderazgo, valores éticos entre otras.

El ingeniero agroindustrial integra conocimientos científicos y técnicos para administrar y optimizar la industria alimentaria. Domina principios científicos, metodológicos y las Buenas Prácticas de Manufactura, asegurando la calidad y seguridad de los alimentos. Su formación multidisciplinaria le permite planificar y controlar la producción de manera eficiente y sostenible. Además, interpreta y mejora los procesos de producción y comercialización, minimizando el impacto ambiental. Con habilidades para desarrollar tecnologías y optimizar subproductos,

contribuye al desarrollo de nuevos productos y formas innovadoras de presentación y empaque, garantizando la estabilidad y calidad alimentaria.

El ingeniero agroindustrial tiene un campo laboral amplio y diverso. Puede trabajar en la industria alimentaria y de bebidas, abarcando sectores como congelados, panadería, molinería, bebidas, cervecería, conserveras, lechería, pesquera, jugos, cárnicos, cereales, frutas y hortalizas. También hay oportunidades en control sanitario, laboratorios de análisis y certificación de calidad, investigación y desarrollo. En comercialización y consultoría, pueden ser asesores de ventas y mercadeo de productos agroindustriales. Además, pueden desempeñarse como gerentes, administradores y docentes, con aplicaciones en industrias relacionadas como textil, floricultura, cosmética, farmacéutica y limpieza.

Es necesario que el plan de estudios esté alineado con las demandas del mercado laboral. Este ajuste curricular es necesario para garantizar la empleabilidad de los graduados, con el objetivo de enfrentar contribuir al desarrollo sostenible del sector agroindustrial.

El campo laboral del ingeniero agroindustrial es variado, va desde la industria alimentaria hasta posiciones en laboratorios de calidad y departamentos de investigación y desarrollo. Este amplio espectro de empleabilidad subraya la versatilidad de la formación en ingeniería agroindustrial.

Es necesario promover la innovación y la cooperación entre países de la región para potenciar el crecimiento económico y el desarrollo tecnológico de la agroindustria en Latinoamérica.

Es necesario realizar un benchmarking para identificar y adoptar las mejores prácticas de la industria. Este proceso es esencial para mejorar la calidad, incrementar la competitividad y estimular la innovación dentro de las organizaciones dedicadas a la agroindustria.

Referencias bibliográficas

Albornoz, M., & Osorio, L. (2018). Rankings de universidades: calidad global y contextos locales. En *Revista Iberoamericana de Ciencia, Tecnología y Sociedad* (Vol. 13, págs. 13-51). Retrieved 16 de marzo de 2024.

DES. (6 de Noviembre de 1992). Normas Académicas de la Educación Superior. 22. Honduras.

Folch, T., Feixas, M., Bernabeu-Tamayo, M., & Ruiz Ruiz, J. (2015). La literatura científica sobre rankings universitarios: una revisión sistemática. En *REDU-Revista de Docencia Universitaria* (Vol. 13, págs. 33-54).

Hernández Sampieri, R., & Mendoza Torres, C. P. (2018). *Metodología de la investigación: Las rutas cuantitativa, cualitativa y mixta*. McGraw Hill Education. Retrieved 15 de marzo de 2024.

Moyano, R. (9 de Abril de 2023). Southern New Hampshire University. *¿Qué es el campo laboral de una carrera?* <https://tinyurl.com/2ykmg4g9>

Prado Chaviano, E., González González, M., & Jiménez Valero, B. (3 de Enero de 2020). *Las competencias profesionales y sus tendencias*. 44-55. (Alfa, Ed.) <https://doi.org/https://doi.org/10.33262/ap.v2i1.23>

Schimago. (2023). Scimago Institutions Rankings. *Evaluación de universidades y otras instituciones centradas en la investigación*. <https://www.scimagoir.com/>

Scimago. (2024). Scimagoiber. *Midiendo el valor de la ciencia iberoamericana*. <https://tinyurl.com/2cf47hyx>

Shaw Chiang, W. (2020). Competency Definitions, Development and Assessment: A Brief Review. IX, 95-114. <https://doi.org/http://dx.doi.org/10.6007/IJARPE D/v9-i3/8223>

UNAH. (Marzo de 2015). *Oferta y Demanda de profesionales de educación superior en Honduras*. 114. Tegucigalpa, Honduras.

UNAH. (2017). *Normas Académicas de la UNAH*. 57. <https://tinyurl.com/2a992kpd>

UNAH. (25 de mayo de 2024). *Oferta Académica*. Honduras. <https://tinyurl.com/27hu6k8w>