

MARÍA ELIZABETH CANCHINGRE BONE
GUILLERMO ALFREDO MOSQUERA QUINTERO
ALEX FREDERICK MOSQUERA CANCHINGRE

PROCESOS AGROINDUSTRIALES



MARÍA ELIZABETH CANCHINGRE BONE
GUILLERMO ALFREDO MOSQUERA QUINTERO
ALEX FREDERICK MOSQUERA CANCHINGRE

PROCESOS AGROINDUSTRIALES



Editora chefe

Profª Drª Antonella Carvalho de Oliveira

Editora executiva

Natalia Oliveira

Assistente editorial

Flávia Roberta Barão

Bibliotecária

Janaina Ramos

Projeto gráfico

Bruno Oliveira

Camila Alves de Cremo

Luiza Alves Batista

Imagens da capa

iStock

Edição de arte

Luiza Alves Batista

2023 by Atena Editora

Copyright © Atena Editora

Copyright do texto © 2023 Os autores

Copyright da edição © 2023 Atena

Editora

Direitos para esta edição cedidos à Atena Editora pelos autores.

Open access publication by Atena Editora



Todo o conteúdo deste livro está licenciado sob uma Licença de Atribuição *Creative Commons*. Atribuição-Não-Comercial-NãoDerivativos 4.0 Internacional (CC BY-NC-ND 4.0).

O conteúdo dos artigos e seus dados em sua forma, correção e confiabilidade são de responsabilidade exclusiva dos autores, inclusive não representam necessariamente a posição oficial da Atena Editora. Permitido o *download* da obra e o compartilhamento desde que sejam atribuídos créditos aos autores, mas sem a possibilidade de alterá-la de nenhuma forma ou utilizá-la para fins comerciais.

Todos os manuscritos foram previamente submetidos à avaliação cega pelos pares, membros do Conselho Editorial desta Editora, tendo sido aprovados para a publicação com base em critérios de neutralidade e imparcialidade acadêmica.

A Atena Editora é comprometida em garantir a integridade editorial em todas as etapas do processo de publicação, evitando plágio, dados ou resultados fraudulentos e impedindo que interesses financeiros comprometam os padrões éticos da publicação. Situações suspeitas de má conduta científica serão investigadas sob o mais alto padrão de rigor acadêmico e ético.

Conselho Editorial**Ciências Exatas e da Terra e Engenharias**

Prof. Dr. Adélio Alcino Sampaio Castro Machado – Universidade do Porto

Profª Drª Alana Maria Cerqueira de Oliveira – Instituto Federal do Acre

Profª Drª Ana Grasielle Dionísio Corrêa – Universidade Presbiteriana Mackenzie

Profª Drª Ana Paula Florêncio Aires – Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro

Prof. Dr. Carlos Eduardo Sanches de Andrade – Universidade Federal de Goiás

Profª Drª Carmen Lúcia Voigt – Universidade Norte do Paraná

Prof. Dr. Cleiseano Emanuel da Silva Paniagua – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Goiás

Prof. Dr. Douglas Gonçalves da Silva – Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia
Prof. Dr. Eloi Rufato Junior – Universidade Tecnológica Federal do Paraná
Prof^o Dr^a Érica de Melo Azevedo – Instituto Federal do Rio de Janeiro
Prof. Dr. Fabrício Menezes Ramos – Instituto Federal do Pará
Prof^o Dr^a Glécilla Colombelli de Souza Nunes – Universidade Estadual de Maringá
Prof^o Dr^a Iara Margolis Ribeiro – Universidade Federal de Pernambuco
Prof^o Dra. Jéssica Verger Nardeli – Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho
Prof. Dr. Juliano Bitencourt Campos – Universidade do Extremo Sul Catarinense
Prof. Dr. Juliano Carlo Rufino de Freitas – Universidade Federal de Campina Grande
Prof^o Dr^a Luciana do Nascimento Mendes – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte
Prof. Dr. Marcelo Marques – Universidade Estadual de Maringá
Prof. Dr. Marco Aurélio Kistemann Junior – Universidade Federal de Juiz de Fora
Prof^o Dr^a Maria José de Holanda Leite – Universidade Federal de Alagoas
Prof. Dr. Miguel Adriano Inácio – Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais
Prof. Dr. Milson dos Santos Barbosa – Universidade Tiradentes
Prof^o Dr^a Natiéli Piovesan – Instituto Federal do Rio Grande do Norte
Prof^o Dr^a Neiva Maria de Almeida – Universidade Federal da Paraíba
Prof. Dr. Nilzo Ivo Ladwig – Universidade do Extremo Sul Catarinense
Prof^o Dr^a Priscila Tessmer Scaglioni – Universidade Federal de Pelotas
Prof^o Dr Ramiro Picoli Nippes – Universidade Estadual de Maringá
Prof^o Dr^a Regina Célia da Silva Barros Allil – Universidade Federal do Rio de Janeiro
Prof. Dr. Sidney Gonçalo de Lima – Universidade Federal do Piauí
Prof. Dr. Takeshy Tachizawa – Faculdade de Campo Limpo Paulista

Diagramação: Natália Sandrini de Azevedo
Correção: Flávia Roberta Barão
Indexação: Amanda Kelly da Costa Veiga
Revisão: Os autores
Autores: María Elizabeth Canchingre-Bone
 Guillermo Alfredo Mosquera-Quintero
 Alex Frederick Mosquera-Canchingre

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)	
C215	<p>Canchingre-Bone, María Elizabeth Procesos agroindustriales / María Elizabeth Canchingre-Bone, Guillermo Alfredo Mosquera-Quintero, Alex Frederick Mosquera-Canchingre. – Ponta Grossa - PR: Atena, 2023.</p> <p>Formato: PDF Requisitos de sistema: Adobe Acrobat Reader Modo de acesso: World Wide Web Inclui bibliografia ISBN 978-65-258-0951-9 DOI: https://doi.org/10.22533/at.ed.519232601</p> <p>1. Industria agroalimentaria. I. Canchingre-Bone, María Elizabeth. II. Mosquera-Quintero, Guillermo Alfredo. III. Mosquera-Canchingre, Alex Frederick. IV. Título.</p> <p style="text-align: right;">CDD 338.1</p>
Elaborado por Bibliotecária Janaina Ramos – CRB-8/9166	

Atena Editora
 Ponta Grossa – Paraná – Brasil
 Telefone: +55 (42) 3323-5493
www.atenaeditora.com.br
contato@atenaeditora.com.br

DECLARAÇÃO DOS AUTORES

Os autores desta obra: 1. Atestam não possuir qualquer interesse comercial que constitua um conflito de interesses em relação ao conteúdo publicado; 2. Declaram que participaram ativamente da construção dos respectivos manuscritos, preferencialmente na: a) Concepção do estudo, e/ou aquisição de dados, e/ou análise e interpretação de dados; b) Elaboração do artigo ou revisão com vistas a tornar o material intelectualmente relevante; c) Aprovação final do manuscrito para submissão.; 3. Certificam que o texto publicado está completamente isento de dados e/ou resultados fraudulentos; 4. Confirmam a citação e a referência correta de todos os dados e de interpretações de dados de outras pesquisas; 5. Reconhecem terem informado todas as fontes de financiamento recebidas para a consecução da pesquisa; 6. Autorizam a edição da obra, que incluem os registros de ficha catalográfica, ISBN, DOI e demais indexadores, projeto visual e criação de capa, diagramação de miolo, assim como lançamento e divulgação da mesma conforme critérios da Atena Editora.

DECLARAÇÃO DA EDITORA

A Atena Editora declara, para os devidos fins de direito, que: 1. A presente publicação constitui apenas transferência temporária dos direitos autorais, direito sobre a publicação, inclusive não constitui responsabilidade solidária na criação dos manuscritos publicados, nos termos previstos na Lei sobre direitos autorais (Lei 9610/98), no art. 184 do Código Penal e no art. 927 do Código Civil; 2. Autoriza e incentiva os autores a assinarem contratos com repositórios institucionais, com fins exclusivos de divulgação da obra, desde que com o devido reconhecimento de autoria e edição e sem qualquer finalidade comercial; 3. Todos os e-book são *open access*, *desta forma* não os comercializa em seu site, sites parceiros, plataformas de *e-commerce*, ou qualquer outro meio virtual ou físico, portanto, está isenta de repasses de direitos autorais aos autores; 4. Todos os membros do conselho editorial são doutores e vinculados a instituições de ensino superior públicas, conforme recomendação da CAPES para obtenção do Qualis livro; 5. Não cede, comercializa ou autoriza a utilização dos nomes e e-mails dos autores, bem como nenhum outro dado dos mesmos, para qualquer finalidade que não o escopo da divulgação desta obra.

Este trabajo representa el fruto de una indagación que emergió del interés de hacer una contribución en la temática de la agroindustria por la relevancia que tiene en el sustento de las naciones, poniendo el acento en el contexto local del Ecuador, en especial por el rol que viene jugando este sector en la economía del país.

En el entramado mundial cada vez más vienen desarrollándose rápidos cambios que afectan el estilo de vida de las personas y donde la alimentación tiene un papel clave, en los tiempos que transcurren se apunta a un tipo de consumo más saludable, alimentos más seguros con sellos de calidad, estos cambios impactan a quienes trabajan de manera directa e indirecta en el negocio de la agroalimentación.

La información aquí presentada, fue obtenida a partir de una búsqueda documental que implicó el acceso vía online a base de datos confiables para la revisión de fuentes bibliográficas de diversa índole, cuya información de relevancia enriqueció esta producción escrita.

Es grato afirmar que el tiempo dedicado a esta producción textual, no pudo ser mejor empleado en aras de realizar esta aproximación documental, que esperemos incremente el conocimiento sobre los procesos agroindustriales en el escenario ecuatoriano.

Esta obra fue posible gracias a un conjunto de colaboradores que a bien decidieron dedicar su valioso tiempo para asesorar y respaldar la información aquí presentada, la misma ha sido ordenada de acuerdo a una estructura que busca hacerlos accesibles y comprensibles para un público académico y general sin que por ello se desdigan de su rigor académico y científico.

En este contexto, deseamos que esta producción sea un referente atrayente para aquellas personas interesadas en la temática aquí abordada.

Este texto tiene como propósito general contribuir al conocimiento de la dimensión que arroja la agroindustria y los procesos asociados a ella, debido a que es reconocido en el mundo como un sector fundamental que contribuye a la seguridad alimentaria al mismo tiempo que genera ingresos tanto en los países desarrollados como en los países en desarrollo.

El documento abarca importantes temas como los fundamentos teóricos, el procesamiento de alimentos y bebidas; los agronegocios y la agricultura; la tecnología agropecuaria para la optimización de los procesos agroindustriales y el sector del agroprocesamiento en Ecuador.

Los cinco capítulos de que consta el libro, presentan la exposición teórica, de diversos estudios que contribuyeron materialmente a hacer posible este material, para que así se valore los conceptos expresados por las tantas personas investigadoras que en general promueven una gama amplia de conocimientos que a través del tiempo han ido fortificando la relevancia de la agroindustria en el mundo y de manera particular en el Ecuador.

Este libro ha sido tanto más significativo por el hecho de que Ecuador presenta múltiples posibilidades para abrirse un camino sin vuelta atrás en su devenir de crecimiento y desarrollo mediante el aprovechamiento de los recursos agropecuarios de excelencia de los que dispone y son reconocidos a nivel internacional como tales.

Espero estimado lector que el contenido aquí expuesto sea un apoyo para el logro de sus metas académicas y/o investigativas, al darle su visto bueno, sería un importante estímulo para proseguir en esta apasionante tarea de pesquisa y producción textual.

INTRODUCCIÓN	1
FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA	3
Agroindustria.....	3
Tipos de procesos Agroindustriales	5
Técnicas de procesamiento de los productos Agroindustriales	6
Características de los procesos agroindustriales diversos	8
Importancia de los procesos Agroindustriales	9
Factores y componentes de los sistemas productivos	9
Sistemas de producción	10
Factores de producción.....	11
Las materias primas en los procesos	12
Calidad a nivel industrial	12
Parámetros de calidad de las materias primas a nivel industrial	13
Parámetros de calidad de las materias primas en la agroindustria	13
Normativa legal para las Agroindustrias y la producción de alimentos en Ecuador.....	15
Constitución de la República del Ecuador	15
Ley Orgánica del Régimen de la Soberanía Alimentaria	16
Ley Orgánica de Agrobiodiversidad, semillas y fomento de la agricultura sustentable	16
Normativa técnica sanitaria para alimentos procesados.....	16
Normativa general para promover y regular la producción Orgánica, Ecológica, Biológica en el Ecuador	17
Criterios para la obtención de alimentos inocuos y de calidad.....	17
Calidad del alimento	18
La inocuidad en la industria de alimentos	18
EL PROCESAMIENTO DE ALIMENTOS Y BEBIDAS	21
Conocimientos sobre los alimentos	21

Componentes principales	22
Factores que condicionan el valor nutritivo del alimento	23
Macro y Micronutrientes.....	24
Los Macronutrientes	24
Los Micronutrientes	26
Código alimentario ecuatoriano	28
Enfermedades Transmitidas por Alimentos (ETAs)	29
Clasificación de las (ETAs)	30
Incidencia de las (ETAs)	30
Recomendaciones para evitar las (ETAs)	31
La Industria Alimentaria.....	31
Cadena de valor de la industria alimentaria	31
Principales características de la industria alimentaria	33
Diferentes sectores y procesos de la industria alimentaria	35
Procesos de la industria alimentaria.....	35
Diferentes sectores de la industria alimentaria	36
Las industrias de elaboración de bebidas	38
Otras empresas de productos alimentarios.....	39
La industria alimentaria como sector estratégico de la economía.....	40
LOS AGRO NEGOCIOS Y LA AGRICULTURA	43
Los Agronegocios.....	43
Importancia de los Agronegocios.....	44
La Agricultura como negocio	46
Planificación estratégica en el agronegocio para pequeños o medianos productores	46
Gestión Agroempresarial	47
Agronegocio y desarrollo sustentable	49

TECNOLOGIA AGROPECUARIA: OPTIMIZACIÓN DE PROCESOS AGROINDUSTRIALES	51
Biotecnología	51
Los colores de la Biotecnología	51
Biotecnología aplicada a la Agricultura	53
Energías Renovables.....	53
Recursos Genéticos	58
Maquinarias y herramientas agrícolas innovadoras	60
Tecnologías Agroindustriales innovadoras para el desarrollo rural	61
Sostenibilidad de los recursos agrícolas biodiversos	63
Mejorar la disponibilidad de alimentos inocuos y de calidad	64
Potencial de uso, calidad y funcionalidad para la salud humana	64
Operaciones unitarias en la industria alimentaria.....	66
Objetivos de las operaciones unitarias en la industria alimentaria.....	67
Principales operaciones unitarias en la industria alimentaria	67
Secado	67
Liofilización (criodeshidratación)	68
Evaporación.....	69
Destilación.....	70
Lixiviación	70
Características principales de las distintas operaciones unitarias de la industria alimentaria.....	71
SECTOR DEL AGROPROCESAMIENTO EN ECUADOR.....	72
Tendencias dinámicas	72
Desarrollo territorial de Agroindustrias rurales a pequeña y mediana escala.....	73
Agroprocesamiento	75
Valor añadido y la producción del Agroprocesamiento	75

Contribución al PIB	75
Participación dentro del sector manufacturero total	76
Nivel de empleo formal	76
Composición por Género	76
REFERENCIAS	77
SOBRE LOS AUTORES.....	91

INTRODUCCIÓN

La industria agroalimentaria es con diferencia el subsector más importante en términos de valor añadido, ya que representa la garantía de obtener el sustento para la población tanto en los países de ingresos bajos, como en las naciones de ingresos altos.

En la actualidad la agroindustrialización alimentaria, sin duda, es influenciada por los cambios en el estilo de vida de los habitantes, que exigen productos seguros y de calidad, lo cual obliga a este sector a adaptarse para cumplir con dichas demandas.

Las empresas de la industria de alimentos que quieran aprovechar las tendencias de consumo deberán replantearse sus estrategias para adaptarse no solo a las preferencias de los consumidores, sino también en la búsqueda de oportunidades de exportación e inversión que les permita seguir de manera competitiva en el nicho de mercado.

El sector del agroprocesamiento del Ecuador en este entendimiento, se adscribe a las transformaciones y demandas en el comercio mundial de alimentos, y en ese cometido busca cada vez mejorar las buenas prácticas de producción agropecuaria y de procesamiento de los alimentos como estrategia de competitividad que otorgue al país no solo importantes ingresos sino también una buena reputación internacional por la excelencia y calidad de los productos alimenticios que ofrece.

En tal sentido, el desarrollo de este texto comienza con un capítulo dedicado a los fundamentos conceptuales que dan apoyo teórico a la presente pesquisa, tales como definición de agroindustria; tipos de procesos agroindustriales; técnicas de procesamiento de los productos agroindustriales, entre otros relevantes aspectos.

En el segundo capítulo se expone elementos relacionados con el procesamiento de alimentos y bebidas, de este modo se define el término alimentos a partir de varios autores; se reseña sobre los componentes principales de los alimentos; se hacen algunas consideraciones sobre los factores que condicionan el valor nutritivo de los alimentos, entre otros varios argumentos de relevancia.

En tercer capítulo se presenta una revisión de los agronegocios y la agricultura que operan conjuntamente para la provisión de insumos alimenticios a la población global en general y ecuatoriana en particular.

El cuarto capítulo pone el acento en algunas tecnologías agropecuarias que permiten la optimización de procesos agroindustriales, tales como la biotecnología, las energías renovables, los recursos genéticos y las maquinarias y herramientas agrícolas innovadoras orientadas al mejoramiento de la producción y procesamiento de los alimentos.

Por último, en el capítulo cinco se revisa el sector del agroprocesamiento en Ecuador, en el mismo se esbozan aspectos sobre las tendencias dinámicas de este segmento,

asimismo de manera sucinta se refieren elementos vinculados al desarrollo territorial de las agroindustrias rurales a pequeña y mediana escala y sobre el aporte de la mujer en la seguridad alimentaria, entre otros.

FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA

AGROINDUSTRIA

Existen varias maneras de conceptualizar este término según la persona o institución (agricultor, empresa industrial o el Estado) que lo intente y según los diferentes aspectos que comprende el campo de la agroindustria (Morales, 2008).

Agroindustria se refiere al establecimiento de vínculos entre empresas y cadenas de suministros para desarrollar, transformar y distribuir insumos específicos y productos en el sector agropecuario (Bonifaz, 2021).

La Agroindustria se puede conceptualizar como un proceso en el que un conjunto de actividades agropecuarias se encadena a operaciones de transformación industrial de carácter continuo y cuyo producto final es una masa de mercancías (que contiene una parte significativa de insumos agropecuarios) de características homogéneas. Por extensión, se incluye dentro de este concepto a las ramas procesadoras de insumos industriales específicos para la producción agrícola (Morales, 2008).

La Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO), expone que las agroindustrias constituyen un medio para transformar materias primas agrícolas en productos con valor añadido generando al mismo tiempo ingresos y oportunidades de empleo y contribuyendo al desarrollo económico global tanto en los países desarrollados como en los países en desarrollo (FAO, 2010).

La agroindustria, es entendida en términos generales como las actividades posteriores a la cosecha relacionadas con la transformación, la preservación y la preparación de la producción agrícola para el consumo intermedio o final, generalmente gana importancia en la agricultura y ocupa una posición dominante en la manufactura a medida que los países en desarrollo intensifican su crecimiento (Wilkinson & Rocha, 2013).

La Agroindustria como cadena incluye actividades agropecuarias, manufactureras y servicios, entre otras (ANDI, 2018)

En la misma línea, la Asociación Nacional de Empresarios de Colombia (ANDI) destaca que la agroindustria debe entenderse en un sentido amplio, incluyendo a todos los actores involucrados en la producción y transformación de un producto agrícola; es decir, comprende no solo actividades agropecuarias, sino también actividades manufactureras asociadas con la producción de insumos (semillas, máquinas, fertilizantes, pesticidas) y la industria transformadora de estos productos (ANDI, 2018).

Enmarcado en lo anterior, en el documento del Ministerio de Energía y Minas del Perú (MINEM), afirma que el sector Agroindustrial es muy variado, con diferentes líneas

de producción. De esta manera, la agroindustria procesa la materia prima, que pueden ser: frutas, hortalizas, tubérculos, cereales y otros productos vegetales, que luego se transforman en alimentos procesados aptos para el consumo humano. Dependiendo del producto a procesar, la materia prima puede ser cosechada y preparada en el campo, o trasladada directamente a la fábrica (MINEM, 2011).

El sector agroindustrial es clave en el desarrollo de cualquier país, no solo por el hecho de que garantiza la supervivencia de sus habitantes, sino porque, además, su desempeño está directamente relacionado con el Producto Interno Bruto (PIB) de las naciones (Sánchez, 2019).

De acuerdo con el Departamento Administrativo Nacional de Estadística de Colombia (DANE), el PIB representa el resultado final de la actividad productiva de las unidades de producción residentes y se mide desde el punto de vista del valor agregado, de la demanda final o las utilidades finales de los bienes y servicios y de los ingresos primarios distribuidos por las unidades de producción residentes (DANE, s/f).

El PIB se calcula desde tres puntos de vista: desde el punto de vista del valor agregado; desde el punto de vista de la demanda final o utilidades y desde el punto de vista de los ingresos (DANE, s/f).

La agroindustria se analiza como una actividad económica integrada que combina la producción del proceso primario (agrícola, pecuario, acuícola y/o forestal de origen nacional), con el primer nivel de transformación industrial de estos productos. Este primer nivel de transformación se encuentra delimitado por aquellos procesos industriales que requieren, de manera directa, insumos provenientes de actividades primarias, siendo el producto final derivado de estos procesos industriales, transable en el mercado (DANE, 2020).

El desarrollo de la actividad agroindustrial se inicia con los productos del sector agrícola, que después de ser cosechados requieren servicios de transporte, almacenaje, logística, servicios industriales, mercadeo y el proceso final que incluye la preparación de alimentos y consumo (Bonifaz, 2021).



Figura 1. Desarrollo de la Actividad Agroindustrial

Fuente Elaboración propia (Bonifaz, 2021)

TIPOS DE PROCESOS AGROINDUSTRIALES

Los procesos productivos industriales relacionados con las actividades agropecuarias se denominan agroindustriales, esta actividad se encuentra relacionada a los procesos de transformación de la materia prima para la elaboración de diferentes productos, como harina, aceites, papel, entre otros. Se denomina a esta fase de la producción como actividad secundaria (Valdés, 2020).

Los procesos agroindustriales constituyen un conjunto de etapas de transformación aplicados a materias primas de origen agrícola, pecuario, pesquero y forestal, que abarca desde su beneficio o primera agregación de valor, hasta la instancia que generan productos finales con mayor grado de elaboración, constituye uno de los subsectores de gran relevancia para el país, pues se encuentra estrechamente vinculada con los demás sectores de la actividad económica (Agudelo, 2014).

La industria agroalimentaria se centra en la elaboración, la transformación, la preparación y el envasado de productos alimenticios para el consumo humano. Conviene señalar que sus materias primas proceden del sector primario, concretamente del sector agrícola ganadero y pesquero (Barcelona Activa , 2013).

Las principales actividades del sector agroindustrial comprenden la producción, industrialización y comercialización de productos forestales agrarios, pecuarios y biológicos. La agroindustria tiene como premisa principal la transformación de materias primas tanto en productos terminados como en insumos industriales especializados (Camacho, Paz, Morales, & Rodríguez, 2021).

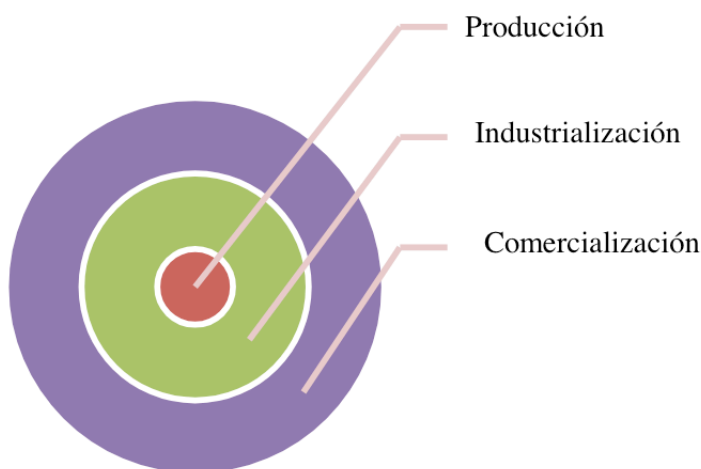


Figura 2. Principales Actividades del Sector Agroindustrial

Fuente: Elaboración propia. Información tomada de Camacho et al, (2021).

La agroindustria ejerce un papel como mediador entre la producción de alimentos y el consumo final. De este modo, el sector del agroprocesamiento abarca una amplia área de actividades posteriores a la cosecha como las materias primas agrícolas artesanales mínimamente procesadas y envasadas, el procesamiento industrial e intensivo en tecnología de bienes intermedios y la fabricación de productos finales derivados de la agricultura (Wilkinson & Rocha, 2013).

La manufactura es fuente clave en cualquier estrategia de desarrollo, por ser el eslabón fundamental entre la agricultura, el comercio y la integración económica (Agudo, 2018).

La manufactura es fuente clave en cualquier estrategia de desarrollo, no sólo por ser el eslabón fundamental entre la agricultura, el comercio y la integración económica, sino por ser fuente principalísima para el desarrollo de la tecnología, la innovación, la educación y la generación de empleo estable y de calidad (Agudo, 2018).

TÉCNICAS DE PROCESAMIENTO DE LOS PRODUCTOS AGROINDUSTRIALES

Las variadas características de los productos agroindustriales, requieren la aplicación de múltiples procesos y técnicas que garanticen su calidad, la conservación de la salud y la seguridad de los consumidores; así como de los requerimientos legales (Becerra , 2012). Las técnicas de procesamiento utilizadas para la transformación de los productos agronómicos se enmarcan dentro de la clasificación de los procesos industriales de acuerdo a los recursos que participan y las actividades involucradas en dichos procesos (Becerra , 2012).

Las técnicas de procesamiento se han clasificado tomando en cuenta diversos, criterios, dentro de los cuales, se mencionan los siguientes (Contreras, 2004): a) de acuerdo a los cambios en los materiales; b) de acuerdo con el desarrollo tecnológico; c) de acuerdo a la participación económica de los procesos.

a) De acuerdo a los cambios en los materiales: Los materiales empleados en la elaboración de los productos pueden sufrir transformaciones en los procesos de la siguiente manera:

Procesos físicos: cambios en la forma, tamaño y valores de las características del material sin modificar su estructura molecular.

A modo de ejemplo de procesos físicos se pueden citar las etapas preliminares en el procesamiento de frutas y hortalizas, tales como: lavado, selección, pelado o mondado, trozado y escaldado (Paltrinieri, Figuerola, & Rojas, 1993).

Procesos químicos: se obtienen nuevos productos por medio de transformaciones en las estructuras moleculares de los materiales empleados.

Dentro de los procesos químicos en la industria agroalimentaria, se pueden citar; la producción de alcohol a partir de la fermentación de miel de caña; curtido de pieles de ganada vacuno; reacción enzimática que genera edulcorantes para confitería, entre otros (Contreras, 2004, pág. 15).

b) De acuerdo con el desarrollo tecnológico

Los procesos industriales se pueden clasificar de acuerdo al grado de intervención en procesos manuales; procesos mecanizados y procesos automatizados

Procesos manuales: poca o nula la participación de la tecnología. Se requiere de la experiencia y energía del ser humano para manufacturar los productos.

A modo de ilustración un proceso manual en la agroindustria puede ser, entre otros, la clasificación de alimentos; la elaboración artesanal de quesos.

Procesos mecanizados: se emplean principalmente maquinarias y herramientas para realizar la transformación de los materiales, aunque en algunos casos puede existir aplicación del esfuerzo físico del ser humano para la transformación de la materia prima.

A manera de ilustración dentro de este proceso mecanizado se puede citar la producción de pan en una panificadora industrializada.

Procesos automatizados: las máquinas y herramientas son conectadas por medio de mecanismos que obedecen a señales programadas o preestablecidas para comunicarse y realizar los procesos sin la intervención directa del ser humano (Contreras, 2004).

El término automatización de los procesos industriales se usa para referirse a la implementación de la tecnología y sistemas de control, tales como software, circuitos lógicos o centros de comunicación, en la gestión de la maquinaria y en todas las líneas de producción de la industria (Brito, 2019). Por ejemplo, la automatización para la elaboración de mezclas en la industria láctea ha mejorado la calidad del producto (Brito, 2019).

c) De acuerdo a la participación económica de los procesos

Se delinearán según la Clasificación Industrial Internacional Uniforme de Todas las actividades Económicas (CIIU), las actividades económicas se disponen según la actividad que realizan, a decir de, (Contreras, 2004) agrupa las actividades económicas similares en tres grandes sectores primario, secundario y terciario.

De acuerdo al Departamento de Estadística de la Organización Internacional del Trabajo (ILOSTAT, por sus siglas en inglés), la última revisión de la CIIU Rev.4, sigue utilizando criterios como la entrada, la salida y el uso de los productos elaborados, pero

se ha hecho más hincapié en el carácter del proceso de producción a la hora de definir y delinear las clases de la CIIU (ILOSTAT, 2022).

Los grupos y las divisiones, los niveles sucesivamente más amplios de la clasificación, combinan las actividades de las unidades productoras en función de: las similitudes en el carácter de los bienes y servicios producidos, los usos a los que se destinan los bienes y servicios, y los insumos, el proceso y la tecnología de producción (ILOSTAT, 2022).

Procesos del sector primario: contempla las actividades económicas del país que producen materias primas a partir de los recursos naturales renovables y no renovables. Desde el código 1 hasta el 14 de la clasificación CIIU R.3 se clasifican los procesos de agricultura, ganadería, caza, silvicultura, pesca y explotación de minas y canteras (Contreras, 2004). La cobertura de industrias (ramas de actividad económica) en los grupos de la CIIU (ISIC) Rev. 4, en el renglón A. Agricultura; silvicultura y pesca (ILOSTAT, 2022).

Procesos del sector secundario: contempla las actividades económicas de empresas que obtienen productos a partir de la transformación de las materias primas provenientes del sector primario. En este sector se clasifican procesos de producción de plásticos, químicos, alimentos, objetos de madera, textiles, entre otros (Contreras, 2004). La cobertura de industrias (ramas de actividad económica) en los grupos de la CIIU (ISIC) Rev. 4, en el apartado C. Fabricación, en el punto N. 10 - Fabricación de productos alimenticios; 11 - Fabricación de bebidas, aspectos relacionados con la agroindustria, entre otros (ILOSTAT, 2022).

Procesos del sector terciario: contempla las actividades económicas relacionadas con la prestación de servicios con los recursos que proceden de los sectores anteriores. Se registran actividades como suministro de electricidad, gas y agua; comercio, transporte y comunicaciones; y servicios de intermediación financiera entre otros (Contreras, 2004).

El Sistema Agroalimentario, es sin duda, uno de los segmentos más importantes de la economía de los países que conjuga la participación de la agricultura, que en su visión más amplia y general, se considera cómo todas las acciones relacionadas con la actividad primaria de la economía con tres subsectores el vegetal y los subsectores animal (cría de ganado) y pesquero (continental y marítimo) y la industrialización de materias primas y productos originarios de dichos sectores, acompañada con la comercialización y distribución de los mismos, a los fines de garantizar su consumo en forma sustentable por parte de la población (Agudo, 2018).

Características de los procesos agroindustriales diversos

La industria agroalimentaria, se relaciona con el sector primario para extraer las materias primas, y con el sector terciario para vender los bienes producidos (Barcelona Activa , 2013). Las características del sector agroindustrial descansan en el proceso de

materias primas y productos intermedios agrícolas, forestales y pesqueros (Wilkinson & Rocha, 2013). De este modo, el sector se estructura en la industria alimentaria y la industria de elaboración de bebidas (Barcelona Activa , 2013).

La industria alimentaria está formada por los siguientes ámbitos de actividad: industria cárnica, elaboración y conservación del pescado, preparación y conservación de frutas y hortalizas, fabricación de aceites y grasas, industria láctea, fabricación de productos de molinería, almidones y productos amiláceos, fabricación de productos para la alimentación animal y fabricación de otros productos alimenticios.

La industria de elaboración de bebidas presenta los siguientes ámbitos de actividad: industria vinícola, industria de elaboración de otras bebidas alcohólicas e industria de bebidas no alcohólicas

Importancia de los procesos Agroindustriales

La agroindustria genera una fuerte demanda de empleo y de exportaciones en el mundo, y de aquí la importancia de invertir en este sector para generar competitividad y para lograr un desarrollo sostenible de las economías agroindustriales en América Latina (Jácome, 2008).

La agroindustria es un medio básico para transformar productos agrícolas frescos, para impulsar el sector manufacturero como fuente de exportación, y una condición para la seguridad alimentaria y nutricional (Cortés, 2007).

Este sector ha evolucionado hasta llegar en nuestros días a concebirse como un proceso productivo de transformación que abarca la previsión de insumos, bienes y servicios de la producción agropecuaria; el procesamiento de los productos pecuarios, y la distribución de los mismos para el consumo final como bienes intermedios (Cortés, 2007).

El desarrollo agroindustrial resulta una estrategia capaz de integrar los anteriores factores, por su capacidad de mejorar y garantizar la producción y la seguridad alimentaria; de promover la capacidad empresarial y nuevas estructuras organizacionales; de promover la innovación y el desarrollo tecnológico; de amplificar mejoras de las condiciones productivas y sociales de la población rural; de brindar posibilidades de articular e integrar territorialmente el campo y la ciudad; de generar alianzas estratégicas entre lo público-privado y redes de apoyo a las cadenas productivas; y, algo muy importante, racionalizar el uso y aprovechamiento de los recursos naturales (Cortés, 2007).

FACTORES Y COMPONENTES DE LOS SISTEMAS PRODUCTIVOS

La producción se entiende como una secuencia de operaciones que transforman los materiales haciendo que pasen de una forma dada a otra que se desea obtener. También

se entiende por producción la adición de valor a un bien o servicio, por efectos de una transformación. Producir es extraer, modificar los bienes con el objeto de volverlos aptos para satisfacer las necesidades (Caba, Chamorro, & Fontalvo, 2010).

La producción se entiende según (Tawfik & Chauvel, 1993) como la adición de valor a un bien (producto o servicio) por efecto de una transformación. Producir es extraer o modificar los bienes con el objeto de volverlos aptos para satisfacer ciertas necesidades. De este modo, la palabra producción no está solamente asociada con la fabricación sino con varias actividades más. Por lo tanto, se puede hablar de producción de servicios y producción de bienes materiales.

En producción es donde se constituyen, organizan y administran las diferentes actividades que deben llevarse a cabo para obtener un producto, e incluye tanto a las personas que van a ejecutar las tareas como los materiales, maquinarias, instalaciones y hasta el contexto en el que se va a desenvolver el trabajo (Márquez, 2012).

Sistemas de producción

Un sistema de producción se define como un conjunto de actividades que un grupo humano organiza, dirige y realiza, de acuerdo a sus objetivos cultura y recursos, proporcionando una estructura que facilita la descripción y la ejecución de un proceso (Sipper & Bulfin, 1998).

El sistema productivo, constituye los medios mediante los que se transforman recursos de entrada para crear bienes y servicios útiles (Buffa, 1983). Los recursos de entrada pueden tomar una amplia variedad de formas.

En operaciones de manufactura, las entradas son diversos materiales y materia prima, energía, trabajo, máquinas, instalaciones, información y tecnología (Buffa, 1983). En los sistemas enfocados a los servicios, las entradas están posiblemente dominadas por el trabajo, pero en función del sistema particular considerado, también pueden ser entradas importantes, máquinas, instalaciones, información y tecnología (como en los sistemas sanitarios, por ejemplo) (Buffa, 1983). En los servicios de alimentación, los materiales son una entrada importante. El proceso de conversión implica no sólo la aplicación de la tecnología, sino también la gestión eficaz de todas las variables que pueden controlarse (Buffa, 1983).

Un sistema de producción se encuentra conformado por un conjunto de medios humanos y materiales llamados factores de producción, el proceso de producción y los productos obtenidos con valor agregado (Cuatrecasas, 2009).

Por lo general cuando se habla de productividad se refiere a algún proceso en el cual intervienen elementos y actividades para obtener un resultado, cuando hay mejoras, estas se traducen en el hecho que, con menos recursos o con los mismos, se pueden obtener

los mismos o mayores resultados respectivamente (productos y servicios) (Fontalvo, De La Hoz, & Morelos , 2018).



Figura 3. Esquema General de Productividad

Fuente: (Fontalvo, De La Hoz, & Morelos , 2018)

Factores de producción

Son los recursos económicos, es decir, los medios de producción, naturales o previamente elaborados, que se utilizan en la función de transformación económica, sea esta industrial, comercial o financiera (López, 2007).

Las organizaciones disponen de muchos factores para poder llevar a cabo los procesos y satisfacer la demanda del mercado, entre los más importantes se encuentran, el recurso humano, el capital, la tecnología y la materia prima (Fontalvo, De La Hoz, & Morelos , 2018).

El Recurso Humano: Entre los factores que determinan el nivel de productividad alcanzado por la empresa, se destaca el recurso humano, ya son las personas quienes en últimas desarrollan los procesos y juegan un papel vivo en todas las operaciones y actividades que ejecuta la empresa en pro del alcance de los objetivos propuestos.

El Capital: La riqueza invertida es capital. En la moderna práctica de los negocios, el capital se puede clasificar en dos categorías de activos relacionadas, tangibles e intangibles. Los *activos tangibles* designan aquí los bienes de capital útiles en términos pecuniarios, considerados como una posesión valiosa que produce un ingreso a su propietario. Tales bienes, rubros materiales de riqueza, son 'activos' en el volumen de su valor capitalizable, el cual está relacionado más o menos estrechamente con su utilidad industrial como bienes productivos. Los *activos intangibles* son rubros inmateriales de riqueza, hechos inmateriales que se poseen, valoran y capitalizan con base en la estimación de la ganancia que se derivará de su posesión (Veblen, 2001).

La Tecnología: es quizás el factor que en mayor grado determina la productividad de una empresa. Con esta se automatizan los procesos con lo cual se podrían alcanzar niveles más altos de producción, al mismo tiempo que se ofrecen productos de mayor calidad producto del mejoramiento de la manipulación del mismo.

La Materia Prima: el aporte a la productividad por parte de los materiales se logra a partir de una adecuada selección de los mismos y la elaboración de productos útiles por unidad de material o energía utilizada, no obstante, la productividad del material, también depende de un adecuado control de los procesos dónde este sufre transformaciones.

La calidad de los materiales debe tenerse en cuenta en el producto resultante ya que esta puede significar un provecho más importante para la empresa, ya que el valor se eleva. También se debe tener en cuenta no solo la materia prima sino además la gestión misma del inventario ya que con esta se pueden lograr niveles óptimos de existencias con lo que se evitaría incurrir en costos y gastos innecesarios (Bortesi , 2008).

Las materias primas en los procesos

La materia prima es la sustancia básica en el proceso de elaboración, imprescindible para obtener el nuevo producto conforme a especificaciones técnicas prefijadas y que se incorpora al mismo conservando o no sus propiedades físicas y/o químicas originales (Pino, 2012).

Según, la Organización Internacional del Trabajo (OIT), las materias primas son todos los materiales que se utilizan para fabricar un producto. El uso de materias primas de calidad garantizada aumenta el valor de los productos y la probabilidad de que los clientes los perciban como confiables (OIT, 2016).

La materia prima es el elemento fundamental susceptible de ser transformado en un producto terminado (Rodríguez, 2019).

Calidad a nivel industrial

La calidad en el desarrollo de las organizaciones industriales se ha vuelto parte central del proceso de producción del mundo actual. En este sentido, (Gatti, 2009) el enfoque de la Calidad se constituye hoy en día en uno de los mejores medios para que las organizaciones puedan renovarse y asumir nuevos retos. La Calidad no sólo se concibe como una herramienta, sino como una cultura y una técnica de trabajo que orienta la forma de pensar y actuar de una organización, basado en un alto compromiso en la dirección de la misma y con una orientación hacia los productos y servicios que producen.

La Organización Internacional de Normalización (ISO 9000, 2005) define la calidad como el grado en el que un conjunto de características inherentes cumple con los requisitos.

La calidad es un elemento básico en la estrategia empresarial y un elemento

determinante de la elección de los consumidores. Se pueden encontrar múltiples definiciones del término calidad, dependiendo del ámbito de aplicación (Prieto, Mouwen, López , & Cerdeño, 2008).

La calidad es un factor imprescindible de las empresas en los mercados cada vez más competitivos. En el concepto de calidad, se incluye la satisfacción del cliente y se aplica tanto al producto como a la organización (Cabezón, 2014).

Parámetros de calidad de las materias primas a nivel industrial

La materia prima es cualquier sustancia que se extrae directamente de la naturaleza, las mismas pueden tener un origen animal, vegetal o mineral, estas materias primas se transforman en materiales que se emplean para fabricar el producto deseado.

Una empresa de transformación se dedica a la adquisición de materias primas para transformarlas física y/o químicamente y ofrecer un producto al consumidor diferente al que ya adquirió. Es el primero de los elementos del costo de producción, también denominado materiales, comprende los elementos naturales o los productos y/o partes terminados de otra industria que componen el producto (Rodríguez, 2019).

Los materiales representan un conjunto de unidades básicas que una vez pasan por el proceso de transformación se convierten en productos terminados (Colmenares, Valderrama, Jaimes, & Colmenares, 2016). El control de los materiales garantiza un apropiado uso y aplicación de la materia prima en el proceso productivo. Según (Lester, Norbert, & Mottley, 2010) al referirse al control de materiales “la alta calidad, los bajos costos y la productividad satisfactoria en la fabricación, dependen de la eficacia de la gestión de los hombres, máquinas y materiales” (p.127).

En nuestra sociedad, la calidad higiénica y sanitaria constituye un elemento innegociable y de valor absoluto al considerar que un alimento no debe causar enfermedad en el consumidor (Prieto, Mouwen, López , & Cerdeño, 2008)

Parámetros de calidad de las materias primas en la agroindustria

La demanda creciente de alimentos de calidad por los consumidores obliga a la industria agroalimentaria a producir alimentos que no solo cubran las necesidades nutritivas, sino que sean además seguros, apetitosos y saludables (Prieto, Mouwen, López , & Cerdeño, 2008).

Entre los diferentes tipos de calidad en alimentos se encuentran la calidad higiénica y sanitaria, la bromatológica (que incluye sus propiedades nutritivas y de composición), la sensorial u organoléptica, la tecnológica, la ética (denominada también emocional), la calidad de uso (practicabilidad) y la relacionada con aspectos de salud. Cada uno de estos

tipos puede a su vez descomponerse en una suma de atributos (Prieto, Mouwen, López , & Cerdeño, 2008).

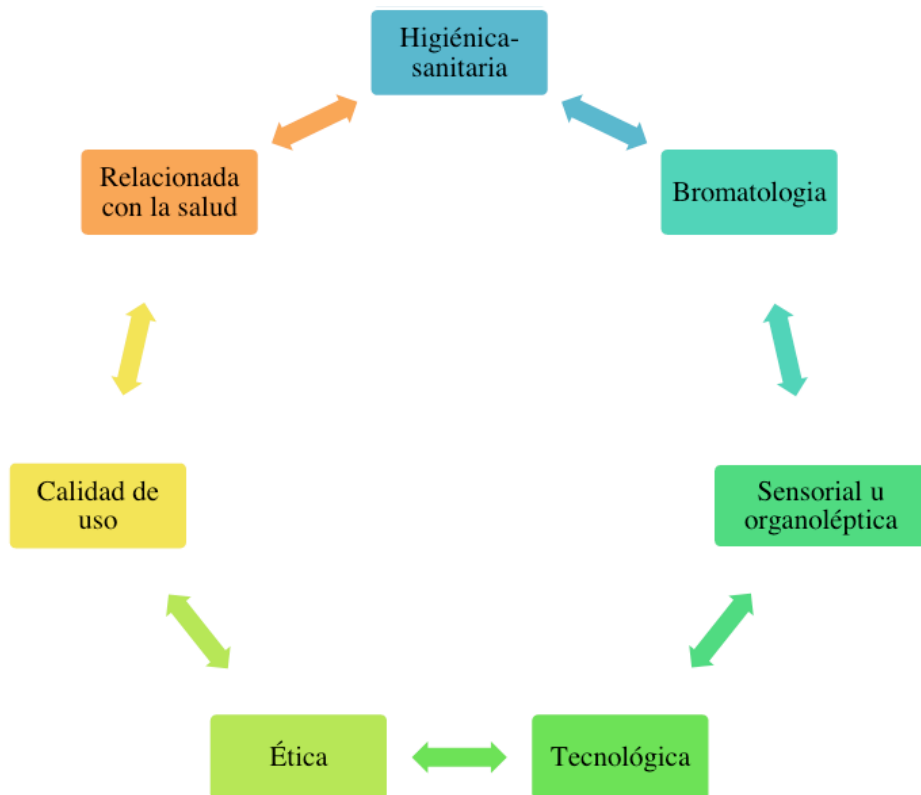


Figura 4. Tipos de calidad en los alimentos.

Fuente: (Prieto, Mouwen, López, & Cerdeño, 2008).

La calidad higiénico-sanitaria se evaluaría por la ausencia en el alimento de ciertos componentes bióticos (agentes patógenos como bacterias, parásitos, virus, priones, toxinas, alérgenos) y abióticos (residuos de medicamentos, plaguicidas, pesticidas, contaminantes, etc.) que comportarían un riesgo para la salud.

La apreciación sensorial se relaciona con unas determinadas características que el consumidor espera del alimento como olor, color, sabor, textura, siendo muy importantes ya que el usuario asocia el conjunto de cualidades organolépticas con los nutritivos, basándose en experiencias pasadas e ideas que son complementadas por reacciones emocionales. Estos aspectos tienen gran importancia en la evaluación de la calidad por el consumidor y si no alcanza un nivel suficiente se produce un rechazo que las otras características de calidad no pueden compensar.

La calidad tecnológica se refiere a morfología, conformación y composición del alimento. Productos de buena calidad tecnológica (morfología y composición apropiadas) facilitarían la industrialización y comercialización, y son preferidos ya que permiten un mayor aprovechamiento en la elaboración del producto final o reducen los costos de transporte.

El componente ético o emocional en la calidad de los alimentos (calidad ética o emocional) agrupa un conjunto de propiedades de importancia creciente para el consumidor, influyendo de manera decisiva en la compra. Se incluyen dentro de ella conceptos diversos como el empleo de prácticas ecológicas u orgánicas en la agricultura y ganadería, los aspectos de conservación de recursos naturales o sostenibilidad medioambiental, el vegetarianismo y el veganismo, el comercio justo y el desarrollo sostenible, el bienestar animal y la protección del medio ambiente o del entorno rural.

La calidad de uso (practicabilidad): la industria ha desarrollado alimentos destinados para diferentes usos, se encuentran así, los preparados para regímenes dietéticos o especiales, y los nuevos alimentos e ingrediente. En el primer grupo se encuentran los preparados para lactantes y de continuación, los destinados a dietas de reducción de peso (hipocalóricos), los alimentos dietéticos destinados a usos médicos especiales (alimentos sin gluten, sin lactosa), aquellos para deportistas y los destinados a diabéticos, etc. Asimismo, se encuentran los alimentos enriquecidos y fortificados, que se suplementan con nutrientes específicos, tales como minerales o vitaminas, que en determinados estados carenciales pueden ser necesarios.

Existe también una calidad de uso que reúne aquellos atributos relacionados con una mayor aceptación del alimento por el consumidor, al facilitar su preparación, conservación o consumo.

La calidad relacionada con aspectos de salud: los alimentos funcionales contienen componentes con propiedades médicas o fisiológicas beneficiosas, diferentes de sus propiedades puramente nutritivas. Algunos componentes presentes en el alimento, como fibra, ácidos grasos insaturados, oligofruetosacáridos, etc. Poseen actividad fisiológica en órganos o tejidos.

NORMATIVA LEGAL PARA LAS AGROINDUSTRIAS Y LA PRODUCCIÓN DE ALIMENTOS EN ECUADOR

En este acápite se presenta sucintamente algunas de las normativas que tienen que ver con el funcionamiento de las Agroindustrias y la Producción de Alimentos en Ecuador.

Constitución de la República del Ecuador

Artículo 320 de la Constitución de la República, establece que la producción en

cualquiera de sus formas, se sujetará a principios y normas de calidad, sostenibilidad, productividad sistémica, valoración del trabajo y eficiencia económica y social (Constitución de la República del Ecuador, 2008).

Ley Orgánica del Régimen de la Soberanía Alimentaria

Artículo 1. Finalidad. - Esta Ley tiene por objeto establecer los mecanismos mediante los cuales el Estado cumpla con su obligación y objetivo estratégico de garantizar a las personas, comunidades y pueblos la autosuficiencia de alimentos sanos, nutritivos y culturalmente apropiados de forma permanente (SITEAL, 2018).

Artículo. 2.- Carácter y ámbito de aplicación: Su ámbito comprende los factores de la producción agroalimentaria; la agrobiodiversidad y semillas; la investigación y diálogo de saberes; la producción, transformación, conservación, almacenamiento, intercambio, comercialización y consumo; así como la sanidad, calidad, inocuidad y nutrición; la participación social; el ordenamiento territorial; la frontera agrícola; los recursos hídricos; el desarrollo rural y agroalimentario; la agroindustria, empleo rural y agrícola; las formas asociativas y comunitarias de los microempresarios, microempresa o micro, pequeños y medianos productores, las formas de financiamiento; y, aquéllas que defina el régimen de soberanía alimentaria (SITEAL, 2018).

Ley Orgánica de Agrobiodiversidad, semillas y fomento de la agricultura sustentable

Artículo. 1.- Objeto. La presente Ley tiene por objeto proteger, revitalizar, multiplicar y dinamizar la agrobiodiversidad en lo relativo a los recursos fitogenéticos para la alimentación y la agricultura; asegurar la producción, acceso libre y permanente a semillas de calidad y variedad, mediante el fomento e investigación científica y la regulación de modelos de agricultura sustentable; respetando las diversas identidades, saberes y tradiciones a fin de garantizar la autosuficiencia de alimentos sanos, diversos, nutritivos y culturalmente apropiados para alcanzar la soberanía alimentaria y contribuir al Buen Vivir o Sumak Kawsay (Asamblea Nacional , 2017).

Garantiza el uso, producción, fomento, conservación e intercambio libre de la semilla campesina que comprende las semillas nativa y tradicional; y la producción, certificación, comercialización, importación, exportación y acceso a la semilla certificada, mediante la investigación y el fomento de la agricultura sustentable (Asamblea Nacional , 2017).

Normativa técnica sanitaria para alimentos procesados

Artículo. 1.- Objeto.- la presente normativa técnica sanitaria establece las condiciones higiénico sanitarias y requisitos que deberán cumplir los procesos de fabricación, producción, elaboración, preparación, envasado, empaclado transporte y comercialización

de alimentos para consumo humano, al igual que los requisitos para la obtención de la notificación sanitaria de alimentos procesados nacionales y extranjeros según el perfilador de riesgos, con el objeto de proteger la salud de la población, garantizar el suministro de productos sanos e inocuos (Ministerio de Salud Pública, 2016).

Artículo 2.- Ámbito de aplicación. - la presente normativa técnica sanitaria aplica a todas las personas naturales o jurídicas, nacionales o extranjeras que se relacionen o intervengan en los procesos mencionados en el artículo anterior de la presente normativa técnica sanitaria, así como a los establecimientos, medios de transporte, distribución y comercialización destinados a dichos fines (Ministerio de Salud Pública, 2016).

Normativa general para promover y regular la producción Orgánica, Ecológica, Biológica en el Ecuador

Artículo 1. Objeto. - La presente Normativa tiene como objetivo establecer el marco general para promover la investigación, la transferencia de tecnología, la capacitación y regular la producción, procesamiento, comercialización, etiquetado, almacenamiento, promoción y certificación de productos orgánicos de origen agropecuario, incluido la acuicultura, en el Ecuador (AGROCALIDAD, 2020).

Artículo 2. Finalidad. - La finalidad de esta Normativa elevar la competitividad del sector agropecuario, incluido la acuicultura, proteger la salud de los consumidores, preservar el dinamismo vital del ambiente y mejorar la calidad de vida de los actores de la cadena productiva de productos orgánicos a través de la investigación, la transferencia de tecnología y la capacitación para el desarrollo de la agricultura orgánica (AGROCALIDAD, 2020).

Artículo 3. Ámbito. - El presente instrumento será de aplicación obligatoria para las personas naturales y jurídicas, domiciliadas o con establecimiento permanente dentro del territorio en el Ecuador, que se presten a incursionar o intervengan en cualquiera de las fases que comprenda la cadena de producción orgánica de productos de origen agropecuario, incluida la acuicultura (AGROCALIDAD, 2020).

CRITERIOS PARA LA OBTENCIÓN DE ALIMENTOS INOCUOS Y DE CALIDAD

La inocuidad de los alimentos es un aspecto fundamental de salud pública y elemento esencial para la gestión de la calidad total, por lo cual es tema de alta prioridad para todos los países y gobiernos (Arispe & Tapia, 2007). Según la Organización Panamericana de la Salud (OPS) y la Organización Mundial de la Salud (OMS), el término inocuo significa libre de peligro, digno de confianza, que no produce injuria alguna. Certeza que la ingestión del alimento no producirá enfermedad, habida cuenta que la manera y cantidad de ingestión

sea la adecuada (OPS & OMS, 2015).

En estimaciones de la OMS el suministro de alimentos inocuos fortalece las economías nacionales, el comercio y el turismo, contribuye a la seguridad alimentaria y nutricional, y sirve de fundamento para el desarrollo sostenible (OMS, 2020). La inocuidad de los alimentos, la nutrición y la seguridad alimentaria están inextricablemente relacionadas (OMS, 2020).

Disponer de alimentos inocuos resulta esencial para la salud y el bienestar de las personas. Alimentos más inocuos, es un elemento esencial para permitir el desarrollo del ser humano a largo plazo y un requisito previo para lograr los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) y constituye realmente un ámbito transversal fundamental (FAO, 2022).

La inocuidad de los alimentos es un elemento esencial para permitir el desarrollo humano y un requisito previo para lograr los Objetivos de Desarrollo Sostenible (FAO, 2022)

Los alimentos inocuos y nutritivos son beneficiosos para el crecimiento y el desarrollo infantiles, pues mejoran el potencial intelectual y físico, e incrementan el rendimiento escolar y la productividad laboral en la vida adulta (FAO, 2022).

La inocuidad de los alimentos se basa en la ciencia. Generalmente, los consumidores no pueden detectar mediante la vista o el olfato si los alimentos son inocuos, pero los científicos han desarrollado análisis e instrumentos para detectar alimentos nocivos (FAO, 2022).

Los bromatólogos, microbiólogos, veterinarios, médicos y toxicólogos relacionados con la alimentación, entre otros, proporcionan asesoramiento sobre qué prácticas de producción, elaboración, manipulación y preparación son necesarias para hacer que los alimentos sean inocuos (FAO, 2022).

Calidad del alimento

El concepto de calidad abarca una compleja gama de atributos que influyen en su valor o aceptabilidad para el consumidor. Estas características incluyen: el valor nutricional; las propiedades sensoriales, tales como la apariencia, color, aroma, textura y gusto; así como los métodos de elaboración y propiedades funcionales. Muchas de estas características consideradas de calidad pueden estar sujetas a condiciones regulatorias, normativas o contractuales (Arispe & Tapia, 2007).

La inocuidad en la industria de alimentos

La inocuidad es un componente esencial de la calidad total. En las industrias alimentarias, la inocuidad de los productos debe considerarse sin ninguna duda, la prioridad máxima (Arispe & Tapia, 2007).

La inocuidad alimentaria es una gran responsabilidad en la industria. Los consumidores demandan y confían en que la inocuidad esté presente en todo tipo de alimento, sea manufacturado, tratado con mínimo proceso, o fresco y la industria alimentaria tiene la responsabilidad legal y moral de cumplir con esas expectativas (Arispe & Tapia, 2007).

La normatividad base de inocuidad debe contemplar, según (Isotools, 2018): a) buenas prácticas de manufactura; b) sistema de análisis de peligros y; c) Puntos críticos de control APPCC o como refiere (Arispe & Tapia, 2007) sistema de Análisis de Peligros y Puntos de Control Críticos, HACCP por sus siglas en inglés (Hazard Analysis and Critical Control Points).

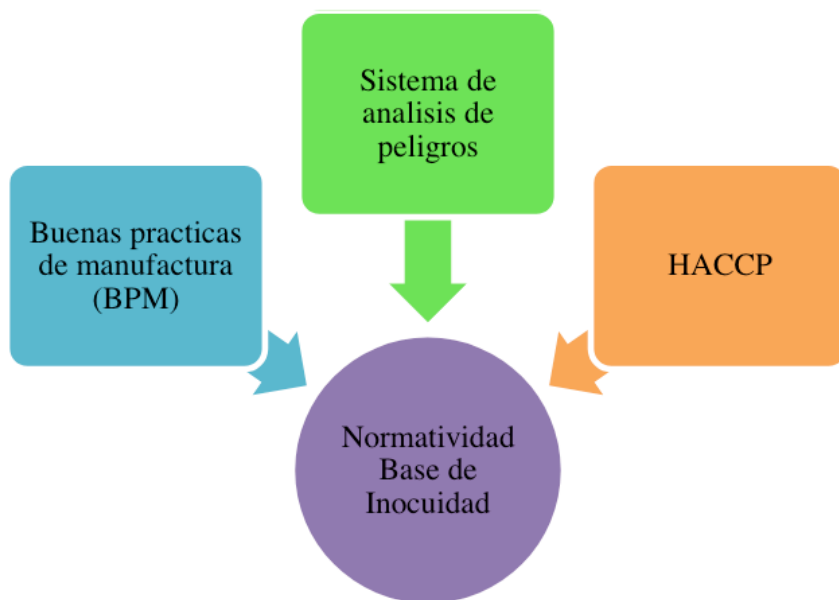


Figura 5. Normatividad base de inocuidad.

Fuente: Elaboración propia. Información tomada de Isotools, (2018)

Buenas Prácticas de Manufactura (BPM): son los principios básicos y prácticas generales de higiene en la manipulación, preparación, elaboración, envasado, almacenamiento, transporte y distribución de alimentos para consumo humano, con el objetivo de garantizar que los productos en cada una de las operaciones mencionadas cumplan con las condiciones sanitaria adecuadas, de modo que se disminuyan los riesgos inherentes a la producción y se garantice la calidad uniforme y satisfactoria de los productos de acuerdo a las características de un diseño que debe estar dentro de los límites aceptados

y vigentes (Bastidas, 2017).

Sistema de Análisis de Peligros y Puntos de Control Críticos, HACCP por sus siglas en inglés (Hazard Analysis and Critical Control Points), actualmente constituye un sistema fundamental para cumplir con estos requisitos de inocuidad, e idealmente debería vincularse a un sistema de gestión de la calidad integral. Un sistema de gestión de calidad son todas aquellas actividades que tienen lugar en una empresa encaminadas a garantizar que la misma cumple con sus objetivos de calidad (Arispe & Tapia, 2007).

El HACCP es un sistema de gestión en el cual la inocuidad alimentaria es abordada a través del análisis y control de peligros biológicos, químicos y físicos, partiendo de la producción de la materia prima, acopio y manejo, hasta la manufactura, distribución y consumo del producto terminado (Arispe & Tapia, 2007).

EL PROCESAMIENTO DE ALIMENTOS Y BEBIDAS

CONOCIMIENTOS SOBRE LOS ALIMENTOS

Los alimentos desempeñan un rol fundamental en la vida de las personas, ya que aportan los nutrientes y energía necesarios para que puedan realizar todas las actividades diarias.

Alimento es toda sustancia elaborada, semi-elaborada o natural, que se destina al consumo humano, incluyendo las bebidas, el chicle y cualesquiera otras sustancias que se utilicen en la fabricación, preparación o tratamiento de los alimentos (OPS & OMS, 2015).

Alimento se refiere a toda sustancia, elaborada, semielaborada o cruda, destinada al consumo humano. Incluye las bebidas, el chicle y cualesquiera otras sustancias utilizadas en la fabricación, preparación o tratamiento de los alimentos, sin incluir los cosméticos, el tabaco ni las sustancias utilizadas solamente como medicamentos (Chegere, 2018).

Los productos alimentarios pueden ser de origen animal o vegetal y se consideran alimentos a partir del momento en que i) los cultivos están maduros para la cosecha o son aptos para su finalidad; ii) los animales están listos para el sacrificio; iii) se extrae leche de la ubre; iv) un ave pone huevos; v) los peces de la acuicultura están maduros en el estanque; vi) se capturan peces en estado natural con equipo de pesca (FAO, 2019).

En términos del Reglamento de Alimentos del Ecuador, es todo producto natural o artificial, que ingerido aporta al organismo del hombre o de los animales, los materiales y la energía necesarios para el desarrollo de los procesos biológicos. Comprende por extensión sustancias y/o mezclas de las mismas, que se ingieren por hábito o costumbre, tengan o no valor nutritivo (Asamblea Nacional, 2001).

En el Código alimentario Argentino (Ley 18.284), los alimentos se conceptualizan como toda sustancia o mezcla de sustancias naturales o elaboradas que ingeridas por el hombre, aporten a su organismo los materiales y la energía necesarios para el desarrollo de sus procesos biológicos. La designación “alimento” incluye además las sustancias o mezclas de sustancias que se ingieren por hábito, costumbres, o como coadyuvantes, tengan o no valor nutritivo (OPS & OMS, 2015).

Según el Código Alimentario Español, los alimentos son aquellas sustancias o productos de cualquier naturaleza que, por sus componentes, características, preparación y estado de conservación, son susceptibles de ser habitual e idóneamente utilizados para la normal nutrición humana, como fruitivos o como productos dietéticos en casos especiales de nutrición humana (Carbajal, 2018).

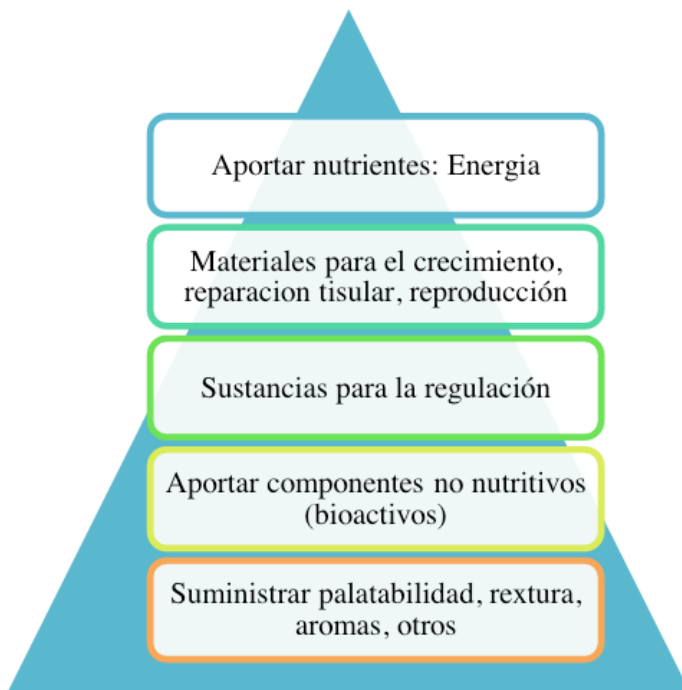


Figura 6. Finalidades de los alimentos.

Fuente: Elaboración propia. Información tomada de (Carbajal, 2018)

Componentes principales

Los componentes de los alimentos aprovechables por el organismo se denominan nutrientes, son las sustancias que hacen posible la vida, debido a que desempeñan funciones diferentes que permiten al cuerpo realizar sus funciones vitales. De acuerdo con (Carbajal, 2018), los nutrientes son sustancias necesarias para la salud que no pueden ser sintetizadas por el organismo y que por tanto deben ser ingeridas a través de los alimentos y la dieta y cuya carencia va a producir una patología determinada que sólo curará con la administración del nutriente en cuestión.

En la actualidad, se reconocen en los alimentos más de 40 constituyentes esenciales para el mantenimiento de las funciones vitales del ser humano, entre los que se encuentran los hidratos de carbono, lípidos, proteínas, minerales, vitaminas y el agua (Universidad de Navarra, 2022).

De acuerdo con (Carbajal, 2018), además de la fracción nutritiva formada por los componentes anteriores, los alimentos contienen una fracción no nutritiva, mucho más numerosa, especialmente en los alimentos de origen vegetal, y que a su vez está constituida por dos partes: a) componentes bioactivos y b) componentes no naturales:

aditivos y contaminantes.

a. Componentes bioactivos naturales de los alimentos (aromas, pigmentos, etc.), importantes en su relación con el entorno y que le proporcionan sus características sensoriales y organolépticas (color, olor, textura, sabor, aroma, etc.). Muchos de ellos pueden jugar un importante papel como factores de protección frente al estrés oxidativo y a la carcinogénesis (licopeno en tomates; alium en el ajo y la cebolla; luteína en vegetales de hoja verde; limoneno en los cítricos; resveratrol en las uvas, etc.).

b. Componentes no naturales: aditivos y contaminantes: forman parte a menudo de alimentos cultivados, preparados o envasados con fines comerciales. Los alimentos cultivados con fines no comerciales también pueden contaminarse a causa de la polución o los pesticidas (Youdim, 2021).

Los aditivos son sustancias, tales como conservantes, emulgentes, antioxidantes y estabilizantes; se añaden con frecuencia a los alimentos para poder procesarlos con mayor facilidad; conservarlos más tiempo y reducir su deterioro; prevenir la contaminación por microorganismos y por lo tanto evitar la transmisión alimentaria de enfermedades y mejorar su sabor o su aroma o añadir color para hacerlos más atractivos (Youdim, 2021).

Los contaminantes; diversas sustancias pueden contaminar los alimentos, así, pueden estar afectados por pesticidas (plaguicidas); metales pesados; nitratos (en verduras de hoja verde); aflatoxinas, producidas por hongos (en los frutos secos y la leche) y hormona del crecimiento que se administran a los animales (en productos lácteos y cárnicos) (Youdim, 2021).

Factores que condicionan el valor nutritivo del alimento

En estimaciones de (Carbajal, 2018), cada alimento tiene un valor nutricional distinto y su importancia desde el punto de vista nutricional depende de distintos factores:

- a) De la composición en crudo del alimento, tal y como es comprado.
- b) Del grado en que se modifican (pierden o ganan) los nutrientes durante el transporte, almacenamiento, preparación o cocinado doméstico o industrial y de la adición de otros nutrientes durante su elaboración.
- c) De la interacción de los nutrientes con otros componentes de la dieta.
- d) De la cantidad que se consuma y de la frecuencia de consumo.
- e) De las necesidades nutricionales de cada persona y la medida en que éstas hayan sido cubiertas por otros alimentos de la dieta.
- f) De que el nutriente se sintetice en el organismo y de las características de dicha síntesis.

g) De los almacenes corporales y de otros muchos factores individuales.

Macro y Micronutrientes

Los Macronutrientes

Los macronutrientes juegan un papel principal en la regulación de la ingesta ya que son las únicas señales que informan al sistema nervioso de que el organismo está ingiriendo alimentos (Alcalá, Yago, Mañas, López, Martínez, & Martínez, 2015). Estos nutrientes son la mayor fuente de energía (medida en calorías) y de volumen en la alimentación (UNLP, 2022). La energía es tan importante para la sobrevivencia que el cuerpo ha desarrollado la habilidad de almacenarla para el futuro en forma de grasa cuando se consume más cantidad que la requerida (UNLP, 2022). Dentro de los macronutrientes, se engloban el agua, hidratos de carbono, proteínas, lípidos (Radilla, y otros, 2018).

Agua (H₂O)

Es la sustancia más abundante de los sistemas vivos. Por ser esencial para la vida humana es considerada un nutriente y como tal se encuentra en la composición de todos los alimentos en diferentes proporciones (Radilla, y otros, 2018). El agua como nutriente no aporta calorías al organismo (Tinoco, 2016).

Entre 70 y 80% de la ingesta de agua proviene del consumo de bebidas y de 20 a 30% de los alimentos (según la composición de los mismos); el 10% restante se le denomina “metabólico” ya que se produce por el metabolismo de los macronutrientes (hidratos de carbono (1 g produce 0.6g de agua), proteínas (1g produce 0.41g de agua) y lípidos (1g produce 1.07g de agua)) para producir energía (Aranceta, Aldrete, Alexanderson, Álvarez, & et al, 2018).

Hidratos de carbono (Carbohidratos)

Son la fuente principal de energía en la alimentación diaria, se encuentra en vegetales, frutas, semillas, granos o productos derivados de estos. Los hidratos de carbono se clasifican por el número de moléculas que intervienen en su estructura química (Monosacáridos, oligosacáridos y polisacáridos) (Vega & Iñarritu, 2010) .

Monosacáridos. Pueden tener hasta 7 átomos de carbono, sin embargo, los más consumidos en la dieta humana son los que tienen 6 átomos (hexosas) las cuales tienen la misma fórmula química pero su estructura es diferente: glucosa, galactosa y fructosa (Cervera, Clapés, & Rigolfas, 2004)

Disacáridos y oligosacáridos. Los oligosacáridos tienen de 3 a 10 unidades

monosacáridos. Los tres disacáridos más importantes en la dieta del ser humano son: sacarosa, lactosa y maltosa (Gallager, 2012).

Polisacáridos. Son hidratos de carbono con más de 10 unidades de monosacáridos. Los más importantes para la vida humana son: almidón, glucógeno y celulosa (Radilla, y otros, 2018).

Proteínas

La estructura de los seres humanos y los animales se basa en las proteínas, estas representan por lo general de 14 a 20% del peso seco de la dieta (Radilla, y otros, 2018). Las proteínas al digerirse, dan lugar a aminoácidos, estos pueden ser esenciales o no esenciales, que una vez absorbidos se oxidan para obtener energía (4 kcal/g) convirtiéndose en numerosos metabolitos o vuelven a conformar proteínas que cumplen con las siguientes funciones (Gallager, 2012):

- a) Catalíticas (enzimas).
- b) Reguladoras (hormonas, neurotransmisores, etcétera).
- c) De transporte (albúmina, hemoglobina, etcétera).
- d) Estructurales (colágeno, elastina, queratina, etcétera).
- e) Defensivas (inmunoglobulina, fibrinógeno, etcétera).
- f) Reserva (Ferritina, mioglobina, etcétera).
- g) Energética (Todas las proteínas).

Los aminoácidos esenciales no se pueden sintetizar y deben ser aportados por la dieta y los aminoácidos no esenciales, el organismo los sintetiza en cantidad suficiente (Radilla, y otros, 2018).

Las proteínas son básicas para la construcción y reparación de las células y tejidos corporales. Se dividen en: proteínas animales: provienen de los lácteos y sus derivados, de las carnes (cerdo, ternera, ave), de los huevos, del pescado, de los moluscos y de los mariscos. Proteínas vegetales: están presentes en las legumbres, los cereales, las setas y las algas. El aporte debe estar alrededor del 12-15% (UNLP, 2022).

Lípidos

Los lípidos alimentarios están constituidos por muchos compuestos químicos diferentes que comparten su insolubilidad en agua y su solubilidad en disolventes orgánicos. Las grasas y los aceites dependiendo de las necesidades energéticas, pueden ser utilizadas como fuente de energía inmediata o almacenarse en el tejido adiposo como

fuerza energética a largo plazo en forma de triacilglicéridos (Gallager, 2012).

Los lípidos o grasas aportan a la dieta diaria 9 calorías por cada gramo. Se recomienda consumir entre un 20 a 30% del total de las calorías. Se dividen en Grasas saturadas (sólidas a temperatura ambiente) y grasas insaturadas (líquidas a temperatura ambiente) (UNLP, 2022).

Las grasas saturadas (sólidas a temperatura ambiente) están presentes en las grasas animales, los lácteos enteros o los huevos y en las grasas vegetales procedentes del coco o el aceite de palma, entre otros. Las grasas insaturadas (líquidas a temperatura ambiente) pueden ser también de origen vegetal o animal. Están presentes en los aceites vegetales, los frutos secos, el pescado azul (UNLP, 2022).

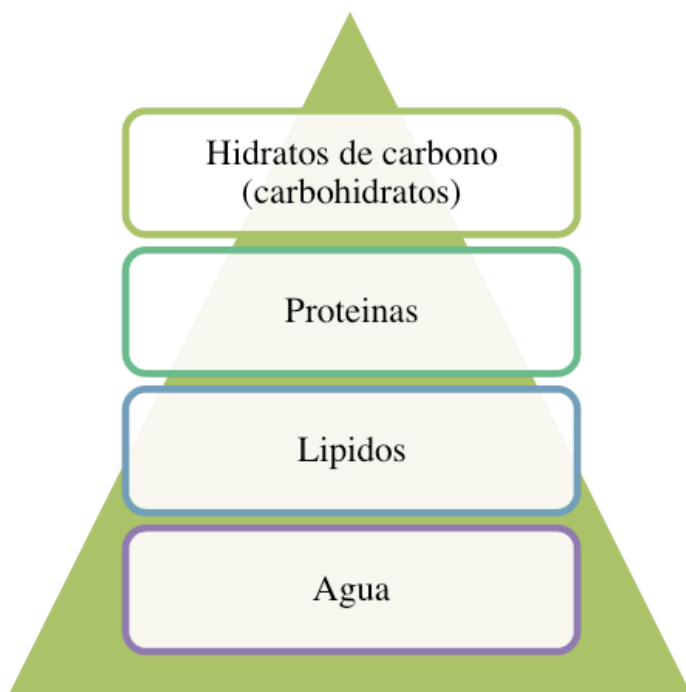


Figura 7. Macronutrientes.

Fuente: Elaboración propia. Información tomada de (Radilla, y otros, 2018).

Los Micronutrientes

Los micronutrientes, generalmente derivados de la ingesta de alimentos, son pequeñas cantidades de vitaminas y minerales requeridos por el cuerpo para la mayoría de las funciones celulares (OPS, 2022). Las vitaminas y los minerales forman el grupo de los

nutrientes reguladores. Están presentes preferentemente en las verduras, los frutos secos, las legumbres y los productos integrales (UNLP, 2022).

Vitaminas

Las vitaminas son un grupo de micronutrientes esenciales que son compuestos orgánicos diferentes a los hidratos de carbono, proteínas y lípidos, presentes habitualmente en los alimentos en cantidades pequeñas, no sintetizadas por el cuerpo en cantidades suficientes para satisfacer las necesidades fisiológicas normales y su ausencia o insuficiencia produce síndromes específicos. De acuerdo a su solubilidad en agua y grasas se realiza la clasificación más aceptada en vitaminas hidrosolubles (solubles en agua) y liposolubles (solubles en grasa) (Anaya, Godínez, Valle, Tello, Castellort, & Guzmán, 2016).

El grupo de vitaminas hidrosolubles lo conforman las vitaminas del denominado complejo B y la vitamina C, éstas actúan como cofactores enzimáticos, son sensibles a cambios de temperatura, por lo que diversas técnicas de preparación o conservación pueden disminuir su contenido en los alimentos (Cervera, Clapés, & Rigolfas, 2004).

Las vitaminas liposolubles (A, D, E y K), se absorben en el tracto gastrointestinal mediante mecanismos pasivos y a continuación se transportan en quilomicrones. Suelen almacenarse en el hígado, tejido adiposo y músculo, y eliminarse con las heces (López, Fernández, Martínez, & Ruiz, 2009).

Minerales

Los minerales son nutrientes que existen en el cuerpo y la sangre, se han encontrado 17 minerales esenciales en la nutrición humana; son constituyentes de los huesos, dientes, tejido blando, músculos, sangre y las células nerviosas. Son importantes para el fortalecimiento de las estructuras esqueléticas (UNLP, 2022).

Los minerales representan aproximadamente el 4 a 5 % del peso corporal, siendo un aproximado del 50% de este peso, calcio y otro 25% fósforo (en forma de fosfatos); el 25% restante es de los macrominerales esenciales (magnesio, sodio, potasio, cloro y azufre) (Radilla, y otros, 2018). El 99% del calcio y el 70% de los fosfatos se encuentran en los huesos y dientes (Gallager, 2012).

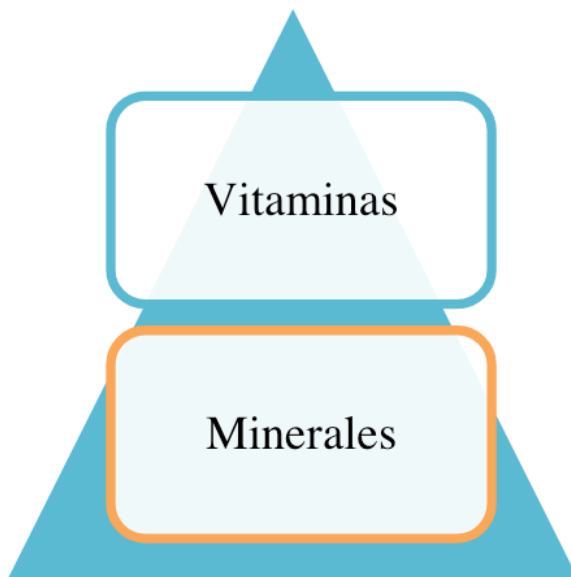


Figura 8. Micronutrientes.

Fuente: Elaboración propia. Información tomada de (Radilla, y otros, 2018)

Código alimentario ecuatoriano

El Codex Alimentarius, o “Código Alimentario”, es un conjunto de normas, directrices y códigos de prácticas aprobados por la Comisión del Codex Alimentarius. La Comisión, conocida también como CAC, constituye el elemento central del Programa Conjunto FAO/OMS sobre Normas Alimentarias y fue establecida por la FAO y la Organización Mundial de la Salud (OMS) con la finalidad de proteger la salud de los consumidores y promover prácticas leales en el comercio alimentario (FAO, 2022 b).

El Código contiene más de 200 normas, en su mayoría recomendaciones para el etiquetado de los alimentos, empleo de aditivos, sustancias contaminantes, métodos de análisis y pruebas. También sobre higiene alimentaria, nutrición, alimentos para dietas especiales, importación de alimentos, certificación en la exportación de alimentos, residuos de medicamentos veterinarios y de plaguicidas, entre otros.

El Codex Alimentarius tiene dos tipos de disposiciones: a) Normas alimentarias y b) Acuerdos de naturaleza recomendable (OPS, 2015).

a) Normas alimentarias: para ser aceptadas sin alteraciones en el ámbito internacional. Su objetivo es proteger la salud del consumidor y garantizar la aplicación igualitaria de sus prácticas en el comercio internacional. La Organización Mundial del Comercio (OMC), por medio del Acuerdo Sanitario y Fitosanitario, reconoce que las normas del Codex, son las que rigen en el comercio internacional

de alimentos.

b) Acuerdos de naturaleza recomendable: para orientar y promover la elaboración e imposición de los requisitos aplicables a los alimentos.

Las normas del Codex son de adopción voluntaria. Sin embargo, a causa de sus posiciones en el ámbito de la OMC, la mayoría de los países las están incorporando.

En el Ecuador, el Comité Nacional del Código Alimentario (Codex Alimentarius) funciona desde el 2004, creado mediante Decreto Ejecutivo 2132, publicado en el Registro Oficial N° 437 (MSP, 2022). El Comité Nacional del Código de Alimentación es el ente asesor del Gobierno Nacional, encargado del estudio, propuesta, análisis y evaluación de todas aquellas materias relacionadas con el trabajo de la Comisión del Codex Alimentarius (MSP, 2022).

Las normas del Codex Alimentarius del Ecuador incluyen, entre otras: Norma general del código para los aditivos alimentarios (MOD); NTE INEN-Codex 192:2013 (INEN, 2013); Principios generales de higiene de los alimentos (CPE INEN-Codex 1:2013) (INEN, 2013 b); Rotulado de productos alimenticios para consumo humano (NTE INEN 1334-1:2011) (INEN, 2011).

En la actualidad, el Comité Nacional del Codex Alimentarius está conformado por el Ministerio de Salud Pública (MSP), Ministerio de Agricultura y Ganadería (MAG), Ministerio de Industrias y Productividad (MIPRO), Ministerio del Ambiente (MAE), Ministerio de Comercio Exterior e Inversiones (MCEI) y la Secretaría de Educación Superior, Ciencia y Tecnología (SENESCYT).

Las normas del Codex garantizan que los alimentos sean saludables y puedan comercializarse. Los 188 miembros del Codex han negociado recomendaciones de base científica en todos los ámbitos relacionados con la inocuidad y calidad de los alimentos. Los textos del Codex sobre inocuidad de los alimentos son una referencia para la solución de diferencias comerciales en la OMC (FAO, 2022 b).

Enfermedades Transmitidas por Alimentos (ETAs)

Las Enfermedades Transmitidas por los Alimentos (ETAs) son provocadas por la ingestión de alimentos contaminados por microorganismos o sustancias químicas, y representan una importante carga de mortalidad y morbilidad dentro de los sistemas de Salud Pública de las naciones, impactando igualmente en el comercio internacional (Fernández, y otros, 2021).

Las enfermedades transmitidas por alimentos (ETAs) se consideran una importante carga de enfermedad en el mundo. La Organización Mundial de la Salud (OMS) señala que, en países menos desarrollados, las ETAs son la principal causa de enfermedad y muerte, asociadas a una carga socioeconómica significativa (Zúñiga & Caro, 2017).

Clasificación de las (ETAs)

Las Enfermedades Transmitidas por los Alimentos (ETAs), se clasifican en infecciones alimentarias e intoxicaciones alimentarias, y sus agentes causales pueden ser de tipo químicos, físicos o biológicos (Fernández, y otros, 2021). De manera similar la Organización Panamericana de la Salud (OPS), señala que las ETAs pueden clasificarse en infecciones, intoxicaciones o infecciones mediadas por toxina (OPS, 2015).

La infección transmitida por alimentos es una enfermedad que resulta de la ingestión de alimentos conteniendo microorganismos patógenos vivos, como Salmonella, Shigella, el virus de la hepatitis A, Trichinella spirallis y otros.

La intoxicación causada por alimento ocurre cuando las toxinas producidas por bacterias o mohos están presentes en el alimento ingerido o elementos químicos en cantidades que afecten la salud.

Las toxinas generalmente no poseen olor o sabor y son capaces de causar la enfermedad incluso después de la eliminación de los microorganismos.

Se han descrito cerca de 250 agentes causantes de ETAs, que incluyen bacterias, virus, hongos, parásitos, priones, toxinas y metales pesados (Zúñiga & Caro , 2017).

Las causas más frecuentes de enfermedades transmitidas por alimentos son producidas por agentes de enfermedades diarreicas, especialmente: norovirus, Campylobacter spp, Salmonella entéricas, Salmonella typhi, Taenia solium, Staphylococcus aureus, Clostridium perfringens, Escherichia coli O157:H7, Shigella sp., Listeria monocytogenes y el virus de la hepatitis A son responsables de una alta mortalidad (Zúñiga & Caro , 2017).

Incidencia de las (ETAs)

Las ETAs pueden presentarse en cualquier lugar, aunque predominan en aquellas áreas donde se practican malos hábitos higiénico-sanitarios y en lugares en condiciones de hacinamiento. La incidencia de las ETA ha aumentado alrededor del mundo, en función de factores como cambios ambientales que conducen a la resistencia antimicrobiana, el aumento de la población, la aparición de grupos poblacionales vulnerables, el rápido incremento del comercio internacional de alimentos, los avances tecnológicos en la producción, el aumento del uso de aditivos, el incremento del consumo de productos manufacturados, el recorrido de largos trayectos para su comercialización, la preferencia de alimentos de rápida preparación y el consumo de éstos en la vía pública (Zúñiga & Caro, 2017).

La carga mundial de ETA es considerable y afecta a personas de todas las edades, pero sobre todo a los menores de 5 años y a quienes viven en subregiones del mundo con ingresos bajos (OMS, 2015)

Recomendaciones para evitar las (ETAs)

Más del 70% de los casos de ETAs se originan debido a una manipulación inadecuada, por ende, se recomienda utilizar las Buenas Prácticas Agrícolas y Buenas Prácticas de Manufactura como medidas de prevención (Fernández, y otros, 2021).

Las buenas prácticas agrícolas (BPA) se definen como un conjunto de acciones o prácticas que se realizan en una explotación agrícola, tendientes a reducir los peligros químicos, físicos y microbiológicos. Están orientadas a obtener productos inocuos (sanos-limpios), mejorar las condiciones de los trabajadores (salud y bienestar) y proteger el medio ambiente, con métodos ecológicamente seguros, higiénicamente aceptables y económicamente factibles (Vásquez, 2020).

Las Buenas Prácticas de Manufactura (BPM) son todos los procedimientos necesarios que se aplican en la elaboración de alimentos con el fin de garantizar que estos sean seguros, y se emplean en toda la cadena de producción de los mismos, incluyendo materias primas, elaboración, envasado, almacenamiento operarios y transporte entre otras (Buzzi, 2010). Las Buenas Prácticas de Manufactura son una herramienta básica para la obtención de alimentos seguros, saludables e inocuos para el consumo humano (Buzzi, 2010).

LA INDUSTRIA ALIMENTARIA

El término industrias alimentarias abarca un conjunto de actividades industriales dirigidas al tratamiento, la transformación, la preparación, la conservación y el envasado de productos alimenticios (Malagie, Jensen, Graham, & Smith, 1998)

Las materias primas de esta industria se centran en los productos de origen vegetal (agricultura) y animal (ganadería). La industria alimentaria se compone de un conjunto de industrias especializadas a ciertos tipos de productos, las cuales difieren de manera particular en sus métodos y dan énfasis a ciertos aspectos más que otros (Navarrete, Arredondo, & González, 2015).

Cadena de valor de la industria alimentaria

Una cadena de valor alimentaria (CVA) se compone de todas las partes interesadas que participan en las actividades coordinadas de producción y adición de valor necesarias para elaborar productos alimentarios (FAO, 2015).

La cadena de valor alimentaria (CVA) lleva consigo una serie de actividades, tanto de forma directa como indirecta, desarrolladas en los diversos eslabones de la misma, que tratan de satisfacer al cliente final, el consumidor, a través de una serie de funciones, no solamente productivas, sino financieras, informativas y de análisis (Briz, De Felipe, & Briz, 2009).

La cadena de suministro alimentario consiste en los siguientes segmentos: i) la producción agrícola y la cosecha, el sacrificio o la captura; ii) las operaciones posteriores a la cosecha, el sacrificio o la captura; iii) el almacenamiento; iv) el transporte; v) la elaboración; vi) la venta al por mayor y al por menor; vii) el consumo en los hogares y servicios alimentarios (FAO, 2019).

- I. La producción agrícola, la cosecha y las operaciones posteriores a la cosecha, el sacrificio o la captura se refieren a las actividades en las que los productos todavía están en la explotación agrícola o en las instalaciones del productor.
- II. Las operaciones posteriores a la cosecha, el sacrificio o la captura abarcan la limpieza, la selección, la clasificación y los tratamientos (por ejemplo, para la desinfestación en la explotación agrícola o en una planta de embalaje).
- III. La elaboración comprende las operaciones unitarias de elaboración primaria (por ejemplo, el secado, el descascarado, el descascarillado), que a menudo se llevan a cabo en la explotación, y la elaboración secundaria (transformación del producto).
- IV. El momento en que el alimento se consume o se elimina de la cadena de suministro de alimentos define el punto final de esa cadena.

En otro aporte, la Fundación Vasca para la Seguridad Agroalimentaria (Elika), la cadena alimentaria es el conjunto de etapas que sufre un alimento desde su lugar de origen hasta el lugar de consumo. La unión entre los distintos eslabones sería el transporte (Elika, 2017).

Los distintos escalones de los que consta la cadena alimentaria son. Origen, transformación, almacenamiento, transporte, venta y consumo (Elika, 2017).

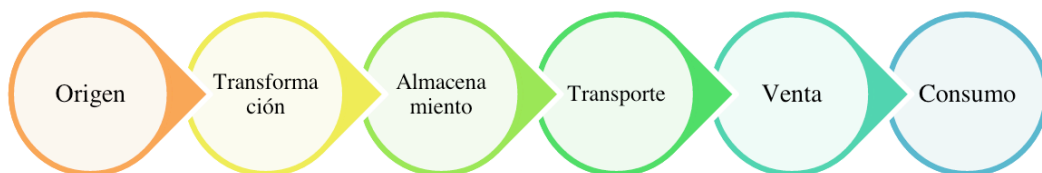


Figura 9. Cadena Alimentaria.

Fuente: Elaboración propia. Información tomada de (Elika, 2017).

Origen: Es el lugar donde se obtienen los alimentos (granja y explotación).

Transformación: Son las operaciones unitarias a las que se someten las materias primas en su proceso de incremento de valor agregado para su conservación y aprovechamiento.

No todos los alimentos sufren transformación, hay muchos alimentos que se consumen en fresco, sin haber sufrido transformación alguna.

Almacenamiento: Es el depósito temporal de los alimentos previo a su distribución. En él se deben respetar las condiciones de conservación que indica el fabricante.

Transporte: Es el medio que une todos los elementos de la cadena alimentaria y en él se deben respetar las características de conservación de cada alimento

Venta: Es la etapa que pone los alimentos a disposición del consumidor: supermercados, carnicerías, pescaderías, etc.

Consumo: Es el destino final de los alimentos. Los lugares donde se lleva a cabo son: hogares, restaurantes, comedores escolares, etc.

Principales características de la industria alimentaria

La industria alimentaria es la industria más grande del mundo, son un complejo colectivo de empresas que contribuyen al suministro de recursos alimentarios para la población mundial.

La industria de alimentos procesa la materia prima para obtener alimentos de consumo humano o animal. Las materias primas utilizadas son de origen agropecuario principalmente (MINEM, 2015).

Como líneas de producción de origen pecuario se mencionan lácteos conformados por la leche envasada (proceso UHT) y sus derivados yogurt, queso fresco, fundido, parmesano, mantequilla, entre otros y productos de origen cárnicos como el jamón, hot dog, chorizo, tocino, etc. La elaboración de productos de confitería y de alimentos balanceados también forma parte de la industria alimentaria (MINEM, 2015).

La industria de la producción de alimentos se incluye dentro del sector agroalimentario. Las empresas de la agroindustria se encuentran alrededor de casi todo el mundo, con diversos tamaños y dedicadas a diferentes ámbitos como la tecnología, administración, gestión y recursos financieros. Las grandes empresas buscan nuevos mercados y nuevos consumidores. Debido a esto, los mercados más atractivos para los alimentos y las bebidas procesadas son los países de ingresos medios y bajos (Morales, A; Rendón , A; Guillén, J, 2020).

La industria agroalimentaria transforma una gran variedad de productos lo que provoca que se haga uso de sistemas de producción muy diferenciados, y por tanto, el surgimiento de establecimientos con características estructurales y de funcionamiento muy

diferentes (Arceo, 2009).

Dentro de las características de la industria agroalimentaria, según (Arceo, 2009) se pueden mencionar, entre otras:

- a. *Elevado grado de dependencia de la producción agraria*: similar a todos los sectores industriales, el primer grado de transformación es el proveniente de las materias primas. En el caso de la industria alimentaria, la oferta de materia prima es muy rígida y está poco adaptada a la demanda, debido a su marcado carácter biológico con una estrecha dependencia del medio natural, lo que conlleva un elevado grado de incertidumbre.
- b. *La internacionalización*: la progresiva liberalización del comercio internacional y las aperturas de mercados por los acuerdos mundiales, son retos para la industria agroalimentaria que se ve obligada a cambiar sus coordenadas adaptándolas a un entorno más abierto y global.
- c. *Las exigencias técnico-sanitarias y comerciales*: el desarrollo económico de la sociedad ha propiciado, dentro de la despensa alimentaria, un aumento espectacular de la cuota de alimentos transformados en relación a los productos sin transformar, por lo que la industria agroalimentaria adquiere una función estratégica para garantizar el suministro de tales alimentos. Los productos finales de esta industria, además de ser competitivos, deben cumplir un conjunto de exigencias y responsabilidades propias del sector, que atañen a las instalaciones, al personal y las materias primas. Estas exigencias se centran en los diferentes ámbitos:
 - Exigencias de índole sanitaria: Mediante esta medida, se asegura un alto nivel de protección de la salud y gestión del riesgo, facilitando el control de cualquier problema, ya que permite, en un momento determinado, la retirada efectiva y selectiva del mercado de alimentos.
 - Exigencias de índole medioambiental (vertidos, residuos, humos, etc.): la calidad del medio ambiente es un factor esencial en el desarrollo y competitividad de las regiones. Integrar la calidad del medio ambiente a las inversiones productivas garantiza el uso racional de los recursos naturales, mejorando los resultados económicos y la competitividad.
 - Exigencias en el ámbito de la calidad: la mejora constante de la calidad es imprescindible para consolidar una marca.
 - Exigencias en el ámbito comercial: estas exigencias engloban las inversiones y acciones en materia de modificaciones e innovaciones continuas en el contenido y presentación de los productos.
- d. *Innovación*: supone un aumento del valor añadido en los productos agrícolas, imprescindible para tener, en un contexto de competencia global, una mejora

sostenible en la productividad y la competitividad empresarial. El procesamiento de alimentos se encuentra entre las industrias con la mayor magnitud de “valor agregado” en comparación con otras industrias asociadas con la fabricación.

- e. *Elevado grado de dependencia de la distribución*, causado básicamente por la internacionalización.
- f. *Cambios en la demanda alimentaria*: en todos los ámbitos se observa una preocupación creciente en el tema de salud, lo que se relaciona frecuentemente con la alimentación.
- g. *Cambios en factores sociológicos y demográficos*: incorporación de la mujer en el mundo laboral retribuido, la disminución en el número de integrantes de las familias, aumento de la edad de la población, valoración del tiempo de ocio, etc.
- h. *Cambios en la demanda alimentaria*: causada por una preocupación creciente en el tema de la salud. Las economías desarrolladas han pasado de preocuparse por obtener mínimos de alimentación a la sobrealimentación.

Diferentes sectores y procesos de la industria alimentaria

Procesos de la industria alimentaria

Las operaciones efectuadas al elaborar alimentos son muy diversas y específicas para cada tipo de industria, si bien pueden mencionarse los siguientes procedimientos generales: fermentación, cocción, deshidratación y destilación (Junta de Andalucía, s/f).

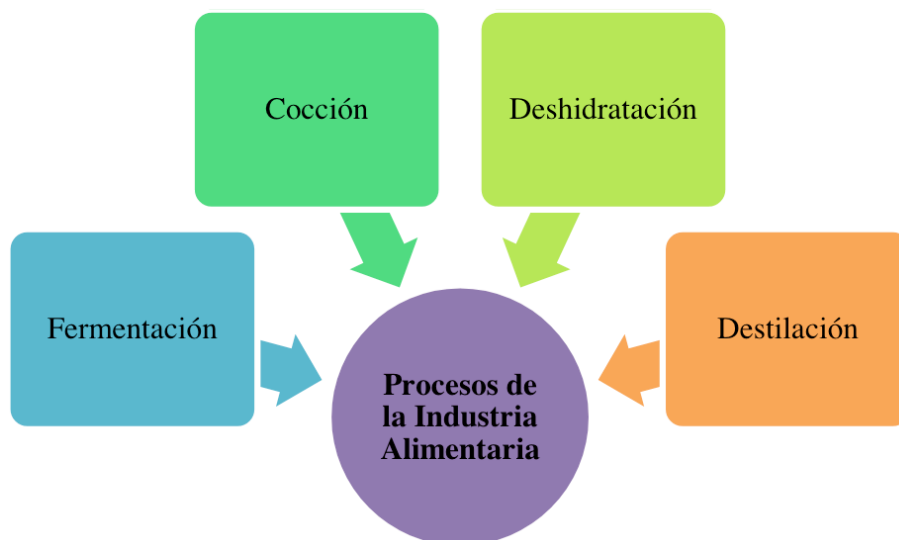


Figura 10. Procesos de la Industria Alimentaria.

Fuente: Elaboración propia. Información tomada de Junta de Andalucía, (s/f).

Fermentación: Adición de microorganismos a los productos previamente preparados, se utiliza en las panaderías, las fábricas de cerveza, la industria de vinos o bebidas alcohólicas.

Cocción: Interviene en muchos procesos de fabricación, como el enlatado y la conservación de carne, pescado, verduras y frutas, en los centros de producción de carne lista para servir (p. ej., piezas de pollo) y en la elaboración de pan, galletas, cerveza, etc. En otros casos, la cocción se realiza en recipientes de junta hermética y produce una concentración del producto (p. ej., refinado de azúcar y elaboración de pasta de tomate).

Deshidratación: Además del secado de productos al sol, que se aplica a numerosas frutas tropicales, la deshidratación puede efectuarse mediante la utilización de aire caliente (secadores fijos o túneles de secado), por contacto (en un tambor secador calentado al vapor, como en la producción de café instantáneo y té), al vacío (a menudo combinada con filtrado) y liofilización (secado por congelación), en la que el producto se congela inicialmente en estado sólido y se seca con posterioridad al vacío en una cámara de calor.

Destilación: Se utiliza en la fabricación de bebidas alcohólicas. El líquido fermentado, tratado para separar el grano o la fruta, es vaporizado en un alambique. El vapor condensado se recoge a continuación en forma de alcohol etílico.

Diferentes sectores de la industria alimentaria

La industria alimentaria abarca un variado número de subsectores agrupados en empresas, tales como las cárnicas; las lácteas; transformación de pescado; transformación de frutas y hortalizas; grasas y aceites, entre otras diversas.

La industria alimentaria está formada por los siguientes ámbitos de actividad: industria cárnica, elaboración y conservación del pescado, preparación y conservación de frutas y hortalizas, fabricación de aceites y grasas, industria láctea, fabricación de productos de molinería, almidones y productos amiláceos, fabricación de productos para la alimentación animal y fabricación de otros productos alimenticios. La industria de elaboración de bebidas presenta los siguientes ámbitos de actividad: industria vinícola, industria de elaboración de otras bebidas alcohólicas e industria de bebidas no alcohólicas (Barcelona Activa , 2013).

La industria cárnica: La industria cárnica está formada por los mataderos de ganado (bovino, porcino, ovino y similares); por las empresas industriales que producen, preparan y envasan carne fresca, refrigerada y congelada; y por las empresas que producen elaborados cárnicos (longaniza, paté, jamones, etc (Barcelona Activa , 2013).

La elaboración y conservación de carne es una de las industrias de la economía ecuatoriana que se encuentran dentro del aparato productivo del país. Según datos del Banco Central del Ecuador (BCE), existe un crecimiento de esta industria a través de los

años, ubicándose en el puesto 20 de 47 industrias a nivel nacional, con un aporte de \$1.176,5 millones de dólares en 2019 (1,1% del PIB) y, una tasa promedio de variación anual de 11,4% entre 2007 y 2019 (Mayorga, 2020).

Industria del pescado, los crustáceos y los moluscos: Este subsector comprende todas las empresas que elaboran productos congelados, ultracongelados y refrigerados de pescado, crustáceos, moluscos y otros recursos marinos, y también las empresas que fabrican conservas de pescado (Barcelona Activa , 2013).

De acuerdo con la Corporación Financiera Nacional (CFN) en Ecuador, el sector de pesca y acuicultura en el año 2021 participó del 0.81% del PIB total, con un valor agregado de \$554.22MM. En cuanto al procesamiento y conservación de pescado y otros productos acuáticos sumó alrededor de \$736.58 MM de Valor Agregado Bruto, con una participación de 1.07% sobre el PIB Total (CFN, 2022).

Industria de las frutas y las hortalizas: Este subsector incluye a las empresas de la industria alimentaria que preparan y conservan patatas, que elaboran zumos y que preparan o conservan frutas y hortalizas (Barcelona Activa , 2013).

El sector de frutas y hortalizas en el Ecuador ha mostrado un incremento en su participación tributando el 16% al PIB agrícola del país, esto sin considerar la producción de papas y banano (Glas, Alvarado, León, & Parra, 2015).

Industria láctea: está constituida tanto por las empresas de preparación de leche como por las que fabrican helados, quesos y otros derivados lácteos (yogur, nata) (Barcelona Activa , 2013).

En el Ecuador, el sector de elaboración de productos lácteos sumó alrededor de \$259.46 MM en el año 2020 con una participación sobre el PIB del 0.40%. En el mismo año, dicho sector creció 3.60% respecto al año anterior (CFN, 2021).

Industria de aceites y grasas animales y vegetales: en la industria alimenticia, las oleaginosas son la principal materia prima de transformación. El propósito de la transformación de aceites es modificarlos para mejorar sus propiedades funcionales en aplicaciones específicas alimenticias e industriales. El aceite extraído de las oleaginosas, en su mayoría, se destina a la industria alimenticia, siendo sus variedades principales: soya, canola y cártamo (SADER, 2017).

En el Ecuador, la elaboración de aceites y grasas de origen vegetal y animal es una industria que se ha venido desarrollando en el país con el pasar del tiempo. Las cifras del Banco Central del Ecuador (BCE), indican un crecimiento a través de los años, ubicándose en el puesto 42 de 47 industrias a nivel nacional, con un aporte de \$362,8 millones de dólares en 2018 (0,3% del PIB) y, una tasa promedio de variación interanual de 4,3% entre 2007 y 2018 (Sánchez, Vayas, Mayorga, & Freire, 2019).

Industrias de los Cereales y Derivados: Los cereales son uno de los principales grupos alimenticios del ser humano, dándose su consumo de distintas formas según el tratamiento que hayan recibido. Uno de los principales nutrientes de los cereales es el almidón, presente en grandes cantidades en el maíz, el trigo y la papa; el almidón se considera una fuente importante de energía para el ser humano (García, 2005).

En Ecuador, el sector de cultivo de cereales en el año 2019 registró \$594.49 MM de Valor Agregado Bruto, lo que representa una participación del 0.83% sobre el PIB Total (CFN, 2021).

Industria Azucarera: el mercado del azúcar factura anualmente unos 80.000 millones de dólares estadounidenses y emplea a millones de personas en todo el mundo, siendo un sector muy importante en países como Brasil, el mayor productor del mundo, Tailandia o Sudáfrica. El azúcar tiene muchos beneficios como su aporte energético si se consume con moderación y muchos inconvenientes si se abusa de ella. El verdadero negocio del azúcar se encuentra en la alimentación procesada, en la que se incorpora el 80% parte del azúcar que se consume día a día (Martínez, 2021).

El azúcar común, o sacarosa, es un compuesto que se encuentra naturalmente en muchas plantas, aunque la industria azucarera la obtiene exclusivamente a partir de dos: la caña de azúcar, que supone el 86% de la producción mundial, y la remolacha azucarera, con el restante 14%. Su uso edulcorante es bien conocido, pero el azúcar también se emplea en muchas otras cosas, desde biocombustibles a bebidas alcohólicas (Martínez, 2021).

El proceso de producción del azúcar, que va desde la extracción de la sacarosa de la planta hasta su refinamiento, se ha ido perfeccionando a lo largo de los siglos en lugares muy dispersos del globo e involucrando a civilizaciones de los cinco continentes hasta convertirse en un producto consumido en todo el mundo (Martínez, 2021).

La elaboración de azúcar es una de las industrias de la economía ecuatoriana que se encuentran dentro del aparato productivo del país. Según datos del Banco Central del Ecuador (BCE), se ubica en el último lugar de 47 industrias a nivel nacional, con un aporte de \$58,1 millones de dólares en 2018 (0,05% del PIB) y, una tasa promedio de variación interanual de -6,9% entre 2007 y 2018 (Sánchez A. , Vayas, Mayorga, & Freire, 2020).

Las industrias de elaboración de bebidas

En 2021, se consumieron a nivel mundial aproximadamente 812.000 millones de litros de zumos, agua embotellada y refrescos (Orús, 2022). La cerveza es, sin duda, el tipo de bebida alcohólica más consumida del mundo. En el 2021, se consumieron globalmente aproximadamente 175.500 millones de litros de cerveza. La sidra, perada -bebida obtenida

por fermentación del zumo de la pera y que también se conoce como sidra de pera- y el vino de arroz ocuparon el segundo lugar, con un consumo de alrededor de 44.000 millones (Orús, A, 2022 a).

Las industrias de elaboración de bebidas, según el reporte emanado de (Barcelona Activa , 2013), se subdivide en:

Industria vinícola: Incluye a todas las empresas que elaboran vinos, vinos espumosos y vinos a partir de mosto concentrado.

Industria de elaboración de otras bebidas alcohólicas: Incluye la producción de sidra y bebidas fermentadas de frutas, la fabricación de cervezas (con y sin alcohol) y de malta, la destilación y mezcla de bebidas alcohólicas y la producción de licores.

Industria de elaboración de otras bebidas no alcohólicas: Comprende la elaboración de todas las bebidas no alcohólicas (excepto el vino y la cerveza sin alcohol). Se podría dividir en dos grupos: el que elabora bebidas azucaradas y aromatizadas (refrescos, bebidas isotónicas) y el que embotella y produce aguas minerales naturales.

En Ecuador, el Sub sector de Elaboración de alimentos y bebidas en el año 2016 suma USD 3.229,67 millones, con una participación en el total del PIB de 4,67%, representa el 38,0% del sector manufacturero (excepto refinación de petróleo) y el 4,7% del total del PIB (CFN, 2017).

Otras empresas de productos alimentarios

Dentro del conjunto de otras empresas de alimentación, según (Barcelona Activa , 2013), se pueden mencionar:

Fabricación de productos para la alimentación animal: Incluye a todas las empresas que se dedican a la elaboración de productos para la alimentación animal, tanto para animales de granja como de compañía

Industria del pan y las galletas: se dedica a la producción de productos de panadería, galletas y pastelería fresca y de larga duración.

Industria de pastas alimentarias: Incluye la fabricación de pastas alimentarias cocidas y sin cocer, rellenas o no, la fabricación de cuscús y la fabricación de pastas enlatadas o congeladas.

Industria del cacao, el chocolate y la confitería: Incluye a las empresas que se dedican a la fabricación de cacao, chocolate y confitería (incluyendo a las empresas que fabrican caramelos, chicles, glaseados, pastillas de regaliz, golosinas, etc.).

Industria del café, té e infusiones: Esta industria incluye a aquellas empresas que se dedican a la descafeinación y la torrefacción del café, a la producción de todo tipo de cafés y sucedáneos, y a la mezcla de té, hierbas y otras infusiones.

Industria de alimentos infantiles y dietéticos: Incluye a las industrias que se dedican a la fabricación de alimentos infantiles y a aquellas que producen alimentos dietéticos y para enfermedades especiales.

Resto de productos alimentarios: Incluye a todas las empresas que no han podido ser agrupadas en ninguno de los otros grupos de industrias alimentarias. Así pues, consta de una gran diversidad de industrias, como las empresas que elaboran especias, salsas y condimentos (incluyendo sal y vinagre), la elaboración de platos preparados (sopas y caldos, pizzas precocinadas o congeladas), etc.

LA INDUSTRIA ALIMENTARIA COMO SECTOR ESTRATÉGICO DE LA ECONOMÍA

La industria alimentaria se conforma como un sector estratégico y sólido desde una perspectiva económica y social a escala global como facilitador de bienes de primera necesidad para la población.

Según la Federación Española de Industrias de la Alimentación y Bebidas (FIAB), las empresas del sector de la alimentación y bebidas están alineando con los 17 Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) las estrategias de negocio que vienen desarrollando, conscientes de la relevancia que han adquirido los mismos y de su utilidad para integrar muchas de estas cuestiones en su modelo de negocio, en la cadena de suministro y en la relación con sus grupos de interés (FIAB, 2020).

La industria de alimentación y bebidas es un agente clave para la economía al tratarse de un sector presente a escala global en prácticamente todas las regiones del planeta. Cabe destacar la estrecha relación de la industria con el sector primario (agricultura, ganadería y pesca), el cual, sobre todo en regiones más desfavorecidas, se encuentra expuesto a una mayor vulnerabilidad frente a la pobreza (FIAB, 2020).

La mejora de la productividad agroalimentaria y su desarrollo sostenible son condiciones indispensables para asegurar el acceso de toda la población a una alimentación nutritiva, segura y saludable (FIAB, 2020).

• **Desafíos y Retos**

La demanda creciente de alimentos de calidad por los consumidores ha traído consigo importantes cambios el mercado transformando su fuerza impulsora y su orientación, primando la calidad sobre la cantidad, o lo que es lo mismo, que la industria agroalimentaria pase de fijar objetivos centrados en la producción a prestar atención preferente a las demandas del consumidor (Prieto, Mouwen, López, & Cerdeño, 2008).

La industria alimentaria actual ha experimentado un intenso proceso de diversificación

y comprende desde pequeñas empresas tradicionales de gestión familiar, caracterizadas por una utilización intensiva de mano de obra, a grandes procesos industriales altamente mecanizados basados en el empleo generalizado de capital. Las mejoras de las tecnologías de tratamiento y conservación de los alimentos han atenuado parcialmente la presión afrontada por los trabajadores debida a la necesidad de procesar con rapidez para evitar el deterioro de los productos (Junta de Andalucía, s/f).

En consonancia con las nuevas necesidades de los individuos, la industria alimentaria se está viendo impactada por las nuevas corrientes en las áreas de gran consumo, alimentación y distribución forzando al sector a dar respuesta de forma rápida y apostar por soluciones tecnológicas innovadoras.

En atención a lo anterior, tal como afirma, la Cámara de la Industria de Alimentos de Colombia (ANDI), actualmente los desafíos de la industria alimentaria están orientados a fortalecer la competitividad y apostar al crecimiento sostenible se han convertido en objetivos estratégicos del sector de alimentos, el cual trabaja para contribuir al desarrollo económico y social, de todos los actores que participan en la cadena de valor (ANDI, 2019).

Los desafíos identificados son pertinentes para la misión de la FAO de lograr la seguridad alimentaria para todos, mejorar los medios de vida rurales, y hacer más resilientes, productivos y sostenibles la agricultura, la pesca, la silvicultura y los recursos naturales. Estos aspectos tienen una característica común: deben abordarse de forma integral y sistemática (FAO, 2017).

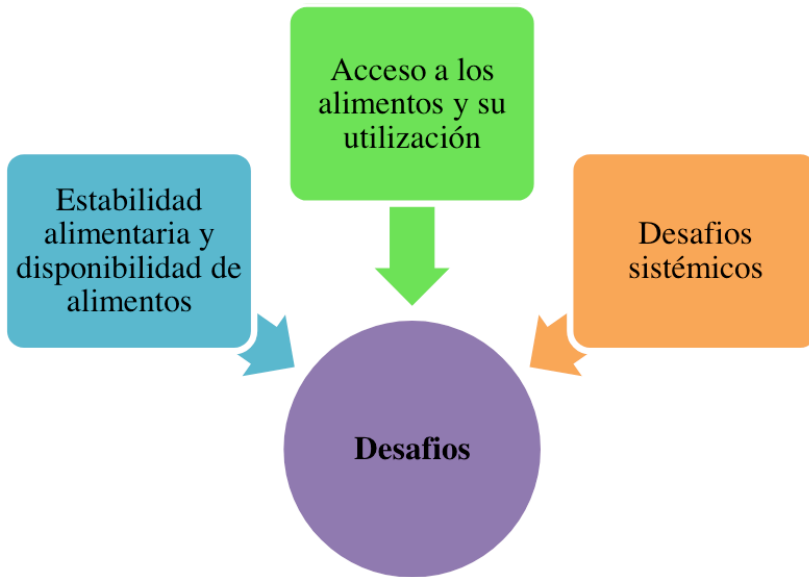


Figura 11. Algunos Desafíos para lograr la seguridad alimentaria para todos.

Fuente: Elaboración propia. Información tomada de FAO (2017).

Desafíos para la estabilidad alimentaria y la disponibilidad de alimentos

- a. Mejorar la productividad agrícola de forma sostenible para cubrir la demanda creciente.
- b. Garantizar una base sostenible de recursos naturales.
- c. Abordar el cambio climático y la intensificación de los desastres naturales.
- d. Prevenir las plagas y enfermedades transfronterizas.

Desafíos en el acceso a los alimentos y su utilización

- a. Erradicar la pobreza extrema y reducir la desigualdad
- b. Erradicar el hambre y todas las formas de malnutrición
- c. Potenciar la resiliencia ante crisis prolongadas, desastres y conflictos
- d. Mejorar las oportunidades de generación de ingresos en zonas rurales y abordar las causas raíces de las migraciones.

Desafíos Sistémicos

- a. Transformar los sistemas alimentarios para que sean más eficientes, inclusivos y resilientes.
- b. Lograr un sistema de gobierno nacional e internacional coherente y efectivo.

LOS AGRO NEGOCIOS Y LA AGRICULTURA

LOS AGRONEGOCIOS

Agronegocios se ha definido como un sistema constituido por la suma de todas las operaciones relacionadas con la fabricación y distribución de los insumos agropecuarios, las operaciones de producción en los predios agrícolas y el almacenamiento, procesamiento y distribución de los productos obtenidos y de los diferentes subproductos hechos de ello (Barriga, 1981).

Un agronegocio es un sistema integrado de negocios enfocado en el consumidor, que incluye los aspectos de producción primaria, procesamiento, transformación y todas las actividades de almacenamiento, distribución y comercialización, así como los servicios públicos y privados, que son necesarios para que las empresas del sector operen competitivamente (García, M; Riveros, H, 2010).

El agronegocio es una integración eficiente de grandes y pequeños productores que pueden acceder a negocios igualmente grandes o pequeños enfocados en el consumidor final, sin deterioro de los modos de sustento de sus actores y unido a eventos conexos que permiten a los productores rurales o a las empresas actuar competitivamente, observando las dimensiones de la oportunidad agraria para sustentar la seguridad alimentaria nacional, así como realizar formación de capital (Correa, 2017).

El término agronegocios (en inglés agribusiness) se utiliza para hacer referencia a las actividades económicas derivadas o ligadas a los productos del campo. Tanto a la producción de los mismos como al procesamiento, transporte y distribución posterior (Pérez, 2022).

La expresión Agronegocios hace referencia al empleo de actividades económicas derivadas de los productos del campo, siendo consideradas la producción, procesamiento, transporte y distribución de estos (Chang, Chang, & Pile, 2022).

La definición de agronegocio abarca todos los eslabones de las cadenas de valor, desde la provisión de insumos, la producción primaria, el acopio y transformación o agroindustria hasta la comercialización, el consumo y la disposición final o reutilización bajo modelos de producción circular. También forma parte de todo este sistema la industria de agroquímicos, investigación y desarrollo, maquinaria, agrotecnología, formación especializada y los sistemas de soporte e industrias conexas que permiten el funcionamiento de los agronegocios (Larrea, 2021).

IMPORTANCIA DE LOS AGRONEGOCIOS

Según la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO), más del 70% de las necesidades alimentarias mundiales están cubiertas por la actividad de pequeños productores. Por tanto, invertir en la agricultura no es solo una de las estrategias más eficaces para mejorar la seguridad alimentaria y promover la sostenibilidad, sino que además resulta esencial para el desarrollo económico de muchos países (Pérez, 2022).

Los agronegocios son necesarios para potenciar las actividades agrícolas, ya que integran tecnologías y métodos para evolucionar una actividad primaria hacia un enfoque de generación de valor en diversas ramas (Leal, 2017)

Las políticas dirigidas a promocionar los agronegocios y las cadenas de valor alimentarias sostenibles juegan un papel crucial en el cumplimiento de los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) (Pérez, 2022).

Según (Alvarado, 2022) los beneficios de los agronegocios en la sociedad son múltiples, dentro de los cuales los más destacados son los siguientes: a) crecimiento económico; b) conservación medioambiental; c) seguridad alimentaria y; d) desarrollo sostenible.

a. Crecimiento económico: Los agronegocios impulsan la economía de la mayoría de los países en desarrollo.

b. Conservación medioambiental: las actividades agrícolas pueden contribuir a la conservación del suelo, del hábitat, de la biodiversidad y del paisaje, la ordenación de las cuencas hidrográficas y la retención de carbono.

c. Seguridad alimentaria: las actividades agropecuarias constituyen el principal medio de sustento para la población, particularmente para aquellos que solo tienen acceso a alimentos de calidad cuando los producen ellos mismos

d. Desarrollo sostenible: la inversión en el sector del agro es clave para cumplir con los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS).

En esta misma línea de ideas, dentro de los beneficios de los agronegocios, entre otros, según (BBVA, 2021), se tienen los siguientes:



Mejoran la seguridad alimentaria



Permiten el desarrollo de las zonas rurales



Forman a los productores para una gestión más eficiente de la agricultura



Impulsan la sostenibilidad social y medioambiental

Figura 12. Beneficios de los Agronegocios.

Fuente: Elaboración propia. Información tomada de (BBVA, 2021)

Mejoran la seguridad alimentaria: Más del 70% de las necesidades alimentarias mundiales están cubiertas por la actividad de pequeños productores. Y esto implica que el agribusiness se consolide como pieza clave para cumplir algunos de los 17 ODS y luchar contra el cambio climático, ya que en su mayor parte está compuesto por pequeñas y medianas empresas (pymes) y micro-empresas (BBVA, 2021).

Permiten el desarrollo de las zonas rurales: el desarrollo agrícola tiene una importancia decisiva en la erradicación de la pobreza y la inseguridad alimentaria en las zonas rurales empresas (BBVA, 2021).

Forman a los productores para una gestión más eficiente de la agricultura: Son necesarias políticas públicas adecuadas para extender la formación profesional a pequeños y medianos agricultores. De esta forma se contribuye a su inserción laboral, al desarrollo social y económico y se favorece la conservación y el uso sostenible de los recursos naturales, además de frenar el éxodo rural (BBVA, 2021).

Impulsan la sostenibilidad social y medioambiental: el objetivo es producir alimentos saludables, libres de químicos y con menos recursos, que contaminen lo menos posible, de manera sostenible y eficiente (BBVA, 2021).

LA AGRICULTURA COMO NEGOCIO

El sector agrícola es fundamental para la economía de los países en vías de desarrollo. En América Latina representa el 5% del PIB regional y el 25% de las exportaciones (Pérez, 2022).

Específicamente en Ecuador, el 25% de la población se dedica a esta actividad conformada por productores agrícolas y pecuarios, por ello, varios microemprendedores han visto en la venta de alimentos un negocio viable y esperan siempre contar con productos de calidad que les asegure excelentes resultados económicos (Aguirre, 2021). El Ecuador al ser un país tan diverso, cuenta con una infinidad de productos únicos en el mundo, mismos que podrían ser mejor acogidos si se les da una diferenciación mediante atributos (Aguirre, 2021).

Los agronegocios, contraria a la visión tradicional, considera a la agricultura como un sistema de cadenas de valor que se centra en dar satisfacción a las demandas y preferencias del consumidor, mediante la incorporación de prácticas y procedimientos que incluyen todas las actividades dentro y fuera de la unidad de producción, es decir, considera todas las dimensiones de la agricultura y acepta que sus productos no siempre son el resultado de la simple producción de alimentos (García, M; Riveros, H, 2010).

El desarrollo de los agronegocios, vistos también como una forma nueva de concebir la agricultura, debe ayudar a buscar respuesta a interrogantes tales como mejorar la balanza comercial a través de los mismos y, a la vez, producir alimentos, generar empleo y reducir la pobreza rural, a través de la distribución equitativa de los beneficios (Silva & Cantou, 2007)

La financiación de los agronegocios puede aumentar el valor añadido de las materias primas, impulsando así las economías rurales locales, la seguridad alimentaria y la nutrición, mejorando la calidad de vida de muchos hogares en riesgo de exclusión y vulnerabilidad (Pérez, 2022).

Planificación estratégica en el agronegocio para pequeños o medianos productores

Una estrategia de negocios es un conjunto integrado de acciones y compromisos diseñados para proveer valor a los clientes y obtener ventajas competitivas utilizando las competencias esenciales en productos-mercados específicos individuales (Roberi, 2010).

La formulación y la implementación de una estrategia para el agronegocio constituyen las funciones directivas fundamentales. La esencia de la formulación de una buena estrategia es construir una posición suficientemente fuerte y flexible para producir un resultado exitoso, a pesar de los impredecibles e inesperados factores externos (Roberi, 2010).

Conscientes del trabajo que representa este sector productivo, para la economía

de cualquier país, se debe fortalecer los agronegocios en el campo, en especial, en el ecuatoriano, pues, tal como afirman Sánchez et al, (2020), el sector agricultura, ganadería, silvicultura y pesca aporta al PIB nacional el 9,63%, es el cuarto sector económico más importante para el Ecuador. El sector agricultura por si sólo representa el 0,1% al 2019 según el Banco Central del Ecuador (BCE) Sánchez et al, (2020).

El desarrollo del campo agrícola ecuatoriano se ha destinado a las producciones de alimentos que se ubican en la canasta básica y que han sido fuente de generación de empleo y dinamismo de la economía mixta, también cada uno de esos insumos agrícolas y pecuarios generan ingresos, movimientos de recursos financieros, vinculados a lo que se determina como cadena de valores de los productos, donde los actores de estas cadenas se interrelacionan entre sí y que cada una llegan a un fin de obtener un bien o mejorar los ingresos personales o asociados (Barrera & Peña, 2018).

GESTIÓN AGROEMPRESARIAL

Para lograr que las fincas agropecuarias sean rentables, es necesario pensar en la agricultura como un negocio, ya que el futuro del sector agropecuario no solo depende de la eficiencia en el manejo de los cultivos y animales, en introducir tecnologías que aumenten los rendimientos, en semillas más resistentes, en productos eficientes para el control de plagas y enfermedades, sino también en la planificación y control basados en los procesos de gestión agroempresarial (Marquínez, s/f).

La buena gestión implica un conocimiento detallado del historial de la finca, los recursos existentes y potenciales, los rendimientos de esos recursos y el manejo de la mano de obra para crear un sentido de pertenencia y un trabajo en equipo (García, 2020).

En este sentido (Guerra, 1998), considera que los responsables de la administración de empresas agrícolas requieren estar directamente relacionados con el proceso de producción. En donde tienen como responsabilidad principal el diseñar y ejecutar planes con respecto a un sistema de producción determinado para cada cultivo o ganado. Esto supone la selección y combinación de insumos para cada producto, determinar las cantidades de insecticidas, herbicidas y fertilizantes, selección de la forma de preparar la tierra y sembrar el cultivo; alimento y cuidado del ganado, entre otros, todas estas decisiones implican elegir las alternativas que proporcionan el más bajo costo y cuidando la calidad de los recursos naturales.

La administración agrícola es esencialmente una adaptación de la administración científica de empresas, a las características particulares de la empresa agrícola. Las tareas o funciones de la administración son típicamente tres, a saber: planificación, implementación y control (Boehlje & Eidman, 1984).

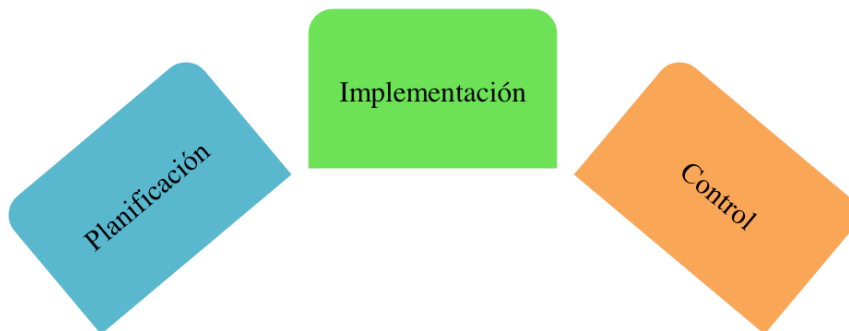


Figura 13. Funciones de la Administración.

Fuente: Elaboración propia. Información tomada de Boehlje & Eidman, (1984)

Planificación: Se entiende por “planificación” al hecho de seleccionar, a partir de varias alternativas posibles, aquella estrategia o curso de acción que permita obtener la máxima satisfacción de los objetivos de la empresa.

Implementación: La implementación es la puesta en práctica del Plan, es decir, la movilización de los recursos físicos, humanos y de capital necesarios para llevar a cabo el Plan.

Control: La función de control implica el monitoreo periódico de la aplicación del Plan, con el fin de corregir las posibles desviaciones que pudieren ocurrir y, también, para medir sus resultados.

Desde el punto de vista de la administración, es útil entender la empresa como la reunión de distintas divisiones especializadas en áreas funcionales, todas las cuales se coordinan a través de una Gerencia General. Típicamente, estas áreas funcionales son: producción, comercialización, finanzas y manejo de personal. En cada una de estas áreas deberán realizarse periódicamente las tareas de administración, de forma que se puede hablar de “planificación de la producción”, “control de la producción”, “planificación de las finanzas”, “control de finanzas”, etc (Troncoso, 2011).

La empresa agrícola, con la excepción de las grandes sociedades no tiene el tamaño suficiente para poder pagar el costo de una administración tan especializada. Es por ello que todas las áreas indicadas normalmente quedan bajo la responsabilidad de un solo Gerente o Administrador, quien tendrá que tener los conocimientos de agronomía, mercados, análisis financiero y contabilidad y principios de administración de personal, que le permitan hacer una gestión exitosa (Troncoso, 2011).

AGRONEGOCIO Y DESARROLLO SUSTENTABLE

El agronegocio de hoy en día, está orientado a una gestión más rentable y eficiente de la agricultura. Así contribuye con el desarrollo de la sostenibilidad económica, social y ambiental. De este modo, (Aftalión, 2018) destaca que la sostenibilidad como concepto plantea el desafío de lograr modelos de negocios que perduren en el tiempo, a la par del logro de rentabilidad por parte de las organizaciones.

La sustentabilidad para (Ottman, 2000) comprende tres componentes que son: el ambiente, el desarrollo económico y la distribución equitativa de recursos para todos. En otro concepto la Organización de las Naciones Unidas, planteo para definir la sustentabilidad tres aspectos: desarrollo sustentable, economía sustentable y sociedad sustentable, conocidos como las de 3Ps de la sustentabilidad People (personas), Profit (ganancias), Planet (planeta) (Fava & Thomé , 2008).

Desarrollo sustentable: es la mejora de la calidad de vida de la humanidad respetando la capacidad de soporte (sustentabilidad) de los ecosistemas.

La Economía sustentable: es el producto del desarrollo sustentable con el mantenimiento de la base de producción de recursos naturales.

La Sociedad sustentable: es aquella que podría continuar desarrollándose adaptando y aumentando conocimiento, organización, eficiencia técnica y sabiduría.

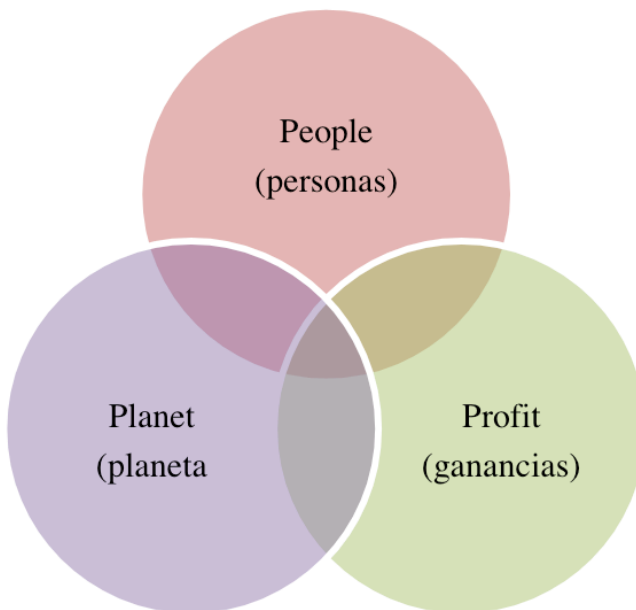


Figura 14. Las 3Ps de la Sustentabilidad.

Fuente: (Fava & Thomé, 2008)

De este modo, el desarrollo de los agronegocios bajo la óptica del desarrollo sustentable, se adscribe a los principios de rentabilidad económica, pero también considera la vertiente social y ambiental, mismas que se tienen que coordinar de forma eficiente para lograr la competitividad, asimismo, (Fava & Thomé, 2008) son de la idea de que lo que sustenta a un negocio en el largo plazo es también la innovación y la calidad creciente.

TECNOLOGÍA AGROPECUARIA: OPTIMIZACIÓN DE PROCESOS AGROINDUSTRIALES

BIOTECNOLOGÍA

El término biotecnología fue dado a conocer por Karl Ereky en 1919, como la ciencia de los métodos que permiten la obtención de productos a partir de materia prima, mediante la intervención de organismos vivos (Guzmán, 2016).

En otro referente, la biotecnología se puede definir, como una amplia área del conocimiento moderno que combina de manera innovadora la biología y la ingeniería en procesos que, aplicados sobre organismos vivos, sus tejidos, células o partes generan bienes, servicios o conocimientos que promoverán el bienestar de la humanidad (Hernández, 2010).

La Organización para la Cooperación y Desarrollo Económico (OCDE), define la biotecnología como la aplicación científica y tecnológica a organismos vivientes, sus partes, productos y modelos destinados a modificar organismos vivos y/o materiales aplicados a la producción de conocimientos, bienes y servicios (OECD , 2005).

Los colores de la Biotecnología

Teniendo en cuenta la gran complejidad de los procesos que abarca la Biotecnología y los diferentes sectores industriales en los que desarrolla sus aplicaciones, recientemente se ha comenzado a consensuar una clasificación o un código de colores para distinguir las distintas aplicaciones por sectores de actividad (García J. , 2011). Así se tiene: la Biotecnología Roja; la Biotecnología Verde; la Biotecnología Blanca; la Biotecnología Azul; la Biotecnología Gris y Otros colores.

La Biotecnología Roja hace referencia a las aplicaciones en el sector sanitario tanto humano como animal. Estas aplicaciones tienen que ver con la producción de fármacos, los métodos de diagnóstico de enfermedades, el diseño de vacunas, la Medicina regenerativa, la ingeniería de tejidos, etc.

La Biotecnología Verde incluye las tecnologías relativas a la producción agrícola. La ingeniería genética de plantas aplicada a la resistencia a las plagas o a los herbicidas, así como las mejoras encaminadas al aumento de la eficacia en la producción o al aumento de sus propiedades nutritivas, son algunos ejemplos de desarrollos actuales y futuros. Algunos incluyen también aquí las aplicaciones en los sectores ganaderos y alimentarios e incluso al medio ambiente, por lo que este color es a veces difícil de interpretar.

La Biotecnología Blanca, también denominada Biotecnología industrial, hace referencia a la producción de sustancias químicas o de enzimas a gran escala por

fermentación, a los procesos de biotransformación/biocatálisis (e. g., química fina), a la utilización de enzimas en procesos industriales (e. g., textil, papelería) o la producción de biomateriales entre otras muchas aplicaciones, que tienen relación con lo que hoy en día se conoce como química verde o sostenible.

Biología Azul: agrupa las aplicaciones marinas y acuáticas en general. pero en especial a la acuicultura.

Biología Gris: Cada vez se extiende más su uso para las aplicaciones que tienen relación con la conservación del medio ambiente y la biodiversidad o la producción de bioenergía como: los métodos de biorremediación, la creación de bancos de germoplasma, la producción de materiales biodegradables, el empleo de bio-refinerías para el reciclaje de residuos, o la producción de biocarburos (e. g., bioetanol, biodiesel).

Otros colores como Marrón (zonas áridas y desiertos), Negro (bioterrorismo), Dorado (bioinformática, bionanotecnología), Amarillo (economía basada en Biología, aunque a veces se aplica al sector alimentario) o Púrpura (patentes y propiedad intelectual) no están suficientemente consensuados.

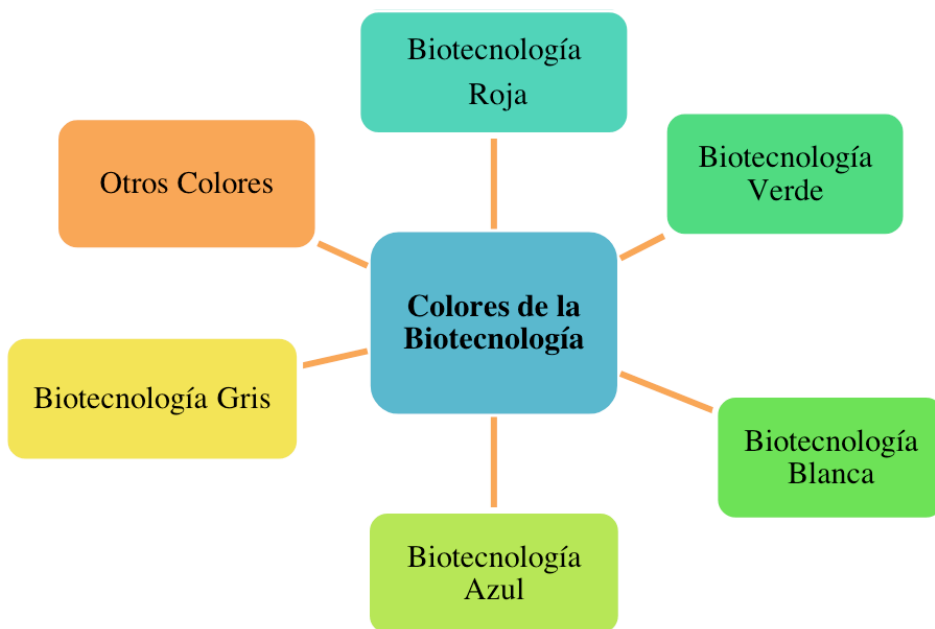


Figura 15. Los Colores de la Biología.

Fuente: Elaboración propia. Información tomada de García (2011).

Biotecnología aplicada a la Agricultura

La biotecnología incluye una amplia gama de tecnologías aplicadas a la agricultura, ganadería, silvicultura, pesca y acuicultura, y la agroindustria que se utilizan para diversos fines, como el mejoramiento genético de plantas y animales para aumentar sus rendimientos o eficiencia; caracterización y conservación de los recursos genéticos para la alimentación y la agricultura; diagnóstico de enfermedades de plantas y animales, desarrollo de vacunas o la producción de alimentos fermentados (FAO, 2022).

ENERGÍAS RENOVABLES

La energía renovable es cualquier forma de energía de origen solar, geofísico o biológico que se renueva mediante procesos naturales a un ritmo igual o superior a su tasa de utilización. Se obtiene de los flujos continuos o repetitivos de energía que se producen en el entorno natural y comprende tecnologías de baja emisión de carbono, como la energía solar, la hidroeléctrica, la eólica, la mareomotriz y del oleaje, y la energía térmica oceánica, así como combustibles renovables tales como el bioma. Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático (IPCC, 2011).

En otro aporte (Vivanco, 2020) define las energías renovables como aquellas cuya regeneración es mayor a la cadencia de uso. Entre las ventajas de generar energías con recursos renovables; no emiten gases de efecto invernadero (GEI); son inagotables y gratuitas (solar y eólicas); están siendo económicamente competitivas frente a las convencionales fósiles; permiten independencia energética; entre otras (Vivanco, 2020).

Energía hidráulica: es el caso del agua que por efecto de la energía potencial gravitatoria desciende de las montañas formando cursos de agua como ríos. El movimiento del agua río abajo genera energía cinética. Esta energía potencial se transforma en energía hidroeléctrica al pasar por turbinas de generación eléctrica (Vivanco, 2020).

El 90 % de la población mundial ahora tiene acceso a la electricidad, pero es necesario seguir trabajando para alcanzar el ODS 7, de modo que todos puedan acceder a electricidad limpia, asequible y sostenible" (OMS, 2021).

Ecuador priorizó la generación de energía eléctrica a través de energías renovables, principalmente la hidroeléctrica. En este sentido, de la producción total de energía disponible en el Sistema Nacional Interconectado para el consumo nacional y las exportaciones, el 91% corresponde a energía hidráulica. En el 2020, el 77% de la producción energética del país, se ha realizado a través de centrales hidroeléctricas. Corporación Eléctrica del Ecuador (CELEC EP, 2021).



Figura 16. Centrales Hidroeléctricas del Ecuador.

Fuente (Observatorio de Electricidad, 2021).

Energía marina o de movimiento de aguas oceánicas: El movimiento de las aguas marinas en océanos y mares son un almacén interminable de energía cinética, y que, utilizando la tecnología apropiada, es posible transformarla en energía eléctrica. La energía marina poder ser: mareomotriz (energía de la diferencia de mareas), undimotriz (energía del movimiento de las olas) y conversión térmica (OTEC, Ocean Thermal Energy Conversion) (energía que utiliza la diferencia térmica de los océanos (Vivanco, 2020).



Figura 17. Energía Oceánica.

Fuente: (keyplan.es, 2019)

Energía Eólica: se refiere a la energía contenida en las grandes masas de aire que se desplazan por la superficie del planeta producto de la acción del Sol. Es así, que la energía cinética de las masas de aire se convierte en energía mecánica para luego transformarse en energía eléctrica en una turbina eólica (Vivanco, 2020). Las tecnologías de energía eólica, son tecnologías maduras y conocidas, especialmente en los países más desarrollados donde el mercado ha alcanzado una cierta madurez Organización Latinoamericana de Energía (OLADE, 2008).

En el caso de Ecuador dispone de tres parques de generación eólica: El Villonaco, ubicado también en la provincia de Loja, en un cerro (2.720 metros de altitud) del mismo nombre, de unos 16,5 megavatios de potencia. En la provincia insular del archipiélago de Galápagos se encuentra el parque eólico de la Isla San Cristóbal, de tres aerogeneradores para producir 2,4 megavatios; y el de Isla Baltra, de tres aerogeneradores con una potencia de 2,25 megavatios.

De acuerdo con los datos emanados por la Corporación Centro Nacional de Control de Energía, (CENACE, 2020) la generación de energía eólica en el Ecuador para el año 2020 fue de 70,49 GWh, en porcentaje esta cifra representa un 18% de producción bruta.



Figura 18. Central Eólica en Villonaco, Loja, Ecuador.

Fuente: (turismoweb, 2017).

Energía solar: es la energía proveniente de la radiación electromagnética del Sol. Puede ser directamente utilizada mediante las tecnologías desarrolladas para este fin. Esta energía, en forma de calor y luz, puede aprovecharse por medio de células fotoeléctricas, heliostatos o colectores solares, que la convierten en energía eléctrica o térmica (Vivanco, 2020).

En cuanto a la generación no convencional de energía fotovoltaica en el Ecuador, para el año 2020 el aporte fue de 33, 64 GWh, en porcentaje esta cifra representa un 8% de producción bruta (CENACE, 2020).



Figura 19. Planta de Energía Solar Fotovoltaica.
Centro Comercial Multiplaza Batán, Ecuador
Fuente: (CEMDES, 2020)

Biomasa/materia orgánica: es la energía del Sol almacenada en la materia orgánica. Como es sabido, las plantas y algunos microorganismos tienen la capacidad de guardar esta energía en forma química mediante el proceso de la fotosíntesis. El proceso básicamente utiliza luz solar, agua y el CO₂ troposférico, para formar moléculas orgánicas compuestas de en carbono, hidrógeno y oxígeno (Vivanco, 2020).

En Ecuador, la principal fuente para la biomasa proviene del banano, arroz, cacao, caña de azúcar, maíz, palma africana, piña, café, palmito y plátano, incluyendo los residuos de tres actividades pecuarias (avícola, porcina y vacuna). Sin embargo, aunque existen importantes proyectos de generación de energía proveniente del manejo del bagazo de caña, por citar un ejemplo, la bioenergía aún se encuentra en etapa de desarrollo. Escuela Superior Politécnica del Litoral (ESPOL, 2019).



Figura 20. Planta de Biomasa.

Fuente: (Roca, 2016)

Energía geotérmica: esta energía aprovecha las altas temperatura que emergen desde las capas interiores del planeta. Esta energía se manifiesta normalmente como géiseres, fumarolas, pozos de lodo hirviendo, volcanes y fuentes termales. Este calor es utilizado tanto para la generación de electricidad o bien como energía térmica (Vivanco, 2020).

Específicamente, en el caso ecuatoriano el desarrollo de la energía geotérmica está alineado con la denominada transformación de la matriz energética, se han realizado las primeras perforaciones exploratorias en algunas áreas con potencial, y la expectativa es contar con la primera planta en un periodo de 5 a 10 años (Gischler, y otros, 2020).



Figura 21. Energía Geotérmica.

Fuente: (Portillo, 2021)

Las energías renovables por su rápida aceptación como solución de energía sostenible, se contemplan como fundamentales para cumplir con el ODS 7 (garantizar el acceso a una energía asequible, fiable, sostenible y moderna para todos).

El 90 % de la población mundial ahora tiene acceso a la electricidad, pero es necesario seguir trabajando para alcanzar el ODS 7, de modo que todos puedan acceder a electricidad limpia, asequible y sostenible” (OMS, 2021).

En particular para América Latina y el Caribe “la energía es fundamental para abordar casi todos los grandes desafíos y oportunidades de la región, ya sea para fomentar el empleo, mejorar la seguridad, combatir el cambio climático, asegurar la producción de alimentos o aumentar los ingresos” Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL, 2019). Abordar el acceso a la energía y el cambio climático requiere una transición inclusiva hacia las energías renovables (OMS, 2021).

RECURSOS GENÉTICOS

En el Convenio sobre la Diversidad Biológica, 1992 (CDB), se definen los recursos genéticos (RR.GG.) en tanto material genético de origen vegetal, animal, microbiano o de otro tipo que contiene unidades funcionales de la herencia que tienen un valor real o potencial para la humanidad. Organización Mundial de la Propiedad Intelectual (OMPI , 2019). Entre los ejemplos cabe mencionar las plantas medicinales, los cultivos agrícolas y las razas animales (OMPI , 2019).

Los agricultores han conservado la agrobiodiversidad mediante la obtención de semillas y propágulos vegetativos y su siembra continua; éste es un proceso dinámico, en el que se selecciona e introduce permanentemente variabilidad mediante el libre intercambio de materiales entre comunidades (Lobo & Medina, 2009). Lo precedente ha conducido al desarrollo de las llamadas variedades locales, folclóricas, primitivas de agricultor, las cuales en concepto de (Brown, 2000) tienen como ventajas, entre otras, la adaptación a ambientes marginales y a estrés, con una conservación vinculada a su utilización y con un proceso evolutivo en marcha, como respuesta a cambios ambientales y presiones de patógenos y plagas.

Hay dos formas de conservar los recursos genéticos de la agrobiodiversidad, *in situ* y *ex situ*, las cuales no son excluyentes, pues como ha puntualizado (Brush, 2000), entre otros, se puede desarrollar una estrategia complementaria de estas dos.

La conservación *in situ* se refiere a la conservación de los ecosistemas y los hábitats naturales y el mantenimiento y recuperación de poblaciones viables de especies en sus entornos naturales y, en el caso de las especies domesticadas y cultivadas en los ambientes en que hayan desarrollado sus propiedades específicas. Conferencia de las Naciones Unidas sobre el Medio Ambiente y el Desarrollo (CNUMAD, 1992). Actualmente, la mayoría de la agrobiodiversidad remanente *in situ* se encuentra en las fincas de semisubsistencia de los países más pobres y aun en los “jardines caseros” de las naciones industrializadas (Brookfield et al (2002).

La conservación *ex situ* se define como el mantenimiento de componentes de la diversidad fuera de sus hábitats naturales (CNUMAD, 1992).

Se estima que, en la actualidad, únicamente 30 cultivos proporcionan el 95 % de las necesidades de energía alimentaria del ser humano, y tan solo cuatro de ellos – el arroz, el trigo, el maíz y las patatas – suministran más del 60 %. Dada esta importancia que un número relativamente pequeño de cultivos tiene para la seguridad alimentaria mundial, es fundamental conservar la diversidad dentro de esos cultivos principales (FAO, 2005). Es esta diversidad dentro de las especies lo que permite la producción de cultivos en diferentes regiones y situaciones, tanto en lo que respecta a las condiciones del clima como del suelo (FAO, 2005).

En la actualidad, la mejor estrategia para la protección de la diversidad fitogenética es la que combina la conservación *ex situ* con la realizada sobre el terreno (*in situ*) por los agricultores en sus ecosistemas agrícolas, además de la conservación de plantas silvestres afines a las cultivadas en, por ejemplo, áreas protegidas por su valor ambiental (FAO, 2005).

El aprovechamiento de las posibilidades de los recursos fitogenéticos es crucial para

lograr la seguridad alimentaria (FAO, 2005).

MAQUINARIAS Y HERRAMIENTAS AGRÍCOLAS INNOVADORAS

La innovación tiene que asumirse como un proceso de adopción de cambios que conduce a la transformación de las formas como se hacen las cosas, sustentado en conocimientos generados como producto de la investigación, el desarrollo tecnológico y la actividad productiva misma (Clavijo, 2020).

La innovación es una herramienta fundamental para mejorar la productividad, la eficacia y el impacto social, económico y ambiental del sector agroalimentario (Villalobos, 2017). La agricultura del futuro deberá ser capaz de ofrecer alimentos suficientes, de calidad, sanos, nutritivos e inocuos a una población que, en el año 2050, se prevé que llegará a más de 9600 millones de personas. Esto será posible a través de la innovación, del uso de nuevas tecnologías, de una investigación estrechamente vinculada a la producción y a las necesidades de los consumidores y de una participación coordinada entre los sectores públicos y privados, los organismos de cooperación internacional, entre otros (Villalobos, 2017).

Con el desarrollo de la tecnología se han venido integrando maquinarias y herramientas agrícolas innovadoras como instrumentos de gestión de la agricultura. Así, la administración de un parque de maquinaria, requiere un conjunto de conocimientos técnicos, económicos-financieros y comerciales, que los productores deben abordar, para que, combinándolos adecuadamente con los recursos humanos, pueda tomar decisiones acertadas (Cortés et al, 2009).

La mecanización es un proceso de desarrollo que hay que determinar, movilizar, asignar y apoyar de acuerdo a las condiciones técnicas, económicas, sociales, políticas y en consonancia con los objetivos nacionales de desarrollo (Cortés et al, 2009).

En términos generales la mecanización reduce el trabajo físico humano, minimiza tiempo y costos y produce un aumento en la producción y rendimientos de los cultivos. La transición a otra fuente de accionamiento, desde el trabajo manual al uso de animales y a la mecanización motorizada, va vinculada a grandes cambios en los procesos técnicos y económicos. Las exigencias planteadas a la calidad del manejo y del mantenimiento, así como de la gestión aumentan análogamente (Cortés et al, 2009).

En el marco de la sostenibilidad la (FAO, 2016), destaca que la mecanización sostenible desempeña un papel cada vez más importante. En esencia, la mecanización sostenible es la práctica de introducir maquinaria adecuada a los agricultores para asegurar que su producción no sólo sea ambientalmente sostenible, sino también más eficiente.

La mecanización agrícola sostenible se refiere a todas las tecnologías de cultivo y

procesamiento, desde las herramientas de mano básicas hasta equipos motorizados. No solamente se limita a considerar los aspectos técnicos de la agricultura, sino que también tiene en cuenta el efecto que tienen las herramientas en la producción del agricultor, desde la producción en los cultivos pasando por la cadena de valor hasta la comercialización de los productos, y a su vez, en el impacto que esto tiene sobre los ingresos del agricultor (Pérez, Herrera, Vivas, García, & Valdiviezo, 2017).



Figura 22. Maquinaria para una agricultura sostenible.

Fuente: (2000agro, 2014)

TECNOLOGÍAS AGROINDUSTRIALES INNOVADORAS PARA EL DESARROLLO RURAL

Una cantidad importante de iniciativas mundiales han enfocado sus esfuerzos para enfrentar los desafíos que supone optimizar el sector agrario y el desarrollo socioeconómico de la población en armonía con los diferentes entornos naturales, es así como, surge lo que se ha dado a llamar la tecnología en el sector agrícola o “AgTech”, por sus siglas en inglés de “Agriculture Technology” que puede contribuir a mejorar la producción y las cadenas agrolimentarias en América Latina (Delgado, 2020).

Hoy en día, existe una amplia gama de tecnologías disponibles en el sector agrícola, para optimizar procesos agroindustriales, incluyendo temas de sustentabilidad y cambio climático, entre las que se pueden mencionar: la agricultura digital; agricultura 5.0 o Inteligencia artificial (AI por sus siglas en inglés) y “Deep learning; Internet de las Cosas (o IoT por sus siglas en inglés: Internet of Things); Blockchain; Granjas verticales, urbanas e “indoor” (granjas interiores) y la agricultura regenerativa y la bioeconomía) (Delgado,

2020).

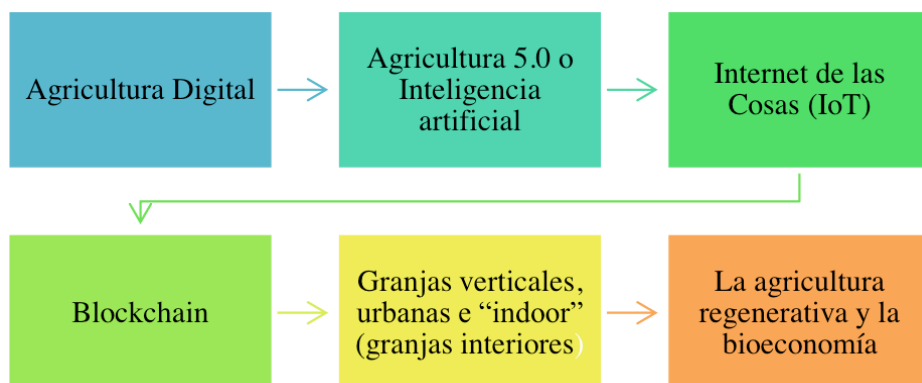


Figura 23. Tecnologías en el Sector Agrícola.

Fuente: Elaboración propia. Información tomada de (Delgado, 2020)

Agricultura digital: variedad de herramientas digitales que permiten determinar en campo el estado de salud de las plantas o sistemas electrónicos que facilitan la conexión entre agricultores, compradores y consumidores, así como la operación de los servicios de logística para alcanzar una adecuada distribución de los productos agrícolas y alimentos. Existen algunas aplicaciones o “apps” que logran este objetivo.

Agricultura 5.0 o Inteligencia artificial (AI por sus siglas en inglés) y “Deep learning”: estas tecnologías se presentan como alternativas útiles que permiten reducir la presencia de expertos en campo para optimizar el mantenimiento general de los cultivos agrícolas.

En este particular, en India se desarrolló una aplicación basada en inteligencia artificial en la nube, que ayuda a los agricultores a detectar enfermedades en campo que no requiere ninguna habilidad tecnológica sofisticada por parte del agricultor, ya que solamente es necesario un teléfono inteligente y tomar una foto del cultivo. La fotografía se sube a la plataforma de la aplicación junto con la ubicación geográfica (GPS) con lo que se emite un diagnóstico que va de vuelta al agricultor, de manera remota, con información de las enfermedades o deficiencia nutricional en campo, así como métodos sugeridos para el tratamiento.

Existen en el mercado latinoamericano soluciones como ERPagro (en Chile y Latinoamérica) que brinda soluciones para la precosecha y poscosecha de frutas y verduras y también ayudan con la gestión del negocio.

Internet de las Cosas (o IoT por sus siglas en inglés: Internet of Things):

algunas soluciones tecnológicas en la agricultura van de la mano con aplicaciones de IoT, como sistemas y sensores que predicen las condiciones climatológicas, o sensores para optimizar las aplicaciones de pesticidas, computarizar información sobre malezas y determinar la presencia de plagas en campo.

Blockchain: es una tecnología que permite garantizar el registro y transferencia de datos entre los actores que participan en las cadenas agroalimentarias. Esto lleva a mayor trazabilidad, transparencia y confianza en situaciones complejas como las de hoy en día. Otra de las contribuciones del “blockchain” recae en la reducción del desperdicio de alimentos por medio del monitoreo de los cultivos en campo. las cooperativas de agricultores podrían recompensar a los productores para que implementen prácticas más sostenibles de manera que ellos logren una recompensa financiera por medio del “blockchain”.

Granjas verticales, urbanas e “indoor” (granjas interiores): en el contexto actual, la población al pasar más tiempo en sus casas ha tendido a sembrar frutas y verduras en espacios físicos reducidos de sus hogares, en especial en grandes ciudades del mundo, creando lo que se llaman las granjas urbanas. Asimismo, hoy en día, ya existen empresas que producen hortalizas en condiciones “indoor” y de manera vertical, con rendimientos inclusive mejores de los que se pueden alcanzar en condiciones normales de campo. Esto aumenta la producción y permite obtener alimentos más nutritivos, seguros y sanos, debido a que se reduce el uso de agroquímicos.

La agricultura regenerativa y la bioeconomía: la producción de bioinsumos, permiten reemplazar los agroquímicos por productos basados en recursos naturales, como bacterias y hongos benéficos, que se utilizan para el control de enfermedades en campo o como insumos para el adecuado crecimiento de las plantas. Esto además contribuye con la salud humana al favorecer el consumo de productos que provienen del campo con alto contenido nutricional. De ahí que, es importante desarrollar y potenciar la investigación y el desarrollo basado en ciencia y tecnología en la región, de manera de poder buscar y caracterizar los bioinsumos necesarios para alcanzar los mejores resultados posibles. América Latina es una fuente importante de recursos biológicos disponibles para tal fin.

Sostenibilidad de los recursos agrícolas biodiversos

La agrobiodiversidad o biodiversidad agrícola (BA) es la diversidad de los sistemas agrícolas, incluyendo desde los genes hasta variedades, especies, y desde las prácticas agrícolas hasta la composición del paisaje (Pautasso, y otros, 2013). La agrobiodiversidad incluye la diversidad a nivel ecosistema, especie y genes.

El futuro de la agricultura y la conservación de los ecosistemas naturales, depende de la conservación de la agrobiodiversidad, la promoción de su uso sostenible requiere atención de todos los sectores debido a que provee servicios ecosistémicos y bienestar

económico, además del gran aporte que hace a la seguridad alimentaria y a la calidad de vida de las personas (Macías, 2019).

Para ser sostenible, la agricultura debe satisfacer las necesidades de las generaciones presentes y futuras, y al mismo tiempo garantizar la rentabilidad, la salud ambiental, y la equidad social y económica. La alimentación y la agricultura sostenibles contribuyen a los cuatro pilares de la seguridad alimentaria la disponibilidad, el acceso, la utilización y la estabilidad y a las tres dimensiones de la sostenibilidad ambiental, social y económica (FAO, 2020).

Mejorar la disponibilidad de alimentos inocuos y de calidad

La inocuidad de los alimentos debe verse como parte esencial de los cuidados preventivos de la salud pública. Por tanto, es preciso ejercer un control estricto sobre este aspecto para proteger al consumidor a fin de garantizar de que sean inocuos, sanos y aptos para el consumo humano durante su producción, empaque, almacenamiento, transporte, distribución, proceso, preparación y su consumo. Organismo Internacional Regional de Sanidad Agropecuaria (OIRSA, 2018).

Las preocupaciones concretas sobre los riesgos alimentarios se han centrado en general en los siguientes aspectos: a) Riesgos microbiológicos; b) Residuos de plaguicidas; c) Utilización inadecuada de los aditivos alimentarios; d) Contaminantes como (vidrios, metales, piedras, entre otros) y químicos, incluidas las toxinas biológicas, alérgenos; y e) Adulteración (OIRSA, 2018).

Los siguientes componentes deben considerarse como elementos básicos de un sistema de control de los alimentos:

- 1) Legislación y reglamentos alimentarios;
- 2) Gestión del control de los alimentos;
- 3) Servicios de inspección;
- 4) Servicios de laboratorio: seguimiento y datos epidemiológicos de los alimentos y;
- 5) Información, educación, comunicación y capacitación (OIRSA, 2018).

La inocuidad y calidad de los alimentos son de gran importancia para la agroindustria de todo el orbe por las implicaciones económicas y comerciales, aunado a las repercusiones legales de su incumplimiento que representa para las empresas nacionales e internacionales que afectan la competitividad, la credibilidad y por ende la rentabilidad de las organizaciones.

Potencial de uso, calidad y funcionalidad para la salud humana

La inocuidad de los alimentos es fundamental no sólo para mejorar la salud

y la seguridad alimentaria, sino también para los medios de subsistencia, el desarrollo económico, el comercio y la reputación internacional de cada país (FAO, 2019).

Para garantizar un suministro suficiente de alimentos inocuos a nivel mundial al tiempo que se minimiza su impacto ambiental y se adaptan al cambio climático, los productores de alimentos deben adoptar buenas prácticas (FAO, 2019).

Los agricultores deben considerar cuidadosamente las mejores formas de abordar los riesgos potenciales y garantizar que los alimentos sean inocuos. Integrar la salud de plantas y animales, por ejemplo, puede ayudar a frenar la resistencia a los antimicrobianos y reducir el número de personas que mueren cada año en el mundo a causa de esta resistencia (FAO, 2019).

Para los responsables de las empresas, los controles preventivos pueden solucionar la mayoría de los problemas de inocuidad alimentaria. Todas las personas que participan en las actividades alimentarias desde el procesado hasta la venta al por menor, deben garantizar el cumplimiento de programas como el sistema de análisis de peligros y puntos críticos de control (HACCP, por sus siglas en inglés), que identifica, evalúa y controla los riesgos importantes para la inocuidad de los alimentos (FAO, 2019).

La seguridad alimentaria es una responsabilidad compartida. La colaboración es necesaria a nivel mundial, regional y local, de tipo intersectorial dentro de un gobierno y transfronteriza, a la hora de combatir los brotes de enfermedades transmitidas por los alimentos a nivel global (FAO, 2019).



Figura 24. Medidas para garantizar la inocuidad de los alimentos.

Fuente. Elaboración propia. Información tomada de (FAO, 2019)

1. Garantizar que los alimentos sean inocuos: Los gobiernos nacionales son fundamentales para garantizar que los alimentos sean inocuos y nutritivos para todos. la formulación de políticas puede promover una agricultura y unos sistemas alimentarios sostenibles, fomentando la colaboración entre los sectores de la sanidad pública, la sanidad animal y la agricultura, entre otros. Los países también pueden hacer cumplir las normas internacionales establecidas por la Comisión del Codex Alimentarius.

2. Producir alimentos de forma inocua: los productores de alimentos deben adoptar buenas prácticas.

3. Mantener los alimentos inocuos: garantizar el cumplimiento de programas como el sistema de análisis de peligros y puntos críticos de control (HACCP).

4. Verificar que los alimentos sean inocuos: los consumidores tienen capacidad para exigir alimentos inocuos y saludables.

5. Trabajar en equipo por la inocuidad: Los gobiernos, organismos económicos regionales, organizaciones de las Naciones Unidas, organismos de desarrollo, organizaciones comerciales, grupos de consumidores y productores, instituciones académicas y de investigación y las entidades del sector privado, deben trabajar juntos en las cuestiones que afectan la salud de los seres humanos.

OPERACIONES UNITARIAS EN LA INDUSTRIA ALIMENTARIA

Las Operaciones Unitarias o Básicas son cada una de las etapas que se deben aplicar en el procesado la materia prima en la industria alimentaria para obtener un alimento apto para el consumo y de máxima calidad. Así, el conjunto de etapas físicas, químicas y bioquímicas que tienen lugar en los procesos de transformación de los productos agrícolas constituyen las denominadas Operaciones Unitarias de las Industrias Alimentarias (Ibarz & Barbosa, 2005).

Se entiende, que en las operaciones unitarias, las transformaciones pueden realizarse de distintas formas: modificando la masa o composición del cuerpo primario ya sea mezclándolo, separándolo, o haciéndolo reaccionar químicamente, modificando la calidad de la energía que posee el material en cuestión, ya sea por enfriamiento, vaporización, aumento de presión; modificando así las condiciones relativas del material primario, bien sea aumentando o disminuyendo la dirección que tiene en el espacio (Medina, y otros, 2019).

En la aplicación de las operaciones unitarias utilizadas en un determinado proceso alimentario, es fundamental un cálculo exhaustivo y esmerado, con el fin de obtener

unas etapas de procesado que impartan el mínimo deterioro en el alimento que se está elaborando (Ibarz & Barbosa, 2005).

Objetivos de las operaciones unitarias en la industria alimentaria

Uno de los objetivos primordiales de las industrias alimentarias es realizar una serie de operaciones sobre las materias primas agrícolas, que las conviertan en alimentos aptos para el consumo humano. Estas operaciones se realizan de tal modo que cambian su composición y/o su nivel energético (Ibarz & Barbosa, 2005).

Principales operaciones unitarias en la industria alimentaria

Cada industria, sin importar el material que desee transformar, tiene una variedad de operaciones características que buscan adecuar, modificar y/o conservar la materia prima. Estas operaciones se clasifican de acuerdo a los principios físicos y químicos que las definen, así como por las aplicaciones que tienen (Medina, y otros, 2019).

Dentro de las operaciones unitarias se desarrollan las operaciones basadas en tres mecanismos de transmisión de calor: conducción, convección y radiación. Se incluyen también las operaciones basadas en la transferencia de materia: destilación, absorción, adsorción, intercambio iónico y extracción sólido-líquido. Las mismas cobran singular importancia para muchas industrias, aunque en otras puedan ser totalmente prescindibles (Ibarz & Barbosa, 2005).

De igual modo, se resalta la gran importancia de los aparatos utilizados en la transmisión de calor, así como las operaciones de pasteurización y esterilización, evaporación y deshidratación (Ibarz & Barbosa, 2005).

Dentro de las Operaciones Unitarias, según (Ibarz & Barbosa, 2005) pueden distinguirse diferentes tipos, dependiendo de la naturaleza de la transformación llevada a cabo, así cabe diferenciar etapas físicas, químicas y bioquímicas

a) Etapas físicas: Molienda, Tamizado, Mezcla, Fluidización, Sedimentación, Flotación, Filtración, Rectificación, Absorción, Extracción, Adsorción, Intercambio de calor, Evaporación, Secado, etc.

b) Etapas químicas: Refinado, Pelado químico.

c) Etapas bioquímicas: Fermentación, Esterilización, Pasteurización, Pelado enzimático

Secado

Consiste en separar pequeñas cantidades de agua u otro líquido de un material sólido con el fin de reducir el contenido de líquido residual hasta un valor aceptablemente. El secado es habitualmente la etapa final de una serie de operaciones (Medina, y otros,

2019).

De acuerdo con estos mismos autores, los métodos de secado se clasifican de diferentes maneras, a saber:

- a. Según el método de operación: lotes, continuos, evaporación, vaporización
- b. Según el método de obtención de calor necesario para la evaporación de la humedad: secado directo y secado indirecto.

Las industrias agroalimentarias y papeleras son las usuarias más importantes de los procesos de secado, que supone un consumo de más del 60 % del total en dicho campo industrial.

Producto	Tipo de Secador
Hortalizas, frutas, confitería	Bandejas y túnel.
Forrajes, granos, hortalizas, frutas, nueces, cereales de desayuno.	Cintas
Forrajes, granos, manzanas, lactosa, almidón	Rotativos
Café, leche, té, puré de frutas	Atomización (spray)
Leche, almidón, sopas, productos de cervecería y destilería	Tambor
Almidón, pulpa de frutas, residuos de destilería	Neumático
Café, esencias, extracto de carne, frutas, hortalizas	Congelación y vacío
Hortalizas	Lecho fluidizado
Manzanas y algunas hortalizas.	Horno

Tabla 1. Tipos de secadores más utilizados para ciertos alimentos.

Fuente: (Medina, y otros, 2019).

Liofilización (criodeshidratación)

Se basa en el fenómeno físico de la sublimación del agua o bien de un disolvente orgánico o de mezclas acuoso-orgánicas que estén congeladas; el disolvente congelado se sublima directamente a vapor sin pasar por el estado líquido. Habitualmente cuando se trabaja con alimentos, proteínas o material biológico el disolvente a eliminar es el agua (Medina, y otros, 2019).

La Liofilización (criodeshidratación) involucra cuatro etapas principales: preparación, congelación, desecación primaria y desecación secundaria (Medina, y otros, 2019).

Por regla general, la liofilización da lugar a productos alimenticios de más alta

calidad que con cualquier método de secado, el factor principal es la rigidez estructural que se preserva en la sustancia congelada cuando se verifica la sublimación, Esto evita el colapso de la materia prima, ya que los productos liofilizados no pueden ser manipulados una vez completado el proceso (Medina, y otros, 2019).

Las operaciones de liofilización tienen aplicaciones en varias industrias, en la siguiente tabla se sitúa la aplicación de este proceso concretamente en la industria de alimentos.

Sector	Producto liofilizado
Cárnico	Carne bovina
	Carne aviar: Pechuga (pollo y pavo), muslo de pollo
	Carne porcina: jamón, lomo
Frutas	Fresa, banano, mora, frambuesa
Vegetales	Esparrago, zanahoria, brócoli, coliflor, apio, papa, hongos, aceitunas, espinacas
Queso	Mozarella, blanco, provolone, prato
Otros	Café, sopas, zumo de fruta, levaduras, caldos, salsas, especias

Tabla 2. Productos alimentarios liofilizados.

Fuente: (Medina, y otros, 2019).

Evaporación

Es una operación unitaria que consiste en la eliminación de agua de un alimento fluido mediante vaporización o ebullición. Son varios los alimentos que se obtienen en forma de soluciones acuosas, y que para facilitar su conservación y transporte se concentran en una etapa de eliminación de agua (Medina, y otros, 2019).

En la industria la evaporación es una operación unitaria, en la que se extrae una sustancia líquida a través de la adición de calor, esto permite que se obtenga una solución más concentrada (Medina, y otros, 2019). En la industria de alimentos la evaporación se emplea en diversos sectores, entre otros:

Industria lechera: Leche entera y descremada, leche condensada, proteínas de la leche, mantecas, suero de queso, soluciones de lactosa, dulce de leche de producción continua y discontinua.

Industria de jugos de frutas: Leche de soja, jugo de manzana, de naranja y otros citrus, jugos de mezclas, de tomates, de zanahorias.

Hidrolizados: Proteína hidrolizada, proteína láctea hidrolizada, suero hidrolizado, molienda húmeda de maíz, jarabe de glucosa, jarabe de dextrosa 42 y 55, agua de

macerado.

Industria frigorífica: Extracto de carne y huesos, plasma sanguíneo; Extractos de café o té, de carne o hueso, de malta, de levaduras.

Industria avícola: Concentración de huevo entero, concentración de clara de huevo.

Cristalización

Es una operación unitaria en la cual se separa un componente de una solución líquida transfiriéndolo a la fase sólida en forma de cristales que precipitan. En una operación necesaria para todo producto procesado que se presente comercialmente en forma de polvos o cristales ya sea el azúcar o la sacarosa, la sal común (Medina, y otros, 2019).

Cualquier operación de cristalización debe seguir estas tres etapas: a) sobresaturación de la solución; b) formación de núcleos cristalinos (nucleación) y; c) crecimiento de cristales.

En la industria alimentaria la cristalización se aplica en procesos, tales como:

- Cristalización en la industria azucarera.
- Cristalización de la industria salina.
- Cristalización de las grasas.
- Cristalización de la sacarosa en los alimentos.
- Cristalización del hielo en los alimentos

Destilación

La destilación es una operación unitaria que tiene por objeto separar, mediante vaporización, una mezcla de líquidos miscibles y volátiles en sus componentes. Esta separación se basa en aprovechar las distintas presiones de vapor de los componentes de la mezcla a una cierta temperatura (Medina, y otros, 2019).

Es muy común que en la industria se utilice la palabra destilación, puesto que es un proceso muy utilizado, en la industria de los alimentos y bebidas se usa, entre otros:

Industria de bebidas alcohólicas: Para separar etanol de los demás productos de la fermentación de carbohidratos.

Industria alimentaria: Extracción de aceites y grasas.

Lixiviación

La lixiviación es la separación de uno o varios solutos contenidos en una fase sólida mediante su contacto con un disolvente líquido que los disuelve selectivamente, pudiendo tratarse de una simple disolución física o de una reacción química que libera absoluto de la matriz sólida (Medina, y otros, 2019).

En la industria alimentaria la lixiviación tiene su aplicación en procesos, tales como:

- Extracción de azúcar de la caña o remolacha.
- Fabricación de café y té solubles (instantáneos).
- Extracción de aceites de semillas oleaginosas

Extracción de componentes como:

- Pigmentos, aceites esenciales.
- Pectina, gomas (carregenina, goma guar, gomaxantano).
- Vitaminas, colágeno (obtención de gelatina).

Extracción de componentes no deseados:

- Cafeína, lactosa, colesterol, grasa.
- Lavado de alimentos

Características principales de las distintas operaciones unitarias de la industria alimentaria

El conjunto de necesidades alimenticias que debe satisfacer al ser humano, ha ido cambiando a medida que la sociedad evoluciona, actualmente diversos productos son sometidos a transformaciones físicas y químicas, que las cambian en otros productos de propiedades diferentes (Ibarz & Barbosa, 2005).

De esta forma, no sólo las materias primas son las que cubren las necesidades del consumidor, sino también aquellos productos derivados de la manipulación de dichas materias primas (Ibarz & Barbosa, 2005).

La ingeniería de los procesos alimentarios comprende la parte de la actividad humana en que los conocimientos de las ciencias físicas, naturales y económicas, se aplican de forma que a los productos agrícolas se les hace experimentar una modificación en su composición, contenido energético o estado físico (Ibarz & Barbosa, 2005).

Las operaciones unitarias en la industria alimentaria, tal como se ha venido afirmando, tienen como propósito intervenir en la transformación de los alimentos para que sea eficiente su proceso de comercialización, así, en los países más avanzados se tiende a la elaboración de dichos productos en la zona de producción, evitando de este modo que aquellos productos perecederos se deterioren durante el transporte desde la zona de producción a la industria transformadora (Ibarz & Barbosa, 2005).

Por regla general, los productos obtenidos directamente del campo no pueden comercializarse, sino que deben sufrir ciertas transformaciones. Incluso aquellos productos que se puedan utilizar directamente deben ser envasados adecuadamente, teniendo en cuenta las necesidades de mercado (Ibarz & Barbosa, 2005).

SECTOR DEL AGROPROCESAMIENTO EN ECUADOR

TENDENCIAS DINÁMICAS

Los gustos y las preferencias de los consumidores están evolucionando con un enfoque en un estilo de vida saludable y en la sostenibilidad, las empresas que logren adaptar sus modelos de negocio de manera más ágil podrán incrementar su participación en el mercado y aumentar sus ingresos.

En el Ecuador según estima (Álava, 2021) el sector más dinamizador de la economía es el sector agropecuario, evidenciado en el aporte del 8 % que la agricultura hace al Producto Interno Bruto del país, la creación de empleo, la contribución de casi el 70 % de los alimentos que se consumen en el país, lo que es vital para la soberanía y la seguridad alimentarias, por tanto, necesario invertir en la agroindustria para impulsar, entre otros aspectos, las economías rurales y locales.

Ecuador dispone de diversos rubros que pueden contribuir a potenciar la agroindustria ecuatoriana, entre los que se encuentran según (Álava, 2021) el cáñamo, que mueve más de 150.000 millones de dólares anuales y para el cual la nación dispone de una normativa clara. Otros sectores para invertir son flores, donde Ecuador es el tercer productor mundial; cacao nacional fino de aroma, en el que el país es el quinto productor y está posicionado como el país más competitivo de América Latina; o el mismo banano, reconocido como el mejor del mundo.

En esta idea, (Wahli, 2021) enfatiza que Ecuador tiene que posicionarse en los mercados extranjeros a través de la diferenciación. Eso se puede lograr mediante la producción de alimentos orgánicos, cuya demanda se eleva. Otra forma para diferenciarse es enfocarse en el trato justo, que es un factor decisivo para las nuevas generaciones. A la luz del cambio de estilo de vida, tras la pandemia que ha llevado al sector agroindustrial del país a replantearse su hoja de ruta para el negocio. Una oferta más saludable, orgánica y nuevas inversiones figuran en los planes.

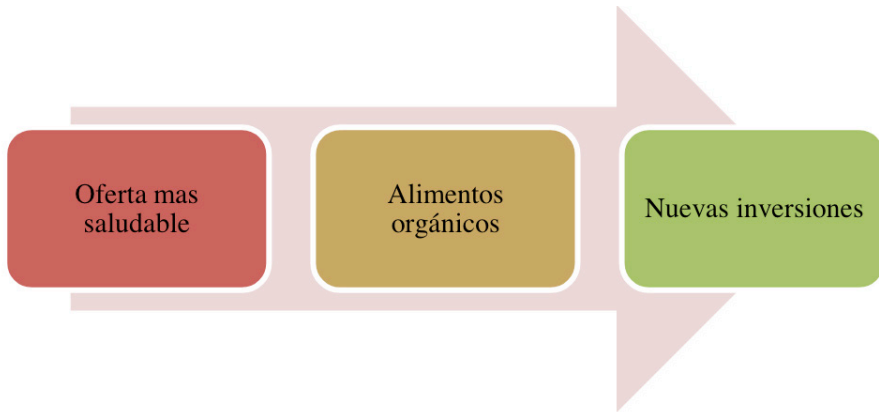


Figura 25. Ruta para dinamizar el sector agroindustrial del país
 Fuente: Elaboración propia. Información base tomada de (Wahli, 2021)

DESARROLLO TERRITORIAL DE AGROINDUSTRIAS RURALES A PEQUEÑA Y MEDIANA ESCALA

Para aportar a la dinamización económica de los territorios rurales, según (Boucher, 2017) es necesario instrumentar herramientas de desarrollo incluyentes que permitan activar de manera organizada cada concentración de agroindustria en las localidades, en esta visión mucho pueden aportar los enfoques de gestión de Sistemas agroalimentarios Localizados (SIAL).

Los Sistemas Agroalimentarios Localizados (SIAL), se definen como sistemas constituidos por organizaciones de producción y de servicio (unidades agrícolas, empresas agroalimentarias, empresas comerciales, restaurantes, etc.) asociadas, mediante sus características y su funcionamiento, a un territorio específico. El medio, los productos, las personas, sus instituciones, su saber-hacer, sus comportamientos alimentarios, sus redes de relaciones; se combinan en un territorio para producir una forma de organización agroalimentaria en una escala espacial dada (Muchnik & Sautier, 1998).

La globalización de los mercados ha hecho surgir nuevos retos para las agroindustrias artesanales, así, como las crecientes exigencias de los consumidores con respecto a calidad y a certificación de los productos. Las pequeñas empresas familiares difícilmente pueden hacer frente a los grandes conglomerados multinacionales, a menos que desarrollen estrategias diferenciadoras y modelos de producción más rentables. La «activación» de los recursos específicos de las concentraciones de industrias sobre un territorio y el desarrollo de otros mediante la acción colectiva puede contribuir a la supervivencia y al crecimiento de éstas (Boucher, 2004).

En Ecuador el desarrollo de la gestión SIAL, tiene como ejemplo los casos que a

continuación se muestran:

Caso	País	Producto	Institución	Investigadores
Quesalinas	Ecuador	Queso	FUNORSAL	Bravo, D
Yucalderón	Ecuador	Almidón dulce de yuca	Centro de Planificación y Estudios Sociales	Papuccio de Vida, S

Tabla 3. Casos de SIAL en Ecuador

Fuente: (Correa, Boucher, & Requier, 2006).

Las empresas agroindustriales arriba señaladas son microempresas, de acuerdo con los parámetros definidos por (Flores, 2018) cuando se habla de microempresa se refiere a una forma de producción en menor escala y con características personales o familiares en el área de comercio, producción, o servicios que tiene como de 1 a 15 empleados máximo.

Asimismo, se destaca las características diferenciadoras de un producto, en este caso se tiene, lo que se ha denominado -el saber- hacer- que en el caso de Yucalderon ha sido transmitido de una generación a otra (Correa, Boucher, & Requier, 2006). La percepción que el consumidor tiene de este saber-hacer es la que valoriza el producto. En el caso Yucalderón particularmente, la yuca no es transformada en otro producto sino sólo empacada en las empresas de la concentración, lo cual dificulta que se presente como un producto «típico» de la región en los mercados internacionales, en los cuales se comercializa (Correa, Boucher, & Requier, 2006).

Específicamente en el caso Quesalinas, los productos de la región tienen un fuerte reconocimiento a nivel nacional por su calidad, pero la «tipicidad» de los productos es cuestionable, pues son quesos cuyos procedimientos de elaboración fueron desarrollados en Europa y cuyas características no han sido modificadas sustancialmente (Correa, Boucher, & Requier, 2006).

El énfasis en el saber-hacer específico acuñado y arraigado en una región determinada, que le da unas características únicas al producto, es lo que le otorga valor al producto en la percepción del consumidor (Correa, Boucher, & Requier, 2006). La diferenciación es uno de los elementos que permite el mantenimiento del producto de forma competitiva en el mercado, de ahí la importancia del saber-hacer tradicional.

El saber-hacer corresponde por lo general a un conocimiento desarrollado de forma empírica, o adaptado de conocimientos inducidos en la zona. Más allá de las características específicas de la materia prima asociadas con las condiciones agro-climáticas, son el saber-hacer y su reconocimiento por parte del consumidor lo que le otorga un valor agregado a los productos de las unidades artesanales (Correa, Boucher, & Requier, 2006).

AGROPROCESAMIENTO

La importancia del sector de agroprocesamiento para los países en desarrollo se está reevaluando a la luz de dos tendencias diferentes que se relacionan entre sí, por un lado, el crecimiento demográfico y por el otro los cambios importantes que se han observado en el comercio mundial de alimentos, donde ahora predominan productos procesados en las exportaciones e importaciones de los países en desarrollo (Wilkinson & Rocha, 2008).

El procesamiento permite aumentar la vida de los alimentos, lo que impide su descomposición por el transcurso del tiempo o por los excesos de temperatura, luz u oxígeno que pueden alterar el color, olor, sabor, consistencia o textura de los alimentos. Hoy es difícil observar una dieta a base de alimentos frescos o sin procesar exclusivamente. El 80% de los alimentos y bebidas en el mundo han pasado por una etapa de transformación. Ministerio de Economía de Guatemala (MINECO, 2015).

En el contexto ecuatoriano la industria agroalimentaria, es considerada como un segmento muy importante, pues ha significado un motor dentro de la estructura productiva nacional, este sector representa en promedio el 6% del total de la producción del país desde el año 2015 al 2019 (Cuenca, Maldonado, & Ramos, 2021).

Con respecto al comercio exterior, durante el 2019 las exportaciones agroindustriales registran una tasa de crecimiento de 7,86% con respecto al 2018, destacando el aumento de ventas de: camarón, pescado y otros productos acuáticos y otros productos alimenticios (Cuenca, Maldonado, & Ramos, 2021).

Valor añadido y la producción del Agroprocesamiento

En Ecuador, la agroindustria ha permitido aprovechar la abundancia productiva primaria transformando productos agrícolas en bruto a bienes que poseen un mayor valor agregado (Cuenca, Maldonado, & Ramos, 2021).

CONTRIBUCIÓN AL PIB

El sector de alimentos y bebidas es uno de los más grandes en el país debido a su aporte al desarrollo económico y social, la relevancia es evidente ya que representa una participación, que, según datos del Banco Central del Ecuador, al cerrar el año 2019 este sector llegó a representar el 9% del PIB (Cuenca, Maldonado, & Ramos, 2021).

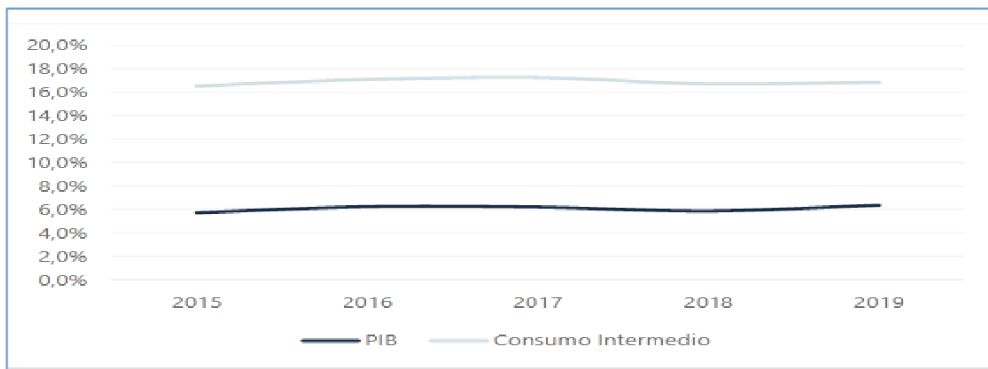


Figura 26. Participación del sector agroindustrial en el PIB ecuatoriano.

Fuente: (Cuenca, Maldonado, & Ramos, 2021).

PARTICIPACIÓN DENTRO DEL SECTOR MANUFACTURERO TOTAL

Nivel de empleo formal

De acuerdo con el Instituto Nacional de Estadística y Censos (INEC, 2016) en el Ecuador la industria manufacturera es diversa, pero las que se dedican al sector agroindustrial concentran el 38% de empleados de esta industria, en las industrias que se dedican a la elaboración de productos alimenticios (Cuenca, Maldonado, & Ramos, 2021).

Composición por Género

En Ecuador, el 61% de las mujeres del área rural se dedican a actividades de agro producción en el país, a través del aporte de mano de obra calificada, no calificada y trabajo productivo no remunerado. De acuerdo a esta información, las mujeres son las que en mayor medida aportan a la soberanía alimentaria, no sólo por la producción de bienes agrícolas, crianza de animales menores y aves de corral, sino por el aporte que realizan con mano de obra no remunerada en procesos productivos y trabajo doméstico no remunerado y de cuidados. Internacional, FoodFirst Information and Action Network (FIAN Ecuador, 2015).

Las inversiones inteligentes desde la perspectiva de género son parte de la solución para encarar los desafíos mundiales sobre la seguridad alimentaria, ya que pueden fortalecer las cadenas de valor, apoyar el suministro de alimentos a nivel mundial y mejorar los medios de subsistencia, beneficiando tanto a los agricultores como a las empresas (Hoffmann, 2017).

REFERENCIAS

INEN. (2013 b). Código de Práctica Ecuatoriano CPE INEN-CODEX 1:2013. *Instituto Ecuatoriano de Normalización (INEN)*. Quito - Ecuador. https://www.normalizacion.gob.ec/buzon/normas/cpe_inen_codex_1.pdf, pp.39.

2000agro. (2014). Maquinaria para una agricultura sostenible. <http://www.2000agro.com.mx/maquinaria-e-insumos-agricolas/maquinaria-para-una-agricultura-sostenible/>.

Aftalión, F. (2018). La sostenibilidad potencia los agronegocios. *BID Invest. Banco Interamericano de Desarrollo*. <https://idbinvest.org/es/blog/la-sostenibilidad-potencia-los-agronegocios>.

AGROCALIDAD. (2020). Normativa General Para Promover y Regular la Producción Orgánica - Ecológica – Biológica en el Ecuador . *Agencia Ecuatoriana de Aseguramiento de la Calidad del Agro (AGROCALIDAD)*. <https://www.agrocalidad.gob.ec/wp-content/uploads/2020/05/by3.pdf>, pp.202.

Agudelo, J. (2014). Procesos Agroindustriales. <https://jagudeloc.webnode.es/procesos-agroindustriales/>, pp.1-1.

Agudo, R. (2018). Sector Agroalimentario. El Hambre Como Negocio. *Transparencia Venezuela*. <https://transparenciave.org/wp-content/uploads/2018/11/EPE-II-Sector-Agroalimentario.pdf>, pp.215.

Aguirre, N. (2021). ¿Los emprendedores agropecuarios necesitan realizar un análisis de mercado? *Universidad Técnica Particular de Loja (UTPL)*. <https://noticias.utpl.edu.ec/los-emprendedores-agropecuarios-necesitan-realizar-un-analisis-de-mercado>.

Álava, P. (2021). Ecuador promueve inversiones en sector agropecuario. *Ministerio de Agricultura y Ganadería del Ecuador*. <https://www.agricultura.gob.ec/ecuador-promueve-inversiones-en-sector-agropecuario/>.

Alcalá, J., Yago, M., Mañas, M., López, M., Martínez, M., & Martínez, E. (2015). Macronutrientes, ingesta de alimentos y peso corporal; papel de la grasa. *Nutrición Hospitalaria*, vol. 31, núm. 1, ISSN: 0212-1611. *Grupo Aula Médica*. Madrid, España. <https://www.redalyc.org/pdf/3092/309232878004.pdf>, pp. 46-54.

Alvarado, L. (2022). Administracion de Agronegocios. <https://www.poli.edu.co/blog/poliverso/administracion-de-agronegocios-todo-lo-que-necesitas-saber>.

Anaya, R., Godínez, J., Valle, M., Tello, I., Castellort, L., & Guzmán, J. (2016). La expresión génica de las vitaminas hidrosolubles. *Cirugía y Cirujanos*. 84 (Supl 1), pp.43-50.

ANDI. (2018). Agroindustria. Hacia la transformación de la cadena de valor agroindustrial . *Asociación Nacional de Empresarios de Colombia (ANDI)*. <https://fdocuments.es/document/agroindustria-07-agroindustria-hacia-la-transformacion-de-la-cadena-de-valor.html?page=2>, pp.38.

ANDI. (2019). Industria de Alimentos: Una industria que Innova y Construye País . *Cámara de la Industria de Alimentos de Colombia (ANDI)*. <https://www.andi.com.co/Uploads/ANDIA Alimentos.pdf>, pp.1-8.

Aranceta, J., Aldrete, J., Alexanderson, E., Álvarez, R., & et al. (2018). Hidratación: importancia en algunas condiciones patológicas en adultos. *Medicina Interna México*, 34(2), pp.214-243.

- Arceo, G. (2009). El Impacto de la Gestión del Conocimiento y las Tecnologías de Información en la Innovación: Un Estudio en las Pyme del Sector Agroalimentario de Cataluña. *Tesis Doctoral*. <https://www.eumed.net/tesis-doctorales/2010/gam/Caracteristicas%20de%20la%20industria%20agroalimentaria.htm>, pp.259.
- Arispe, I., & Tapia, M. (2007). Inocuidad y calidad: requisitos indispensables para la protección de la salud de los consumidores. *Agroalimentaria; Vol.12 . Nro.24. Mérida, Venezuela. ISSN 1316-0354*. http://ve.scielo.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1316-03542007000100008, pp.1-18.
- Asamblea Nacional . (2017). Ley Orgánica de Agrobiodiversidad, Semillas y Fomento de Agricultura. *Ley 0. Registro Oficial Suplemento 10 de 08-jun.-2017. Estado: Vigente*. <https://www.ambiente.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2018/05/Ley-Organica-Agrobiodiversidad-Semillas-y-Fomento-de-Agricultura.pdf>, pp.22.
- Asamblea Nacional. (2001). *Reglamento de Alimentos. Decreto Ejecutivo 4114*. Quito, Ecuador: <https://www.controlsanitario.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2013/11/REGLAMENTOS-DE-ALIMENTOS.pdf>.
- Barcelona Activa . (2013). Industria Agroalimentaria. Informe sectorial . *Generalitat de Catalunya/Unión Europea*. https://treball.barcelonactiva.cat/porta22/images/es/Barcelona_treball_Informe_sectorial_Industria_Agroalimentaria_2013_cast_tcm24-4016.pdf, pp.1-19.
- Barrera, C., & Peña, B. (2018). Cadena de Valor del Sector Arrocerero del Cantón Daule, Provincia del Guayas y su Evaluación, Caso de Estudio: Piladora Angelita. <http://repositorio.ucsg.edu.ec/bitstream/3317/10177/1/T-UCSG-PRE-ECO-ADM-450.pdf>.
- Barriga, C. (1981). Agronegocio. *Primer Seminario de Agronegocios, Universidad de Chile, Facultad de Ciencias Agrarias, Veterinarias y Forestales*.
- Bastidas, A. (2017). Diseño de un Plan De Buenas Prácticas de Manufactura para la Panadería del Establecimiento Penitenciario y Carcelario de Mediana Seguridad de la Ciudad de Cali. *Cali Universidad Autónoma de Occidente. Trabajo de Titulación*. <https://red.uao.edu.co/bitstream/handle/10614/9817/T7485A.pdf?sequence=2&isAllowed=y>, pp.112.
- BBVA. (2021). La importancia del agribusiness: la agricultura como oportunidad de negocio. <https://www.bbva.com/es/sostenibilidad/la-importancia-del-agribusiness-la-agricultura-como-oportunidad-de-negocio/>.
- Becerra , M. (2012). *Tecnología en Gestión de la Producción Agroindustrial Fundamentación Básica y Administración de la Producción*. Cartagena de Indias. Colombia : Edita Universidad Tecnológica de Bolívar. pp.100. <https://www.researchgate.net/publication/32000470>.
- Boehlje, M., & Eidman, V. (1984). *Farm Management*. New York: John Wiley and Sons.
- Bonifaz, L. (2021). Agroindustrias. Tecnología Superior en Agroecología. Guía Didáctica. *Instituto Superior Tecnológico "Manuel Encalda Zuñiga" Machala-Ecuador*. http://instipp.edu.ec/instipp/assets/pdf/guias/manuel/s5_agroindustria.pdf, pp.119.
- Bortesi , L. (2008). Aspectos cualitativos de la productividad. *Revista Alternativa Financiera, 5 (5)*, pp.7-15.

- Boucher, F. (2017). El desarrollo de territorios rurales se dinamiza con una gestión SIAL: Especialista. *Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura (IICA)*. Pachuca, Hidalgo, México. <https://iica.int/es/prensa/noticias/el-desarrollo-de-territorios-rurales-se-dinamiza-con-una-gestion-sial-especialista>.
- Brito, G. (2019). Automatización de los Procesos Industriales: una Decisión Acertada. *Metal Boss*. <https://www.metalboss.com.mx/blog/automatizacion-de-los-procesos-industriales>.
- Briz, J., De Felipe, I., & Briz, T. (2009). Analyse der Spaninchen Lebensmittel-Wertschöpfungs Kette. Was wir morgen essen werden. *Facultas. Verlags*, pp. 95-122.
- Brookfield, H., Padoch, C., Parsons, H., & Stocking, M. (2002). Cultivating Biodiversity: Understanding, Analysing and Using Agricultural Diversity. *London, The United Nations University, ITDG Publications*.
- Brown, A. (2000). The genetic structure of crop landraces and the challenge to conserve them in situ on farms. En: Brush SB, (ed.), *Genes in the Field. On-Farm Conservation of Crop Diversity*. *IPGRI, IDRC, Lewis Publishers*, pp. 29-48.
- Brush, S. (2000). The issues of in situ conservation of crop genetic resources. In: Brush SB, (ed.), *Genes in the Field. On-Farm Conservation of Crop Diversity*. *IPGRI, IDRC, Lewis Publishers*, pp. 3-26.
- Buffa, E. (1983). *Modern Production/Operations Managemen*. New York: John Wiley & Sons.
- Buzzi, M. (2010). Las Buenas Prácticas de Manufactura. *Agencia Santafesina de Seguridad Alimentaria (ASSAL). Ministerio de Salud Provincia de Santa Fe*. <https://www.assal.gov.ar/assa/documentacion/Presentaci%F3n%20Manual%20Buenas%20Practicas%20de%20Manufactura.pdf>, pp.105.
- Caba, N., Chamorro, O., & Fontalvo, T. (2010). Gestión de la Producción y Operaciones. https://biblioteca.utec.edu.sv/siab/virtual/elibros_internet/55847.pdf, pp.244.
- Cabezón, S. (2014). Control de Calidad en la Producción Industrial. *Universidad de Valladolid. Trabajo de Titulación*. <https://uvadoc.uva.es/bitstream/handle/10324/13153/TFG-I-174.pdf?sequence=1>, pp.180.
- Camacho, M., Paz, C., Morales, T., & Rodríguez, M. (2021). Mercados Agroindustriales: marketing e innovación. *Universidad Juárez Autónoma de Tabasco. Villahermosa, Tabasco, México*. <https://archivos.ujat.mx/2021/div-DACEA/publicaciones/Libro-Agroindustria.pdf>, pp.143.
- Carbajal, A. (2018). Manual de Nutrición y Dietética. Tema 14. Los alimentos como fuente de energía, nutrientes y otros bioactivos. *Universidad Complutense de Madrid. Departamento de Nutrición. Facultad de Farmacia*. <https://www.ucm.es/data/cont/docs/458-2018-01-10-cap-14-alimentos-2018.pdf>, pp.72.
- CELEC EP. (2021). CELEC EP genera y transmite más del 90 por ciento de la energía eléctrica limpia que consume el país y exporta a los países vecinos. *Corporación Eléctrica del Ecuador (CELEC EP)*. <https://www.celec.gob.ec/hidroagoyan/index.php/sala-de-prensa/noticias/722-celec-ep-genera-y-transmite-mas-del-90-por-ciento-de-la-energia-electrica-limpia-que-consume-el-pais-y-exporta-a-los-paises-vecinos>.
- CEMDES. (2020). La planta de Energía Solar Fotovoltaica más grande del Ecuador. *Consejo Empresarial Para el Desarrollo Sostenible del Ecuador (CEMDES)*. <https://cemdes.org/blog/la-planta-de-energia-solar-fotovoltaica-mas-grande-del-ecuador/>.

- CENACE. (2020). Informe Anual 2020. *Corporación Centro Nacional de Control de Energía (CENACE)*. <http://www.cenace.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2021/04/Informe-Anual-CENACE-2020-Parte-1.pdf>, pp.105.
- CEPAL. (2019). Estadísticas regionales clave sobre el ODS 7. América Latina y el Caribe. *Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL)*, Santiago de Chile. https://www.cepal.org/sites/default/files/static/files/ods7_c1900694_press_0.pdf.
- Cervera, P., Clapés, J., & Rigolfas, R. (2004). *Alimentación y Dietoterapia (Nutrición aplicada en la salud y la enfermedad)*. Madrid, España: Ediciones McGraw-Hill.
- CFN. (2017). Ficha Sectorial Sector Manufacturero Alimentos Preparados y Bebidas . *Corporación Financiera Nacional (CFN)*. Ecuador. Subgerencia de Análisis e Información. <https://www.cfn.fin.ec/wp-content/uploads/2017/08/SNAI-FS-Alimentos-y-Bebidas.pdf>, pp.1-16.
- CFN. (2021). Ficha Sectorial: Cultivo de Maíz . *Corporación Financiera Nacional (CFN)*, Ecuador/ Subgerencia de Análisis de Productos y Servicios. <https://www.cfn.fin.ec/wp-content/uploads/downloads/biblioteca/2021/fichas-sectoriales-2-trimestre/Ficha-Sectorial-Maiz.pdf> , pp.23.
- CFN. (2021). Ficha Sectorial: Leche y sus Derivados . *Corporación Financiera Nacional (CFN)*/ Subgerencia de Análisis de Productos y Servicios. <https://www.cfn.fin.ec/wp-content/uploads/downloads/biblioteca/2021/fichas-sectoriales-1-trimestre/Ficha-Sectorial-Leche-y-Derivados.pdf>, pp.24.
- CFN. (2022). Ficha Sectorial: Pesca. *Corporación Financiera Nacional (CFN)*, Ecuador. Subgerencia de Análisis de Productos y Servicios. <https://www.cfn.fin.ec/wp-content/uploads/downloads/biblioteca/2022/fichas-sectoriales-1-trimestre/Ficha-Sectorial-Pesca.pdf>, pp.27.
- Chang, A., Chang, E., & Pile, E. (2022). Agronegocios y la Sostenibilidad Agrícola. Una Aproximación Desde la Minería de Textos. *Revista Investigaciones Agropecuarias*; vol. 4, núm. 2, ISSN-e: 2644-3856. Universidad de Panamá., Panamá. <http://portal.amelica.org/amei/journal/222/2223233004/2223233004.pdf>, pp.44-55.
- Chegere, M. (2018). Post-harvest losses reduction by small-scale maize farmers: The role of handling practices. *Food Policy*, 77, pp.103-115.
- Clavijo, S. (2020). Capacidades Para la Innovación Tecnológica Agroalimentaria en la Venezuela de Hoy . *Red Agroalimentaria de Venezuela*, pp.34.
- CNUMAD. (1992). Convenio sobre Diversidad Biológica. *Conferencia de las Naciones Unidas sobre el Medio Ambiente y el Desarrollo (CNUMAD)*. <http://www.cbd.int/doc/legal/cbd-es.pdf> .
- Colmenares, L., Valderrama, Y., Jaimes, R., & Colmenares, K. (2016). Control de materiales como herramienta de gestión de costos en empresas manufactureras. *Sapienza Organizacional*, vol. 3, núm. 5. <https://www.redalyc.org/journal/5530/553057362004/html/>, pp.55-78.
- Constitución de la República del Ecuador. (2008). Decreto Legislativo 0. Registro Oficial 449 de 20-oct-2008. *Asamblea Nacional*. https://www.oas.org/juridico/pdfs/mesicic4_ecu_const.pdf, pp.136.
- Contreras, L. (2004). *Manual de Procesos Industriales*. Bogotá. Colombia: Editorial Pontificia Universidad Javeriana.

- Correa, C., Boucher, F., & Requier, D. (2006). ¿Cómo «Activar» los sistemas agroalimentarios localizados en América Latina? Un análisis comparativo. *Agroalimentaria*; Vol. 11. Nro. 22. ISSN 1316-0354. Mérida, Venezuela. http://ve.scielo.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1316-03542006000100002.
- Correa, G. (2017). El deber ser en los agronegocios. *Revista Universidad de La Salle, Bogotá, Volume 2017. Número 72. Article 15.* <https://ciencia.lasalle.edu.co/cgi/viewcontent.cgi?article=1528&context=ruls>, pp. 1-23.
- Cortés, E. (2007). La Agroindustria y Viabilidad del Sector Agropecuario. *Revista CES Medicina Veterinaria y Zootecnia, vol. 2, núm. 1. E-ISSN: 1900-9607. Universidad CES. Colombia.* <https://www.redalyc.org/pdf/3214/321428097010.pdf>, pp. 74-80.
- Cuatrecasas, L. (2009). *Diseño avanzado de procesos y plantas de producción flexibles*. Barcelona, España: Profit Editorial.
- Cuenca, G., Maldonado, K., & Ramos, T. (2021). Estudio Sectorial: Efectos del Covid-19 en el Sector Agroindustrial. *Superintendencia de Compañías, Valores y Seguros Dirección Nacional de Investigación y Estudios.* <https://investigacionyestudios.supercias.gob.ec/wp-content/uploads/2021/08/Estudio-Agroindustria.pdf>, pp. 31.
- DANE. (2020). Boletín Técnico. Cuenta satélite de la agroindustria del arroz. *Departamento Administrativo Nacional de Estadística de Colombia (DANE).* https://www.dane.gov.co/files/investigaciones/pib/agroindustria/boletin_cta_sat_agroindustria_arroz_2018p.pdf, pp. 1-16.
- DANE. (s/f). Producto Interno Bruto PIB. *Departamento Administrativo Nacional de Estadística de Colombia (DANE).* https://www.dane.gov.co/files/faqs/faq_pib.pdf, pp. 1-3.
- Delgado, V. (2020). Innovaciones tecnológicas agrícolas: oportunidades para enfrentar la crisis por el COVID-19 en América Latina. *Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura (IICA).* <https://blog.iica.int/blog/innovaciones-tecnologicas-agricolas-oportunidades-para-enfrentar-crisis-por-covid-19-en>.
- Elika. (2017). La cadena alimentaria . *Fundación Vasca para la Seguridad Agroalimentaria (Elika).* <https://alimentos.elika.eus/wp-content/uploads/sites/2/2017/10/1.La-Cadena-Alimentaria.pdf>, pp. 1-20.
- ESPOL. (2019). Encuentro internacional sobre Biomasa para uso energético. *Escuela Superior Politécnica del Litoral (ESPOL).* <https://www.espol.edu.ec/noticias/encuentro-internacional-sobre-biomasa-para-uso-energ%C3%A9tico#:~:text=En%20Ecuador%2C%20la%20principal%20fuente,av%C3%ADcola%2C%20porcina%20y%20vacuna>.
- FAO. (2005). Recursos fitogenéticos o se utilizan o se pierden . *Comisión de Recursos Genéticos de la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO).* https://www.fao.org/fileadmin/templates/nr/documents/CGRFA/factsheets_plant_es.pdf , pp. 1-2.
- FAO. (2010). Las biotecnologías en la agroindustria en los países en desarrollo. *Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO).* <https://www.fao.org/biotech/sectoral-overviews/agro-industry/es/> .
- FAO. (2015). Desarrollo de Cadenas de Valor Alimentarias Sostenibles: Principios Rectores. *Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO).* <https://www.fao.org/3/i3953s/i3953s.pdf>, pp. 106.

- FAO. (2016). El rol de la mecanización en la sostenibilidad de la agricultura. *Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO)*. <http://www.fao.org/sustainability/news/detail/es/c/461220/>.
- FAO. (2017). El futuro de la alimentación y la agricultura. Tendencias y desafíos. Versión Resumida. *Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO)*. <https://www.fao.org/3/i6881s/i6881s.pdf> , pp.52.
- FAO. (2019). El estado mundial de la agricultura y la alimentación. Progresos en la lucha contra la pérdida y el desperdicio de alimentos. *Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO)*. <https://www.fao.org/3/ca6030es/ca6030es.pdf> , pp.198.
- FAO. (2019). La inocuidad alimentaria es responsabilidad de todos y cada uno de nosotros. *Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO)*. <https://www.fao.org/fao-stories/article/es/c/1194120/>.
- FAO. (2020). Alimentación y agricultura sostenibles. *Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO)*. <https://www.fao.org/sustainability/background/es/>.
- FAO. (2022 b). Codex Alimentarius: Normas Internacionales de los Alimentos. *Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO)*. <https://www.fao.org/fao-who-codexalimentarius/es/>.
- FAO. (2022). Biotecnología. *Organización de las Naciones Unidas Para la Alimentación y la Agricultura (FAO)*. <https://www.fao.org/biotechnology/es/>.
- FAO. (2022). Guía para el Día Mundial de la Inocuidad de los Alimentos de 2022. *Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO)*. <https://www.fao.org/3/cb8661es/cb8661es.pdf>, pp.1-8.
- Fava, M., & Thomé , L. (2008). Agronegocio y desarrollo sustentable. *Agroalimentaria*, vol. 14, núm. 27. ISSN: 1316-0354. Universidad de los Andes. Mérida, Venezuela. <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=199216329004> , pp. 43-53.
- Fernández, S., Marcía, J., Bu, J., Baca, Y., Chavez , V., Montoya , H., y otros. (2021). Enfermedades transmitidas por Alimentos (Etas); Una Alerta para el Consumidor. *Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar*, 5(2). DOI: https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v5i2.433 , pp.2284-2298.
- FIAB. (2020). Una iniciativa global: La industria de la alimentación y bebidas frente a los ODS. *Federación Española de Industrias de la Alimentación y Bebidas (FIAB)*. https://fiab.es/es/archivos/documentos/Una_iniciativa_global_ODS.pdf, pp.67.
- FIAN Ecuador. (2015). Ecuador: Las mujeres rurales, sus aportes para la construcción de la soberanía alimentaria . *Internacional, FoodFirst Information and Action Network (FIAN)*, Ecuador. <https://www.ipdrs.org/noticias-ecuador/que-pasa/4253-ecuador-las-mujeres-rurales-sus-aportes-para-la-construccion-de-la-soberania-alimentaria>.
- Flores, J. (2018). Microempresa. <https://derechoecuador.com/microempresa/>.

Fontalvo, T., De La Hoz, E., & Morelos, J. (2018). La Productividad y Sus Factores: Incidencia en el Mejoramiento Organizacional. *Dimensión Empresarial*, vol.16. no.1. Barranquilla, Colombia. <https://doi.org/10.15665/dem.v16i1.1375>.http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1692-85632018000100047.

Gallager, M. (2012). *Ingesta: los nutrientes y su metabolismo*. En Krause, A, Kathleen, L. y Mahan, M. *Nutrición y dietoterapia*. Pennsylvania, Estados Unidos: Editorial Interamericana Mc Graw Hill.

García, G. (2020). 4 estrategias para administrar una agroempresa. <https://thefoodtech.com/seguridad-alimentaria/4-estrategias-para-la-administracion-de-agroindustrias/>.

García, J. (2011). Biotecnología (Técnico). En C. Romeo Casabona, *Enciclopedia de Bioderecho y Bioética*. España: Editores Comares. ISBN: 978-84-9836-788-1.

García, M. (2005). Tecnología de Cereales. *Universidad de Granada. España*. <https://www.ugr.es/~mgroman/archivos/TC/mat.pdf>, pp.56.

García, M; Riveros, H. (2010). Presentación. En IICA, *Desarrollo de los agronegocios y la agroindustria rural en América Latina y el Caribe: Conceptos, instrumentos y casos de cooperación técnica* (pág. pp.270). San José, Costa Rica: Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura (IICA). <http://repiica.iica.int/docs/b1708e/B1708e.pdf>.

Gatti, S. (2009). La Importancia de la Calidad y su Relación en el Desempeño de las Pymes Industriales de la Argentina. *Universidad Nacional de San Martín. Argentina. Tesis de Maestría*. <https://www.unsam.edu.ar/institutos/incalin/repositorio/Maestria/SebastianGatti.pdf>, pp.253.

Gischler, C., Perks, M., Gonzalez, C., Correa, C., Aragón, R., Haratsu, M., y otros. (2020). Capturando el potencial geotérmico en América Latina y el Caribe: Una perspectiva del camino a seguir. *Banco Interamericano de Desarrollo (BID)*. DOI <http://dx.doi.org/10.18235/0002702>. <https://publications.iadb.org/es/capturando-el-potencial-geotermico-en-america-latina-y-el-caribe-una-perspectiva-del-camino-seguir>.

Glas, J., Alvarado, V., León, S., & Parra, J. (2015). *Ministerio de Industrias y Productividad*.

Guerra, G. (1998). Manual de administración de empresas agropecuarias. *Serie de libros y materiales educativos del Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura (IICA) no. 30*. San José, Costa Rica. <https://books.google.com.mx/books?id=dLLYWC0ylZUC&dq=CHARACTER%C3%8DSTICAS+DE+LAS+EMPRESAS+AGROPECUARIAS&lr=&hl=es&>.

Guzmán, M. (2016). Biotecnología para todos. *Proyecto de extensión: Instituto Tecnológico de Costa Rica (TEC)/Universidad de Costa Rica (UCR)/Universidad Nacional (UNA)*, pp.1-2.

Hernández, H. (2010). Biotecnología. *Revista Científica; Vol.20. Nro.3. ISSN 0798-2259. Maracaibo, Venezuela*. http://ve.scielo.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0798-22592010000300001.

Hoffmann, N. (2017). Tres conceptos erróneos acerca del rol de las mujeres en la agroindustria que frenan el desarrollo de las empresas. *Banco Mundial*. <https://blogs.worldbank.org/es/voices/tres-conceptos-erroneos-acerca-del-rol-de-las-mujeres-en-la-agroindustria-que-frenan-el-desarrollo>.

Ibarz, A., & Barbosa, G. (2005). *Operaciones Unitarias en la Ingeniería Alimentos*. Madrid: Ediciones Mundi-Prensa. ISBN: 84-8476-163-0. pp.874.

- ILOSTAT. (2022). Clasificación industrial internacional uniforme de todas las actividades económicas (CIIU). *Departamento de Estadística de la Organización Internacional del Trabajo (ILOSTAT)*. <https://ilostat.ilo.org/es/resources/concepts-and-definitions/classification-economic-activities/>.
- INEN. (2011). Rotulado de Productos Alimenticios Para Consumo Humano. *Norma Técnica Ecuatoriana NTE INEN 1334-1:2011*. Instituto Ecuatoriano de Normalización (INEN). Quito - Ecuador. https://www.controlsanitario.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2014/07/ec.nte_.1334.1.2011.pdf, pp.20.
- INEN. (2013). Norma Técnica Ecuatoriana NTE INEN-Codex 192:2013. *Instituto Ecuatoriano de Normalización (INEN)*. <https://docs.bvsalud.org/leisref/2018/03/290/alcohol-192-codex-unido.pdf>, pp.317.
- IPCC. (2011). Informe especial sobre fuentes de energía renovables y mitigación del cambio climático. *Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático (IPCC)*. http://www.ipcc.ch/news_and_events/docs/ipcc33/SRREN%20Press%20release%209%20May%202011%20-%20Spanish.pdf.
- ISO 9000. (2005). Sistemas de Gestión de la Calidad- Fundamentos y Vocabulario. *Organización Internacional de Normalización (ISO)*. <https://www.iso.org/obp/ui/#iso:std:iso:9000:ed-3:v1:es>.
- Isotools. (2018). La importancia de la Inocuidad Alimentaria. *Calidad y Excelencia*. <https://www.isotools.org/2018/01/16/la-importancia-la-inocuidad-alimentaria/>.
- Jácome, P. (2008). La industria de alimentos : su aporte a la agroindustria mundial. *Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO)*. <https://www.virtualpro.co/biblioteca/la-industria-de-alimentos-su-aporte-a-la-agroindustria-mundial>.
- Junta de Andalucía. (s/f). Manipulación de Alimentos en la Industria Alimentaria . *Servicio Andaluz de Empleo Consejería de Empleo y Desarrollo Tecnológico*. http://www.juntadeandalucia.es/empleo/recursos2/material_didactico/especialidades/materialdidactico_manipulacion_alimentos/pdf/Manual_Industria.pdf, pp.23.
- keyplan.es. (2019). Energía oceánica, la gran desconocida. <https://www.keyplan.es/2019/12/02/energia-oceanica-la-gran-desconocida/>.
- Larrea, N. (2021). Clústeres y agregación de valor en el sector agronegocios con sostenibilidad ambiental. *Banco de Desarrollo de América Latina (CAF)*. <https://scioteca.caf.com/bitstream/handle/123456789/1767/CI%C3%BAsteres%20y%20agregaci%C3%B3n%20de%20valor%20en%20el%20sector%20agronegocios%20con%20sostenibilidad%20ambiental.pdf?sequence=1&isAllowed=y>, pp.48.
- Leal, R. (2017). Los Agronegocios y su valor agregado detonantes para un desarrollo económico social sustentable. *Daena: International Journal of Good Conscience*. 12(2). ISSN 1870-557X. [http://www.spentamexico.org/v12-n2/A3.12\(2\)45-58.pdf](http://www.spentamexico.org/v12-n2/A3.12(2)45-58.pdf), pp.45-58.
- Lester, R., Norbert, E., & Mottley, H. (2010). *Control de calidad y beneficio empresarial*. Madrid. España: Editorial Díaz de Santos. 2da. Edición.
- Lobo, M., & Medina, C. (2009). Conservación de recursos genéticos de la agrobiodiversidad como apoyo al desarrollo de sistemas de producción sostenibles. *Revista Corpoica – Ciencia y Tecnología Agropecuaria*;10(1). Colombia. [Dialnet-ConservacionDeRecursosGeneticosDeLaAgrobiodiversidad-5624627.pdf](http://dialnet-conservacionderecursosgeneticosdelagrobiodiversidad-5624627.pdf), pp.33-42.

- López, A., Fernández, M., Martínez, M., & Ruiz, I. (2009). Vitaminas liposolubles. Guía para una correcta dispensación. *Farmacia Profesional*. Vol. 23. Núm. 6. <https://www.elsevier.es/es-revista-farmacia-profesional-3-articulo-vitaminas-liposolubles-guia-una-correcta-X0213932409428894>, pp.41-44.
- López, F. (2007). Contabilidad de Costes. Componentes de un Sistema Productivo. Capítulo 8. <http://www.mailxmail.com/curso-contabilidad-costes/componentes-sistema-productivo>.
- Macías, E. (2019). Conservación de la Agrobiodiversidad. *Journal of the Selva Andina Biosphere*; Vol.7. No.2. ISSN 2308-3859. La Paz-Bolivia. http://www.scielo.org.bo/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2308-38592019000200001.
- Malagí, M., Jensen, G., Graham, J., & Smith, D. (1998). Procesos de la Industria Alimentaria. Capítulo 67. En J. Stellman, M. McCann, L. Warsaw, C. Brabant, & et al, *Enciclopedia de Salud y Seguridad en el Trabajo* (págs. pp.67.1- 67.35). Madrid, España: Organización Internacional del Trabajo (OIT). Versión español.
- Márquez, M. (2012). Los sistemas de producción y la ergonomía: reflexiones para el debate. *Ingeniería Industrial. Actualidad y Nuevas Tendencias*, vol. III, núm. 9. Universidad de Carabobo. Carabobo, Venezuela. <https://www.redalyc.org/pdf/2150/215026158004.pdf>, pp. 49-60.
- Marquínez, L. (s/f). La Gestión Agroempresarial: Clave para la sostenibilidad de las fincas agropecuarias.
- Martínez, L. (2021). El azúcar, historia de un motor geopolítico y económico. <https://elordenmundial.com/azucar-historia-geopolitica-economia/>.
- Mayorga, F. (2020). Elaboración y conservación de carne en el Ecuador. Panorama General. *Universidad Técnica de Ambato. Ecuador/Observatorio Económico y Social de Tunguragua*. https://blogs.cedia.org.ec/obest/wp-content/uploads/sites/7/2022/03/elaboracion_y_conservacion_de_carne_en_el_ecuador.pdf, pp.1-4.
- Medina, L., Caballero, T., Pacheco, M., Carreño, L., Lozada, M., Paz, H., y otros. (2019). Cartilla de Operaciones Unitarias II. *Instituto Universitario de la Paz – UNIPAZ. Barrancabermeja*, pp.1-35.
- MINECO. (2015). Sector alimentos procesados . *Proyecto AdA integracion. Ministerio de Economía de Guatemala (MINECO)*. https://www.mineco.gob.gt/sites/default/files/01._alimentos_procesados.pdf, pp.1-2.
- MINEM. (2011). Agroindustria. Guía de Orientación del Uso Eficiente de la Energía y de Diagnóstico Energético. *Ministerio de Energía y Minas del Perú (MINEM)*. https://www.minem.gob.pe/minem/archivos/11_%20guia%20agroindustria%20DGEE.pdf, pp.114.
- MINEM. (2015). Guía de Orientación del Uso Eficiente de la Energía y de Diagnóstico Energético. Industria de Alimentos. *Ministerio de Energía y Minas del Perú (MINEM). Dirección General de Eficiencia Energética*. https://www.minem.gob.pe/minem/archivos/file/DGEE/eficiencia%20energetica/publicaciones/guias/13_%20guia%20industria%20de%20alimentos%20DGEE.pdf, pp.104.
- Ministerio de Salud Pública. (2016). Normativa Técnica Sanitaria Para Alimentos Procesados. *Resolución 67. Registro Oficial Suplemento 681 de 01-feb.-2016. Última modificación. No. ARCSA-DE-067-2015-GGG*. https://www.controlsanitario.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2019/04/ARCSA-DE-067-2015-GGG_NORMATIVA-T%C3%89CNICA-SANITARIA-PARA-ALIMENTOS-, pp.59.

- Morales, A. (2008). Agroindustria y Comercialización de Bienes Agroalimentarios en Venezuela. *Universidad Central de Venezuela Sede Maracay. Guía de estudios de la asignatura "Procesos agrícolas y medio social, Objetivos 5 Y 6*. http://www.ucv.ve/fileadmin/user_upload/facultad_agronomia/Economia/Obj_5_Y_6_Comercializacion_y_agroindustria.pdf, pp.30.
- Morales, A; Rendón, A; Guillén, J. (2020). La industria agroalimentaria y las grandes empresas. *Repositorio de la Red Internacional de Investigadores en Competitividad. UAM. México*. <https://www.riico.net/index.php/riico/article/view/1660/1670>.
- MSP. (2022). CODEX Salud. *Ministerio de Salud Pública (MSP). Gobierno de la República del Ecuador. Sistema Nacional de Información (SIN)*. <https://www.salud.gob.ec/codex-salud/>.
- Muchnik, J., & Sautier, D. (1998). systèmes agroalimentaires localisés et construction de territoires. *Proposition d'action thématique programmée. CIRAD. Paris, France*, pp.46.
- Navarrete, R., Arredondo, M., & González, E. (2015). Revisión de la Evolución de la Industria Alimentaria en México. *Revista de Investigación y Desarrollo; Vol.1. No.1*. https://www.ecorfan.org/spain/researchjournals/Investigacion_y_Desarrollo/vol1num1/Investigaci%C3%B3n%20y%20Desarrollo-2.pdf, pp.7-17.
- Observatorio de Electricidad . (2021). Centrales Hidroeléctricas del Ecuador . <https://observatorioelc.ister.edu.ec/2021/04/26/centrales-hidroelectricas-del-ecuador/>.
- OECD . (2005). A framework for biotechnology statistics. *Organización para la Cooperación y Desarrollo Económico (OCDE). Paris* .
- OIRSA. (2018). Manual de Introducción a la Inocuidad de los Alimentos. *Organismo Internacional Regional de Sanidad Agropecuaria (OIRSA)*. <https://www.oirsa.org/contenido/2019/Manual%20de%20Introduccion%20a%20la%20Inocuidad%20de%20los%20alimentos%20-%20OIRSA.pdf>, pp.77.
- OIT. (2016). Mejore su Negocio (IMESUN). Compras y Control de Existencias. *Organización Internacional del Trabajo (OIT). Primera edición*. https://www.ilo.org/wcmsp5/groups/public/---ed_emp/--emp_ent/---ifp_seed/documents/instructionalmaterial/wcms_553922.pdf, pp.116.
- OLADE. (2008). La Energía Eólica en ECUADOR. *Organización Latinoamericana de Energía (OLADE)/ Proyecto TECH4CD*. <https://biblioteca.olade.org/opac-tmpl/Documentos/cg00289.pdf>, pp.24.
- OMPI . (2019). Propiedad intelectual y recursos genéticos. Breve reseña . *Organización Mundial de la Propiedad Intelectual (OMPI). Nro.10*. https://www.wipo.int/edocs/pubdocs/es/wipo_pub_tk_10.pdf, pp.1-10.
- OMS. (2015). Estimaciones de la OMS Sobre la Carga Mundial de Enfermedades de Transmisión Alimentaria . *Organización Mundial de la Salud (OMS)*. https://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/200047/WHO_FOS_15.02_spa.pdf, pp.1-2.
- OMS. (2020). Inocuidad de los Alimentos. *Organización Mundial de la Salud (OMS)*. <https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/food-safety>.
- OMS. (2021). Informe: El acceso universal a la energía sostenible seguirá siendo inalcanzable, a menos que se aborden las desigualdades. *Organización Mundial de la Salud (OMS), Washington, Estados Unidos de América*. <https://www.who.int/es/news/item/07-06-2021-global-launch-tracking-sdg7-the-energy-progress-report>.

- OPS & OMS. (2015). Educación en inocuidad de alimentos: Glosario de términos. *Organización Panamericana de la Salud (OPS)/Organización Mundial de la Salud (OMS)*. https://www3.paho.org/hq/index.php?option=com_content&view=article&id=10433:educacion-inocuidad-alimentos-glosario-terminos-inocuidad-de-alimentos&Itemid=41278&lang=es#gs.
- OPS. (2015). El Codex Alimentario. *Organización Panamericana de la Salud (OPS)*. <https://www.paho.org/hq/dmdocuments/2015/cha-codex-alimentario.pdf>, pp.23.
- OPS. (2015). Enfermedades transmitidas por alimentos (ETA). *Organización Panamericana de la Salud (OPS)*. https://www3.paho.org/hq/index.php?option=com_content&view=article&id=10836:2015-enfermedades-transmitidas-por-alimentos-eta&Itemid=41432&lang=es#gsc.tab=0.
- OPS. (2022). Micronutrientes. *Organización Panamericana de la Salud*. <https://www.paho.org/es/temas/micronutrientes>.
- Orús, A. (2022 a). Consumo mundial de las principales bebidas con alcohol del mundo en 2021. <https://es.statista.com/estadisticas/635627/consumo-mundial-de-las-principales-bebidas-con-alcohol-del-mundo/>.
- Orús, A. (2022). Consumo mundial de bebidas sin alcohol 2013-2026. <https://es.statista.com/estadisticas/549424/consumo-mundial-de-bebidas-sin-alcohol/>.
- Ottman, J. (2000). *Green Marketing: Opportunity for Innovation*. New York: Getting to Zero.
- Paltrinieri, G., Figuerola, F., & Rojas, L. (1993). *Procesamiento de frutas y hortalizas mediante métodos artesanales y de pequeña escala*. Santiago, Chile: Organización de las Naciones Unidas Para la Agricultura y la Alimentación (FAO) Para América Latina y el Caribe. pp.190. <https://www.fao.org/3/x5062s/x5062S00.htm#Contents>.
- Pautasso, M., Aistara, G., Barnaud, A., Caillon, S., Clouvel, P., Coomes, O., y otros. (2013). Seed exchange networks for agrobiodiversity conservation. A review. *Agron Sustain Dev*; 33(1). DOI: <http://doi.org/10.1007/s13593-012-0089-6>, pp.151-175.
- Pérez, J., Herrera, M., Vivas, R., García, G., & Valdiviezo, R. (2017). La mecanización agrícola: campo de acción de la ingeniería. *Siembra 4 (1)*. ISSN Electrónica 2477-8850. Ecuador. <https://core.ac.uk/download/pdf/355148442.pdf>, pp.59-65.
- Pérez, S. (2022). ¿Qué son los agronegocios y por qué es importante su desarrollo? <https://www.bbva.com/es/sostenibilidad/que-son-los-agronegocios-y-por-que-es-importante-su-desarrollo/>.
- Pino, R. (2012). Materias Primas y Materiales. *Universidad Tecnológica Nacional*. <http://www.utntyh.com/wp-content/uploads/2012/03/UNIDAD-II-Materias-primas-y-materiales.pdf>, pp.1-10.
- Portillo, G. (2021). Cómo funciona la energía geotérmica. <https://www.renovablesverdes.com/como-funciona-la-energia-geotermica/>.
- Prieto, M., Mouwen, J., López, S., & Cerdeño, A. (2008). Concepto de calidad en la industria Agroalimentaria. *Interciencia: INCI*; Vol.33. Nro.4. ISSN 0378-1844. Caracas, Venezuela. http://ve.scielo.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0378-18442008000400006.

- Radilla, C., Gutiérrez, R., Vega, S., del Muro, R., Ruiz, J., Arnau, N., y otros. (2018). Manual de Inocuidad. *Secretaría de Salud/Sistema Nacional Para el Desarrollo de la Familia (SNDIF). Gobierno de México*. https://sitios1.dif.gob.mx/alimentacion/docs/manual_inocuidad.pdf, pp.180.
- Roberi, A. (2010). Estrategia de los Agronegocios. *Universidad Nacional de Córdoba. Facultad de Ciencias Agropecuarias*. <http://www.agro.unc.edu.ar/~paginafacu/Catedras/Agroneg/Filminas/Estrategia%20de%20Agronegocios.pdf>, pp.42.
- Roca, J. (2016). Las 10 mayores plantas de biomasa del mundo. <https://elperiodicodelaenergia.com/las-10-mayores-plantas-de-biomasa-del-mundo/>.
- Rodríguez, M. (2019). Costeo y Control de Materias Primas y/o Materiales . *Ilumino*. <https://repositorio.usam.ac.cr/xmlui/bitstream/handle/11506/1032/LEC%20CONT%200014%202019.pdf?sequence=1>, pp.1-9.
- SADER. (2017). Transformación de aceites, una industria en crecimiento . *Secretaría de Agricultura y Desarrollo Rural (SADER). México*. <https://www.gob.mx/agricultura/es/articulos/transformacion-de-aceites-una-industria-en-crecimiento>.
- Sánchez, A., Vayas, T., Mayorga, F., & Freire, C. (2019). Sector de Aceites y Grasas del Ecuador. *Universidad Técnica de Ambato/ Observatorio Económico y Social de Tungurahua*. <https://blogs.cedia.org.ec/obest/wp-content/uploads/sites/7/2020/10/Sector-aceites-y-grasas-de-origen-vegetal-y-animal-del-Ecuador.pdf>, pp.1-4.
- Sánchez, A., Vayas, T., Mayorga, F., & Freire, C. (2020). Sector Azucarero del Ecuador. Panorama General. *Universidad Técnica de Ambato. Ecuador/ Observatorio Económico y Social de Tungurahua*. <https://blogs.cedia.org.ec/obest/wp-content/uploads/sites/7/2020/12/Sector-azucarero-del-Ecuador.pdf>, pp.1-4.
- Sánchez, S. (2019). Agroindustria, la gran “cosecha” económica. *Deloitte México*. <https://www2.deloitte.com/es/pages/consumer-business/articles/agroindustria-gran-cosecha-economica.html>.
- Silva, J., & Cantou, G. (2007). Promoción y Desarrollo de Agronegocios Desde la Perspectiva de la Innovación Tecnológica. *Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura (IICA)/ Foro de las Américas Para la Investigación y Desarrollo Tecnológico Agropecuario (FORAGRO)/PROCISUR/ Montevideo, Uruguay*. <https://www.procisur.org.uy/adjuntos/137418.pdf> , pp.56.
- Sipper, D., & Bulfin, R. (1998). *Planeación y control de la producción*. McGraw-Hill. ISBN-970101944X, 9789701019443. pp. 657.
- SITEAL. (2018). Registro Oficial N° 583/2009. Ley Orgánica del Régimen de la Soberanía Alimentaria. *Poder Legislativo Ecuador. Sistema de Información de Tendencias Educativas en América Latina (SITEAL)*. https://siteal.iiep.unesco.org/sites/default/files/sit_accion_files/siteal_ecuador_0228.pdf, pp.1-14.
- Tawfik, L., & Chauvel, A. (1993). *Administración de la producción*. México: McGraw-Hill. ISBN 968-422-727-2.
- Tinoco, G. (2016). El agua en la industria alimentaria. Los porcicultores y su entorno. *Sitio Argentino de Producción Animal*. <http://docplayer.es/36471855-El-agua-en-la-industria-alimentaria.html>.

- Troncoso, J. (2011). *Principios de Administración de Empresas Agrícolas*. Madrid, España: Editorial Académica Española. ISBN: 978-3-8454-8826-4. https://www.researchgate.net/publication/303692368_PRINCIPIOS_DE_ADMINISTRACION_DE_EMPRESAS_AGRICOLAS.
- turismoweb. (2017). Central eólica destino altamente turístico en Villonaco, Loja, Ecuador. <http://blog.espol.edu.ec/turismoweb/2017/02/06/central-eolica-destino-altamente-turistico-en-villonaco-loja-ecuador/>.
- Universidad de Navarra. (2022). Composición de los Alimentos . *Clinica Universidad de Navarra*. <https://www.cun.es/chequeos-salud/vida-sana/nutricion/composicion-alimentos>.
- UNLP. (2022). Macronutrientes y micronutrientes. *Universidad Nacional de la Plata. Argentina. Escuela Universitaria de Oficios/Prosecretaría de Políticas Sociales. Secretaría de Extensión Universitaria*. <https://unlp.edu.ar/wp-content/uploads/2022/07/ficha03.pdf>, pp.1-11.
- Valdés, P. (2020). Procesos Agropecuarios. *Universidad Nacional de Misiones*. https://www.eae.unam.edu.ar/wp-content/uploads/2020/03/Cartilla_N%C2%B01_Introduccion_a_los_procesos_agropecuarios-convertido-1.pdf, pp.1-5.
- Vásquez, L. (2020). Tecnología para el cultivo de la mora. Capítulo VI. *Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria (AGROSAVIA). Colombia*. <https://repository.agrosavia.co/handle/20.500.12324/36636>, pp.259-292.
- Veblen, T. (2001). La Naturaleza del Capital (2). *Revista de Economía Institucional; Vol.3. No.4. Bogotá, Colombia. Print version ISSN 0124-5996*. http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0124-59962001000100008.
- Vega, F., & Iñarritu, M. (2010). *Fundamentos de Nutrición y Dietoterapia*. México: Editorial Pearson.
- Villalobos, V. (2017). La Innovación Para el Logro de una Agricultura Competitiva, Sustentable e Inclusiva: Presentación. *Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura (IICA), México*. <https://repositorio.iica.int/bitstream/handle/11324/6146/BVE17099261e.pdf;jsessionid=577225AB2F7FEF4437396100E32DDB4C?sequence=1>, pp.82.
- Vivanco, E. (2020). Energías renovables y no renovables. Ventajas y desventajas de ambos tipos de energía. *Biblioteca del Congreso Nacional de Chile (BCN). Asesoría Técnica Parlamentaria. N° SUP: 126668*. https://obtienearchivo.bcn.cl/obtienearchivo?id=repositorio/10221/29102/1/BCN_Energia_renovable_y_no_renovableventajas_y_desventajas_final.pdf, pp.1-9.
- Wahli, C. (2021). Inversiones de México y Guatemala fortalecen al sector agroindustrial de Ecuador. *Asociación Nacional de Fabricantes de Alimentos y Bebidas (Anfab)*. <https://ocaru.org.ec/2021/09/24/inversiones-de-mexico-y-guatemala-fortalecen-al-sector-agroindustrial-de-ecuador/>.
- Wilkinson, J., & Rocha, R. (2013). Tendencias de las agroindustrias, patrones e impactos en el desarrollo. Capítulo 3. En C. da Silva, D. Baker, A. Shepherd, C. Jenane, & S. Miranda, *Agroindustrias para el desarrollo* (pág. pp.316). Roma: Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO). ISBN 978-92-5-307413-6. <https://www.fao.org/3/i3125s/i3125s.pdf>.
- Youdim, A. (2021). Aditivos y contaminantes alimentarios. *Manual MSD. David Geffen School of Medicine at UCLA*. <https://www.msmanuals.com/es-ve/hogar/trastornos-nutricionales/introducci%C3%B3n-a-la-nutrici%C3%B3n/aditivos-y-contaminantes-alimentarios>.

Zúñiga, I., & Caro, L. (2017). Enfermedades Transmitidas por los Alimentos: Una Mirada Puntual Para el Personal de Salud. *Enf Inf Microbiol*; 37 (3). <https://www.medigraphic.com/pdfs/micro/ei-2017/ei173e.pdf>, pp.95-104.

CANCHINGRE BONE MARÍA ELIZABETH - Graduado de Ingeniera Química en el año 1981. Tiene 40 años impartiendo docencia de pregrado en materias de Química, Química Orgánica Industrial, Operaciones Unitarias, Procesos agroindustriales, Control de Calidad, Gestión y Auditoría Ambiental para ingenieros. Master en Ciencias en Protección Ambiental 2004; además de contar con varios diplomados. Doctora en Ciencias Económicas en 2017 en la Universidad de Oriente de Cuba. Profesora Titular Principal, Grado 3 de la Universidad Técnica Luis Vargas Torres de Esmeraldas. Tiene más de 20 publicaciones Nacionales e Internacionales en bases de datos a nivel de todo el mundo, entre ellos, un capítulo de libro sobre Eco-sustainable Catalytic System for Green Oxidation of Spirostanic Alcohols using Hypervalent Iodine (III) Tempo-4-n-Acetoxyamine System. Ha dirigido más de cien trabajos de graduación de Tecnólogos e Ingenieros. Ha participado en numerosos eventos científicos Nacionales e Internacionales. Ha sido Decana de la Facultad de Ingenierías de la Universidad Técnica Luis Vargas Torres de Esmeraldas durante 6 años. Ha impartido numerosos cursos de Postgrado en Esmeraldas. Miembro del Consejo de Bioética de la Universidad y actualmente se desempeña como Vicerrectora Académica.

GUILLERMO ALFREDO MOSQUERA QUINTERO - Graduado de Ingeniero de Procesos Petroquímicos en el año 1984. Graduado como Master en Ciencias en Protección Ambiental 2004. Tiene 38 años impartiendo docencia de pregrado en materias de Química Inorgánica, Química Orgánica, Control y Protección Ambiental para ingenieros y docencia de posgrado en Protección Ambiental; Aspirante al título de Doctor en Ciencias por la Universidad de Oriente de Cuba. Profesor Titular Agregado, Grado 2 de la Universidad Técnica Luis Vargas Torres de Esmeraldas. Tiene publicaciones Nacionales e Internacionales en diferentes bases de datos a nivel de todo el mundo, en el área ambiental. Ha dirigido trabajos de graduación de Tecnólogos e Ingenieros. Ha participado en numerosos eventos científicos Nacionales e Internacionales. Ha sido Decano de la Facultad de Ingenierías y Tecnologías de la Universidad Técnica Luis Vargas Torres de Esmeraldas durante 9 años de forma consecutiva. Ha impartido numerosos cursos de Postgrado en Esmeraldas. Se ha desempeñado como asesor en el área Petrolera de la Fiscalía General del Estado, actualmente se encuentra dedicado a la docencia e investigación.

ALEX FREDERICK MOSQUERA CANCHINGRE - Graduado de Ingeniero Químico de la Escuela Politécnica Nacional en Ecuador; Máster en Ciencias con mención en Ciencia e Ingeniería Química en el Instituto Real de Tecnología KTH, Estocolmo – Suecia. Docente Ocasional de la Universidad Técnica de Esmeraldas Luis Vargas Torres en Esmeraldas – Ecuador. Ha dirigido 3 proyectos de graduación ha publicado 3 artículos científico y participado en 2 proyectos de investigación.

www.atenaeditora.com.br 

contato@atenaeditora.com.br 

[@atenaeditora](https://www.instagram.com/atenaeditora) 

www.facebook.com/atenaeditora.com.br 

PROCESOS

AGROINDUSTRIALES




Atena
Editora

Ano 2023

www.atenaeditora.com.br 

contato@atenaeditora.com.br 

[@atenaeditora](https://www.instagram.com/atenaeditora) 

www.facebook.com/atenaeditora.com.br 

PROCESOS AGROINDUSTRIALES




Atena
Editora

Ano 2023