



UNIVERSIDAD ESTATAL AMAZÓNICA

**DECANATO DE POSGRADO
MAESTRIA EN AGROINDUSTRIA MENCIÓN SISTEMAS
AGROINDUSTRIALES**

PROYECTO DE INVESTIGACIÓN

TÍTULO

**RUTA TECNOLÓGICA PARA EL DESARROLLO AGROINDUSTRIAL DE LA
PROVINCIA DE PASTAZA A PARTIR DE LA MATRIZ DE PRODUCTOS Y DE LAS
MATERIAS PRIMAS DISPONIBLES**

AUTOR

Aida Salome Romero Vistín

DIRECTOR DEL TRABAJO

Amaury Pérez Martínez

Puyo – Ecuador

2022

TABLA DE CONTENIDOS

RESUMEN.....	IV
ABSTRACT	V
CAPITULO I.....	1
1 INTRODUCCIÓN.....	1
1.1 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	2
1.2 HIPÓTESIS	2
1.3 OBJETIVOS.....	2
1.3.1 <i>Objetivo general:</i>	2
1.3.2 <i>Objetivos específicos:</i>	2
CAPITULO II.....	4
2 ANTECEDENTES PRODUCTIVOS.....	4
2.1 PRODUCCIÓN AGRÍCOLA.....	5
2.2 PRODUCCIÓN PECUARIA	6
2.3 PRODUCCIÓN FORESTAL	6
2.4 RESIDUOS AGROINDUSTRIALES	7
2.5 METODOLOGÍAS DE DESARROLLO PRODUCTIVO	8
2.6 PROCESOS TECNOLÓGICOS	12
CAPITULO III.....	15
3. METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN	15
3.1 LOCALIZACIÓN DEL ÁREA DE ESTUDIO	15
3.2 TIPO DE INVESTIGACIÓN	15
3.3 MÉTODOS DE INVESTIGACIÓN.....	16
CAPITULO IV	18
4. RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....	18
4.1 JERARQUIZACIÓN DE LA PRODUCCIÓN AGROPECUARIA, FORESTAL Y DE RESIDUOS AGROINDUSTRIALES DE LA PROVINCIA.....	18
4.2 MATRIZ DE PRODUCTOS AGROINDUSTRIALES, TECNOLOGÍAS, MATERIAS PRIMAS DE LA PROVINCIA.....	23
4.3 ELABORAR LA RUTA TECNOLÓGICA PARA EL DESARROLLO AGROINDUSTRIAL EN LA PROVINCIA.....	28
4.4 ANÁLISIS DE LA INTREGRACIÓN DE ESTRATEGIAS DE LA PRODUCCIÓN AGROINDUSTRIAL	35
CONCLUSIONES.....	38
RECOMENDACIONES.....	38
BIBLIOGRAFIA.....	39

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Principales orígenes, tipos de bosque y destino de la madera.....	7
Tabla 2. Simbología del P-Graph.....	16
Tabla 3. Uso de Suelo de la Provincia de Pastaza.....	18
Tabla 4. Principales Cultivos de la Provincia de Pastaza.....	19
Tabla 5. Microempresas de agroindustria tradicional	20
Tabla 6. Ganado por Especie en la Provincia de Pastaza.....	21
Tabla 7. Producción de Leche diaria en la Provincia de Pastaza	21
Tabla 8. Aptitud Forestal de la Provincia de Pastaza	22
Tabla 9. Tecnologías Propuestas para el Producto Agrícola (TA) Jerarquizado de la Provincia de Pastaza.....	24
Tabla 10. Tecnologías Propuestas para el Producto Pecuario (TP) Jerarquizado de la Provincia de Pastaza.....	26
Tabla 11. Tecnologías Propuestas para el Producto Forestal (TF) Jerarquizado para la Provincia de Pastaza.....	27

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Actividades Principales de la Cadena de Valor	10
Figura 2. Actividades Secundarias de la Cadena de Valor.....	11
Figura 3. Eslabones de la Cadena Productiva	11
Figura 4. Diagrama heurístico del procedimiento estratégico para el desarrollo de procesos agroindustriales complementando con asimilación tecnológica.	13
Figura 5. Implementación de un proceso tecnológico.....	14
Figura 6. Uso de la Tierra de la Provincia de Pastaza.....	15
Figura 7. Diagrama de Procesos para la Caña de Azúcar	30
Figura 8. Diagrama de Procesos para la Leche	32
Figura 9. Diagrama de Proceso para el Pigüe	34
Figura 10. Obtención de Etanol a partir de la Caña de Azúcar	35
Figura 11. Obtención de Etanol a partir del Lactosuero.....	36
Figura 12. Obtención del Etanol a partir del Pigüe	37

RESUMEN

Los recursos de un territorio son parte importante para el desarrollo de un sector buscar las alternativas de aprovechamiento es la labor de la academia en conjunto con los sectores productivos buscando que estos procesos sean sostenibles, la provincia de Pastaza es una de las más extensas en la Amazonía y el Ecuador, con una variada biodiversidad sin embargo el desarrollo agropecuario no se compara con la región sierra y costa de nuestro país, ya que por su ubicación la explotación de petróleo ha sido el referente en la zona. Para esta investigación se recurrió a fuentes como el Ministerio de Agricultura y Ganadería (MAG), Gobiernos Autónomos Descentralizados Provinciales y Cantonales (GAD's), entidades que actualizan la información de cada territorio de manera frecuente, se seleccionaron las materias primas de acuerdo con la mayor producción y posterior análisis para la obtención de productos en base a distintas tecnologías propuestas. Con respecto a la producción agrícola la caña de azúcar es el mayor cultivo con aproximadamente 18845 toneladas al año, en cuanto a la producción pecuaria la leche ha incrementado con respecto a otros años con un estimado de 12446 litros al día, la producción forestal los datos del Ministerio de Ambiente (MAE) ha autorizado el aprovechamiento del Pigüe en 2616m³, con estos datos se estudiaron las posibles tecnologías para el mejor aprovechamiento tanto de materias primas como residuos se seleccionó el software P-Graph que permite representar y analizar la estructura de los procesos para cada una de las materias primas y reducir el número de alternativas seleccionadas siendo el etanol el producto que se puede obtener de estas, representando una oportunidad de desarrollo para Pastaza.

Palabras Clave: Producción, Tecnología, Pastaza

ABSTRACT

The resources of a territory are an important part for the development of a sector, seeking alternatives for use is the work of the academy in conjunction with the productive sectors, seeking that these processes be sustainable, the province of Pastaza is one of the largest in the Amazonia and Ecuador, with a varied biodiversity, however, agricultural development is not compared to the mountains and coast region of our country, since, due to its location, oil exploitation has been the benchmark in the area. For this research, sources such as the Ministry of Agriculture and Livestock (MAG), Provincial and Cantonal Decentralized Autonomous Governments (GAD's), entities that update the information of each territory frequently, were used, the raw materials were selected according to increased production and subsequent analysis to obtain products based on different proposed technologies. With regard to agricultural production, sugar cane is the largest crop with approximately 18,845 tons per year, in terms of livestock production, milk has increased compared to other years with an estimated 12,446 liters per day, forest production data The Ministry of Environment (MAE) has authorized the use of Pigüe in 2616m³, with these data, the possible technologies for the best use of both raw materials and waste were studied the P-Graph software was selected, which allows representing and analyzing the structure of the processes for each of the raw materials and reducing the number of selected alternatives, being ethanol is the product that can be obtained from these, representing a development opportunity for Pastaza.

Keywords: Production, Technology, Pastaza

CAPITULO I

1 INTRODUCCIÓN

El origen de los alimentos es una de las principales causas de preocupación de los consumidores no solo de donde provienen en términos de ubicación, sino mucho se habla de producción orgánica, bienestar animal y comercio justo, la decisión entre bienes de producción local o importados que brinden inocuidad y calidad (Da Silva et al., 2013). La agroindustria es un modelo que se basa en la producción agraria intensiva para posterior pasar a un proceso de transformación y comercialización en mercados masivos a nivel nacional como internacional, esta producción agroindustrial genera conflictos en relación con el acceso a la tierra y a los procesos productivos (Vega, 2014).

La Agroindustria y la industria agroalimentaria ha adquirido importancia desde el punto de consumo sin embargo es importante tomar en consideración algunos aspectos como la infraestructura, la tecnología que se aplica, con el propósito de incrementar la calidad y reducir las pérdidas de producto en toda la cadena ya que al tratar con productos perecederos estos son más sensibles para el manejo (Sanabria Coronado et al., 2017). La agroindustria debe ser una prioridad a nivel competitivo, así como la sostenibilidad factor importante en el diseño de políticas públicas de desarrollo de los países (Botello & Uscategui, 2018).

La Región Amazónica Ecuatoriana (RAE) es considerada como un territorio especial debido a su biodiversidad alta por tal motivo es importante buscar tecnologías adecuadas acorde a sus condiciones de clima y tipo de suelo, la investigación, desarrollo e innovación son factores importantes fomentando sistemas productivos amigables con el medio ambiente y ecosistema amazónico (Calero et al., 2018). La economía en Pastaza se basa en la producción primaria que se la realiza de dos formas, la Chakra pequeña con cultivos agrícolas y de subsistencia y las Unidades Productivas Agropecuarias (UPAs) (Alemán et al., 2015).

El desarrollo tecnológico para el agro denota una desarticulación significativa de la academia, así como la falta de seguimiento en los procesos de desarrollo, por lo que es una de las tareas de las universidades, instituciones de desarrollo, así como organizaciones gubernamentales y no gubernamentales, diseñar programas estructurales que articulen las necesidades agrarias con instituciones de investigación (Castellanos Domínguez et al., 2011). El desarrollo agroindustrial de una región viene limitado por problemas políticos, sociales, económicos, geográficos y técnicos, lo que repercute en su crecimiento (Buelvas et al., 2020) la generación de proyectos de desarrollo en los sectores a más de estar enfocados

en la parte académica y científica deberá estar acompañada del componente social siempre con el objeto de mejorar los ingresos económicos y desarrollo de los sectores (Muñoz & Ordóñez, 2021).

Las pequeñas y medianas empresas basan sus decisiones en la experiencia sin necesidad de comprobar la efectividad de esos procesos, por lo que es necesario la implementación de herramientas que no implique inversión significativa pero que les permita desarrollar experimentos en sus procesos por ello el uso de la simulación es una opción con el propósito de actuar sobre los procesos, recursos, políticas (Peña Ariza & Felizzola Jimenez, 2020).

1.1 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

La provincia de Pastaza cuenta con un territorio extenso constituyendo el más grande de Ecuador hasta el momento su referente ha sido la explotación de petróleo y su producción agropecuaria se limita a cultivos de subsistencia la producción responde a procesos tradicionales y artesanales como la producción de panela y aguardiente con este antecedente la investigación busca realizar un análisis desde el punto de vista tecnológico, cuáles son las operaciones y procesos unitarios involucrados en el proceso agroindustrial para el desarrollo de la provincia.

¿Cómo aprovechar la producción agropecuaria, forestal y los residuos que se generan en la agroindustria en la Provincia de Pastaza?

1.2 HIPÓTESIS

Es posible proponer una ruta tecnológica que permita aprovechar la producción agropecuaria, forestal y los residuos que se generan.

1.3 OBJETIVOS

1.3.1 Objetivo general:

Proponer una ruta tecnológica a partir de la matriz productos y de las materias primas disponibles que encamine el desarrollo agroindustrial de la Provincia de Pastaza.

1.3.2 Objetivos específicos:

1. Jerarquizar la producción agropecuaria, forestal y de residuos agroindustriales de la Provincia

2. Desarrollar la matriz de productos agroindustriales-tecnologías-materias primas de la Provincia
3. Elaborar la ruta tecnológica para el desarrollo agroindustrial en la Provincia.

CAPITULO II

2 ANTECEDENTES PRODUCTIVOS

La Amazonía ecuatoriana representa un ecosistema con alta biodiversidad y agrobiodiversidad con aproximadamente 108.000 Unidades de Producción Agropecuaria (UPA) las cuales representan el 18% de la superficie total, los tipos de agricultura que se realizan son: orgánica, agroecológica e industrial, esta última con limitaciones. Se han propuesto políticas públicas por parte del gobierno con el propósito de fomentar la agricultura y llegar al desarrollo rural, de la misma manera las instituciones de investigación y academia han apoyado estas propuestas de un Ecuador agropecuario lo cual ha desencadenado un modelo nacional extractivo y poco conservador del entorno productivo afectando el ecosistema. (INIAP, 2018).

Los factores predominantes para que se puedan desarrollar actividades productivas y obras de infraestructura depende del tipo de suelos, así como el clima y relieve del territorio, de acuerdo a los estudios la mayor cantidad de superficie corresponde a Inceptisoles con una superficie de 1.950.284,80 ha que corresponde a 65,79% seguido del Ultisol con un 27,58% con 817.596,66 ha, las características de este tipo de suelo ratifica la aptitud productiva de protección y conservación la cual deberá ser valorada para que se puedan desarrollar actividades de aprovechamiento sostenible (GADPP, 2019).

La provincia de Pastaza posee una extensión de 2.967.818,02 ha, la componen 4 cantones Pastaza, Mera, Santa Clara, Arajuno y 21 parroquias, uno de los objetivos de la provincia es la categorización del uso del suelo en función de la capacidad agro-productiva que se potenciará en función de contribuir a la seguridad alimentaria nacional de alimentos orgánicos, vinculados a actividades productivas complementarias (transformación, servicios), enfocándose en el respeto, conservación y uso racional u responsable de todas las áreas de cobertura natural que poseen una importante biodiversidad (GADPP, 2019).

La intervención del hombre a través de la tala indiscriminada desarrolla actividades agrícolas rudimentarias y la inserción de la ganadería provocan un desgaste del suelo y pérdida de especies, los actores de la provincia han buscado estrategias, para la producción agraria y la conservación y recuperación de los suelos (Martín & Pérez, 2009). La búsqueda de tecnologías apropiadas para la producción agropecuaria permite aplicar Buenas Prácticas Agrícolas (BPA) con el propósito de obtener productos de calidad que se puedan comercializar en mercador locales y nacionales (Bravo et al., 2015).

Las características físicas (clima, tamaño de la parcela, topografía, pendiente de los suelos), así como las características tecnológicas y socioeconómicas determinan los sistemas

productivos de un territorio, los productores de la zona se encuentran en controversia debido a las modalidades de producción si deben mantener la forma convencional caracterizada por prácticas y políticas inadecuadas a las condiciones ambientales u otras alternativas desde la perspectiva del uso sostenible de los recursos así como la necesidad de mejorar la calidad de vida y que la identidad de los pueblos amazónicos se mantenga (GADCP, 2020).

La cobertura y Uso de la Tierra esta desarrollada en base a la información cartográfica proporcionada por el Ministerio del Ambiente comparando mapas desde los años de 1990 a 2018, de acuerdo al análisis realizado de las fechas mencionadas se determina que existe una disminución de bosque y a cambio existe un incremento en las áreas agropecuarias algo que pone en alerta a los organismos de control ya que la frontera agrícola es primordial para el cuidado del agua y el bosque para la sostenibilidad de los ecosistemas.

2.1 MATRIZ PRODUCTIVA AGRÍCOLA

Los planes de desarrollo y ordenamiento territorial de las provincias de la República del Ecuador buscan aprovechar el patrimonio natural, la utilización responsable de los recursos naturales y la promoción de la sostenibilidad ecosistémica (Benítez Jiménez et al., 2016). Invertir en agricultura no es solo representa la mejora en la productividad, sino que también genera fuentes de trabajo (Viteri & Tapia, 2018).

La producción agrícola en la Amazonía responde a un manejo cíclico, la chacra garantiza la conservación del suelo, bosque y biodiversidad así alimentan a las familias durante el año, sin embargo el impulso para cultivos comerciales ha hecho que la producción no solo sea familiar sino que la misma está dirigida al mercado local, nacional e internacional, por esta razón es importante el acompañamiento a través de capacitaciones y desarrollo de proyectos buscando la sostenibilidad de los recursos (Arias-Gutiérrez et al., 2016).

La chacra en la Amazonía permite la subsistencia de las culturas ancestrales y su recuperación a través de la sucesión natural, para fortalecerla sugiere integrar tecnologías de vanguardia de la agricultura 4.0 como genética, bioinsumos, manejo integrado de plagas, experimentar modelos de producción para mantener los sistemas agroproductivos satisfaciendo las necesidades de las generaciones actuales y garantizando la seguridad alimentaria (Franco, 2018).

2.2 MATRIZ PRODUCTIVA PECUARIA

Según la información registrada en el Banco Central del Ecuador (BCE), la principal actividad generadora de encadenamientos es la crianza de ganado considerado como uno de los sectores importantes para la economía, aporta en la reducción de pobreza, genera empleo, además del aporte proteico por consumo garantizando la seguridad alimentaria (Castro et al., 2020).

La producción pecuaria es la más vulnerable al cambio climático ya que esta afecta directamente a los animales por sequías u olas de calor y de forma indirecta por la no disponibilidad de alimento provocando riesgo en la alimentación, bienestar y salud del animal (Maldonado Cornejo et al., 2018). La ganadería en la Amazonía tiene deficiencias en las que destacan problemas productivos debido al manejo sanitario, reproductivo, pasturas, por lo que para su mantenimiento se depende de piensos industriales (Benítez, 2016).

2.3 MATRIZ PRODUCTIVA FORESTAL

El Ecuador posee una superficie de 256370 km², la región amazónica es la más extensa ocupando el 45% 115613km², su característica corresponde a tierras bajas que están cubiertas de bosques tropicales, que se extienden hasta el pie de la cordillera de los Andes, predomina el bosque nativo (Mejía & Pacheco, 2013)

En la chakra a más de producción agrícola y pecuaria se encuentran especies forestales; maderable y frutales su producción no se puede cuantificar ya que está distribuida de forma discontinua, actúan de manera conjunta como el caso del cacao que necesita de sombra, la diversidad y número de árboles juega un papel importante en la conservación y fertilidad del suelo (Coq-Huelva et al., 2017). El territorio amazónico está ocupado por bosques que no han sido intervenidos esto representa el 81% aproximadamente, este ecosistema es rico en biodiversidad y recursos naturales lo que lo hace un territorio frágil (Bravo et al., 2015).

En la Tabla 1, se describe el tipo de bosque existente en la provincia, la transformación y destino de comercialización.

Tabla 1. Principales orígenes, tipos de bosque y destino de la madera

Lugar	Tipo de Bosques	Transformación Primaria	Industria Primaria	Industria Secundaria	Mercado
Amazonía	Bosque	Madera Rolliza	Aserradero de Balsa (fijo- portátil)	Bodega	Consumo Nacional
Centro (Napo Pastaza)	Nativo		Industria de contrachapado, Fábrica de caja de fruta, (Pigüe) - Fábrica de pallets Aserradero depósito (local- nacional)	ensambladora	Nacional
		Madera Aserrada	Aserradero Depósito	Carpintería mueblería	Consumo local- nacional
	Plantaciones y árboles formaciones pioneras	Maderas Aserradas	Aserradero, Depósito, Fábrica de caja de fruta (Pigüe), Fábrica de Pallets	Carpintería mueblería	Consumo local- nacional

Fuente:(MAE, 2011)

2.4 RESIDUOS AGROINDUSTRIALES

El desarrollo de los sistemas productivos responde a la demanda de productos sin embargo ese crecimiento provoca la acumulación de residuos que en muchos casos no se les da un uso adecuado, representando pérdidas y contaminación en el sector (Álvarez Valencia et al., 2019). Las fuentes y tipo de residuos agroindustriales son diferentes en cada sector el aprovechamiento de estos implica desarrollar tecnologías para lo cual se recomienda el análisis del ciclo de vida, el mismo que inicia al momento que el material se convierte en residuos y termina cuando se convierte en un producto útil (Aseffe et al., 2019).

De acuerdo con investigaciones realizadas los residuos agroindustriales tienen múltiples aplicaciones como extracción de metabolitos fermentables, fabricación de bebidas no alcohólicas, generación de energía renovable, producción de alimentos funcionales, compuestos con capacidad antioxidante, alimentación animal, elaboración de papel, biomateriales, biocombustibles, biofertilizantes, entre otros (Rojas-González et al., 2019).

En la actualidad la agroindustria no solo se preocupa de la producción y la rentabilidad, sino que también esta implementado procesos para disminuir el impacto que se genera por los residuos de la misma, buscando tecnologías amigables con el ambiente propias del entorno donde se desarrolla los procesos, por esta razón en esta investigación se ha planteado como objetivo proponer un programa tecnologías de desarrollo sostenible para disminuir la

tasa de residuos y sus impactos ambientales que se producen a lo largo de la vida de la caña de azúcar (Castro-Murillo et al., 2020).

2.5 Metodologías de Desarrollo Productivo

El conjunto de elementos complejos, organizados, y que se relacionan de forma dinámica con el propósito de cumplir objetivos comunes responde a un sistema productivo territorial dentro de un espacio determinado, este enfoque de fenómeno complejo define al sector agropecuario como una estructura que tendrá como finalidad el producir alimentos (Flórez, 2017). El desarrollo productivo agroindustrial debe ser analizado de forma integral iniciando con la identificación de necesidades sociales, productivas comerciales ambientales y financieras que se encuentran a lo largo de la cadena productiva, un territorio organizado permitirá aprovechar de manera eficiente y sostenible los recursos (de Bogotá, 2014).

Las metodologías representan un conjunto de procedimientos o técnicas ordenadas con el propósito de obtener información sobre los procesos analizados, las mismas que serán seleccionadas de acuerdo con la necesidad del investigador y el propósito de la investigación, en el área agropecuaria y agroindustrial se puede establecer las siguientes metodologías (Bocher et al., 1995).

A continuación, se detalla algunas de las metodologías aplicadas para el desarrollo agroindustrial:

La (FAO&RUAF, 2019) plantea una metodología que inicia con una evaluación descriptiva del sistema agroalimentario, para lo cual se plantea un diagnóstico del entorno, así como el sistema agroalimentario ciudad-región, análisis de información secundaria y observación de los actores esto con el propósito de obtener un enfoque del entorno local incluyendo el sistema político e institucional.

Según (Gutiérrez, 2010), otra de las metodologías es la Innovación Rural participativa, la cual comprende una secuencia de pasos con el propósito de llevar a cabo una intervención social, buscando la participación y sostenibilidad, para esto es necesario que exista una organización de fomento que promueva este modelo, incluye la identificación de lugares, actores, promoción, creación de grupos participativos e investigación agrícolas dirigida al mejoramiento tecnológico.

En Cuba se desarrolló el Programa de Apoyo a Fortalecimiento de Cadenas Agroalimentarias con la metodología de diagnóstico de Agrocadenas esta iniciativa de cooperación internacional fue promovida en conjunto por Programa de Naciones Unidas

para el Desarrollo (PNUD) y el Ministerio de la agricultura (MINAG), en colaboración con Ministerio del Comercio Interior, (MINCIN), ministerio de la Industria Alimenticia (MINAL) y apoyo financiero de la Unión Europea (UE) y la Agencia Suiza de Cooperación para el Desarrollo (COSUDE) con la participación de las cooperativas agropecuarias del municipio que incluye tres etapas: Diagnóstico, Implementación y Evaluación (Dávila Hernández et al., 2019).

Según (Ruge & Holguín, 2017), indica que es prioritario conocer el estado tecnológico de las industrias con el propósito de plantear proyectos de investigación que puedan mejorar los procesos productivos de un territorio, de esta manera se pueda aprovechar los procesos de fortalecimiento por parte de los gobiernos locales, así como las políticas de fortalecimiento de ciencia, tecnología e innovación. La metodología de diagnóstico tecnológico se basa en el levantamiento de información a través de: Inventario Tecnológico, Identificación de Activos Tecnológicos, Publicaciones y desarrollo tecnológico, Identificación de grupos de Investigación, Análisis de Incorporación tecnológica.

Según (Benítez Odio et al., 2020), la metodología de investigación no experimental transeccional descriptiva propone diseñar una estrategia de gestión de conocimiento (GC) para el Sistema de Innovación Agropecuario Local (SIAL), considerando que (GC) plantea retos como el de identificar, adquirir desarrollar, compartir, utilizar y retener el conocimiento relevante para el desarrollo de una región, para lo cual desarrolla 4 etapas que son: Diagnóstico del proceso de gestión de conocimiento en el SIAL, Matriz FODA, Estructuración de la Estrategia, Validación por el Método Delphi.

La metodología Multicriterio permite priorizar productos y sirve de apoyo en los procesos de toma de decisiones para implementar planes de desarrollo en el sector agrario, se desarrolla en cuatro etapas: Selección de zonas y productos a evaluar, análisis cuantitativo, análisis cualitativo, priorización de productos, esta metodología requiere la opinión de expertos del sector, así como los índices agropecuarios considerados en la etapa 2 y 3 lo que conduce a un análisis más fiable para el proceso de toma de decisiones (Tovar-Perilla et al., 2018).

La Matriz de Alianzas y Conflictos: Tácticas objetivos y recomendaciones, fue desarrollada en 1999 por Francois Bourse y Michel Godet, se refiere a la Integración y articulación entre el sector rural y el urbano incentivando el desarrollo entre regiones siempre con el propósito de la mejora de la calidad de vida de la población a través de la transformación productiva incluyendo a todos los actores así como las estrategias tales como

la transferencia de tecnologías, fortalecimiento de capacidades, planes de producción, infraestructura, comercialización y distribución en el sector agroindustrial (Castaño-Castellanos & Becerra-Ardila, 2020).

El adelanto productivo de un territorio es el resultado de un desarrollo territorial y dependen de la mejora de capacidades y habilidades a nivel individual y colectivo, por lo que la academia deberá enfocar sus esfuerzos a satisfacer las necesidades técnicas, productivas, comerciales, ambientales y financieras de los sectores con sostenibilidad (Duarte, 2017). La metodología A.G.R.O, tiene como propósito definir y ejecutar acciones en bien del desarrollo agroindustrial.

Cuando se habla de Metodología es importante familiarizarse con términos que se manejan frecuentemente en el sector agropecuario y agroindustrial como los que se detallan a continuación.

Cadena de valor. - definida por Michael E. Porter, como la clasificación de actividades, las mismas que proporcionan un valor añadido en el interior de una organización, que al final representa los beneficios recibidos por el cliente restando los costos percibidos por él al adquirir y usar un producto o servicio. En si la cadena de valor es una manera de analizar la actividad empresarial, buscando identificar las etapas que generan valor y que representan una fuente competitiva, centrándose en la meta y visión diseñada por la empresa (Zamora et al., 2019). La figura 1 describe las actividades de principales de la cadena de valor que hace referencia a la producción, comercialización, entrega y servicio posventa.

Logística de entrada	• Proveedores, actividades para recibir almacena y distribuir insumos.
Operaciones	• Procesos de transformación de las entradas en salidas
Logística de salida	• Actividades consideradas para recopilar, almacenar y distribuir la salida
Marketing y ventas	• Se informa a los compradores sobre los productos y servicios incentivando y facilitando la compra
Servicios	• Todas las actividades que permitan que el producto se mantenga en buenas condiciones

Figura 1. Actividades Principales de la Cadena de Valor

Fuente: Adaptado de (Vivar-Astudillo et al., 2020)

En la figura 2 se puede observar las actividades secundarias que se consideran en una cadena de valor que hace referencia a los recursos tecnológicos, humanos, insumos e infraestructura.



Figura 2. Actividades Secundarias de la Cadena de Valor

Fuente: Adaptado de (Vivar-Astudillo et al., 2020)

Cadena productiva. – se la define como una herramienta de análisis que comprende un conjunto de operaciones específicas dentro de los procesos productivos, corresponde la producción primaria, industrialización y distribución de un bien o servicio hasta el consumo final (Prieto et al., 2019). Las cadenas productivas se subdividen en eslabones, los cuales están formados por actores que desarrollan actividades económicas afines y se las detallan en la figura 3.



Figura 3. Eslabones de la Cadena Productiva

FUENTE: Adaptado de (Cayeros Altamirano et al., 2016)

Sistema productivo regional. – definido como un conjunto de elementos relacionados de forma dinámica que se ensamblan entre sí para cumplir un objetivo, estos elementos tienen la capacidad de reaccionar como un todo frente a estímulos externos (Flórez Martínez & Uribe Galvis, 2017).

Agronegocio. – hace referencia a la interacción de los eslabones de la producción primaria, la transformación y comercialización, para lo cual es primordial el conocimiento del mercado y el desarrollo de productos (Flórez Martínez & Uribe Galvis, 2017).

2.6 Procesos Tecnológicos

Las actividades económicas en un territorio son el reflejo de innovación tecnológica y conocimiento, donde muchos investigadores tienen como objetivo estudiar la manera de como ese conocimiento conduce a la generación y difusión de los procesos de mejora de un territorio, para lo cual es importante estudiar la influencia de la globalización económica sobre esa innovación y especialmente sobre la capacidad innovadora de una nación (Jiménez, 2013).

Un factor importante para el crecimiento y desempeño de las organizaciones es la tecnología que permita la mejora de la productividad, así como el valor en los negocios lo que incide en cómo operan los mercados. La informática, la robótica, el diseño asistido por computadora, el comercio electrónico son aplicaciones tecnológicas que influyen directamente sobre las organizaciones y permiten optimizar los procesos administrativos, operativos, de información y productivos (Cortés et al., 2013).

De acuerdo a la Organización de las Naciones Unidas para la alimentación y la Agricultura (FAO) la agroindustria comprende un subserie de actividades de manufactura, lo que implica la transformación de productos procedentes de las actividades agrícola, pecuaria, forestal y la pesca (Da Silva et al., 2013) en Ecuador la agroindustria es uno de los sectores más representativos que contribuyen al cambio de la matriz productiva, con una balanza comercial positiva, con posibilidad de desarrollar el superávit si los procesos de transformación se incrementan recayendo en innovación y desarrollo tecnológico (Glas, 2016).

Las tecnologías y procesos han sido desarrollados y aplicados por tal motivo el empresario deberá incluir su asimilación y correspondiente adopción a las condiciones del sector, en la Figura 4 se describe el diagrama heurístico del procedimiento estratégico para el desarrollo de un proceso (Navarro et al., 2021).

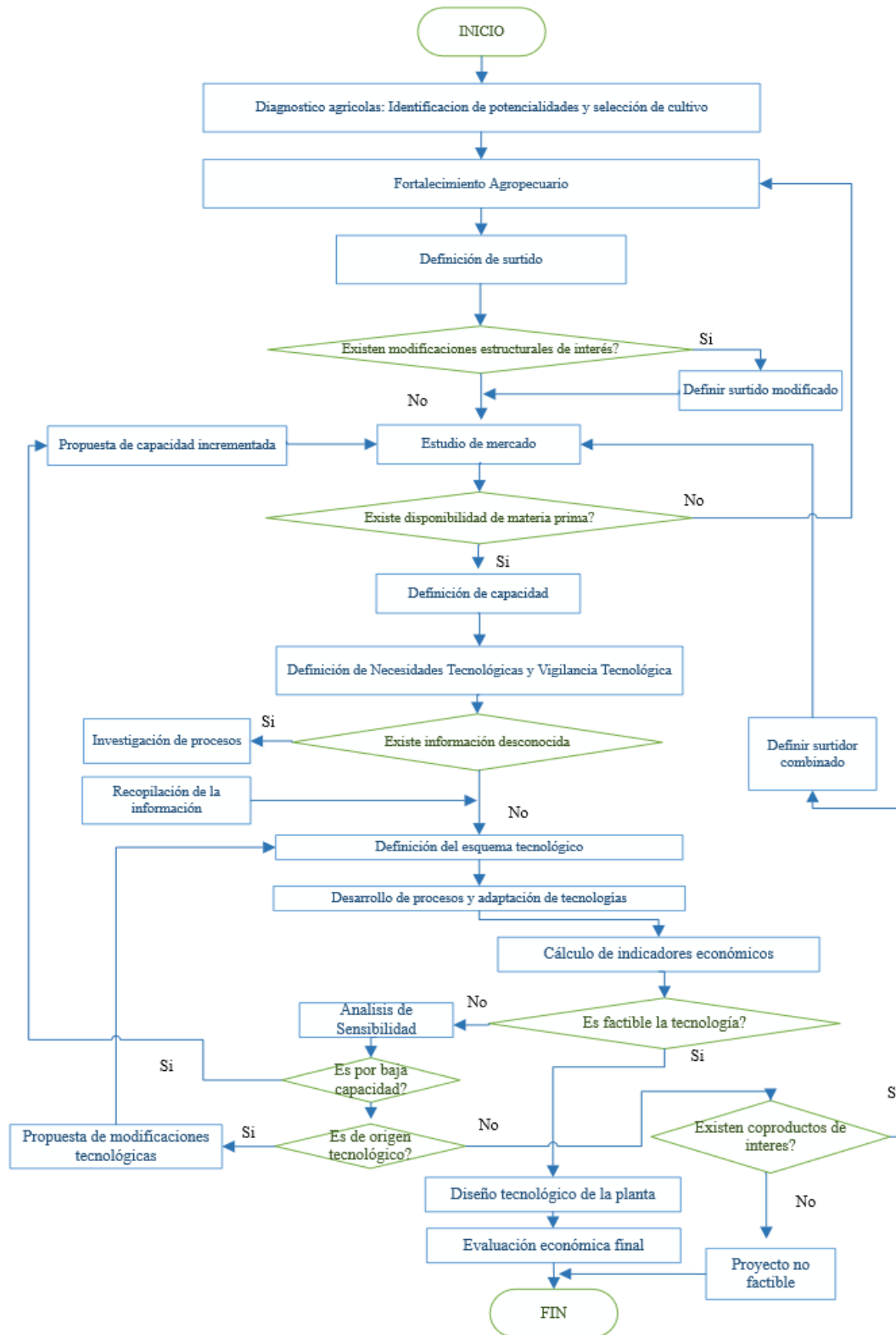


Figura 4. Diagrama heurístico del procedimiento estratégico para el desarrollo de procesos agroindustriales complementando con asimilación tecnológica.

FUENTE (Navarro et al., 2021)

Según VIU (2018) el proceso tecnológico implica una serie de tareas ordenadas para obtener herramientas, objetos o tecnologías que nos permiten encontrar una solución a problemas, necesidades o situaciones, en este proceso se puede considerar 7 fases que se las detalla en la Figura 5

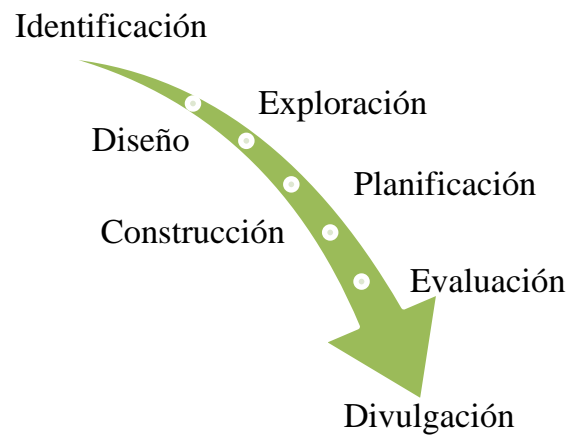


Figura 5. Implementación de un proceso tecnológico

FUENTE, Adaptado de (VIU, 2020).

CAPITULO III

3. METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN

3.1 LOCALIZACIÓN DEL ÁREA DE ESTUDIO

El desarrollo de la Investigación se la llevara a cabo en la Provincia de Pastaza, enfocándonos en la producción agropecuaria y forestal posee una superficie de 825671 has, conformada por cuatro cantones (Pastaza, Mera, Santa Clara, Arajuno), 21 parroquias (Puyo, Tarqui, Fátima, Teniente Hugo Ortiz, Diez de Agosto, El Triunfo, Veracruz, Pomona, Canelos, Simón Bolívar, Sarayacu, Montalvo, Rio Tigre, Rio Corrientes, Mera, Shell, Madre Tierra, Santa Clara, San José, Arajuno, Curaray), con una temperatura de entre 18 y 33°C, presenta un micro clima cálido tropical, con una precipitación anual de 2000 y 4000 mm. La figura 6 describe los límites y corresponde al uso de la tierra de la provincia, de acuerdo con los datos reportados la provincia cuenta con 5263 UPA´s.



Figura 6. Uso de la Tierra de la Provincia de Pastaza

FUENTE: (GADPP, 2019)

3.2 TIPO DE INVESTIGACIÓN

La presente investigación es considerada como no experimental se basa en la

descripción de los parámetros productivos de la Provincia y la jerarquización de esta, se selecciona y establece la metodología de desarrollo para proponer un proceso tecnológico con las materias primas disponibles.

En la investigación se analizará la producción anual, la demanda del producto, posterior a ello, proponer la tecnología más adecuada.


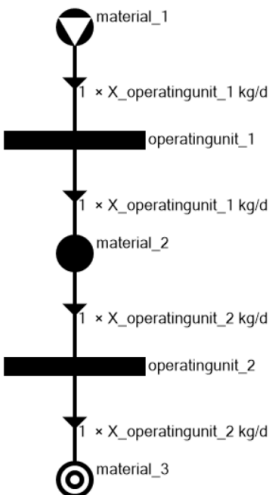



3.3 MÉTODOS DE INVESTIGACIÓN

Para el desarrollo de este proyecto, en primer lugar, se recurrió a la búsqueda de fuentes confiables la información para lo cual se tomaron los datos de la producción recurriendo al SIPA ya que su información se actualiza cada año, así como el PDOT de la Provincia y cantones, que de la misma manera se renueva con el cambio de administración.

Una vez que se determinó las principales materias primas tomando como referencia la mayor producción en el territorio, se analizó los procesos de transformación que se ha estado produciendo de manera tradicional, así como se propuso nuevos procesos, para el aprovechamiento de las materias primas y los residuos que estos generan.

Para la construcción de la ruta tecnológica se utilizó el P-Graph Studio, que nos permite representar y analizar la estructura de un sistema de proceso, es un gráfico bipartito, un conjunto de nodos representado por barras horizontales que representan las unidades operativas y los círculos sólidos los flujos de material lo descrito se representa en la Tabla 2.

Tabla 2. Simbología del P-Graph

SIMBOLOGÍA	DESCRIPCIÓN	ESQUEMA
	Materia Prima	
	Material Intermedio	
	Producto	
	Unidades Operativas	

FUENTE (Friedler & Fan, 1990)

Metodología de la Investigación

Las etapas para cumplir los objetivos propuestos se describen a continuación de tal manera que la información que se proponga estará debidamente sustentada en base a la información recopilada de la provincia.

Fase 1.

Jerarquizar la producción agropecuaria, forestal y de residuos agroindustriales de la Provincia

- Se identificó el uso de suelo de la provincia a través del Sistema de Información Agropecuaria (SIPA), del Ministerio de Agricultura y Ganadería (MAG), para posterior jerarquizar los principales productos de acuerdo con la producción agrícola, pecuaria y forestal.
- Considerando la producción primaria y transformación se considerará los residuos que se generan de estos procesos para identificar la cantidad que se produce y el posible uso y aprovechamiento tecnológico que se le dará al proceso.
- Se determino los procesos productivos y de transformación de la Provincia que se realizan los cuales se obtendrán de el Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial (PDOT).

Fase 2.

Desarrollar la matriz de productos agroindustriales, tecnologías, materias primas de la provincia.

- Se desarrollo una tabla resumen seleccionando las principales materias primas jerarquizadas para lo cual se tomó como referente la producción en la provincia.
- Una vez seleccionadas las materias primas agrícola pecuaria y forestal se realizó un análisis de las tecnologías en base a un producto demandado.

Fase 3.

Elaborar la Ruta Tecnológica para el desarrollo agroindustrial en la Provincia

- Jerarquiza las materias primas y establecidas las tecnologías se propusieron procesos tecnológicos, así como el uso y aprovechamiento de los residuos, acorde a la zona cuidando el impacto que generan en el entorno.
- Para el desarrollo de la ruta tecnológica se utilizó el P-Graph Studio. Para la construcción se utilizaron los resultados de las fases anteriores y se siguieron los pasos propuestos por el autor

CAPITULO IV

4. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1 JERARQUIZACIÓN DE LA PRODUCCIÓN AGROPECUARIA, FORESTAL Y DE RESIDUOS AGROINDUSTRIALES DE LA PROVINCIA

La fragilidad del suelo amazónico plantea para los planificadores un reto de construcción de un modelo que incluya una gestión territorial sostenible permitiendo el equilibrio entre la producción y la conservación (Cuesta Molestina, 2019). El uso de suelo de la Provincia siempre ha representado un escenario de controversia ya que la vocación de este corresponde a producción forestal y la explotación del mismo ahora está cambiando a actividades agropecuarias intensivas de acuerdo a los nuevos requerimientos productivos que recaen en la situación socioeconómica de la población (Dávila, 2021).

La Provincia de Pastaza de acuerdo con el reporte del (SIPA), posee una superficie de 821594 Hectáreas, ubicada en la Amazonía ecuatoriana la mayor parte de su territorio comprende montes y bosques tal como se detalla en la Tabla 3 y la superficie más pequeña de territorio corresponde está destinada al descanso, cuenta con 5263 UPA´s las mismas se encuentran clasificadas de acuerdo con la tenencia de la tierra, existen 1450 de una extensión de 10 – 50 ha y 1760 de 50 – 100 ha.

Tabla 3. Uso de Suelo de la Provincia de Pastaza

	Superficie (ha)	Referencia
Montes y Bosques	7592121	
Pastos Cultivados	33338	
Otros Usos	21948	
Cultivos Permanentes	4406	(SIPA, 2020)
Pastos Naturales	1913	
Cultivos Transitorios y Barbechos	820	
Descanso	48	

El suelo es uno de los principales recursos de la tierra, las actividades agrarias dependen de su composición ya que permite su mejor aprovechamiento, sin embargo, el uso de tecnologías y prácticas inadecuadas en la Amazonía no han sido controladas y son causantes de la pérdida de biodiversidad, la deforestación, recayendo en problemas de productividad. Los autores consultados coinciden en que los suelos poseen bajo contenido nutricional y

características que lo hacen poco fértiles, en comparación con otras provincias que poseen tierras con rasgos aptos para el desarrollo agropecuario.

Producción Agrícola. -

En cuanto a la producción agrícola se describe en la Tabla 4 los principales cultivos que se encuentra en la provincia de acuerdo a los datos obtenidos del Sistema de Información Pública Agropecuaria (SIPA) se observa a la Caña de azúcar y Plátano como los principales productos en cuanto a superficie plantada y rendimiento por hectárea así como también el café y cacao productos que están adquiriendo notoriedad en la Provincia y que son de importancia ya que sus derivados se encuentran dentro de los productos que Ecuador exporta.

Tabla 4. Principales Cultivos de la Provincia de Pastaza

N°	Producto	Producción (t)	Referencia
1	Caña de Azúcar	20 296,00	
2	Plátano	13 645,00	
3	Yuca	4 264,00	(SIPA, 2020)
4	Cacao	21,00	
5	Frejol seco	29,00	
6	Maíz duro seco	11,00	
7	Café	0,00	

La caña de azúcar es uno de los cultivos de gran importancia en el país, la industria azucarera es una de las más antiguas constituyendo una de las actividades relevantes que vincula la agricultura y la industria, en Pastaza se la explota como monocultivo o asociada a otros y representa el principal rubro agrícola de la provincia, utilizada para la elaboración de panela en bloque y granulada, miel, jugo y aguardiente (Valle et al., 2021)

La Provincia de Pastaza de acuerdo a datos entregados por la Asociación de Cañicultores de Pastaza (ASOCAP) produce el 54,4% de la caña de azúcar de la Amazonía ecuatoriana, del total aproximadamente el 65% se utiliza en la elaboración de panela y el 35% está destinado a la producción de alcohol (Carvajal-Padilla et al.) La mayor parte de la Población económicamente activa (PEA) se dedica a la producción de caña de azúcar, en la zona la variedad que más se destaca es la limeña la cual se comercializa como fruta (GADPP, 2019).

En la provincia de Pastaza la producción panelera está considerada más como una producción artesanal que como una producción industrial si se analizan las causas estas podrían ir desde las políticas de estado hasta criterios de calidad, la competencia de los derivados de la agroindustria es nula frente al azúcar blanco producida en los ingenios azucareros, no existe tecnificación y control de parámetros de proceso así como desconocimiento de los beneficios de nutricionales y medicinales de la panela (Quezada-Moreno et al., 2015).

De acuerdo al GADPP (2019), en la provincia se encuentra una superficie plantada de 6354 hectáreas de caña de azúcar. En cuanto a los procesos tecnológicos el atraso es evidente en la zona con técnicas y herramientas no apropiadas convirtiéndose por lo tanto en una agroindustria de subsistencia y tradicional fabricando dos productos Panela y Aguardiente como se detalla en la Tabla 5.

Tabla 5. Microempresas de agroindustria tradicional

Actividad Principal	Total de ingresos anuales	Total de empresas
Elaboración de Panela	\$ 930 153,33	82
Elaboración de Aguardiente de Caña	\$ 321 750,00	22
Total	\$ 1 251 903,33	104

Fuente: Adaptado de (GADPP, 2019)

Si se realiza un análisis del sector se puede observar que los recursos de estado son entregados a organizaciones que están constituidas legalmente estas organizaciones se han visto beneficiadas por proyectos de carácter productivo con el propósito de la mejora de los procesos y calidad de vida de sus beneficiarios sin embargo muchos de ellos ahora no se encuentran funcionando y esto se debe a los problemas internos de la organización, recursos que no van de acuerdo a los requerimientos técnicos de producción, por lo que infraestructura y equipamiento sufren deterioro por abandono y no por el uso.

Producción Pecuaria. -

En cuanto al Ganado por especie en Pastaza se destaca el ganado bovino siendo el más numeroso para producción de carne y leche como se observa en la Tabla 6.

Tabla 6. Ganado por Especie en la Provincia de Pastaza

GANADO POR ESPECIE	CANTIDAD	REFERENCIA
Ganado Vacuno	33 922,00	
Ganado porcino	6 883,00	(SIPA, 2020)
Ganado ovino	362,00	
Caballar	1 521,00	
Mular	24,00	

La producción láctea en las explotaciones de la zona debe ser de animales sanos bajo condiciones aceptables, los actores vinculados en la cadena de valor deben ser parte integral del sistema de gestión de la calidad e inocuidad alimentaria (Rojas et al., 2019). La producción de leche en la Provincia es significativa 12446 litros diarios se observa en la Tabla 7 el destino de la producción con respecto a años anteriores eso se debe a que la gente va cambiando sus procesos productivos de acuerdo con el mercado.

Tabla 7. Producción de Leche diaria en la Provincia de Pastaza

DESTINO	LITROS	REFERENCIA
Ventas	8 145,00	
Procesada en la (UPA)	456,00	(SIPA, 2020)
Consumo en la (UPA)	1 377,00	
Alimentación al balde	1 688,00	
Otros	780,00	

El sector lácteo va tomando fuerza en la provincia ya que empresas grandes del país están acopiando en el sector como es el caso de Ranchito, industria ubicada en Salcedo que ha ubicado un tanque de enfriamiento para captar la producción de la Provincia de Pastaza, estas industrias se comprometen a recoger una cantidad diaria de leche y pagan en base al valor establecido por el gobierno lo que representa un incentivo para los productores que en respuesta a ello cuidan de sus ganaderías para que cumpla con los parámetros de calidad.

La Agroindustria en Pastaza se encuentra representada por dos grupos marcados de acuerdo al GADPP (2019) en el que se toma en cuenta las industrias manufactureras y la agroindustria tradicional sin embargo al compararlo con la producción nacional la de Pastaza representa el 4,07%.

La Provincia no cuenta con un parque industrial ni un referente de marca las empresas que están presentes en su mayoría se las clasifica en el grupo de microempresa es decir los recursos de la zona están desarrollados para abastecer el mercado local, la leche como ya se mencionó antes está siendo acopiada para otra provincia y en el caso de la caña únicamente se limita al proceso artesanal tradicional.

Así como la producción agropecuaria en la provincia los procesos agroindustriales responden a pequeños emprendimientos o como ya se explicó a procesos artesanales tradicionales, no se encuentran industrias referentes en la provincia ya que su producción no representa sostenibilidad los negocios responden a actividades de subsistencia.

Producción Forestal. -

De acuerdo a la aptitud de suelos, a nivel forestal proponen la Balsa y Pigüe especies con propósito comercial sostenible, como se ha explicado las zonas de bosques han sido reemplazadas por actividades agrícolas siendo una de las causas de deforestación seguido de la tala de árboles por comunidades indígenas por mafias madereras, así como por explotación petrolera (Duffau & Guachimboza, 2020)

En la Tabla 8, se expone el número de hectáreas de la provincia con aptitud forestal, es decir el grado de una unidad de tierra para un determinado sistema de utilización.

Tabla 8. Aptitud Forestal de la Provincia de Pastaza

Descripción	Área cultivada (ha)	Referencia
Aptitud Forestal	521 080,96	(GADPP, 2019)

Una de las especies nativas de la Amazonía es el *Piptocoma discolor* (Pigüe) predominante en el bosque secundario, de madera blanda y crecimiento rápido con un 95% de germinación y al ser trasplantadas muestran un 95,8% de supervivencia alcanzando una altura de 3,21m y diámetro de 7,2 cm a los 2.5 años (González et al., 2018).

El Pigüe calificado como madera de uso no convencional por ser una madera suave permite que las personas puedan usarla y generar ingresos en la elaboración de parihuelas (pallets) y para cajas para transportar frutas, por ser una especie de crecimiento natural los agricultores lo producen por manejo de barbecho haciéndola una especie abundante y de importancia económica para el sector (Erazo et al., 2014).

La provincia de Pastaza cuenta con una superficie total de bosque natural de 2.791.289,07 m³ (MAE, 2017), representando un porcentaje del 22,10% y siendo la

provincia con mayor superficie de este tipo de bosque. No se cuenta con información específica de las especies forestales Balsa y Pigüe en esta provincia, pero desde el año 2021 hasta la presente fecha, el Ministerio del Ambiente, Agua y Transición Ecológica ha autorizado el aprovechamiento de 2.616,53 m³ de esta especie en esta provincia.

El Pigüe es una de las especies que se ha estudiado con propósito comercial los autores coinciden que se la puede utilizar para generación de ingresos, desde el punto de vista de aprovechamiento tecnológico se propone varios procesos que hasta el momento han sido aplicados a escala laboratorio y que han dado buenos resultados por lo que el uso sostenible podría representar una fuente de energías renovables.

4.2 MATRIZ DE PRODUCTOS AGROINDUSTRIALES, TECNOLOGÍAS, MATERIAS PRIMAS DE LA PROVINCIA.

En Ecuador a partir del año 2007 se propuso la construcción del plan nacional de desarrollo el cual centro su acción en la transformación de Matriz productiva, la cual comprende la forma de organización de la sociedad para producir determinados bienes, productos o servicios en un debido tiempo y con un precio establecido que no solo incluye los procesos técnicos o económicos sino también aspectos sociales, políticos culturales involucrando a todos sus actores (Díaz Rodríguez et al., 2019).

Se debe tener en claro que la Industrialización representa insignia de progreso, un país desarrollado mantiene un crecimiento económico sostenible que permitirá mejorar las condiciones de vida de sus habitantes, la productividad se ve reflejada en mayores ingresos, para la transformación productiva los actores de la economía popular y solidaria así como el sector privado son clave así como el apoyo del gobierno a través de incentivos mejorando la competitividad (Intriago Rodríguez, 2019).

De acuerdo a la información recopilada se han seleccionado los productos para la ruta tecnológica de desarrollo propuesta la cual se describe en la tabla 9 en el caso del producto agrícola se ha seleccionado la Caña de azúcar por ser un producto tradicional de la provincia y por la cantidad de superficie plantada que ocupa, así como por ser una de las fuentes de ingreso de los habitantes de la zona, para el caso del producto pecuario se seleccionó la leche por la importancia en el sector y como los ganaderos han concientizado en manejo sanitario y buenas prácticas de ordeño, en cuanto al producto forestal se trabajó con el Pigüe (*Piptocoma discolor*) y el uso que se puede dar a este producto ya que hasta el momento solo se lo utiliza en la elaboración de cajas para el transporte de frutas.

Materias Primas y tecnología para producción agrícola

Una vez que se ha determinado las materias primas con mayor importancia comercial en la provincia se ha establecido distintas tecnologías que ya se aplican y otras que se propone el desarrollo a escala piloto para su factibilidad y sostenibilidad.

La Caña de Azúcar es uno de los principales cultivos de la provincia, pero su producción se limita al consumo directo, la producción de panela y el aguardiente a continuación se proponen algunas alternativas para la transformación de este cultivo Tecnologías para transformación de producto agrícola (TA) (Tabla 9).

Tabla 9. Tecnologías Propuestas para el Producto Agrícola (TA) Jerarquizado de la Provincia de Pastaza

	JUGO DE CAÑA	MIEL DE CAÑA	PANELA	ETANOL	BIODIESEL	COMPOSTAJE	PULPA KRAFT	ACIDO CITRICO
CAÑA DE AZÚCAR	TA 1. Extracción por Compresión	TA 2. Extracción por Compresión, Filtración, Clarificación y Calentamiento y Evaporación.	TA 3. Extracción por compresión, Filtración, Clarificación, Calentamiento, Evaporación.	TA 4. Extracción por compresión, Fermentación y Destilación				
CACHAZA					TA 5. Extracción, Evaporación, Transesterificación	TA 6. Mezclado		
BAGAZO				TA 7. Hidrólisis, Fermentación y Destilación			TA 8 Descortezado, Astillado, Cocción, Blanqueo, Secado, Cortado/ Enrollado	TA.9 Filtración, Dilución, Nutrientes, Esterilización Inoculación, Fermentación
MIEL DE CAÑA			TA 10. Concentración	TA 11. Dilución, Fermentación y Destilación				

Descripción de Tecnologías para la Caña de Azúcar

Tecnología Agrícola 1. (Jugo de Caña)

- Principal proceso que tiene propósito la extracción del jugo el tratamiento previo y posterior son importantes para recuperación de la mayor cantidad de jugo.

Tecnología Agrícola 2. (Miel de Caña)

- Alimento energético resultante de la TA1 más la cocción y concentración.

Tecnología Agrícola 3 (Panela)

- Producto que se Obtiene de las TA1, TA2 más la concentración y moldeado del producto.

Tecnología Agrícola 4 (Etanol)

- El Etanol se produce a partir de la fermentación de los azúcares

Tecnología Agrícola 5 (Biodiesel)

- La obtención de biodiesel a través de la cachaza es una propuesta que incluye la transesterificación de la cera de caña la cual se obtiene empleando etanol.

Tecnología Agrícola 6 (Compostaje)

- El compost es otro de los procesos que se sugiere para el aprovechamiento de la cachaza el cual consiste en la mezcla con otros residuos de cosecha.

Tecnología Agrícola 7 (Etanol)

- Similar procedimiento que el descrito en la Tecnología 4

Tecnología Agrícola 8 (Pulpa Kraft)

- Tecnología para obtener pasta de celulosa que pasa por etapas de cocción, blanqueo, secado, moldeado.

Tecnología Agrícola 9 (Ácido Cítrico)

- El ácido cítrico se puede obtener por fermentación a partir de la degradación de materias primas utilizando microorganismos adecuados utilizada por su alto rendimiento a gran escala.

Tecnología Agrícola 10 (Panela)

- Proceso que posterior a la molienda pasa a un proceso de filtrado y por un proceso de evaporación y concentración, punteo, batido y moldeado.

Tecnología Agrícola 11 (Etanol)

- Similar procedimiento que el descrito en la Tecnología 4

Producción Pecuaria

Del análisis realizado se puede determinar que la producción pecuaria ha tomado relevancia en la provincia, pero al hablar de leche se mantienen los procesos tradicionales de transformación a esto se propone a más de los derivados lácteos otros productos que permitan aprovechar los residuos que se producen de esta manera se estaría controlando la contaminación que provoca sobre todo el suero en las queseras. En la Tabla 10, se detalla las tecnologías que se proponen para la producción láctea en Pastaza.

Tabla 10. Tecnologías Propuestas para el Producto Pecuario (TP) Jerarquizado de la Provincia de Pastaza

	LECHE UHT	QUESO	YOGUR	MANJAR DE LECHE	MANTEQ.	RICOTTA	LACTOSUER O EN POLVO	ETANOL	ACIDO CITRICO
LECHE	TP 1. Separación Esterilización	TP 2. Separación Pasteurización Cuajado	TP 3. Separación Pasteurización Enfriamiento Incubación.	TP 4. Separación Pasteurización Concentración.					
SUERO						TP 5. Tratamiento Térmico, Coagulación, Desuerado, Prensado	TP 6. Separación, Pasteurización, Concentración, Secado Spray	TP7. Hidrolisis Enzimática, Fermentación	TP.8 Filtración Dilución Nutrientes Esterilización Inoculación Fermentación
CREMA					TP 9. Mezclado				

Descripción de Tecnologías para la Leche

Tecnología Pecuaria 1. (Leche - UHT)

- Proceso de esterilización de la leche que consiste en someter a altas temperaturas por corto tiempo

Tecnología Pecuaria 2 (Queso)

- Para la obtención del queso se procede a la pasteurización de la leche posterior adición de insumos, cuajado, desuerado, moldeado y prensado.

Tecnología Pecuaria 3 (Yogur)

- Para la obtención del yogur será necesario la pasteurización, inoculado, incubado, batido y enfriamiento.

Tecnología Pecuaria 4 (Manjar de Leche)

- Proceso de concentración a través de la cocción

Tecnología Pecuaria 5 (Ricotta)

- Proceso de cocción con ácido cítrico y filtrado para la obtención de requesón o ricotta

Tecnología Pecuaria 6 (Lactosuero en polvo)

- Proceso que incluye la separación por membrana para pasar por tratamiento térmico, concentración y secado Spray.

Tecnología Pecuaria 7 (Etanol)

- A partir del suero se puede obtener etanol para lo cual este deberá pasar primero por hidrólisis enzimática para posterior la fermentación.

Tecnología Pecuaria 8 (Ácido cítrico)

- Por vía fermentación a partir de la degradación de materias primas por acción de microorganismos (*Aspergillus niger*) desdoblando la lactosa y convirtiéndolo en ácido cítrico

Tecnología Pecuaria 9 (Mantequilla)

- La estandarización es una etapa principal en la industria láctea la cual nos permitirá contar con la materia grasa de la leche de las tecnologías mencionadas se obtendrá crema de leche que para su uso deberá tener la acidez adecuada y posterior el batido para obtener la mantequilla.

Producción Forestal

El Pigüe en los últimos años ha sido muy estudiado y es al ser una especie forestal del bosque secundario que crece y alcanza madurez en un tiempo corto en comparación con otras especies sería la materia prima con la cual se desarrollen procesos que generen beneficio por lo que se proponen tecnologías para el aprovechamiento de este árbol. La Tabla 11, expone las tecnologías para el aprovechamiento del Pigüe en la Provincia.

Tabla 11. Tecnologías Propuestas para el Producto Forestal (TF) Jerarquizado para la Provincia de Pastaza

	PELLETS	CARBÓN	GASES DE SINTESIS	PULPA KRAFT	ETANOL
PIGUE	TF 1. Astillado, Secado	TF 2. Carbonización Primaria, Tratamiento Térmico a altas temperaturas	TF 3. Secado, Pirolisis, Gasificación	TF 4. Descortezado, Astillado, Cocción, Blanqueo, Secado, Cortado/Enrollado	TF5. Tratamiento Térmico Hidrólisis Enzimática

Descripción Tecnologías para el Pigüe

Tecnología Forestal 1 (Pellets)

- Proceso mecánico de astillado y secado de las astillas para su posterior uso

Tecnología Forestal 2 (Carbón)

- Pirolisis es un proceso de conversión térmica que permite obtener productos de utilidad tales como *Char* empleados como combustibles. Las etapas de proceso comprenden la dosificación y alimentación de la materia prima, transformación de la masa orgánica y por último obtención y separación de los productos.

Tecnología Forestal 3 (Gases de Síntesis)

- Proceso Termoquímico que incluye el control de los siguientes parámetros temperatura, presión, agente gasificante, tipo de gasificador y propiedades fisicoquímicas de la biomasa.

Tecnología Forestal 4 (Pulpa Kraft)

- Similar a la TA 9

Tecnología Forestal 5 (Etanol)

- Los residuos lignocelulósicos pueden ser una materia prima importante para la obtención de bioetanol, para tal conversión el glucano a través de hidrolisis enzimática pasa a glucosas y posterior la fermentación a etanol.

Seleccionar la metodología más adecuada para el desarrollo agroindustrial

El desarrollo de nuevos procesos y la asimilación de tecnologías existentes será la metodología más adecuada para el desarrollo agroindustrial para lo cual es importante determinar la disponibilidad de materias primas, la información desconocida posterior a la vigilancia tecnológica a través del fortalecimiento agropecuario y el análisis e investigación de los procesos (Navarro et al., 2021).

4.3 ELABORAR LA RUTA TECNOLÓGICA PARA EL DESARROLLO AGROINDUSTRIAL EN LA PROVINCIA

Las formas de consumo a nivel mundial al ser cambiante contribuyen a que los agentes económicos analicen nuevas alternativas para adaptarse posicionarse y plantear nuevas formas de negocio (Gómez-Rodríguez, 2021). El aumento de la productividad en las empresas a nivel mundial se debe en gran parte al uso y aprovechamiento de las tecnologías de información y comunicación TIC, ya que permiten procesar los datos a gran escala y en tiempo real, transformando la forma de trabajo y gestión de los recursos en el ámbito empresarial así como los avances tecnológicos a través de software (García et al., 2021)

Se ha definido productos de acuerdo con la importancia agrícola pecuaria y forestal, así como el uso y aprovechamiento de los residuos que se generen de los procesos agroindustriales por los que estos pasan proponiendo de esa manera el fomento de tecnologías y es uso adecuado de los recursos físicos u biológicos en proceso. Para

simbolizar las tecnologías propuestas se ha utilizado el software P-Graph es un gráfico bipartito como lo mencionan los autores ya que representa la estructura de un sistema de proceso.

Producción Agrícola

Con la información recopilada se ha determinado que la caña de azúcar es el cultivo con mayor producción en la provincia se ha indicado ya que los procesos de transformación se deben a procesos tradicionales y que aun siendo el cultivo de mayor importancia en la provincia este no compite en producción a nivel nacional su transformación se ha limitado únicamente a la producción de panela y aguardiente siendo un referente de la zona.

La propuesta va encaminada a que no solo se limite a los dos productos ya mencionados sino a otros que incluyen el aprovechamiento de residuos y que tienen importancia económica como es el caso de la miel de caña que posee propiedades nutricionales distintas al azúcar procesado, componentes como hidratos de carbono, minerales y vitamina B, el etanol que se puede obtener de la caña de azúcar de la miel de caña y del bagazo, el ácido cítrico que es un aditivo de importancia comercial en el sector de alimentos y la industria farmacéutica.

La cachaza a más del compostaje que es una importante fuente de nutrientes para el propio cultivo de la caña también puede ser una interesante materia prima para la obtención de biodiesel, así lo demuestran los estudios escala laboratorio realizados, la obtención de la pulpa Kraft es otra opción de tecnología que se puede aplicar para el aprovechamiento del bagazo y que representaría un rubro importante en el desarrollo de la provincia, en la Figura 8 se describe el diagrama de flujo y las tecnologías propuestas para el aprovechamiento de la caña de azúcar utilizando el P-Graph.

Producción Pecuaria

La leche representa uno de los rubros más importantes a nivel país y en la Provincia de Pastaza también ha tomado relevancia debido a que los productores agropecuarios han cambiado sus actividades productivas ampliando los predios agropecuarios para el sector agrícola y pecuario como es el caso de la ganadería lo que hace que la leche ingrese en los rubros económicos de importancia para el sector.

El Análisis a más del incremento en la producción y el uso que se le está dando a la leche actualmente está enfocado en la diversificación de productos y el aprovechamiento de los residuos, específicamente el suero que al no recibir un tratamiento este va directamente al alcantarillado con cargas de DBO, DQO, cloruros, elevados provocando un impacto ambiental elevado.

Las tecnologías propuestas para la Leche en primer lugar es la esterilización a través del proceso de UHT pues en la provincia ya existe un mercado para leche en funda HTST por lo que esta tecnología extiende la vida útil del producto, el queso y el yogur son productos tradicionales que se elaboran y de igual manera tienen una buena aceptación local, en esta investigación también se ha propuesto la diversificación con la elaboración del manjar de leche ya que puede ser una buena alternativa en la industria ya que su presentación es recompensada en el precio de venta generando ganancia.

El procesamiento lácteo requiere la estandarización de procesos por lo que la crema sería otro de los productos que se pueden aprovechar ya sea sin procesamiento o para la obtención de mantequilla, en cuanto a la producción de queso estamos hablando prácticamente de un 80 por ciento por cada litro de leche procesado, el cual representa una materia prima importante para procesos como Ricotta, Lactosuero en Polvo, Etanol y obtención de ácido cítrico que ya se mencionó en la tecnología de aprovechamiento agrícola.

En la Figura 8 se describe el diagrama con las tecnologías propuestas para el aprovechamiento de la Leche en Pastaza, así como el aprovechamiento de su mayor residuo que es el suero y que representa una importante materia prima para los procesos propuestos.

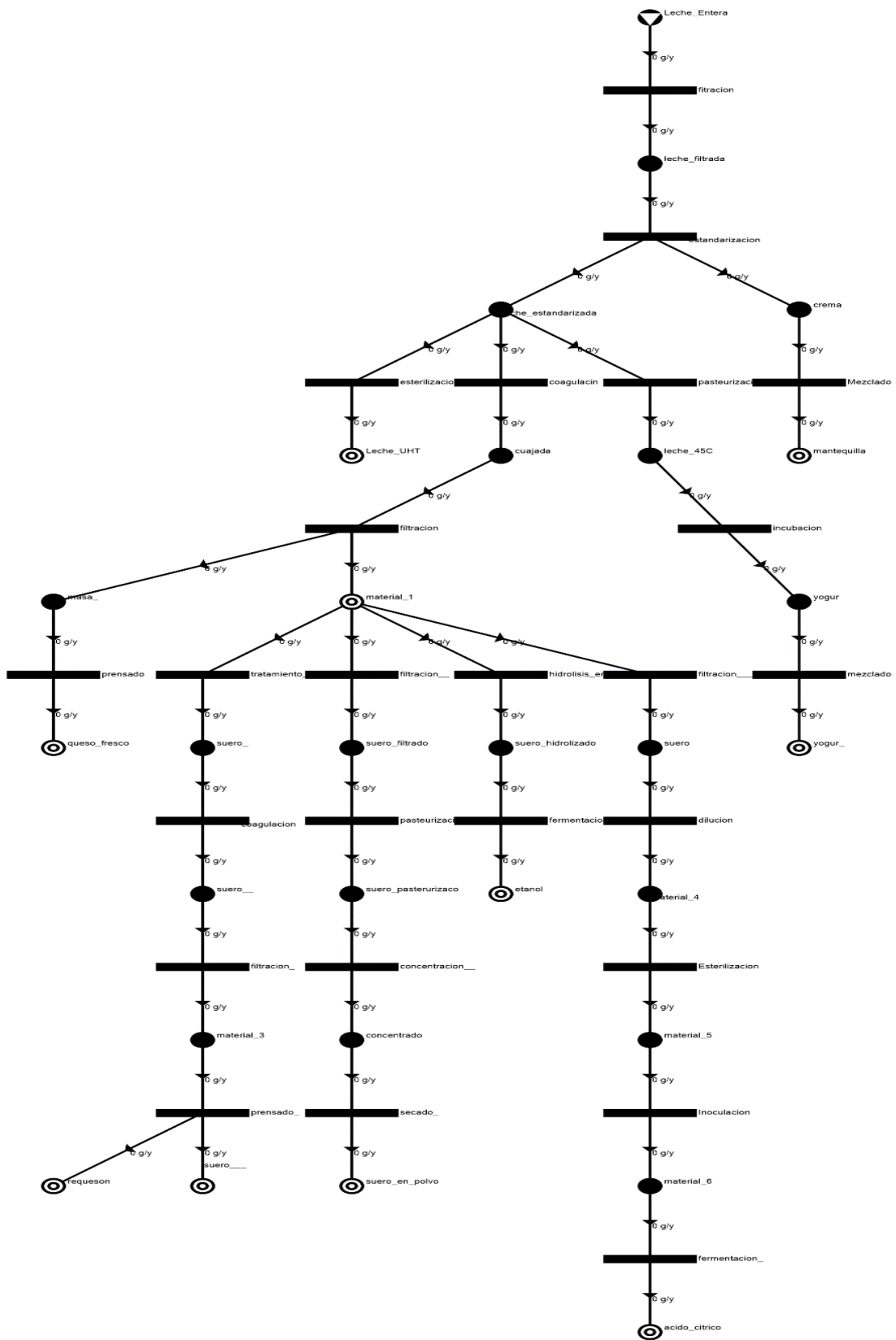


Figura 8. Diagrama de Procesos para la Leche

Producción Forestal

En la provincia de Pastaza de acuerdo al (SIPA, 2020), posee una superficie destinada para montes y bosques de 7592121 ha de las cuales según (GADPP, 2019) 521080,96 ha sido clasificadas como aptitud forestal que se traduce en zonas aptas para proyectos de desarrollo forestal, selección de las especies con mejores rendimientos que permitan proveer materia prima desde plantaciones y no desde un bosque nativo de esta manera la actividad extractiva evitaría la pérdida de biodiversidad.

En la investigación se ha podido determinar que entre el Pigüe y la balsa el primero tiene mayor importancia de aprovechamiento tecnológico, los estudios realizados con respecto al Pigüe va más allá que solo el uso para elaboración de cajas para el empacado de frutas y pallets que es lo que hasta la fecha se emplea, considerando al Pigüe como biomasa vegetal este puede representar una alternativa como fuente de energía renovable si se trabaja en proyectos de reforestación productiva con miras a obtener materia prima de interés energético.

Los residuos madereros que se generan del Pigüe por el uso que en la actualidad se lo da podría destinarse para biocombustibles sólidos densificados, en el caso del Pelletizado, la elaboración de la Pulpa Kraft representa otra alternativa para esta especie forestal considerando su composición podría representar una fuente de este producto para la elaboración de papel. El Pigüe representa una biomasa lignocelulósica de interés para la producción de biocombustibles esta puede representar una materia prima para la obtención de bioetanol combustible.

La pirolisis es otro de los procesos que ha tomado interés para el aprovechamiento de residuos lignocelulósicos, agrícolas, forestales y agroindustriales en este caso se podría aprovechar el Pigüe y los residuos que se generan de la cadena para el proceso de obtención de Carbón y Gases de Síntesis de esta manera impulsar el desarrollo de energías alternativas y renovables. Las tecnologías propuestas para el aprovechamiento del Pigüe y considerando la aptitud forestal de la Provincia se describen en la Figura 9 desarrollada en el P-Graph.

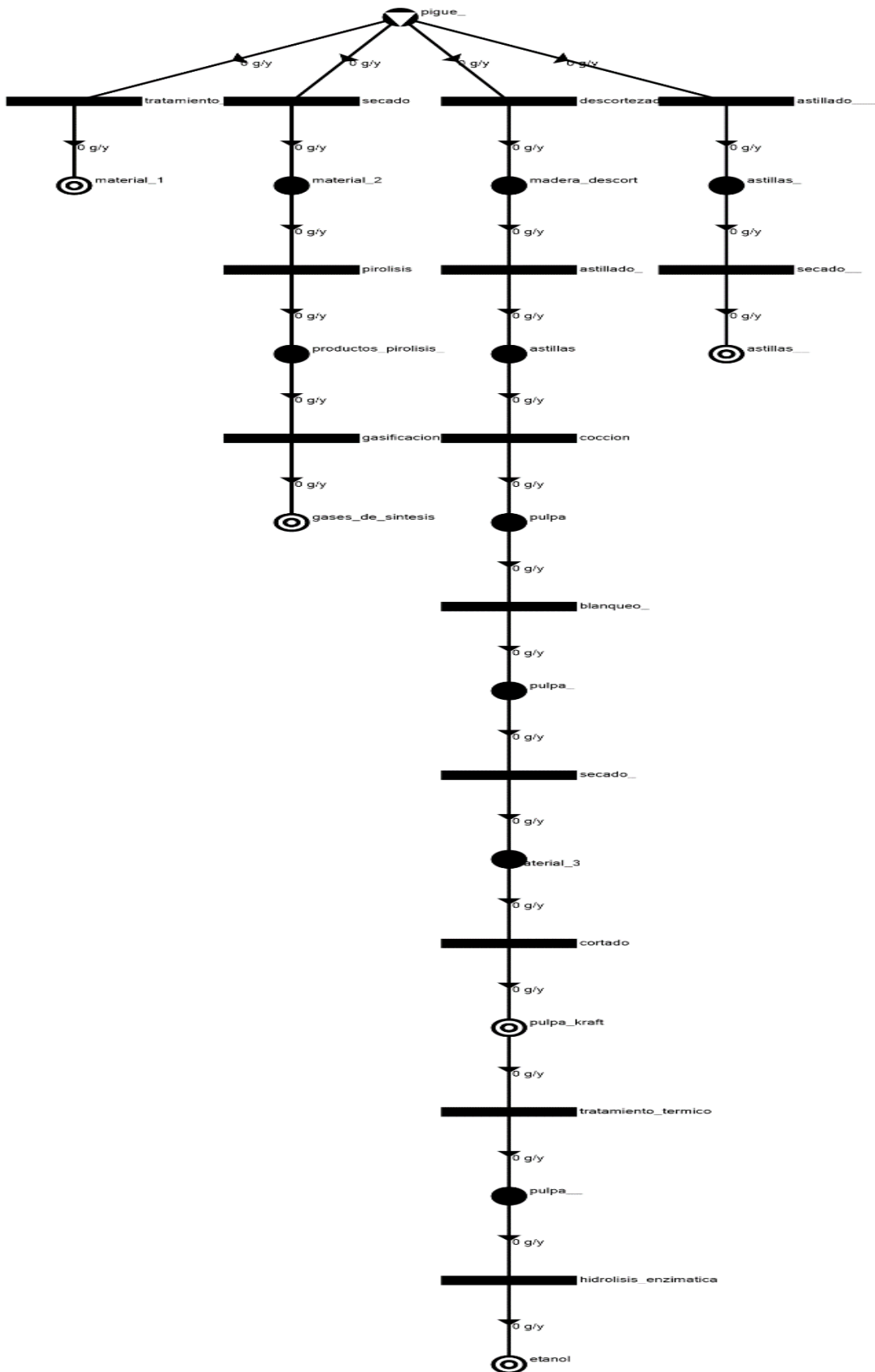


Figura 9. Diagrama de Proceso para el Pigüé

4.4 ANÁLISIS DE LA INTREGRACIÓN DE ESTRATEGIAS DE LA PRODUCCIÓN AGROINDUSTRIAL

Con los antecedentes expuestos se realiza un análisis materia prima seleccionada, proceso tecnológico y producto que se puede obtener en las figuras que se detallan a continuación.

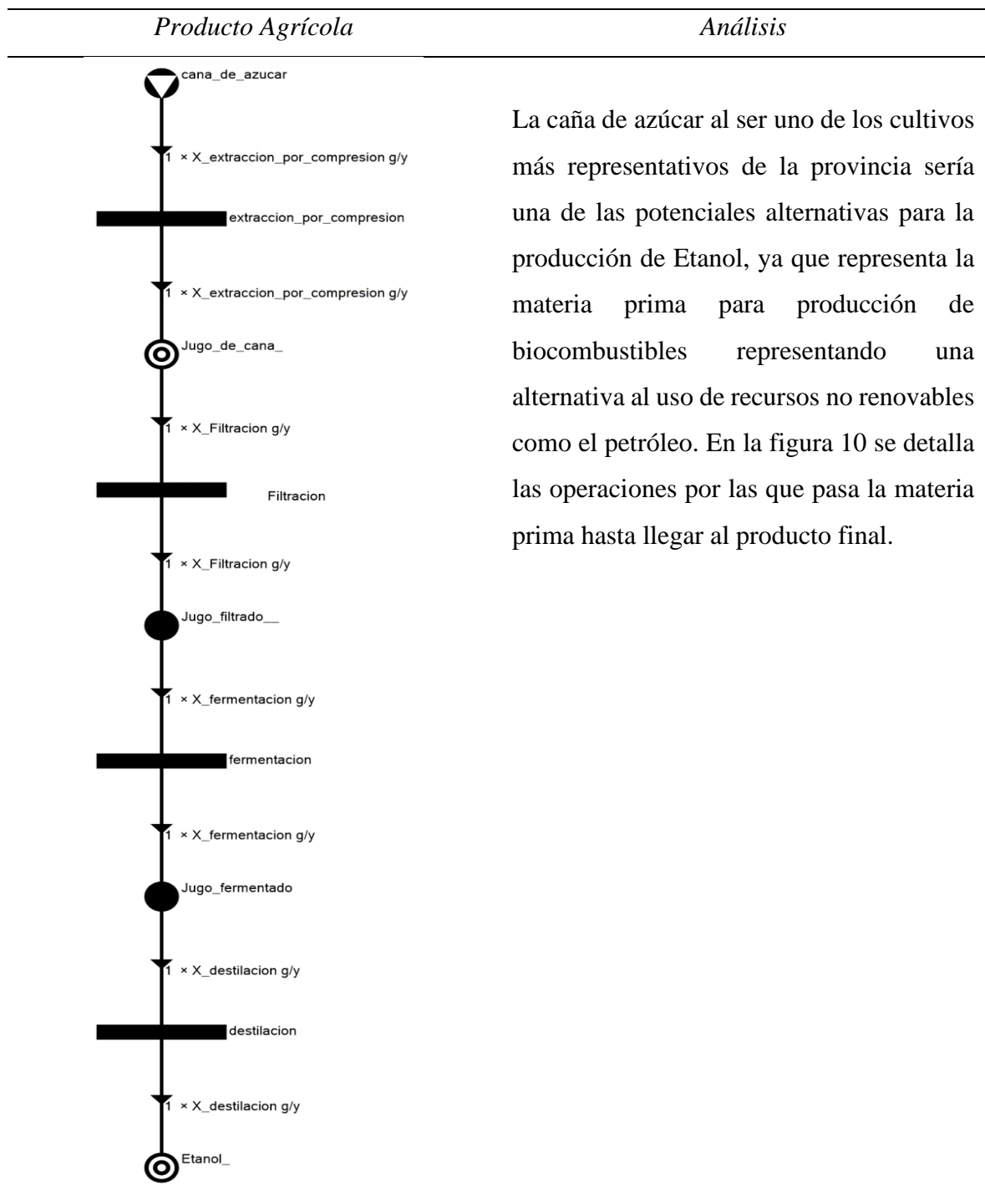
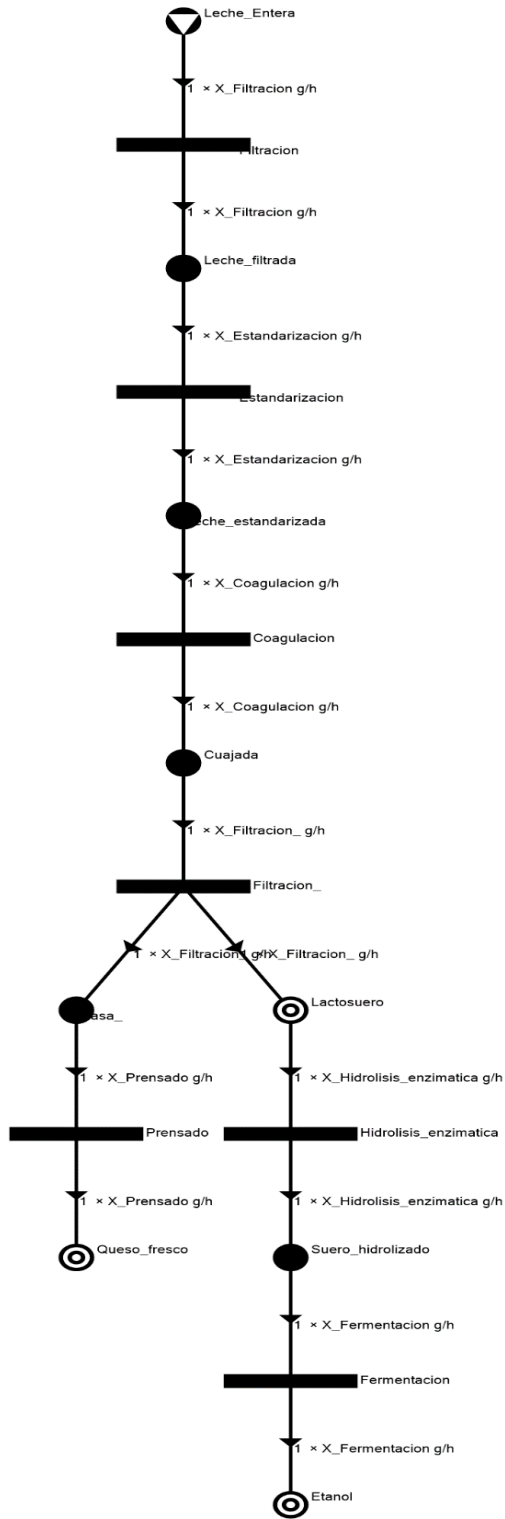


Figura 10. Obtención de Etanol a partir de la Caña de Azúcar

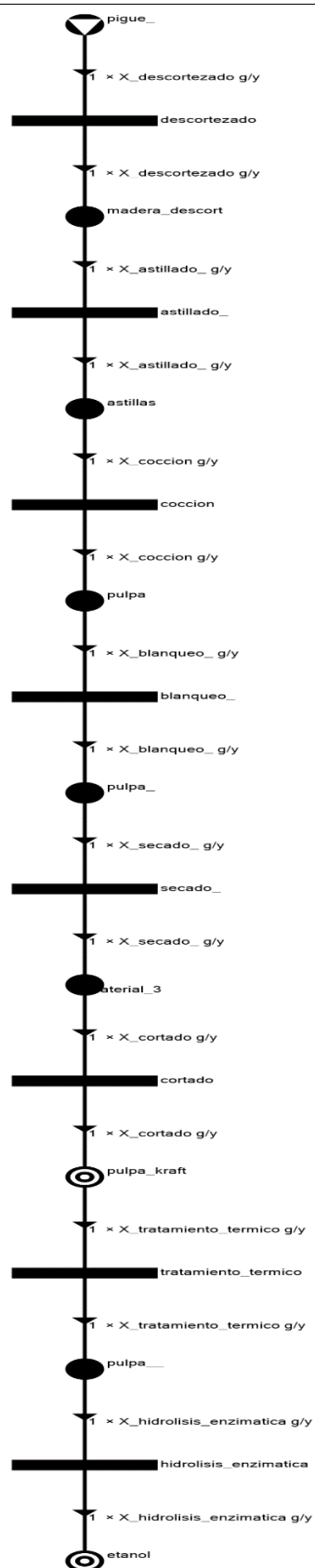
Producto Pecuario

Análisis



La producción láctea en la provincia ha incrementado el acopio y enfriamiento de la leche para su comercialización y la producción de queso es la actividad principal en el sector, con el análisis realizado se ha determinado una oportunidad de aprovechar el suero de leche para la obtención de etanol, que sería una oportunidad de explotación de este subproducto que en la actualidad causa un impacto importante en el ambiente, considerando que en proceso de elaboración el casi el 80% de la leche procesada corresponde a suero, las operaciones se encuentran descritas en la figura 11.

Figura 11. Obtención de Etanol a partir del Lactosuero



De acuerdo con los datos emitidos por la página del (MAE) el Pigüe con respecto al aprovechamiento permitido representaría una materia prima importante para la producción de etanol, como se explicó ya en la descripción de las tecnologías por su composición lignocelulósica, las operaciones que se requieren para este proceso se las detallan en la figura 12

Figura 12. Obtención del Etanol a partir del Pigüe

CONCLUSIONES

- 1 Se jerarquizo la producción Agrícola, Pecuaria y Forestal de la provincia determinando a la Caña de Azúcar con 18845 toneladas por año, la Leche con un total de 12446 litros diarios y una aptitud forestal de 521080,96 hectáreas, sugiriendo al Pigüe como especie con propósito comercial sostenible respectivamente.
- 2 Con la identificación de las materias primas potenciales se procedió a seleccionar las posibles tecnologías y los productos que se obtienen considerando su viabilidad de aplicación, para el aprovechamiento de estas se dispone de 11 tecnologías para el producto agrícola, 9 tecnologías para el producto pecuario y 5 tecnologías para el producto forestal.
- 3 Posterior al análisis Materia Prima – Tecnología – Producto, la ruta tecnológica coincide que se puede obtener etanol a través de las operaciones de destilación, fermentación e hidrólisis.
- 4 El desarrollo de la ruta tecnológica para la provincia de Pastaza considerando la producción de materias primas y las tecnologías analizadas representan un potencial para la obtención de bioetanol, producto requerido en la actualidad.

RECOMENDACIONES

1. Profundizar y expandir el estudio realizado a otras materias primas, productos y regiones del Ecuador.
2. Aplicar la metodología propuesta en la investigación a otras en otras regiones del Ecuador jerarquizando las materias primas existentes y de esta manera poder encontrar las tecnologías adecuadas para el desarrollo de procesos.

BIBLIOGRAFIA

- Alemán, R., Freire, J., & Iparraguirre, M. (2015). Rescate de las prácticas agrícolas ancestrales y agricultura tradicional campesina para promover la producción sostenible a nivel familiar: la Chacra diversificada del CIPCA. *Huellas del Sumaco Revista socioambiental de la Amazonía Ecuatoriana*, 14, 6-11.
- Álvarez Valencia, L. H., García Reyes, R. B., Ulloa Mercado, R. G., Arellano Gil, M., & García González, A. (2019). Potencial biotecnológico para la valorización de residuos generados en granjas porcinas y cultivos de trigo. *Entreciencias: diálogos en la sociedad del conocimiento*, 7(21), 1-21.
- Arias-Gutiérrez, R. I., Herrera Sorzano, A., & González Sousa, R. (2016). Poblamiento indígena amazónico y desarrollo local en Pastaza, Ecuador. *Revista Novedades en Población*, 12(23), 24-34.
- Aseffe, M., Lesme Jaén, R., OlivaRuiz, L. O., Martínez González, A., Lora, S., & Eduardo, E. (2019). Análisis de ciclo de vida del aprovechamiento energético de los residuos (tusa) de la cosecha de maíz (*Zea mays*) en la provincia de Los Ríos, Ecuador. *Tecnología Química*, 39(3), 655-672.
- Benítez Jiménez, D. G., Vargas Burgos, J. C., Torres Cárdenas, V., & Soria Re, S. (2016). La incidencia de las prácticas ganaderas en la productividad de los rebaños de cría en la provincia de Pastaza de la Amazonia ecuatoriana. *Avances en Investigación Agropecuaria*, 20(3).
- Benítez Odio, M., Martínez Robaina, A., Herrera Gallo, M., Páez Fernández, P. L., & del Busto Concepción, A. (2020). Estrategia para implementar la gestión del conocimiento en el Sistema de Innovación Agropecuario Local. *Cooperativismo y Desarrollo*, 8(1), 45-56.
- Botello, A., & Uscategui, J. S. (2018). Desarrollo sostenible del cultivo agroindustrial de la caña panelera en el departamento de Norte de Santander.
- Bravo, C., Benítez, D., Burgos, J. C. V., Pérez, R. D. A., Torres, B., & Marín, H. (2015). Caracterización socio-ambiental de unidades de producción agropecuaria en la Región Amazónica Ecuatoriana: Caso Pastaza y Napo. *Revista Amazónica Ciencia y Tecnología*, 4(1), 3-31.
- Buelvas, L. J. A., Ibarra, Y. I. P., & Mendoza, D. V. (2020). Desarrollo agroindustrial: restricciones económicas, políticas y naturales. *Aglala*, 11(S-1), 211-229.
- Calero, A. S., Betancourt, H., Montero, O., & Virginio Filho, E. d. M. (2018). El INIAP ha contribuido al desarrollo agropecuario sostenible de la Amazonía ecuatoriana.
- Carvajal-Padilla, V. P., Ambuludi-Paredes, R. R., Chele-Yumbo, E. A., Sarduy-Pereira, L. B., & Diéguez-Santana, K. Alternativas de producción más limpias para la destilería “Puro Puyo”, Pastaza, Ecuador Cleaner production alternatives for the “Puro Puyo” distillery, Pastaza, Ecuador.
- Castaño-Castellanos, J. K., & Becerra-Ardila, L. E. (2020). Study of scenarios associated with the development of the MACTOR Agropolis in the Middle Magdalena region of Santander-Colombia. *Dyna*, 87(212), 134-143.
- Castellanos Domínguez, O. F., Fonseca Rodríguez, S. L., & Ramírez Martínez, D. C. (2011). Retos de la ingeniería para el desarrollo tecnológico de la agroindustria. *Revista de ingeniería*(33), 88-98.
- Castro-Murillo, C., Castellanos-Dorado, R. M., & Morales-Pérez, M. (2020). Caracterización de la autosuficiencia alimentaria con enfoque de sostenibilidad en la provincia de Esmeraldas, República del Ecuador. *Anuario Facultad de Ciencias Económicas y Empresariales*, 11, 133-146.
- Cayeros Altamirano, S. E., Robles Zepeda, F. J., & Soto Ceja, E. (2016). Cadenas

- productivas y cadenas de valor. *CONACYT*.
- Coq-Huelva, D., Higuchi, A., Alfalla-Luque, R., Burgos-Morán, R., & Arias-Gutiérrez, R. (2017). Co-evolution and bio-social construction: The Kichwa agroforestry systems (chakras) in the Ecuadorian Amazonia. *Sustainability*, 9(10), 1920.
- Cortés, C. B. Y., Landeta, J. M. I., & Acosta, R. Á. (2013). Recursos y capacidades de tecnología y desempeño organizacional. *Conciencia Tecnológica*(46), 36-42.
- Cuesta Molestina, R. (2019). El uso de modelos geográficos en el análisis del uso del suelo y determinación de zonas de conflicto, su aplicación en el cantón Pastaza-Amazónía ecuatoriana.
- Da Silva, C. A., Baker, D., Shepherd, A. W., Jenane, C., & da Cruz, S. M. (2013). Agroindustrias y desarrollo.
- Dávila, Á. V. (2021). Relaciones e incidencias entre las actividades sociales y el entorno físico-natural de la Amazonía ecuatoriana. Parroquia Diez de Agosto, provincia de Pastaza.
- Dávila Hernández, G. R., Mirabales Rodríguez, P. D., Pérez Lara, A., & Hernández Beltrán, Y. (2019). Cadena productiva del frijol común en cooperativas agropecuarias: propuesta de intervención del proyecto AGROCADENAS. *Cooperativismo y Desarrollo*, 7(2), 275-285.
- de Bogotá, C. d. C. (2014). Guía" cómo planificar el desarrollo agroindustrial regional".
- Díaz Rodríguez, N. P. D. I. M., Mora Pisco, L. L., & Durán Vasco, M. E. (2019). Las bases del cambio de la matriz productiva en Ecuador (2006-2016). *Revista Universidad y Sociedad*, 11(4), 377-384.
- Duffau, M. V., & Guachimboza, P. K. C. (2020). Gobernanza ambiental, Buen Vivir y la evolución de la deforestación en Ecuador en las provincias de Tungurahua y Pastaza. *FORO: Revista de Derecho*(34), 146-167.
- Erazo, G., Izurieta, J. C., Cronkleton, P., Larson, A., & Putzel, L. (2014). *El uso de pigüe (Piptocoma discolor) por los pequeños productores de Napo, Ecuador: Manejo sostenible de una especie pionera de madera para los medios de vida locales* (Vol. 26). CIFOR.
- Flórez Martínez, D. H., & Uribe Galvis, C. P. (2017). Guía metodológica para el análisis de sistemas productivos agroindustriales regionales a través de herramientas de gestión estratégica.
- Friedler, F., & Fan, L. T. (1990). *P-Graph*. <https://p-graph.org/>
- [Record #12 is using a reference type undefined in this output style.]
- [Record #11 is using a reference type undefined in this output style.]
- García, J. E. O., Andrade, C. E. M., & Piguave, W. G. V. (2021). TIC y su contribución para el desarrollo sostenible en la agroindustria alimentaria. *RECIAMUC*, 5(4), 22-36.
- [Record #19 is using a reference type undefined in this output style.]
- Gómez-Rodríguez, D. T. (2021). Tendencias e instrumentos para identificar la sostenibilidad en la agroindustria. *Rev. iberoam. bioecon. cambio clim.*, 7(14), 1700-1712.
- González, J. E., Papue, A., González, V., Borja, A., & Oliva, D. (2018). Crecimiento y conservación del *Piptocoma discolor* (Pigüe) en la Provincia de Pastaza–Ecuador. *Revista Cubana de Ciencias Forestales: CFORES*, 6(3), 366-379.
- Gutiérrez, O. (2010). Desarrollo de la metodología Innovación Rural Participativa en la zona andina central de Colombia. *Agronomía Colombiana*, 28(3), 509-516.
- Intriago Rodríguez, A. K. (2019). Desarrollo de una metodología de trabajo comunitario, basados en la matriz productiva en aquellas actividades generadoras en la agroindustria en la cadena de valor del sitio Tarugo, parroquia Canuto-Chone.
- Jiménez, A. M. (2013). Desarrollo tecnológico y su impacto en el proceso de globalización económica: Retos y oportunidades para los países en desarrollo en el marco de la era

- del acceso. *Visión Gerencial*(1), 123-150.
- Maldonado Cornejo, M. E., Casals Costa, R., Such Martí, X., & Narváez Riofrío, M. C. (2018). Obtención de una Denominación de Origen Protegido de origen animal en Ecuador en base a la normativa europea. *LA GRANJA. Revista de Ciencias de la Vida*, 27(1), 6-20.
- Martín, N. J., & Pérez, G. (2009). Evaluación agroproductiva de cuatro sectores de la provincia de Pastaza en la Amazonía ecuatoriana. *Cultivos Tropicales*, 30(1), 00-00.
- Mejía, E., & Pacheco, P. (2013). *Aprovechamiento forestal y mercados de la madera en la Amazonía Ecuatoriana* (Vol. 97). CIFOR.
- Muñoz, M. N., & Ordóñez, J. A. M. (2021). LA INGENIERÍA DE PROCESOS AL SERVICIO LA INDUSTRIA DE ALIMENTOS. *Encuentro Internacional de Educación en Ingeniería*.
- Navarro, O. P., Suárez, E. G., & Chong, N. L. (2021). PROCEDIMIENTO ESTRATÉGICO DE DESARROLLO DE PROCESOS AGROINDUSTRIALES COMPLEMENTADO CON ASIMILACIÓN TECNOLÓGICA. *Revista Centro Azúcar*, 48(1), 47-58.
- Peña Ariza, L. V., & Felizzola Jimenez, H. A. (2020). Optimización de la capacidad de producción en una empresa de alimentos usando simulación de eventos discretos. *Ingeniare. Revista chilena de ingeniería*, 28(2), 277-292.
- Prieto, A. V., Rodríguez, C. L. F., Rodríguez, Y. E. R., & Forero, K. Y. N. (2019). La asociatividad para articular cadenas productivas en Colombia. *Cooperativismo & Desarrollo*, 27(115), 1-34.
- Quezada-Moreno, W., Gallardo-Aguilar, I., & Quezada-Torres, W. (2015). Temperatura y concentración del jugo de caña según pisos climáticos en Ecuador. *ICIDCA. Sobre los Derivados de la Caña de Azúcar*, 49(1), 17-21.
- Rojas-González, A. F., Flórez-Montes, C., & López-Rodríguez, D. F. (2019). Prospectivas de aprovechamiento de algunos residuos agroindustriales. *Revista cubana de química*, 31(1), 31-52.
- Rojas, S. G. B., Unda, R. A. Q., Zurita, G. X. M., & López, J. M. O. (2019). Control de calidad y análisis fisicoquímicos en la cadena productiva de la leche de la parroquia El Triunfo del cantón Pastaza. *Ciencia Digital*, 3(3.4.), 104-115.
- Ruge, I. A. R., & Holguín, W. J. P. (2017). Diagnóstico tecnológico del uso de dispositivos programables en la industria boyacense. Caso de estudio: cadena agroindustrial de la panela. *Tecnura: Tecnología y Cultura Afirmando el Conocimiento*, 21(52), 130-147.
- Sanabria Coronado, L. A., Peralta Lozano, A. M., & Orjuela, J. A. (2017). Modelos de Localización para Cadenas Agroalimentarias Perecederas: una Revisión al Estado del Arte. *Ingeniería*, 22(1), 65-82. <https://doi.org/10.14483/udistrital.jour.reveng.2017.1.a04>
- SIPA. (2020). *Sistema de Información Pública Agropecuaria* Retrieved 03-28 from <https://www.agricultura.gob.ec/sipa/>
- Tovar-Perilla, N. J., Bermeo-Andrade, H. P., Torres-Delgado, J. F., & Gómez, M. I. (2018). Methodology to support decision-making in prioritization improvement plans aimed at agricultural sector: Case study. *Dyna*, 85(204), 356-363.
- Valle, S., Yaguache, B. D., Caicedo, W., Toscano, J. F., Yucailla, D. M., & Abril, R. (2021). Caracterización socioeconómica y productiva de los cañicultores de la provincia Pastaza, Ecuador. *Cuban Journal of Agricultural Science*, 55(2).
- Vega, X. A. L. (2014). Transgénicos, agroindustria y soberanía alimentaria. *Letras Verdes*(16), 29-53.
- Viteri, M. d. P., & Tapia, M. C. (2018). Economía ecuatoriana: de la producción agrícola al

- servicio. *Revista Espacios*, 39(32).
- VIU. (2018). *¿Qué es el proceso tecnológico y cuales son sus fases?* <https://www.universidadviu.com/int/actualidad/nuestros-expertos/que-es-el-proceso-tecnologico-y-cuales-son-sus-fases>
- Vivar-Astudillo, A. Y., Erazo-Álvarez, J. C., & Narváez-Zurita, C. I. (2020). La cadena de valor como herramienta generadora de ventajas competitivas para la Industria Acuícola. *Revista Arbitrada Interdisciplinaria Koinonía*, 5(10), 4-33.
- Zamora, D. T., Parra, V. F. G., Tous, M. C., & Teba, E. M. S. (2019). *Sistemas de Producción: Análisis de las actividades primarias de la cadena de valor*. ESIC Editorial.