



**CENTRO AGRONÓMICO TROPICAL
DE INVESTIGACIÓN Y ENSEÑANZA**

DIVISIÓN DE EDUCACIÓN

ESCUELA DE POSGRADO

MAESTRÍA EN AGRONEGOCIOS Y MERCADOS SOSTENIBLES

PROYECTO DE TRABAJO DE GRADUACIÓN

**DESARROLLO DE CADENAS DE VALOR DE ARROZ CON POTENCIAL
RESTAURADOR DEL PAISAJE PARA EL DEPARTAMENTO DEL TOLIMA**

ANDREA CAROLINA BORDA IPUS

TURRIALBA, COSTA RICA

2021


Este trabajo de final de graduación ha sido aceptado en su presente forma por la División de Educación y la Escuela de Posgrado del CATIE y aprobado por el Comité Examinador de la estudiante, como requisito para optar por el grado de

MÁSTER EN GESTIÓN DE AGRONEGOCIOS Y MERCADOS SOSTENIBLES

FIRMANTES:



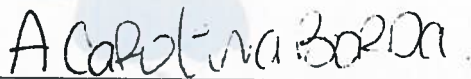
María Inés Miranda Salas, M.Sc.
Asesora del Trabajo de Graduación



Wendy Alfaro Chaves, M.Sc.
Miembro Comité Asesor del Trabajo de Graduación



Roberto Quiroz Guerra, Ph.D.
Decano de la Escuela de Posgrado



Andrea Carolina Borda Ipus
Candidata

AGRADECIMIENTOS y DEDICATORIA

Primero agradezco a mi esposo, sin su apoyo incondicional no hubiese sido posible culminar este proceso.

Agradezco por supuesto a mi Directora de María Inés Miranda, por su valiosa guía y contribuciones durante todo el desarrollo del Trabajo.

A Wendy Alfaro miembro del comité asesor, quien siempre tuvo aportes muy valiosos que sin duda se aseguraron que la calidad de este trabajo fuera la mejor.

Este trabajo va dedicado a todos esos trabajadores del campo que ponen comida sobre nuestras mesas y que a pesar de todas las dificultades por las que pasan a diario siguen con la firme convicción que todo puede ser diferente.

CONTENIDO

1. INTRODUCCIÓN	1
2. OBJETIVOS.....	3
2.1. Objetivo General.....	3
2.2. Objetivos específicos	3
3. SÍNTESIS REFERENCIAL.....	3
3.1. Acuicultura y pesca en ecosistemas basados en arroz	6
3.2. Uso de la agroforestería en los cultivos de arroz	7
3.3. Arroz en Colombia.....	8
3.4. Eslabones de la cadena de producción y suministro.....	9
3.5. Restauración en Colombia	10
3.6. Negocios inclusivos	12
4. Metodología	12
4.1. Fase I: Recopilación de datos de base.....	12
4.2. Fase II: Mapeo de áreas potenciales para la integración de restauración y producción	13
4.3. Fase III: Análisis final y recomendaciones	13
5. Productos Esperados	14
5.1. Fase I:.....	14
5.2. Fase II:	14
5.3. Fase III:	14
6. RECOPIACIÓN DE INFORMACIÓN	14
6.1. CADENA PRODUCTIVA	14
6.2. Cadena de valor	16
6.2.1. La cadena de valor del arroz en Colombia	18
6.3. Cadena de valor sostenible	20
6.4. Mapeo de la cadena de valor.....	20
6.5. Sostenibilidad en la cadena de arroz en Colombia	25
6.6. Lineamientos internacionales y nacionales que contribuyen a la sostenibilidad de la cadena de arroz	28

6.6.1. Iniciativa de Paisajes Arroceros Sostenibles (The Sustainable Rice Landscapes Initiative)	28
6.6.2. Sistema Intensificado de Cultivo de Arroz – SRI.....	29
6.6.3. Adopción Masiva de Tecnología - AMTEC.....	30
6.7. Restauración de paisajes como contribución a la sostenibilidad de la cadena de arroz	31
7. PRIORIZACIÓN DE ÁREAS PARA LA INTEGRACIÓN DE ACTIVIDADES DE RESTAURACIÓN VS. PRODUCCIÓN DE ARROZ	33
7.1. Zonificación de aptitud para el cultivo de arroz en Colombia.....	34
7.2. Áreas susceptibles a restauración.....	40
8. CONTEXTO ACTUAL, DESAFÍOS Y OPORTUNIDADES PARA LA CADENA EN EL MARCO DEL COVID-19.....	47
9. NEGOCIOS INCLUSIVOS EN LA CADENA DE ARROZ COMO CATALIZADOR DE LA SOSTENIBILIDAD DE LA CADENA	49
10. ANÁLISIS DE LA EXPERIENCIA DE REALIZACIÓN DEL ESTUDIO	52
11. CONCLUSIONES.....	53
12. RECOMENDACIONES	55
12.1. Priorización de áreas para integración de la restauración	55
12.1.1. Necesidades De Información:.....	55
12.1.2. Coordinación de actores e iniciativas público privadas:.....	55
12.1.3. Actualización de las prácticas tradicionales de cultivo hacia una visión de paisaje	56
12.2. Incorporación de Negocios Inclusivos en la cadena de valor del arroz en el Tolima	56
13. LITERATURA CITADA.....	58

LISTA DE TABLAS

Tabla 1. Escenarios de emisiones de referencia	27
Tabla 2. Criterios físicos para la zonificación del cultivo de arroz	37
Tabla 3. Criterios socioecosistémicos, socioeconómicos, exclusiones legales y condicionantes legales para la zonificación del cultivo de arroz.....	38
Tabla 4. Áreas según categorías de aptitud para el desarrollo de cultivos comerciales de arroz secano mecanizado (ha).....	40
Tabla 5. Tipos de intervención según el objetivo.....	41
Tabla 6. Cambio o disturbio vs. Enfoque restauración.....	43
Tabla 7. Categorías para priorización de áreas de integración de restauración con producción de arroz	45
Tabla 8. Casos positivos de COVID-19 en el Departamento del Tolima.....	48
Tabla 9. Impulsores de modelos de negocios	50

LISTA DE ILUSTRACIONES

Ilustración 1. Área cosechada de arroz a nivel mundial entre el 2008 – 2018.	4
Ilustración 2. Producción de arroz a nivel mundial entre 2008 – 2018.	4
Ilustración 3. Agro-ecosistemas de arroz	5
Ilustración 4. Eslabones de la cadena del arroz.	9
Ilustración 5. Áreas susceptibles a restauración, por enfoque	10
Ilustración 6. Esquema de una cadena productiva.....	15
Ilustración 7. Cadena de producción agrícola del arroz	16
Ilustración 8. Componentes básicos de una cadena de valor.....	17
Ilustración 9. Eslabones que componen la cadena de valor del arroz en Colombia.....	19
Ilustración 10. Cambios en la estructura de la cadena de arroz en 20 años.....	19
Ilustración 11. Identificación de las limitaciones y potencialidades asociadas a la cadena del arroz en Colombia	22
Ilustración 12. Modelo de Transferencia de Tecnología	30
Ilustración 13. Principios metodología AMTEC	31
Ilustración 14. Arroz, árboles y cultivos trabajando juntos para crear diversas fuentes de ingresos para los productores	33
Ilustración 15. Esquema metodológico de la zonificación de aptitud de cultivos comerciales	39
Ilustración 16. Mapa Aptitud vs. Enfoque de restauración para el cultivo de arroz en el Departamento del Tolima	44
Ilustración 17. Pasos para implementar la metodología de Negocios Inclusivos.....	51

LISTA DE ACRÓNIMOS, ABREVIATURAS Y UNIDADES

AMR: Área Mínima Rentable
AMTEC: Adopción Masiva de Tecnología
CATIE: Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza
CdVS: Cadena de Valor Sostenible
CI: Conservación Internacional
DANE: Departamento Administrativo Nacional de Estadística
DNP: Departamento Nacional de Planeación
EDIAGRO: Estudios y Diseños Agroindustriales
ENAM: Encuesta Nacional de Arroz Mecanizado
FAO: Food and Agriculture Organization of the United Nations
FEDEARROZ: Federación Nacional de Arroceros
GEI: Gases Efecto Invernadero
Ha: Hectáreas
IDEAM: Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales
MADS: Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible
NDC: National Determined Contributions
NI: Negocios Inclusivos
ODS: Objetivos de Desarrollo Sostenible
ONUDI: Organización de las Naciones Unidas para el Desarrollo Industrial
PDEA: Plan Departamental de Extensión Agropecuaria
PNR: Plan Nacional de Restauración
PNUD: Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo
SER: Society Ecological Restoration
SRI: System Rice Intensification
UICN: Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza
UPRA: Unidad de Planificación Rural Agropecuaria

RESUMEN

El Departamento del Tolima tiene entre sus rubros productivos más relevantes el arroz, y aparece como el segundo departamento que más aporta en la producción de arroz mecanizado en Colombia (21,6%). Sin embargo, esta cadena cuenta con desafíos importantes alrededor de su sostenibilidad, que le permita desarrollarse y crecer de manera resiliente. Entre estos desafíos se encuentra la limitada disponibilidad de recursos naturales, la necesidad de reducir la vulnerabilidad de los sistemas a los efectos del cambio climático, los bajos ingresos para los pequeños productores y el estancamiento de la productividad, entre otros.

El desarrollo de cadenas de valor con potencial restaurador se ha convertido en una tendencia global y es una opción para fortalecer la cadena avanzando a la sostenibilidad de la misma (dimensiones ambientales, sociales y económicas), mientras contribuye a la restauración de áreas degradadas que aporten a la recuperación de servicios ecosistémicos y a la generación de modelos de negocios más inclusivos, donde el pequeño productor tenga la capacidad de mejorar su rentabilidad diversificando sus fuentes de ingreso. Este estudio buscó identificar y priorizar áreas con características favorables para el establecimiento de cadenas de valor de arroz que contribuyan a la restauración de paisaje, con base en la información oficial que existe respecto a la aptitud del cultivo de arroz y las áreas potenciales de restauración de acuerdo a lo establecido en el Plan Nacional de Restauración., Posteriormente se analizó las oportunidades de integración de aspectos de restauración a la cadena, con base en el análisis de limitaciones y potencialidades de la misma y a información de iniciativas nacionales e internacionales que integran aspectos de sostenibilidad y restauración. Finalmente, se realizaron recomendaciones de acuerdo con la visión de modelos de negocios inclusivos, para buscar la promoción de aspectos de inclusión de pequeños productores para la consolidación y sostenibilidad de la cadena.

Con esta investigación se buscaba determinar la potencialidad de integración de aspectos de restauración en la cadena de valor de arroz en el Departamento del Tolima, aprovechando las oportunidades y contribuyendo a la reducción de brechas y limitaciones identificadas en la cadena, promoviendo a su vez modelo de negocios inclusivos que permitan desarrollarse con base en la sostenibilidad, inclusión de los pequeños productores y desarrollo integral de todos los eslabones de la cadena.

Palabras clave: Cadena de valor, vulnerabilidad, restauración, sostenibilidad, negocios inclusivos.

ABSTRACT

Rice is one of the most important agricultural products in The Department of Tolima, which produces the second highest amount of mechanized rice in Colombia (21,6%). However, this chain faces important sustainability challenges that threaten its development and resilience. These challenges include the limited availability of natural resources, vulnerability to the effects of climate change, low incomes for small producers and the stagnation productivity, among others issues.

The development of value chains with restorative potential is an emerging trend at the global level. This approach will make it possible to strengthen the rice chain in Colombia, advancing its sustainability (environmental, social and economic dimensions), while contributing to the restoration of degraded areas, recovery of ecosystem services and the generation of more inclusive business models, where the small producers have the ability to improve their profitability by diversifying their sources of income. This study sought to identify and prioritize areas with favorable characteristics for the establishment of rice value chains that contribute to landscape restoration, based on the official information regarding the suitability of rice cultivation and potential restoration areas. Identified in the National Restoration Plan. Subsequently, opportunities for integrating restoration aspects to the chain were analyzed considering the limitations, potential, and guidelines from national and international initiatives that integrate aspects of sustainability and restoration in rice crops. Finally, looking promotes inclusion of small producers for the consolidation and sustainability of the value chain; recommendations were made from a perspective of inclusive business models.

This research sought to determine the potential for the integration of restoration aspects in the rice value chain in the Department of Tolima, taking advantage of opportunities and contributing to the reduction of gaps and limitations identified in the chain, and promoting in turn a model of inclusive businesses that facilitate growth based on sustainability, inclusion of small producers and comprehensive development of all links in the chain.

Key words: Value chain, vulnerability, restoration, sustainability, inclusive business.

1. INTRODUCCIÓN

Colombia es un país con una superficie total de 2.070.408 km², repartidos en un área continental de 1.141.748 km² y un área marítima de 928.660 km². (Instituto Geográfico Agustín Codazzi - IGAC, Sin registro de fecha). De acuerdo con la información del Sistema de Información Ambiental de Colombia – SIAC, para el año 2016 se identificaron 59.313.296 hectáreas de bosque natural en el país, correspondientes al 51,9% del territorio nacional; de éstas 59.312.277 hectáreas se encuentran en el área continental. (Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales - IDEAM, 2016).

De acuerdo con el Sistema de Monitoreo de Bosques y Carbono (SMBByC) del IDEAM, en el año 2016 la tasa de deforestación en Colombia aumentó un 44% con respecto a la registrada en el 2015. Este porcentaje se traduce en una superficie deforestada equivalente a 178.597 hectáreas de bosque que sufrieron esta transformación debido a factores como la ganadería extensiva, la conversión de bosques en praderas, los cultivos de uso ilícito, los incendios forestales o la extracción ilegal de minerales, entre otras causas (Sistema de Información Ambiental de Colombia, 2017).

Estas cifras demuestran gran oportunidad para restaurar áreas degradadas con el fin de asegurar la disponibilidad de servicios ecosistémicos que faciliten el desarrollo de las actividades productivas así como otras funciones de los ecosistemas necesarias para la vida.

Dentro de esta línea, el Plan Nacional de Restauración 2015 establece que en total para Colombia, las áreas susceptibles para restauración son de 23.339.878,01 ha y de éstas el Departamento del Tolima alberga 1.120.337,32 ha. Asimismo es necesario establecer que en el caso para el país, el cambio de uso del suelo representa uno de los mayores factores relacionados con la deforestación y a su vez con la emisión de gases efecto invernadero. Esto establece un reto al momento de encontrar mecanismos para asumir estos desafíos.

En términos productivos, el Departamento del Tolima, tiene entre sus cultivos más representativos, el arroz, café, maíz, aguacate Hass, mango, cacao, frijol, pastos de zona cálida y alta, lima tahití, plátano y algodón. El arroz es el sistema productivo más predominante en las zonas bajas del valle interandino tolimense. Este requiere para su implementación y éxito, la puesta en marcha de un modelo productivo tecnificado y mecanizado, que a su vez sea resiliente a los eventos climáticos latentes (Agencia de Desarrollo Rural, 2019).

En este caso la producción de arroz y la cual ha tenido un crecimiento significativo en área sembrada cuenta con unas limitaciones importantes que a mediano o largo plazo pueden poner en riesgo el desarrollo de la actividad; estas limitaciones están asociadas con aspectos específicos de rentabilidad sobre todo para los pequeños productores, disponibilidad

ambiental para cubrir los requerimientos del cultivo, estancamiento de la productividad y la importante participación de esta actividad en la emisión de Gases Efecto Invernadero.

Sumado a lo anterior, los conflictos de uso de suelo que se presentan a nivel departamental y que tienen en cuenta aspectos de cambio de uso de suelo de zonas de protección o conservación a suelos de uso productivo agropecuario reflejan una posibilidad para la integración de aspectos de restauración. Estos permitirían rehabilitar áreas aledañas a los sistemas productivos que contribuyan a la conectividad de los paisajes propiciando la polinización y la provisión de servicios necesarios para aumentar la productividad de una manera resiliente en este rubro productivo, al mismo tiempo que avanzan hacia la consolidación de una cadena de valor más sostenible. En este mismo sentido, el Plan Nacional de Restauración propone y hace un llamado a la articulación con sectores prioritarios de la economía nacional y donde se encuentra el sector agropecuario.

Sin embargo, en la actualidad, las acciones de restauración no han sido relacionadas por parte de los productores como una oportunidad, debido a que se perciben como un gasto más que como una inversión o como una obligación asociada a posibles licencias ambientales para la actividad, más que como una estrategia que potencia el desarrollo de negocios y la posibilidad de insertarse a nuevos mercados enfocados a la diferenciación de productos. En este sentido, el país cuenta con información relevante que permite integrada puede permitir contar con un insumo indicativo que dé cuenta de las posibilidad de integración de las actividades de restauración y la aptitud de las áreas para el cultivo de arroz, que de la mano con una visión de cadena de valor permitirá avanzar en la sostenibilidad de la cadena, al mismo tiempo que se generen acciones de incorporación de principios de Negocios Inclusivos que faciliten la potencialización de estas actividades y el aumento de la rentabilidad para los pequeños productores; lo cual puede ser una contribución significativa al momento de establecer actividades de recuperación postCOVID-19 de manera sostenible en los territorios más impactados por la pandemia.

2. OBJETIVOS

2.1. Objetivo General

Desarrollar una metodología para identificar y priorizar áreas potenciales para el establecimiento de cadenas de producción y suministro de arroz que contribuyan a la restauración de paisaje en el Departamento del Tolima.

2.2. Objetivos específicos

- Identificar las áreas prioritarias para restauración y las zonas donde exista aptitud alta, media o baja, para el cultivo de arroz en el Departamento del Tolima.
- Realizar un mapeo de la cadena de valor del arroz en el Departamento para identificar sus limitaciones y potenciales (fortalezas) en la integración de la restauración de paisajes.
- Recomendar estrategias de negocios inclusivos para la restauración de paisajes en las cadenas de valor de arroz en el Departamento.

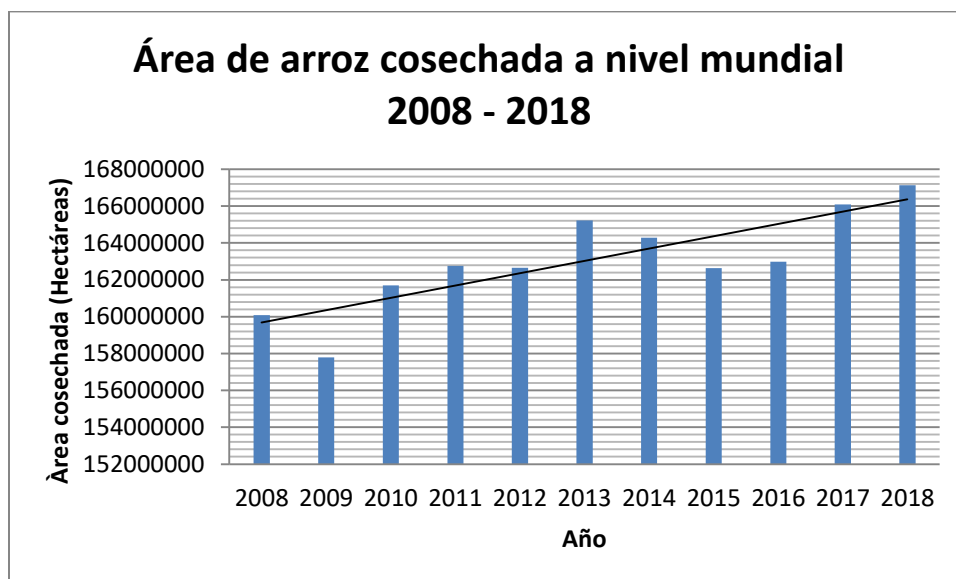
3. SÍNTESIS REFERENCIAL

De acuerdo con la Universidad Nacional de Colombia (2003), citada por la Agencia de los Estados Unidos para el Desarrollo Internacional (USAID por sus siglas en inglés), el arroz es uno de los cereales que se cultivan desde la antigüedad. La referencia más lejana de este cultivo está establecida en China, cuando uno de sus emperadores fijó un rito ceremonial para la plantación de arroz, en el año 2800 a.C. Se cree que llegó en 1694 a América con los conquistadores. Ya en el siglo XVIII se cultiva en el sur de los Estados Unidos el llamado arroz Carolina. En la actualidad, el arroz tiene una gran importancia en la alimentación mundial, tanto por la superficie y extensión cultivada de la misma, como por la cantidad de personas que dependen de su cosecha (Agencia de los Estados Unidos para el Desarrollo Internacional - USAID, 2010).

Según Infoarroz (2010), citado por la Unidad de Planificación Rural Agropecuaria (UPRA), para el caso del continente americano, el arroz es cultivado en todos los países excepto en Canadá. Por otra parte, Brasil, Estados Unidos, Colombia, Perú, Argentina, Ecuador y Uruguay son los mayores productores. Sin embargo también se destacan República Dominicana, Venezuela, Cuba y Guyana; mientras que entre los pequeños productores se encuentran Haití, Bolivia, Chile, Paraguay y Surinam (Unidad de Planificación Rural Agropecuaria - UPRA, 2019)

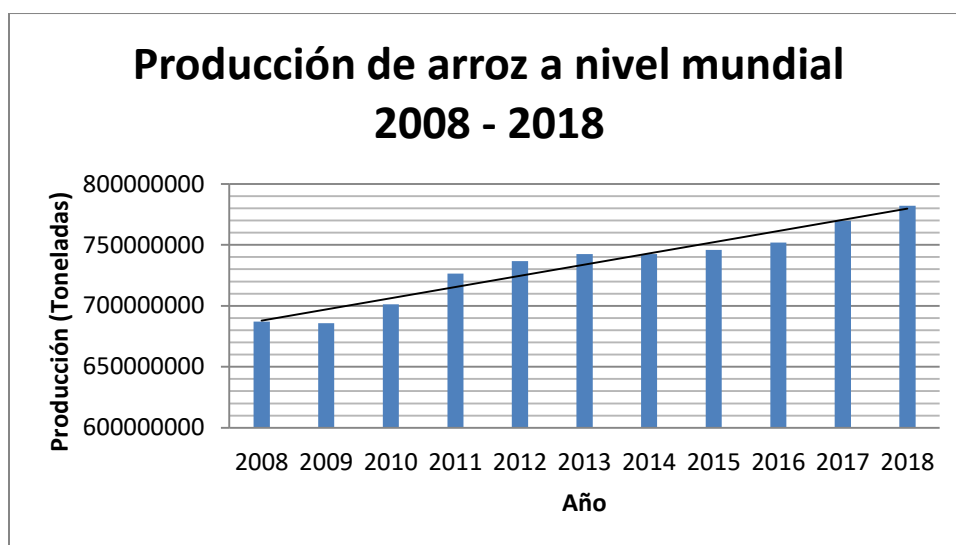
De acuerdo con lo anterior, se puede establecer que la importancia de este cereal en la canasta básica de la población mundial y el crecimiento de la población mundial ha hecho que la expansión de las áreas sembradas de este cultivo se incrementen para obtener así mismo una mayor producción.

Ilustración 1. Área cosechada de arroz a nivel mundial entre el 2008 – 2018.



Fuente: Elaboración propia con base en datos de FAOSTAT.

Ilustración 2. Producción de arroz a nivel mundial entre 2008 – 2018

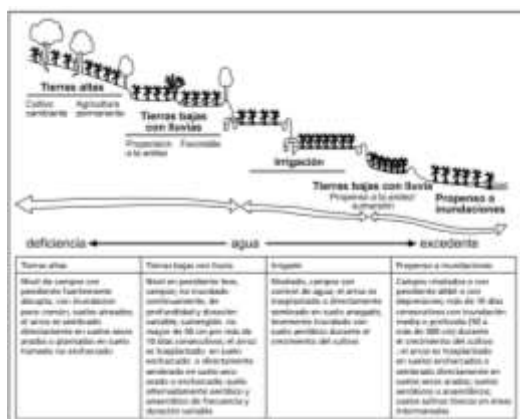


Fuente: El autor con base en datos de FAOSTAT

De acuerdo con la ilustración 1, se muestra efectivamente una tendencia de crecimiento de áreas destinadas para el cultivo de arroz, que abre la posibilidad a que este cultivo pueda ejercer una presión sobre los ecosistemas asociados a los sistemas productivos o asociados a los mismos. De igual manera, se debe tener en cuenta que de acuerdo con el Instituto

Internacional de Investigación del Arroz (1993) (IRRI, por sus siglas en inglés), citado por FAO (2006), los ecosistemas de arrozales se han categorizado en cuatro tipos: el ecosistema de arroz irrigado, el ecosistema de arroz de tierras bajas alimentados por la lluvia, el ecosistema de arroz de tierras altas y el ecosistema de arroz propenso a inundación. (Organización de las Naciones Unidas Para la Agricultura y la Alimentación; Centro Mundial de Pesca, 2006)

Ilustración 3. Agro-ecosistemas de arroz



Fuente: Greenland, 1997 adaptado de IRRI, 1993

Respecto a la biodiversidad en los campos de arroz, estos albergan gran cantidad de fauna ya sea durante parte o en todo su ciclo de vida. A pesar de esto, cabe aclarar que este cultivo ha sido señalado como un degradador del suelo y los agroecosistemas. Entre las prácticas que tradicionales de producción se destacan: el uso intensivo de maquinaria agrícola que aumenta las posibilidades de erosionar el suelo, sino también; porque este tipo de cultivo suele desarrollarse en grandes extensiones de tierra y bajo un esquema de monocultivo que limita la posibilidad de interacción entre especies disminuyendo la biodiversidad, existente en estas áreas.

Estas condiciones y el inevitable crecimiento poblacional han hecho que se generen tendencias en el ámbito internacional en la búsqueda de generar un incremento en la producción de arroz de manera sostenible por medio de prácticas innovadoras que permitan reducir el impacto y generar condiciones más favorables para el cultivo de manera amigable con el ambiente.

Para este fin se ha desarrollado la Iniciativa de Paisajes Arroceros Sostenibles o *The Sustainable Rice Landscapes Initiative*, lanzada en 2018 durante la sexta asamblea del Fondo Mundial para el Medio Ambiente (GEF, por sus siglas en inglés) que se llevó a cabo en Danang, Vietnam. Esta iniciativa reúne a entidades internacionales como la

Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura – FAO, Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit – GIZ, Instituto Internacional de Investigación de Arroz – IRRI, La Plataforma de Arroz Sostenible – SRP, ONU Ambiente y el Consejo Empresarial Mundial para el Desarrollo Sostenible – WBCSD; estos socios buscan aprovechar las múltiples oportunidades para satisfacer el crecimiento de la demanda global para arroz sostenible usando un enfoque de alianzas público – privadas para alcanzar los Objetivos de Desarrollo Sostenible – ODS. (Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura – FAO, Sin fecha para esta referencia)

La iniciativa trabaja con los gobiernos y los actores de la cadena de valor a nivel de paisaje y política pública, para impulsar la adopción de las mejores prácticas adaptadas al clima y las tecnologías innovadoras para reducir la huella ambiental del arroz y también conectar a los productores con los mercados. La adopción de estas prácticas por parte de pequeños productores, espera generar múltiples beneficios sociales, ambientales y económicos entre los que se encuentran; salud de los humedales y protección de la biodiversidad, resiliencia a nivel de paisaje y finca, aumento de la eficiencia en el uso el agua y los fertilizantes, disminución de las emisiones de gases efecto invernadero provenientes de la producción de arroz, mejorar la salud de los productores y sus medios de vida y fortalecer los mercados de consumo para la producción sostenible de arroz. (Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura – FAO, Sin fecha para esta referencia)

Entre las prácticas de gestión sostenible en sistemas de producción basados en arroz, promovidas por parte de esta Iniciativa se pueden mencionar las siguientes como unas de las más interesantes, no solo por la forma en que el agroecosistema y sus elementos interactúan, sino también por el alcance de las mismas y sus impactos de restauración de los suelos.

3.1. Acuicultura y pesca en ecosistemas basados en arroz

Los ecosistemas basados en arroz son el hábitat de muchos organismos acuáticos que están adaptados a este ambiente. Muchos de estos organismos son utilizados como alimento y ellos proveen nutrientes esenciales que de otra manera no están presentes en las dietas de la población local, estas prácticas están basadas teniendo en cuenta las características de sistemas arroceros en países como Indonesia, Laos y Filipinas.

En el caso específicamente de Bali-Indonesia, son usados todos los elementos de los ecosistemas basados en arroz para sus medios de vida y donde además de realizar las labores de cultivo específicas, los productores colectan una variedad de organismos acuáticos para comer o para utilizarlo como forraje para vacas o cerdos. En el caso de Laos, los recursos acuáticos contribuyen significativamente a la dieta local especialmente para

aquellos que viven en áreas rurales productoras de arroz, ya que proporcionan proteínas animales y micronutrientes para consumo en los hogares rurales.

Finalmente para el caso de Filipinas y donde cuentan con una larga tradición de cultivo de arroz en terrazas, se usa la gran cantidad de biodiversidad asociada con sus cultivos de arroz (peces, ranas, cangrejos, caracoles, reptiles e insectos) que son atrapados para convertirse en alimentos, medicina o para ser vendidos en mercados locales, generando así ingresos adicionales para las familias (FAO, 2014).

Por lo anterior, la integración de los sistemas de cultivos de arroz con peces es uno de los conceptos del enfoque “crecer y preservar”, ya que puede asegurar que el ambiente acuático que se desarrolla sea lo suficientemente saludable como para que el pez pueda crecer a su máximo potencial. Entre las prácticas promovidas en estos sistemas, se encuentran aquellas relacionadas con el ajuste del número de plántulas de arroz para evitar la competencia entre ellas, así como el desarrollo y uso de pesticidas ecológicos que permitan sustituir los sintéticos. Según FAO, el éxito de adoptar este sistema es aparente, porque la producción de arroz incrementa (mejor manejo de los agroecosistemas) y los costos de producción disminuyen (menos semilla, costos de preparación y mantenimiento del terreno) (FAO, Sin fecha para esta referencia).

3.2. Uso de la agroforestería en los cultivos de arroz

De manera inicial se debe establecer, que de acuerdo con World Agroforestry Center, la agroforestería es definida como la interacción de agricultura y árboles. Esto comprende árboles en granjas y en paisajes agrícolas, producción en bosques y a lo largo de los márgenes de los bosques, así como la producción de cultivos arbóreos, incluidos cacao, café, caucho y palma de aceite. La interacción entre árboles y otros componentes de la agricultura puede ser importante en una gama de escalas: en los campos (donde los árboles y los cultivos crecen juntos), en las granjas (donde los árboles pueden proporcionar forraje para el ganado, combustible, alimentos, refugio o ingresos de productos que incluyen madera) y paisajes (donde la agricultura y los usos de la tierra forestal se combinan para determinar la provisión de servicios ecosistémicos) (World Agroforestry, Sin fecha para esta referencia)

De manera general, la investigación y asesoría técnica a nivel agrícola, están enfocados en la gestión de los cultivos para el aumento de la productividad desde el punto de vista de los insumos o gestión específica sobre todo relacionada con los paquetes tecnológicos. Sin embargo podemos tomar como ejemplo los cultivos de arroz en el Sureste de Asia, donde estos cultivos son parte de unos sistemas complejos de medios de vida donde estos cultivos interactúan con árboles, otros cultivos o hasta con sistemas ganaderos y donde todo está conectado; por lo que la preocupación de los productores evoluciona más allá de centrarse solamente en la productividad y rentabilidad del cultivo como fin último, sino también con relación a optimizar los recursos disponibles y fortalecer la gestión de riesgos, la seguridad

alimentaria y la nutrición de la mano con la generación de ingresos familiares (FAO; World Agroforestry Centre, 2017).

Los beneficios de la agroforestería en los paisajes de producción de arroz son variados, de acuerdo con lo establecido por parte del World Agroforestry Center (2017). Entre ellos se encuentran: contar con árboles para la provisión de medicinas y alimentos, árboles para forraje, árboles que ayuden a generar ingresos extra, conservar el suelo, como barreras vivas para evitar que el viento impacte el cultivo, para fijar nitrógeno, incrementar los nutrientes e incrementar la estabilidad del suelo, ayudan también para los procesos de regulación hídrica, almacenamiento de carbono y resiliencia climática y como hábitats de animales y otras especies, entre otros beneficios que muestran que la incorporación de estas prácticas en los cultivos y la percepción del cultivo como parte de un paisaje, hace que estas oportunidades puedan ser aprovechadas de una mejor manera (FAO; World Agroforestry Centre, 2017)

3.3. Arroz en Colombia

En el caso de Colombia y en lo relacionado específicamente con la producción de arroz, de acuerdo con el Departamento Administrativo Nacional de Estadística – DANE, citado por Fedesarrollo (2013), el sector arrocero es el tercer producto con mayor importancia en la agricultura colombiana. Adicionalmente, el arroz desempeña un papel muy importante en la dieta y la canasta familiar de los hogares colombianos, y en particular, en la canasta de consumo de los hogares más pobres. (Fedesarrollo; Cámara Induarroz - ANDI, 2013)

En el país existen dos sistemas de siembra de arroz; uno mecanizado y el otro manual. El primer sistema se caracteriza por utilizar en las actividades asociadas maquinaria que puede ir desde tractores hasta avionetas para la aplicación de insumos. A su vez este sistema se divide en dos: riego mecanizado y riego secano. El primero para hacer referencia a aquel que en la mayoría de los casos deja sobre el cultivo una lámina de agua que es aplicada por bombeo o gravedad, esta lámina es utilizada para el control de malezas y enfermedades. En el caso de secano mecanizado, solo se utiliza el agua de lluvia con el fin de cumplir los requerimientos hídricos del cultivo. Por otra parte con relación al sistema de cultivo secano manual, es un tipo de sistema utilizado en su mayoría por productores a pequeña escala, uso de mano de obra para las actividades asociadas a la producción y cuenta con poco o nulo nivel tecnológico (Departamento Administrativo Nacional de Estadística - DANE, 2017)

Teniendo en cuenta la importancia de este cultivo tal como se mencionó, el DANE y la Federación Nacional de Arroceros (Fedearroz), tienen desde el año 2000 un convenio de cooperación técnica, con el fin de proporcionar al país información confiable, precisa y oportuna relacionado con los indicadores del sector. Entre los productos del convenio se encuentran la Encuesta Nacional de Arroz Mecanizado (ENAM) que se realiza

semestralmente desde el año 2000 y dos censos arroceros el 3.^{er} Censo Nacional Arrocerero realizado del año 2007, y el 4.^{to} Censo Nacional Arrocerero realizado en 2016 (DANE, 2017).

De acuerdo con la información presentada en la Encuesta Nacional de Arroz Mecanizado – ENAM, para el segundo semestre de 2019, el área total sembrada en arroz mecanizado que el sistema con mayor participación en la producción total de arroz en el País, fue de 186.703 hectáreas. Esto corresponde a 19.557 hectáreas más que el área sembrada en el segundo semestre de 2018 (167.146 hectáreas), indicando una variación positiva de 11,7%. Los principales departamentos arroceros que presentaron un aumento de áreas cosechadas en el segundo semestre de 2019 fueron Meta, con una variación positiva de 16,1%, Casanare 7,6% y resto de departamentos 11,9%. (DANE, 2020)

En el caso específicamente de Tolima este es uno de los departamentos con mayor número de hectáreas sembradas con 49.879 ha (26,7% del total nacional) para el segundo semestre de 2019, así mismo cuenta en este periodo con un aumento de productividad de alrededor del 2,9%, con respecto al segundo semestre de 2018 (DANE, 2020)

3.4. Eslabones de la cadena de producción y suministro

Según lo establecido por la Unidad de Planificación Rural Agropecuaria – UPRA, en el documento de la línea base cadena productiva del cultivo del arroz, la labor principal en el país, relacionada con este cultivo, es la producción de arroz Paddy Verde que hace referencia a aquel arroz que conserva todavía su cáscara. Para este caso los eslabones de la cadena identificados son los siguientes:

Ilustración 4. Eslabones de la cadena del arroz.



Fuente: Unidad de Planificación Rural Agropecuaria – UPRA (2019)

3.5. Restauración en Colombia

La restauración de áreas degradadas en Colombia y las actividades para su desarrollo, están dadas por el Plan Nacional de Restauración – PNR, publicado en el año 2015 y con un horizonte de implementación de 20 años, fue concebido como la hoja de ruta a nivel nacional para el establecimiento e implementación de acciones de restauración de ecosistemas en el país. Para la formulación de este Plan se tuvo en cuenta la articulación con otros instrumentos como:

- Política Nacional para la Gestión Integral de la Biodiversidad y sus servicios ecosistémicos
- Convenio marco de Cambio Climático
- Convenio de Diversidad Biológica
- Convención de Lucho contra la desertificación, entre otros.

Asimismo, este Plan establece tres niveles de acción y abordaje de acuerdo a la naturaleza de la intervención; recuperación, rehabilitación ecológica y restauración ecológica y establece un total de 23,34 millones de Ha como áreas susceptibles de restauración, de la siguiente manera:

Ilustración 5. Áreas susceptibles a restauración, por enfoque

Categoría	Ha
Recuperación	8,12
Rehabilitación	8,42
Restauración Ecológica	6,81
Total	23,34

Fuente: Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible (2015)

De acuerdo con lo mencionado por parte del Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible – Minambiente (2015), la diferencia entre estos enfoques se establece de la siguiente manera:

- Restauración ecológica: reestablecer el ecosistema degradado a una condición similar, antes de que este fuera intervenido respecto a su composición, estructura y funcionamiento. Además el ecosistema resultante debe ser un sistema autosostenible y debe garantizar la conservación de especies, del ecosistema en general así como de la mayoría de sus bienes y servicios.
- Rehabilitación ecológica: Se lleva el ecosistema a una condición similar o no a la antes de la intervención, éste debe ser autosostenible, preservar algunas especies y prestar algunos servicios ecosistémicos.
- Recuperación ecológica: Busca recuperar algunos servicios ecosistémicos de interés social; sin embargo estos no son autosostenibles y no se parecen al ecosistema antes de la intervención inicial.

En el caso del Departamento del Tolima, este cuenta con un total de 1.120.337,32 Hectáreas que son susceptibles a procesos de restauración y de las cuales 615.370,50 están bajo el esquema de recuperación, 303.213,96 bajo esquemas de rehabilitación y finalmente 201.752,86 en procesos de restauración. (Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, 2015)

Estos desafíos crecientes, establecen el desafío de encontrar sinergias entre las actividades productivas desarrolladas a nivel territorial y la necesidad de la restauración de áreas degradadas, permitiendo recuperar los servicios ecosistémicos asociados a estas áreas. Es allí donde en el caso de Colombia, que es un país con gran vocación agropecuaria, enfoques relacionados con la Agricultura regenerativa cobrar mayor fuerza con relación a estas posibilidades de integración.

La agricultura regenerativa, es un método holístico que aumenta los recursos naturales en vez de agotarlos. Este método se apoya en procesos naturales para reponer nutrientes, agua y el suelo para producir alimentos sanos y ricos en nutrientes, mediante el uso y promoción de prácticas relacionadas con la rotación de cultivos, cultivos de cobertura, compostaje de desechos, entre otras, que permitan recuperar la calidad del suelo y sus propiedades (Regeneration International, 2015).

Busca hacer rentables las explotaciones agropecuarias, reduciendo los gastos asociados a las mismas y aprovechando las relaciones simbióticas entre los animales, plantas y suelo; así mismo, tiene en cuenta las relaciones de las poblaciones con la naturaleza, dando un papel principal en la recuperación y mantenimiento de relaciones armoniosas; estas prácticas a su vez contribuyen a las tres dimensiones de la sostenibilidad, promoviendo la rentabilidad para todos los actores de la cadena, alimentos sanos, salarios justos, entre otros aspectos relacionados.

3.6. Negocios inclusivos

Un modelo de negocio inclusivo tiene como objetivo promover la integración de los pequeños agricultores al mercado, con el principio implícito de que existen beneficios mutuos para los productores y la comunidad de negocios. Este esquema de negocios, busca que se puedan integrar los productores agrícolas de pequeña escala con el sector privado, este modelo que resulta de esa interacción debe lograr aumentar la rentabilidad de las dos partes. (FAO, 2019).

De acuerdo con lo descrito por FAO (2019), los modelos de negocios inclusivos deben considerar las siguientes características, para que este se establezca como tal:

- Permite un ingreso digno para los productores, mientras que a su vez permite que los compradores puedan generar ganancias también.
- Cuenta con arreglos comerciales que ofrecen flexibilidad y se adaptan a las condiciones de los productores.
- Promueve el desarrollo de capacidades empresariales para los productores, con el fin de que puedan contar con una mejor posición al momento de negociar.
- Fortalece la cadena de valor, teniendo en cuenta las habilidades y experiencias previas de los actores de la cadena, incorporando a su vez estos aspectos para optimizar la misma y sus eslabones.
- Promueve la comunicación y colaboración entre los actores de la cadena, mejorando la transparencia y confianza entre ellos.
- Es escalable al mediano plazo; el modelo puede incorporar nuevos actores o puede ser replicado en otras cadenas.
- Promueve que las fuentes de ingresos sean diferenciados, con el fin de evitar la dependencia de un solo ingreso, disminuyendo los riesgos y aumentando la rentabilidad.

4. Metodología

4.1. Fase I: Recopilación de datos de base

Esta fase inicial incluye la revisión de información secundaria. Se identificarán y establecerán las necesidades de información para la determinación de las áreas que, por sus características, deberían incorporar los criterios de restauración, ya sea para la mejora de la producción o para avanzar hacia la sostenibilidad de las mismas.

A continuación, se especifican las actividades a desarrollar en esta fase del proyecto:

- Compilar la información relacionada con aptitud alta, media y baja para el cultivo de arroz en el Departamento del Tolima.
- Obtener los datos relacionados con las áreas susceptibles a restauración en el Departamento.
- Identificar los cuellos de botella y oportunidades en la cadena de valor del arroz, mediante el mapeo de la misma.
- Establecer los lineamientos nacionales e internacionales que permitan incorporar criterios de restauración en sistemas productivos de arroz y sus cadenas de valor, en el Departamento del Tolima.

Como resultado de esta fase, se establecerán los criterios para la priorización de áreas donde confluyan necesidades de restauración de áreas degradadas y aptitud alta, media y baja para la producción de arroz; generando a su vez categorías en alta, media y baja potencialidad de integración. Esta información se presentará en forma de mapa que muestre las zonas de acuerdo a la categoría de su potencial de integración.

4.2.Fase II: Mapeo de áreas potenciales para la integración de restauración y producción

En la segunda fase, se desarrolla un mapeo de la cadena de valor de arroz, con el fin de establecer las características y el contexto actual de la cadena que contribuirá a potencializar la integración o a limitarla, según sea el caso. El desarrollo de un mapa de identificación de áreas potenciales de integración, permitirá evidenciar las oportunidades y zonas donde se puede realizar la integración de estas actividades.

- Analizar el mapeo de la cadena de valor del arroz para la identificación de áreas potenciales y prioridades de integración en las zonas identificadas.
- Elaborar un mapa estratégico para la identificación de áreas potenciales de integración de cultivos de arroz y restauración de paisajes, teniendo en cuenta la información de aptitud para el cultivo, áreas de restauración priorizadas y el análisis de la cadena de valor realizado.

4.3.Fase III: Análisis final y recomendaciones

En la fase final, se espera posterior a la identificación y priorización de áreas y las lecciones aprendidas en la recopilación y revisión de la información, establecer recomendaciones que permitan en oportunidades futuras, una mejor identificación y priorización de estas áreas, con el fin de aprovechar las potencialidades y el contexto productivo del Departamento.

- Diseñar recomendaciones relacionadas para la priorización de áreas piloto de integración de restauración y producción en la cadena de valor del arroz.
- Identificar de manera inicial las oportunidades de integración de los esquemas de Negocios Inclusivos en la cadena de valor del arroz que permita potenciar las sinergias entre restauración y producción en el Departamento.

5. Productos Esperados

5.1. Fase I:

Documento que contenga la información relacionada con aptitud alta, media y baja del cultivo de arroz en el Departamento del Tolima; áreas susceptibles a restauración en el Departamento y criterios para incluir promover la cadena de arroz con potencial de restaurador en el Departamento.

5.2. Fase II:

- Documento metodológico de identificación de áreas potenciales donde se promueva la integración entre los cultivos de arroz y la restauración a nivel departamental.
- Mapa estratégico para la identificación de áreas potenciales para la integración de la restauración de paisajes y los cultivos de arroz en el Tolima.
- Documento con el mapeo de la cadena de valor del arroz en el Departamento, que contenga la información relacionada con los cuellos de botella y oportunidades que potencien la integración.

5.3. Fase III:

- Documento con recomendaciones para la integración efectiva de la restauración en la cadena de producción y abastecimiento del arroz a nivel departamental.
- Documento con recomendaciones de transversalización del enfoque de negocios inclusivos, para potencializar la integración entre la restauración de paisajes y la cadena del arroz en el Tolima.

6. RECOPIACIÓN DE INFORMACIÓN

6.1. CADENA PRODUCTIVA

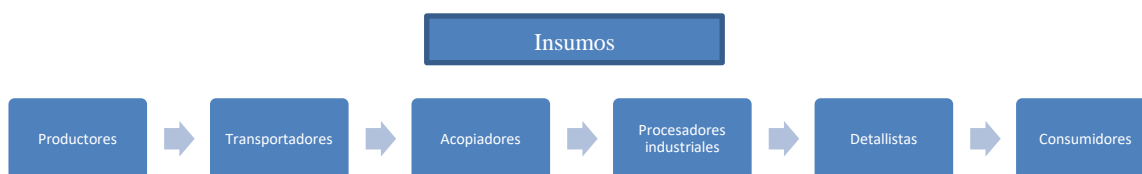
De acuerdo con Organización de las Naciones Unidas para el Desarrollo Industrial – ONUDI, la política nacional de productividad y competitividad 1999-2009, define la cadena productiva como el conjunto de empresas o actores que conforman una línea de producción, partiendo de las actividades como la obtención o explotación de materia prima hasta la comercialización de bienes finales (Organización de las Naciones Unidas para el Desarrollo Industrial - ONUDI, 2004)

Asimismo, hace referencia a que de acuerdo con el Departamento Nacional de Planeación – DNP (1998), es un conjunto estructurado de procesos de producción que tienen en común un mismo mercado y en que las características tecnoproductivas de cada eslabón afectan la eficiencia y productividad de la producción en su conjunto (Organización de las Naciones Unidas para el Desarrollo Industrial - ONUDI, 2004).

El concepto de “cadena productiva” surge en los años 50 mediante estudios realizados por los profesores Davis & Goldberg en el año 1957, en estos estudios se desarrolló el concepto de negocio agrícola. Por primera vez se presenta una visión sistémica de la agricultura, en el que se refleja la interconexión entre todos sus procesos para hacer llegar a los consumidores las ofertas de productos de la agricultura. (Antúnez & Ferrer, 2016).

La cadena productiva se caracteriza por ser secuencial, involucrar a dos o más sectores productivos y económicos, la interdependencia, el aporte de todos los eslabones y los beneficios equitativos según los recursos que tiene cada actor. (Organización de las Naciones Unidas para el Desarrollo Industrial - ONUDI, 2004).

Ilustración 6. Esquema de una cadena productiva



Fuente: ONUDI (2004).

Si bien el concepto es bastante amplio, permite su aplicación en el análisis de cualquier rubro productivo (agro y subsectores), que, si bien puede ser usado para servicios, su aplicación práctica ha sido mayormente en productos del agro. Es usada comúnmente para describir el proceso de producción hasta el consumo (Escobedo, 2020).

A continuación podemos ver la cadena de producción agrícola del arroz:

Ilustración 7. Cadena de producción agrícola del arroz



Fuente: (ElMundo.com, 2016)

6.2. Cadena de valor

De acuerdo con Manrique (2011), una cadena de valor es un sistema constituido por actores interrelacionados y por una sucesión de operaciones de producción, transformación y comercialización de un producto o grupo de productos en un territorio determinado. (Manrique, 2011).

Lo anterior muestra que el sistema, como se denomina la cadena de valor, cuenta con la participación de varios actores que realizan actividades y generan relaciones entre ellos para asegurar que el consumidor final pueda tener el producto de su necesidad. Vale la pena aclarar que estos actores pueden tener un rol específico o participar en varias de las actividades mencionadas o como oferente de servicios.

El concepto de cadena de valor, fue popularizado por Michael Porter en el año 1986 en textos, como ventaja competitiva y estudios de sectores industriales y de la competencia, publicados a finales de la década de los 80. Es necesario mencionar que a partir de esto y la concepción del concepto como una estrategia de agregación de valor en los procesos que se desarrollan en el marco de la producción o las actividades de una empresa, se establece que la cadena de valor proporciona no solo un esquema coherente para diagnosticar la posición

de la empresa respecto de sus competidores, sino también un procedimiento para definir las acciones tendientes a desarrollar una ventaja comparativa sostenible. (Quintero & Sánchez, 2006).

La cadena de valor de manera general cuenta con 3 componentes básicos que son:

Ilustración 8. Componentes básicos de una cadena de valor

Eslabón	Actor directo	Actor indirecto
<ul style="list-style-type: none">• Son aquellas grandes actividades que sumadas permiten la creación de un producto para ser llevado al consumidor final. Los eslabones pueden ser diferentes dependiendo del rubro productivo.	<ul style="list-style-type: none">• Son los responsables directos del desarrollo de las grandes actividades y dependen de manera directa del rubro productivo por lo que su dedicación es total. Estos actores pueden ser personas o cualquier forma asociativa, así como empresas.	<ul style="list-style-type: none">• Son aquellas personas, asociaciones, empresas, etc., que brindan servicios operacionales o estratégicos a los actores directos, generando cobro de los mismos o no y son claves para la competitividad de la cadena.

Fuente: Adaptado de Escobedo 2020.

Se puede mencionar que las cadenas de valor se dan cuando personas que de manera habitual desarrollan sus actividades de manera individual, se reúnen mediante alianzas u otro tipo de esquemas, para responder a necesidades específicas de demanda en un mercado establecido, lo que les permite generar un producto con mayor eficiencia para ponerlo a disponibilidad de un consumidor final. La confianza es clave para que esta cadena funcione ya que si se confía en los aliados es más probable compartir información, permitiendo de esta manera hacer cambios más rápido que la competencia (Escobedo, 2020).

Se debe tener en cuenta que la mayor diferencia entre cadena productiva y cadena de valor radica en el enfoque hacia el mercado, ya que la cadena productiva se basa en la oferta, enfocándose en la agregación de valor por productividad, calidad, trazabilidad y diferenciación; mientras que el enfoque de cadena de valor está basado principalmente en la demanda lo cual exige realizar una identificación y priorización de las oportunidades de mercado generadas por el desarrollo de la demanda, enfocándose en las funciones a lo largo de la cadena (Ordoñez, 2017).

6.2.1. La cadena de valor del arroz en Colombia

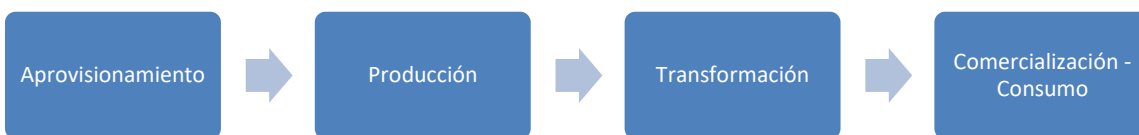
El arroz no sólo juega un papel de gran importancia en la canasta familiar de los hogares más pobres del País, de acuerdo con Juan Daniel Oviedo – Director del DANE, según la información recopilada en la Encuesta Nacional de Presupuesto de los Hogares 2016-2017, el arroz y el huevo son de los productos que los colombianos más adquieren ya que esto es insumo para preparaciones consumidas de manera frecuente como es el arroz con huevo, específicamente en una porción del 80% de los hogares consumen este alimento y lo contemplan en su canasta básica familiar (Saénz, 2018).

En ese mismo sentido el arroz cuenta con un papel importante en la agricultura colombiana, esto de acuerdo a datos del Departamento Administrativo Nacional de Estadística – DANE y la Federación Nacional de Arroceros – Fedearroz, es un comportamiento que se ha mantenido en el segundo semestre del año 2020, donde el área cosechada de arroz mecanizado aumentó 11,8% a nivel nacional, pasando de 351.838 hectáreas en el segundo semestre de 2019, a 393.372 hectáreas en el mismo período de 2020.

La mayor variación del área cosechada según los principales departamentos arroceros, se presentó en Huila (15,7%) al cosechar 2.335 hectáreas más en el segundo semestre de 2020 (17.178 hectáreas) con respecto al mismo periodo del año 2019 (14.843 hectáreas) (DANE; Fedearroz, 2021).

Con relación a la composición de la cadena de valor del arroz en el País, de acuerdo con la Unidad de Planificación Rural Agropecuaria – UPRA, esta se encuentra compuesta por 4 eslabones productivos; el aprovisionamiento, que ofrece al productor los insumos, herramientas, maquinaria, servicios, entre otros, que permiten que este pueda desarrollar su cultivo; al de aprovisionamiento lo sigue el relacionado con la producción que contempla las actividades desde el establecimiento y producción hasta la cosecha del producto; el eslabón de transformación que está compuesto de manera principal por la agroindustria y los molinos, los cuales de manera principal convierten el arroz paddy verde cosechado por los productores a arroz blanco y finalmente se encuentra el eslabón de comercialización-consumo que hace referencia a los canales de distribución que son utilizados para ofrecer el arroz blanco a los consumidores finales (Siachoque, y otros, 2019).

Ilustración 9. Eslabones que componen la cadena de valor del arroz en Colombia

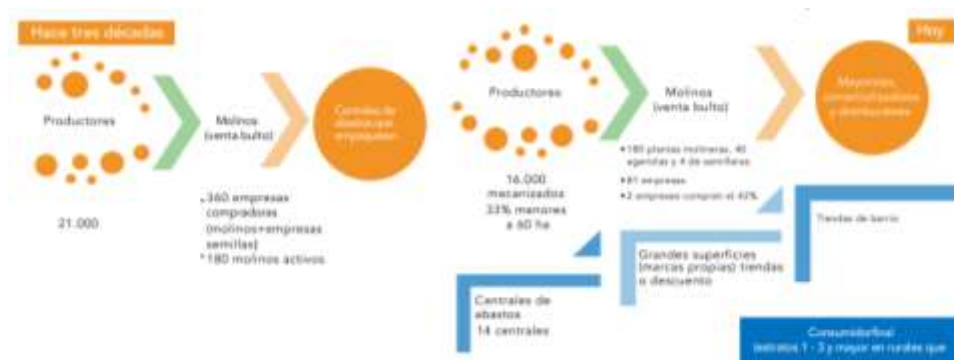


Fuente: Adaptado UPRA (2019)

Sin duda alguna la cadena de valor del arroz en el País ha contado con una evolución interesante en los últimos años. De acuerdo con Ediagro (2005) citado por la Siachoque y otros (2019),

“hace 15 años en el mercado del País participaban aproximadamente 16.000 productores de arroz mecanizado, 50 o 60 molinos que trabajan permanentemente y entre 30 o 40 que hacen de manera intermitente cuando los márgenes del mercado lo permiten y 10.000 o más mayoristas, entre los que se incluyen cadenas de hipermercados, empacadores no propietarios de molinos, mayoristas de las ciudades grandes que atienden a otros mayoristas y pequeños mayoristas de pueblos... Al paso de 30 años es claro que no solo el número de productores se ha reducido, sino también con respecto a los molinos ha pasado lo propio; sin embargo, en el caso específico de los molinos, estos han crecido en capacidad, por otra parte los canales de comercialización han cambiado ya que se han ampliado a tiendas de barrios, grandes superficies y tiendas de descuento, a pesar de esto, las centrales mayoristas siguen moviendo arroz” (Siachoque, y otros, 2019).

Ilustración 10. Cambios en la estructura de la cadena de arroz en 20 años



Fuente: Siachoque, y otros (2019).

6.3.Cadena de valor sostenible

El enfoque de cadena de valor ha tenido una evolución a través del tiempo, permitiendo la incorporación de algunos aspectos que se consideran como claves y que acercan a la cadena y sus elementos hacia la sostenibilidad, en la denominada triple cuenta, es decir en las dimensiones social, económica y ambiental.

Escobedo define las cadenas de valor sostenible (CdVS) como “La alianzas estratégicas dadas entre un número de actores interdependientes para responder la demanda de un mercado diferenciado de forma rápida, eficiente y adicionando valor sin comprometer los recursos naturales, económicos ni sociales en el proceso” (Escobedo, 2020)

Es así como el enfoque de cadena de valor sostenible no sólo tiene la capacidad de incidir de manera directa en la competitividad de la cadena de valor, sino también en aspectos relacionados por ejemplo con la mejora de la capacidad de adaptación al cambio climático y el cual representa uno de los mayores desafíos para las cadenas de valor relacionadas con el sector agropecuario. Es allí donde una visión de cadena de valor sostenible busca reducir la vulnerabilidad de la misma, sobre todo en los eslabones primarios de la misma que en algunos casos son no solo los más vulnerables a estos impactos, sino también son los que en muchas ocasiones no cuentan con los recursos necesarios para recuperarse de las pérdidas generadas como consecuencia de esto.

Es importante destacar que el enfoque de cadenas de valor al ser dinámico, permite la inclusión de elementos que contribuyen de manera directa e indirecta a la competitividad de sus actores con un visión sistémica e integral, permitiendo a su vez el conocimiento y comunicación del total de los eslabones de la cadena, lo que hace que las acciones que se desarrollan para el fortalecimiento de los mismos puedan tener un efecto real positivo y que en virtud de esto no puedan afectar a los otros eslabones que hacen parte de la misma. Por tal razón, sí bien este no es un enfoque perfecto, se convierte en un avance valioso para integrar más elementos que permitan una adecuada gestión y por ende adaptación a las diferentes realidades que están presentes en los distintos rubros productivos vinculados al agro. Lo anterior es un aspecto clave, teniendo en cuenta que cada uno de los rubros productivos no solo cuenta con características diferentes sino que éstas son cambiantes de acuerdo al territorio donde se encuentren, así como otras condiciones que se deben considerar al momento de realizar la gestión de la cadena, ya que al ser cada rubro productivo diferente, este tiene que abordarse también de manera diferenciada.

6.4.Mapeo de la cadena de valor

El mapeo de la cadena es una metodología que ha sido utilizada de manera amplia por aquellos profesionales que trabajan el enfoque de cadena productiva o cadena de valor sostenible. Este mapeo está basado en representar de manera gráfica los elementos que

confirman la misma, es decir eslabones, actores directos e indirectos; sin embargo, también busca mostrar relaciones entre los actores, información cuantitativa y cualitativa, cuellos de botella y oportunidades (Escobedo, 2020).

En el caso específico de este trabajo, el análisis de la cadena del arroz fue desarrollado para el Departamento del Tolima, teniendo en cuenta información sobre aquellos aspectos que pueden influir en el estado de consolidación de una cadena de valor; a su vez, teniendo como premisa que una cadena de valor consolidada permite no solo que las actividades asociadas al suministro y producción se desarrolle por un periodo de tiempo amplio, con condiciones que favorezcan la implementación de otras acciones a largo plazo que mejoren la productividad y la rentabilidad sino también la sostenibilidad de la cadena en términos sociales y ambientales.

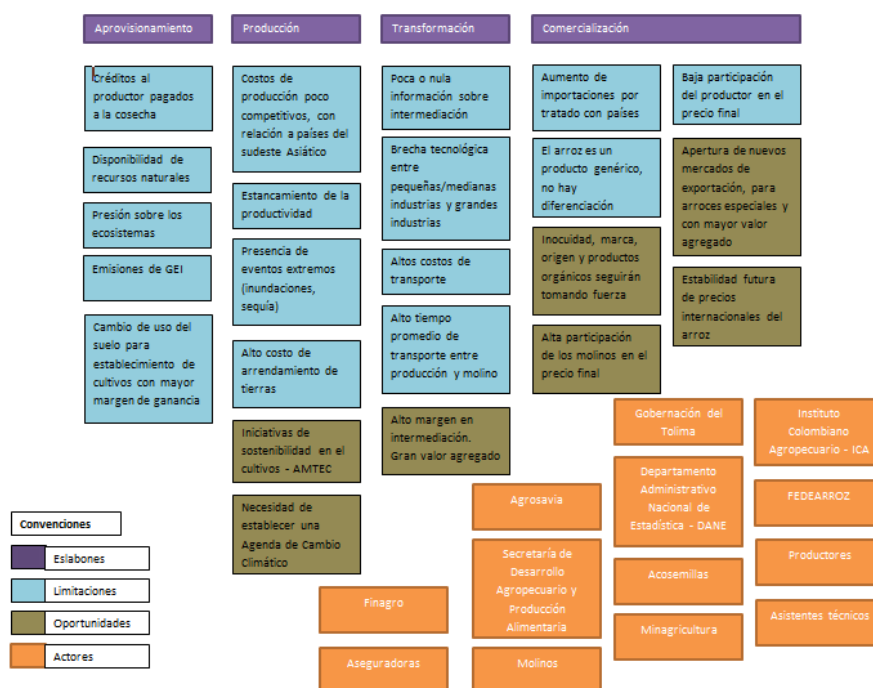
Para el análisis del mapeo de la cadena de valor, se tomó como base la información relacionada con el análisis situacional de la cadena de arroz en Colombia, que describe la situación actual de la cadena e identifica los desafíos que tiene la cadena desde diferentes perspectivas. También se consideraron los análisis prospectivos para el ordenamiento productivo del arroz en Colombia, que está compuesto de un conjunto de análisis y estudios que buscan entender y conocer aspectos que pueden suceder en el futuro de la cadena. Los estudios mencionados, hacen parte de la información de base recopilada durante el año 2019 por la UPRA y el cual sirvió de insumo para la generación del Plan de Ordenamiento Productivo de la Cadena del Arroz en Colombia y el cual busca contribuir a la formulación de políticas a largo plazo para el desarrollo competitivo de la agricultura colombiana (Becerra, y otros, 2020).

Asimismo, teniendo en cuenta que esta información está relacionada de manera directa con aspectos del orden nacional, debido a que no existe información a nivel departamental que indique que existen aspectos diferenciales específicos que deban tomarse en cuenta por departamento. Se recurrió a la información que se presenta en el documento del Plan Departamental de Extensión Agropecuario - PDEA (Gobernación del Tolima, 2020).

Como se mencionó anteriormente, la cadena de arroz en el país cuenta con cuatro eslabones que comienzan desde el aprovisionamiento, pasan por la producción y la transformación para finalmente terminar en la comercialización. La cadena también cuenta con la participación de diferentes actores que cumplen con diversos papeles, desde la provisión de insumos como semillas, fertilizantes, etc., financiamiento, asistencia técnica o apoyo gremial. También, se han identificado aquellas limitaciones u oportunidades dentro de cada uno de los eslabones que dan una guía acerca del enfoque de las acciones en el fortalecimiento y avance de la cadena hacia la sostenibilidad de la misma.

En la ilustración 11, como se mencionó con anterioridad, se puede observar el diagrama de la cadena del arroz y donde en cada uno de sus eslabones se identifican las características que pueden ser clasificadas como limitaciones y oportunidades dentro de los mismos para impulsar la sostenibilidad de la cadena. Entre los aspectos considerados, también se tuvieron en cuenta aquellos que pueden presentar oportunidades en mercados especializados diferenciados cuyas tendencias están enmarcadas en productos orgánicos y de origen. Esto puede ser una ventana interesante para la incorporación de aspectos ambientales a nivel territorial y visibilizar la dinamización de las economías locales de la producción de arroz sostenible, entre otros aspectos que serán analizados a continuación.

Ilustración 11. Identificación de las limitaciones y potencialidades asociadas a la cadena del arroz en Colombia



Fuente: La autora con información de la UPRA (2020).

Como podemos observar en la ilustración, se cuenta con información diversa que permite establecer algunos temas específicos que deben ser desarrollados o tenidos en cuenta para la toma de decisiones en la cadena del arroz en el País y lo que sin duda impacta a su vez a nivel territorial. Llama la atención que en el caso del primer eslabón de la cadena y el cual corresponde al Aprovisionamiento, se han identificado un total de 5 limitaciones y no ha sido posible establecer una oportunidad clara de acuerdo con la información obtenida. En este caso sí bien las limitaciones son asociadas con diversos aspectos, como financiamiento y rentabilidad, la mayoría de las limitaciones establecidas corresponden a aspectos

ambientales que incluyen la presión ejercida sobre los ecosistemas, debido a que en su mayoría los cultivos de arroz son establecidos en grandes extensiones y sin diversificación, lo que hace que en algunos casos no exista interacción entre especies. Asimismo, este es un cultivo que se caracteriza por el uso de grandes cantidades de agua, ya que en su mayoría al cultivarse de manera tradicional, son utilizadas prácticas de inundación de parcelas para el control de malezas como el arroz rojo.

De acuerdo con la UPRA, el Área Mínima Rentable (AMR) para el cultivo de arroz y el cual determina el área mínima que debe ser cultivada para obtener rentabilidad sobre esta actividad, es de 8,5 ha a nivel nacional y en la zona centro a la cual pertenece el Departamento del Tolima, es de 6,3 ha, por lo que esto puede generar una presión sobre los ecosistemas y el uso de recursos naturales, afectando su disponibilidad. Debido a la necesidad de establecer grandes extensiones de este cultivo con el fin de obtener rentabilidad, lo que promueve que no se incorporen prácticas sostenibles, por ejemplo de diversificación, ya que se podría percibir que estas acciones ocupan un espacio que no estará utilizado en actividades que tienen un retorno tangible en aspectos monetarios y que es necesario utilizar de manera “eficiente” los terrenos donde se desarrolla la producción.

Por otra parte, estas mismas prácticas asociadas a la producción del cultivo de arroz, tales como la inundación de los mismos, hacen que los aspectos asociados a la generación de emisiones de Gases Efecto Invernadero – GEI, sea un punto importante a considerar como una limitación, ya que implica una importante contribución al Cambio Climático por parte del sector, por la generación de emisiones. De acuerdo con el Inventario Nacional y Departamental de Gases Efecto Invernadero – Colombia en el año 2012, el Departamento del Tolima contó con un total de 6,97 Mton CO₂ eq y el Departamento registra las mayores emisiones de metano generadas por sistemas de arroz en el País, con un total de 192,52 Kton CO₂ eq (IDEAM; PNUD; MADS; DNP; CANCELLERÍA, 2016).

A lo anterior se le suma en el caso específico del eslabón productivo, la presencia de eventos extremos como inundaciones, sequías o eventos de remoción en masa y a los que el sector agropecuario cuenta con una alta vulnerabilidad. A la alta vulnerabilidad de este tipo de eventos y donde la ocurrencia de los mismos, representa una amenaza significativa a la pérdida de los cultivos, se añade aspectos como la baja competitividad de los costos de producción y donde para los sistemas bajo secano no cuentan con información que permita evaluar el comportamiento de este factor de acuerdo a todas las zonas de producción que tiene Colombia. Para este caso específico la información solo está disponible a nivel nacional, para las áreas de los Llanos y el Bajo Cauca, lo que no permite hacer un análisis más completo de los factores de costos de producción para el Departamento del Tolima y el cual hace parte de la zona Centro. Este aspecto representa un componente de análisis importante ya que de acuerdo con Fedearroz (1993) citado por la UPRA:

“Los costos de producción en campo, junto con los precios del arroz paddy, determinan los márgenes de ganancia de los productores y son las verdaderas señales que definen la permanencia de los agricultores en la actividad, el traslado de los productores a otras regiones y el incremento o la disminución en las áreas sembradas.” (Becerra, y otros, 2020)

Entre otras limitaciones y de la mano con estas que se han determinado hasta el momento, se cuenta con el estancamiento de la productividad con relación específicamente a los rendimientos del cultivo y lo cual en la actualidad pone en riesgo el desarrollo de la actividad en algunos sectores, ya que el estancamiento de la misma y el aumento de los costos productivos, que han aumentado a una tasa promedio del 9% y en términos reales a un 4%, lo que contribuye a la disminución de la rentabilidad del cultivo.

Sin embargo, el eslabón productivo también cuenta con oportunidades importantes que le permiten establecer acciones para contrarrestar o manejar los efectos de las limitaciones mencionadas; uno de ellos es la necesidad de establecer una Agenda de cambio climático a nivel de Cadena que permita el desarrollo de acciones para la mitigación y adaptación del cultivo al cambio climático, aunque es necesario tener en cuenta que a pesar de no tener esta agenda establecida, se vienen haciendo esfuerzos importantes en este tema, uno de los más importantes ha sido el lanzamiento del Proyecto de Adopción Masiva de Tecnología – AMTEC y el cual en el momento de su lanzamiento en el año 2012 buscaba que el proyecto propendiera por:

“el aumento de la producción y la disminución de los costos de producción en forma gradual en los próximos 5 años, desde la implementación del modelo en las zonas del norte del Tolima y en la zona de Pompeya en los Llanos Orientales del departamento del Meta hasta alcanzar la cobertura total de la zona arroceras nacional.” (FEDEARROZ, 2012).

Asimismo de acuerdo con Ramírez & Bedoya (2019):

“Los productores AMTEC con los que se tuvo contacto reconocen cambios significativos en la manera en que cultivan y los resultados de las cosechas. En términos generales, existe la percepción de que el programa está cumpliendo con sus objetivos principales: reducir costos y aumentar la productividad.” (Ramírez & Bedoya, 2019).

Por lo que sin duda, iniciativas como estas permiten que se pueda avanzar en el aprovechamiento de estas oportunidades con las que cuenta el cultivo, en el caso específico de restauración, debe tenerse en cuenta que la iniciativa AMTEC es una iniciativa que se ha venido consolidando desde su lanzamiento y que aún se encuentra en este proceso, por lo

que se puede convertir en algo viable para incorporar algunas actividades específicas de restauración entre los asociados que puedan integrarse a su vez como complementarias a las que se vienen realizando.

Siguiendo con la tendencia que se han encontrado en los otros eslabones, el eslabón de transformación también cuenta con un número mayor de limitaciones sobre el número de oportunidades; en estas principalmente se encuentran las relacionadas con la brecha tecnológica que tienen industrias pequeñas y medianas con las grandes industrias de molinos y las cuales son las que tienen una participación mayoritaria en esta actividad. De acuerdo con la UPRA en el caso del Tolima este es el Departamento que mayor cantidad de molinos tiene en el País. Sin embargo estos se distribuyen en 33 molinos pequeños, 4 medianos y solo 1 grande, lo que muestra que a pesar de tener la mayoría, presenta un gran rezago en aspectos tecnológicos, respecto a otros departamentos con una mejor infraestructura para la agregación de valor del arroz.

En este eslabón, la oportunidad está relacionada con el alto margen de ganancia que tienen estas industrias debido al gran valor agregado que le dan al producto previo a la comercialización del mismo, esto de la mano con un desarrollo de mejor información para la toma de decisiones, puede representar una ventana de oportunidad interesante para la cadena.

Finalmente, en el último eslabón de la cadena, la comercialización cuenta con limitaciones importantes tales como el aumento de las importaciones por cuenta de los tratados de libre comercio que pone competidores importantes en el mercado nacional con relación al precio al consumidor final. Asimismo, una de las limitaciones importantes en este eslabón es que no existe diferenciación de los productos, haciendo que el arroz sea un producto genérico. A pesar de ello, se ve una tendencia a nivel internacional del crecimiento de mercados diferenciados con especial énfasis en el tema de origen, mercados orgánicos y mercados especiales que pueden presentar una oportunidad clave para la incorporación de criterios de restauración que den cuenta de sistemas de producción sostenible y que puedan contribuir con la consecución de precios diferenciales y donde el productor pueda tener una mayor participación en el precio final, lo que en la actualidad no ocurre.

6.5.Sostenibilidad en la cadena de arroz en Colombia

Son muchos los aspectos que se pueden tener en cuenta al momento de establecer la sostenibilidad de la cadena del arroz en Colombia, unos de estos han sido evidenciados en el punto anterior y donde se establecen las limitaciones que tiene la cadena de valor del arroz en la actualidad. Estas limitaciones pasan por aspectos transversales que influyen en cada uno de los eslabones de manera diferenciada; según lo establecido en el Acuerdo Marco para la Competitividad de la cadena del arroz (1998), aspectos como la baja

infraestructura vial afectan doblemente la competitividad de los productos nacionales porque encarecen no solo los insumos y la maquinaria que requieren los agricultores y los industriales, sino también los productos que sacan al mercado; el transporte de los productos agrícolas por lo general se hacen en camiones o transporte terrestre que tienen altos costos asociados debido al estado de las vías o a las condiciones que estos ponen, eleva el costo de los productos significativamente (Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural; IICA, 1998).

Otro aspecto significativo a tener en cuenta y que es mencionado por parte del Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural y el IICA, es lo relacionado con la deficiente calidad de los servicios públicos, que se caracterizan por ejemplo por los constantes cortes de energía eléctrica y el alto coste de este tipo de servicios; esto a su vez afecta de manera directa la productividad y competitividad de la cadena, porque dificulta y encarece la operación de los molinos, impide la utilización de sistemas eléctricos para irrigación y otras labores, y obliga a disponer de plantas eléctricas propias, con los sobrecostos que ello conlleva. (Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural; IICA, 1998).

Sumado a lo anterior, por parte de estas de estas instituciones se resalta el deterioro de las cuencas y la frecuencia de eventos climáticos que impactan las actividades asociadas a la cadena, al igual que la falta de políticas públicas que contribuyan al largo plazo a la conservación del recurso hídrico, que como ha sido mencionado en secciones anteriores, representa una gran amenaza debido al papel de gran relevancia que tiene este recurso en las actividades productivas. Otro aspecto significativo es un bajo porcentaje de tierras adecuadas con infraestructura de riego y drenaje. Esto además de aumentar los costos obliga a que en muchas ocasiones las actividades productivas se hagan bajo esquemas de secano que contribuyen a la exposición de los sistemas productivos a condiciones como la sequía o el estrés hídrico que ponen en riesgo los mismos. Cabe la pena resaltar que la estacionalidad también impacta la disponibilidad de productos y servicios como maquinaria o insumos que traen como consecuencia a su vez el encarecimiento de los mismos y el aumento de los costos de producción (Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural; IICA, 1998).

Por otra parte, Beltrán & Oliveros (2020) mencionan que entre las causas que de la no sostenibilidad de la cadena de arroz en Colombia, se encuentran los bajos precios a los que se pagan las cosechas a los productores, ya que el arroz paddy verde que es lo que ellos comercializan, es pagado en muchas ocasiones por parte de los molinos a precios que ellos mismos establecen sin control o seguimiento alguno sobre esta actividad y los productores son los que llevan a peor parte ya que muchas veces ni siquiera el pago compensa los costos que han invertido en la producción, esto trae consigo otro de los problemas que estos autores ponen en la discusión respecto a la calidad de vida de los productores y donde la Colombia rural se caracteriza por tener precario acceso a servicios básicos como salud,

educación, entre otros, lo que dificulta no solo la permanencia de los productores en la actividad sino también el poco relevo intergeneracional a nivel productivo (Beltrán & Oliveros, 2020).

Finalmente y no menos importante, están los aspectos relacionados al cambio climático, de acuerdo con la FAO (2006), citado por la UPRA, para el caso del cultivo del arroz en Colombia se estima que la huella de carbono se encuentra alrededor de 2.372 gigagramos de CO₂ eq, ocupando el puesto 25 a nivel mundial de las regiones emisoras por arroz; las actividades que contribuyen de manera significativa a este aspecto es la relacionada con la fertilización nitrogenada, el uso desmedido de agroquímicos y las malas prácticas implementadas en los cultivos (Siachoque, y otros, 2019).

Con el fin de considerar estos efectos, el Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales – IDEAM ha desarrollado un análisis que permite establecer los posibles efectos del cambio climático en el rendimiento del cultivo de arroz mediante el uso del Modelo AquaCrop, allí se establecen proyecciones bajo los siguientes escenarios, que exploran vías alternativas de desarrollo, que abarcan una amplia gama de demográfica, económica y las fuerzas impulsoras y las emisiones de gases de efecto invernadero tecnológico:

Tabla 1. Escenarios de emisiones de referencia

A1: Un mundo con un crecimiento económico muy rápido; población global que alcanza su punto máximo a mediados de siglo y disminuye a partir de entonces. Se presenta una introducción rápida de tecnologías nuevas y más eficientes.
A2: Un mundo muy heterogéneo con aumento continuo de la población global; con crecimiento económico regionalmente orientado y más fragmentado y más lento que en otros escenarios (PESIMISTA)
B1: Un mundo convergente con la misma población global que en A1 pero con cambios rápidos de estructuras económicas hacia un servicio y economía de la información, con reducciones de intensidad material, y la introducción de tecnologías limpias y eficientes de recursos.
B2: Un mundo en el cual el énfasis esta sobre soluciones locales para la sostenibilidad económica, social, y ambiental, con la población continuamente creciente (menor que en A2) y con un desarrollo económico intermedio. (OPTIMISTA).

Fuente: (IPCC, 2007)

Con base en lo anterior, Fernández (2013), establece que las décadas de 2041-2050 y 2061-2070 en escenario B2 no son favorables para cultivar arroz dado que un incremento en las

temperaturas podría afectar el proceso de polinización del arroz obteniendo bajos o nulos rendimientos; así mismo y no menos preocupante, las estimaciones indican que, de continuar las tendencias históricas, el arroz riego del Tolima disminuiría en el período de 2041 a 2050 entre un 60 y un 90 % debido a la baja disponibilidad de agua (Fernández, 2013).

6.6. Lineamientos internacionales y nacionales que contribuyen a la sostenibilidad de la cadena de arroz

Debido a los desafíos que se enfrenta la cadena de valor del arroz, se ha establecido la necesidad de incorporar de manera clara actividades, principios y lineamientos que permitan avanzar hacia la sostenibilidad de la cadena. Estas iniciativas y proyectos han logrado evidenciar no solo la importancia de incluir acciones tendientes a la consecución de la sostenibilidad, sino también en la posibilidad de empezar a armonizar las actividades productivas con criterios más allá de los establecidos históricamente; así como, la posibilidad de tener mayores resultados respecto a sostenibilidad, inclusión y reducción de la pobreza tanto de los productores como de las poblaciones rurales circundantes a los cultivos de arroz.

6.6.1. Iniciativa de Paisajes Arroceros Sostenibles (The Sustainable Rice Landscapes Initiative)

Con relación a los lineamientos nacionales e internacionales que puedan facilitar o potencializar la incorporación de criterios de restauración en la cadena de valor del arroz, podemos ver que a nivel internacional desde el año 2018 se viene promoviendo a nivel de algunos países asiáticos, la iniciativa *The Sustainable Rice Landscapes Initiative* y la cual busca aprovechar las oportunidades que tiene la producción mundial del arroz, bajo esquemas de sostenibilidad; se establece que el aprovechamiento de estas oportunidades se realice por medio de alianzas público-privadas que a su vez contribuyan al cumplimiento de los Objetivos de Desarrollo Sostenible-ODS.

Entre las prácticas que promueve esta iniciativa, se tiene lo relacionado con la y la cual permite la incorporación de árboles al cultivo del arroz que contribuyen no solo a la recuperación de suelos degradados, sino también a la recuperación de servicios ecosistémicos que aportan a la productividad de los sistemas productivos; por otra parte, también se promueven prácticas de aprovechamiento de subproductos del cultivo de arroz, como las algas que se generan en sistemas inundados o la incorporación de otras actividades productivas en los cultivos, como lo son el cultivo de peces en estos sistemas inundados.

Si bien no se conocen procesos asociados a esta iniciativa en América Latina, la misma ha mostrado un gran avance no solo en la generación de alianzas para la consecución de la

sostenibilidad en la cadena de valor del arroz, sino la posibilidad de la generación de gestión de conocimiento a lo largo de la misma fortaleciendo todos sus eslabones; el compartir buenas prácticas de producción ha permitido a su vez poder aprovechar las condiciones territoriales y de manejo cultural de los cultivos en países asiáticos.

6.6.2. *Sistema Intensificado de Cultivo de Arroz – SRI*

La iniciativa de Sistemas Intensificados del Cultivo de Arroz – SRI, busca promover prácticas técnicas asociadas al cultivo de arroz que permitan optimizar el uso de recursos, mejorando la productividad de los sistemas, reduciendo los costos de producción y promoviendo la sostenibilidad de los mismos.

El SRI tiene como base un método de siembra de trasplante y cuyas modificaciones respecto a los sistemas convencionales, permiten favorecer la expresión del potencial genético del cultivo; se basa en 4 principios que son:

1. Trasplante más temprano
2. Mayor espaciamiento entre plantas
3. Menor número de plantas por sitio de siembra
4. Menor uso de recurso hídrico
5. Manejo sostenible

Lo anterior, da cuenta de la potencialidad de este tipo de metodología para promover cultivos de arroz sostenibles con estrategias innovadoras que abren la posibilidad de cultivar arroz de manera diferente, donde se reduzca de significativamente el uso de agroinsumos y agua para el control de malezas, así mismo al promover que la planta exprese todo su potencial genético, esta genera unas raíces más fuertes y desarrolladas que resisten a eventos climáticos, reduciendo la vulnerabilidad de los sistemas y contribuyendo a la disminución del riesgo de pérdida de cultivos.

Por la naturaleza de esta metodología es viable que entre las prácticas que esta promueve se puedan incorporar también actividades enfocadas a la restauración de áreas degradadas, mejorando el desempeño de los cultivos y promoviendo la recuperación de zonas afectadas por cambios de uso de suelo y esquemas de agricultura intensiva.

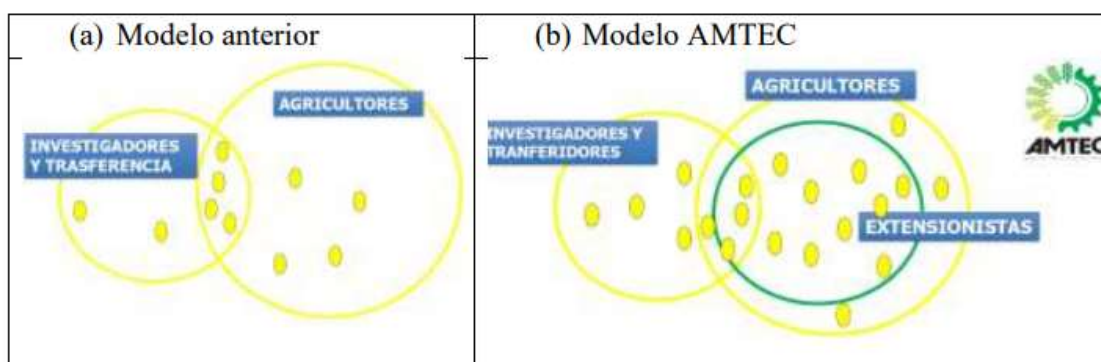
En el caso específico de Colombia, la metodología ha sido validada por el Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura – IICA, mediante 4 ensayos realizados en articulación con la Federación Nacional de Arroceros – FEDEARROZ, en el municipio de Saldaña – Tolima, dando muy buenos resultados. Se ha avanzado en el ajuste de maquinaria a los contextos nacionales que permite de manera principal, el control de las malezas del cultivo que corresponde a uno de los aspectos en el cultivo que más genera uso de agroquímicos y agua; y a su vez contribuye de manera directa en la generación de Gases Efecto Invernadero – GEI.

6.6.3. Adopción Masiva de Tecnología - AMTEC

El Proyecto de Adopción Masiva de Tecnología – AMTEC, lanzado en el año 2012 por la Federación Nacional de Arroceros – FEDEARROZ, este programa fue establecido como respuesta a la necesidad de transferir a los productores asociados las mejores prácticas resultantes de procesos de investigación y la experiencia previa en aspectos relacionado con transferencia, buscando el aumento de rendimientos y reducción de costos de producción del cultivo de arroz en el País (Ramírez & Bedoya, 2019)

El modelo de transferencia se diferencia de los utilizados anteriormente, en que hace una incorporación explícita de los extensionistas como eslabón primordial entre los investigadores y los productores (Ramírez & Bedoya, 2019)

Ilustración 12. Modelo de Transferencia de Tecnología



Fuente: Fedearroz, tomado de Ramírez & Bedoya (2019).

Su objetivo es implementar las tecnologías en el cultivo con el fin de aumentar los rendimientos y reducir los costos de producción, preservando los recursos naturales y aplicando buenas prácticas, bajo un contexto de Responsabilidad Social. Para esto se tienen en cuenta los principios de diagnóstico, planificación, manejo agronómico, organización de productores, inversión y ahorros y responsabilidad social arrocera (Grupo Técnico Federroz y Fondo Nacional del Arroz, 2018).

Ilustración 13. Principios metodología AMTEC



Fuente: Federación Nacional de Arroceros (2018)

Como se puede ver, en sus principios se cuenta con un fuerte componente de planificación que permite establecer la posibilidad de integración de actividades de restauración para la potencialización de la productividad y rendimiento de los cultivos al mejorar la disponibilidad de los servicios ecosistémicos. Igualmente se debe tener en cuenta que en el principio 6 relacionado con adecuación, se establece la necesidad de conservar el suelo por lo que integrar acciones de restauración permitiría la recuperación y recuperación del suelo que proporcione el soporte y nutrientes necesarios para el desarrollo del cultivo, por lo que sería factible esta incorporación al poder promoverse una relación gana-gana.

6.7. Restauración de paisajes como contribución a la sostenibilidad de la cadena de arroz

Como hemos visto, la cadena de arroz cuenta con desafíos importantes para avanzar hacia la sostenibilidad de su cadena de valor, estos desafíos pasan por aspectos sociales, económicos y ambientales. En esta última se relacionan de manera directa con la posibilidad de aumentar la resiliencia de las áreas donde se desarrollan los cultivos y de esta manera contar con disponibilidad ambiental que permita cubrir los requerimientos de los mismos. Entre los referentes consultados aparece una opción bastante interesante que es

la relacionada con restauración de áreas degradadas y su posible vinculación con esquemas productivos, algunos lo han denominado restauración productiva.

De acuerdo con Reforestamos (2018) “bajo este enfoque, es una oportunidad económica que genera beneficios locales y sociales y ambientales que requiere la creación de alianzas multisectoriales que detonen la aplicación de políticas y apoyos gubernamentales, la inversión privada y financiamiento oportuno, y la transferencia de conocimiento entre organizaciones, en favor de la recuperación ecológica y económica de los paisajes”.

Se debe considerar a su vez que la restauración se ha posicionado como un tema estratégico y priorizado en las agendas climáticas y en compromisos internacionales tales como los adquiridos mediante iniciativas como 20x20 o bajo las Contribuciones Nacionalmente Determinadas – NDC por sus siglas en inglés. Esto ha llevado a los países a establecer agendas o Planes Nacionales de Restauración que permitan cumplir con estos objetivos.

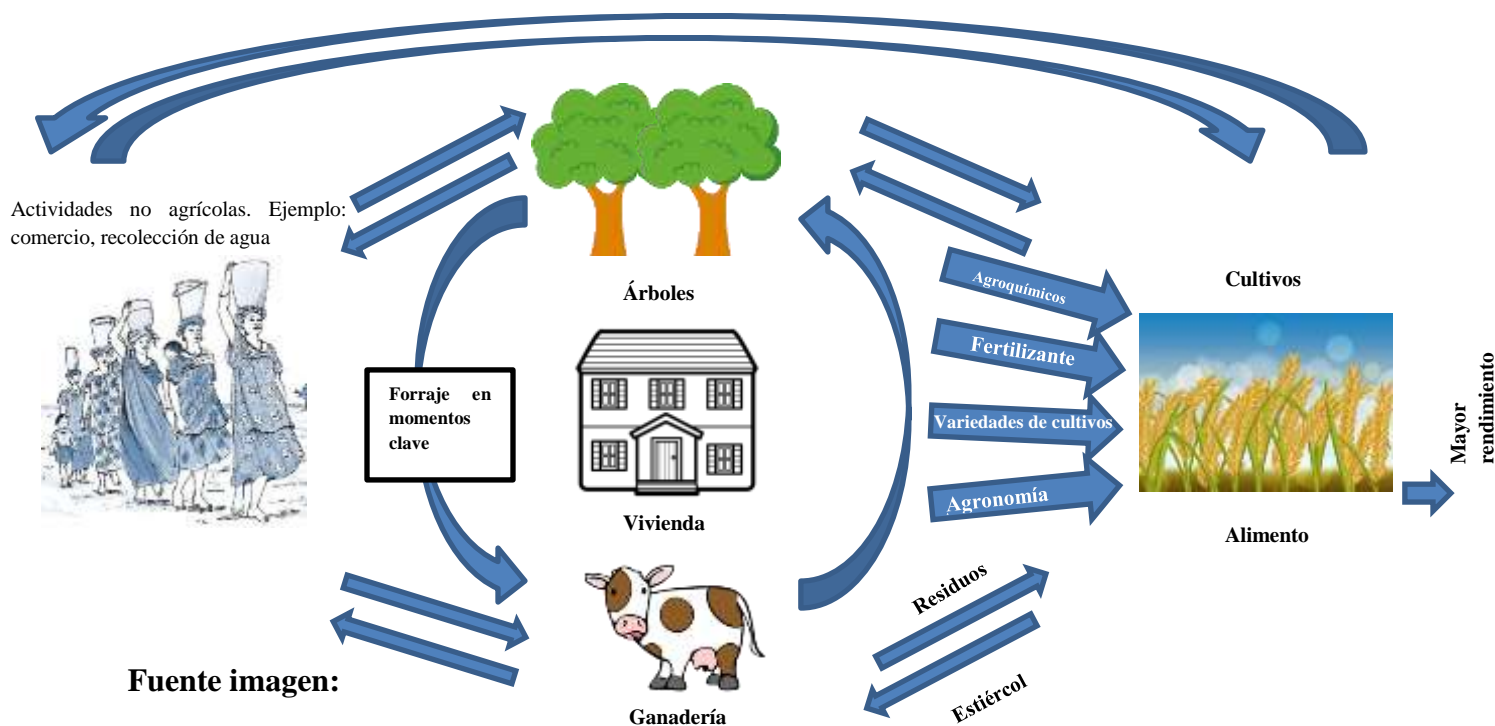
Según lo establecido por la Sociedad de Restauración Ecológica – SER, por sus siglas en inglés (2004), la restauración ecológica es el proceso de ayudar el restablecimiento de un ecosistema que se ha degradado, dañado o destruido, por lo que representa un compromiso de tierras y recursos a un largo plazo indefinido. Es necesario tener en cuenta que debido a las complejidades del ecosistema, lleva de manera implícita un compromiso en un periodo de tiempo amplio y donde se debe asegurar en gran medida que las actividades de restauración, continúen integradas a las actividades productivas asociadas a la cadena del arroz, ya que los beneficios de la restauración no serán percibidos de manera inmediata. Asimismo, la SER menciona que la restauración puede ser solo uno de los muchos elementos de una iniciativa más amplia del sector privado o público, tales como proyectos de desarrollo, programas para el manejo de una cuenca hidrográfica, de manejo de ecosistemas o de conservación de la naturaleza.

Lo anterior, a su vez ayuda a determinar que la restauración de las tierra degradadas no sólo favorece aspectos ambientales en los territorios intervenidos, sino que de acuerdo con lo mencionado por la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza – UICN (2014), es un enfoque emprendedor y dinámico que se centra en fortalecer la resiliencia de los paisajes y crear opciones futuras para ajustar y continuar optimizando los bienes y servicios ecosistémicos a medida que las necesidades sociales cambian y nuevos retos surgen.

Con relación a lo anterior, se debe tener en cuenta que de acuerdo con Conservación Internacional – CI y el Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza – CATIE (2017), en nuestra región, los productores agropecuarios y especialmente los pequeños productores agrícolas, dependen directamente de los servicios ecosistémicos para la producción en sus parcelas, y por lo tanto el mantenimiento de sus medios de vida, lo que

convertiría el esfuerzo de la restauración en una relación de ganancia en doble vía, es decir a nivel productivo y a nivel ambiental.

Ilustración 14. Arroz, árboles y cultivos trabajando juntos para crear diversas fuentes de ingresos para los productores



Fuente imagen:

Fundación Hesperian

Fuente: Modificado de Sinclair (2017).

En la ilustración 14. Se puede ver el esquema general de beneficios que trae consigo la integración de acciones de restauración de paisajes en esquemas productivos, esto puede estar relacionado directamente con la siembra de árboles, agroforestería o la implementación de cultivos que permitan recuperar suelos o los nutrientes de los mismos de manera rápida para que posteriormente bajo acciones de restauración se puedan recuperar los servicios ecosistémicos de esos suelos degradados. Se aclara que las acciones de restauración no pueden ser una fórmula universal, sino que por el contrario de esto deben ser diferenciadas de acuerdo a las necesidades del paisaje y los objetivos del mismo.

7. PRIORIZACIÓN DE ÁREAS PARA LA INTEGRACIÓN DE ACTIVIDADES DE RESTAURACIÓN VS. PRODUCCIÓN DE ARROZ

El proceso de recopilación de información fue desarrollado de manera inicial mediante la consulta de páginas oficiales de instituciones públicas y privadas que generan información oficial que sirve para la toma de decisiones del sector arrocerero en el país; documentos como

los desarrollados por la Unidad de Planificación de Tierras Rurales, Adecuación de Tierras y Usos Agropecuarios – UPRA, entidad adscrita al Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural, relacionados con el Plan de Ordenamiento Productivo de la Cadena del Arroz en Colombia. Este último, da un panorama no solo de la situación actual de esta cadena en todos sus eslabones, sino también en lo relacionado con la prospectiva de la misma y finalmente las acciones establecidas para el desarrollo y fortalecimiento de este rubro hasta el año 2038, dan cuenta de la importancia que tiene el arroz en el país.

Asimismo, se obtuvo información de esta misma entidad relacionada con la determinación de aptitud del cultivo comercial de arroz. Estos datos son relevantes porque analizan la información relacionada con la siembra de arroz bajo esquemas de secano mecanizado, el cual de acuerdo a lo establecido por la UPRA en el documento “Cultivo comercial de arroz secano mecanizado”, el arroz mecanizado representa el 95% de la zona de los arrozales y el 98% de la producción, se ubica en la mayor parte de las llanuras centrales y orientales de Colombia (Siachoque, y otros, 2019).

Por otra parte, con relación a la información relacionada con las áreas susceptibles a restauración el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible- MADS, en el año 2015 lanzó de manera oficial el Plan Nacional de Restauración: Restauración Ecológica, Rehabilitación y Recuperación de Áreas Disturbadas y el cual busca de acuerdo con el MADS, encauzar técnicamente los recursos e iniciativas para disminuir la vulnerabilidad del país generada por las dinámicas de ocupación del territorio, reduciendo el riesgo a fenómenos naturales y proyectando un mejor nivel de vida a la sociedad. Este documento en su anexo 6, define las áreas prioritarias para restauración en el país.

Finalmente, con el fin de cumplir esta fase del proyecto fue consultada información a nivel internacional de aquellas iniciativas que en la actualidad se están aplicando y que buscan la sostenibilidad de la producción de arroz con la integración de aspectos, que promueven no solo el uso eficiente de los recursos naturales sino también la recuperación de servicios ecosistémicos que servirán al corto, mediano y largo plazo para aumentar la oferta ambiental territorial. También a nivel nacional fue consultada información relacionada con el IV Censo Nacional Arrocerero que a su vez permite conocer aspectos relacionados con las características departamentales de la cadena; así como documentación que permite establecer a nivel local aspectos como la productividad y rendimiento del cultivo y entre otros aspectos que contribuirán a la determinación de los criterios que se deben tener en cuenta para la integración de la restauración y la producción de arroz a nivel departamental.

7.1.Zonificación de aptitud para el cultivo de arroz en Colombia

La Unidad de Planificación de Tierras Rurales, Adecuación de Tierras y Usos Agropecuarios – UPRA, fue creada en el año 2011 como una unidad administrativa

especial de carácter técnico especializado, adscrita al Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural mediante el Decreto 4145 de ese mismo año. En este se determina que algunas de las funciones de esta entidad incluyen: “Planificar el uso eficiente del suelo rural, definir los criterios y crear los instrumentos requeridos para el efecto, previa aprobación del Consejo de Dirección Técnica”, al igual que “Definir criterios y diseñar instrumentos para el ordenamiento del suelo rural apto para el desarrollo agropecuario, que sirvan de base para la definición de políticas a ser consideradas por las entidades territoriales en los Planes de Ordenamiento Territorial”.

Con esta directriz, en el año 2015 la UPRA realizó la zonificación de seis cadenas productivas a escala de 1:100.000, entre ellas se encontraba el cultivo comercial de arroz seco mecanizado y donde participaron en sus diferentes fases actores que intervienen en la cadena productiva, incluyendo la Federación Nacional de Arroceros – FEDEARROZ.

La metodología de determinación de la aptitud del cultivo de acuerdo con la UPRA se basa en los principios y fundamentos del Esquema de evaluación de tierras y las directrices y guías de la Evaluación de tierras para la Agricultura de la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura – FAO por sus siglas en inglés, así como el enfoque por etapas paralelas de integración y análisis de los componentes físico, socioeconómico y ecológico propuesto en el Framework for Land Evaluation de la misma entidad (Siachoque, y otros, 2019).

Con base en los insumos mencionados anteriormente, se adaptó la metodología bajo un esquema de análisis multicriterio, para obtener los mapas de aptitud asociados a este tipo de cultivo, de acuerdo con Eastman (1998) citado por la UPRA:

“La evaluación multicriterio es un método que se ha diseñado para cubrir un objetivo específico cuando se requiere evaluar varios criterios, considerando un criterio como la base para una decisión que puede medirse o evaluarse. Los criterios pueden ser de dos tipos: factores o restricciones, donde un factor es un criterio que mejora o reduce la aptitud de una alternativa específica para la actividad en consideración y una restricción es un criterio que limita dichas alternativas” (Siachoque, y otros, 2019).

En este caso, para la zonificación de cultivos comerciales fueron utilizados criterios de cuatro tipos:

- Análisis jerárquico: son factores que definen la aptitud del cultivo, estos factores son los criterios que definen si la aptitud se reduce o incrementa.
- Exclusión técnica: son las zonas donde las condiciones técnicas físicas o socioeconómicas no son las adecuadas para el cultivo comercial de arroz.

- Exclusión legal: son aquellas zonas donde por condiciones sociales, ambientales, culturales o de bioseguridad, la actividad productiva no es posible.
- Condicionantes: Son aquellas zonas donde por aspectos legales o técnicos, es necesario una revisión o análisis complementario para determinar la posibilidad de desarrollar la actividad allí.

Tabla 2. Criterios físicos para la zonificación del cultivo de arroz

Criterios físicos

Subcomponente climático	Subcomponente edáfico						Subcomponente fitosanitario	
<p>Condiciones climáticas <u>Variables</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - Temperatura mínima media anual - Índice de disponibilidad de humedad del cultivo (IDHc) - Meses húmedos consecutivos - Brillo solar diario medio anual 	<p>Capacidad de laboreo <u>Variables</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - Pendiente - Textura - Pedregosidad 	<p>Condiciones de enraizamiento <u>Variables</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - Profundidad efectiva - Textura - Pedregosidad 	<p>Disponibilidad de humedad <u>Variables</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - Régimen de humedad - Textura 	<p>Disponibilidad de oxígeno <u>Variables</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - Susceptibilidad a inundaciones - Drenaje natural 	<p>Disponibilidad de nutrientes <u>Variables</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - Acidez (pH) - Saturación de bases - Carbono orgánico - Capacidad de intercambio catiónico (CIC) 	<p>Toxicidad por sales, sodio y aluminio <u>Variables</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - Salinidad o sodicidad - Saturación de aluminio 	<p>Susceptibilidad a la pérdida de suelos <u>Variables</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - Pendiente - Erosión actual - Susceptibilidad a deslizamientos 	<p>Susceptibilidad fitosanitaria <u>Variables</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - Temperatura máxima asociada a P.oryzae - Humedad relativa asociada a P.oryzae - Brillo solar diario asociado a P.oryzae

Fuente: UPRA (2019).

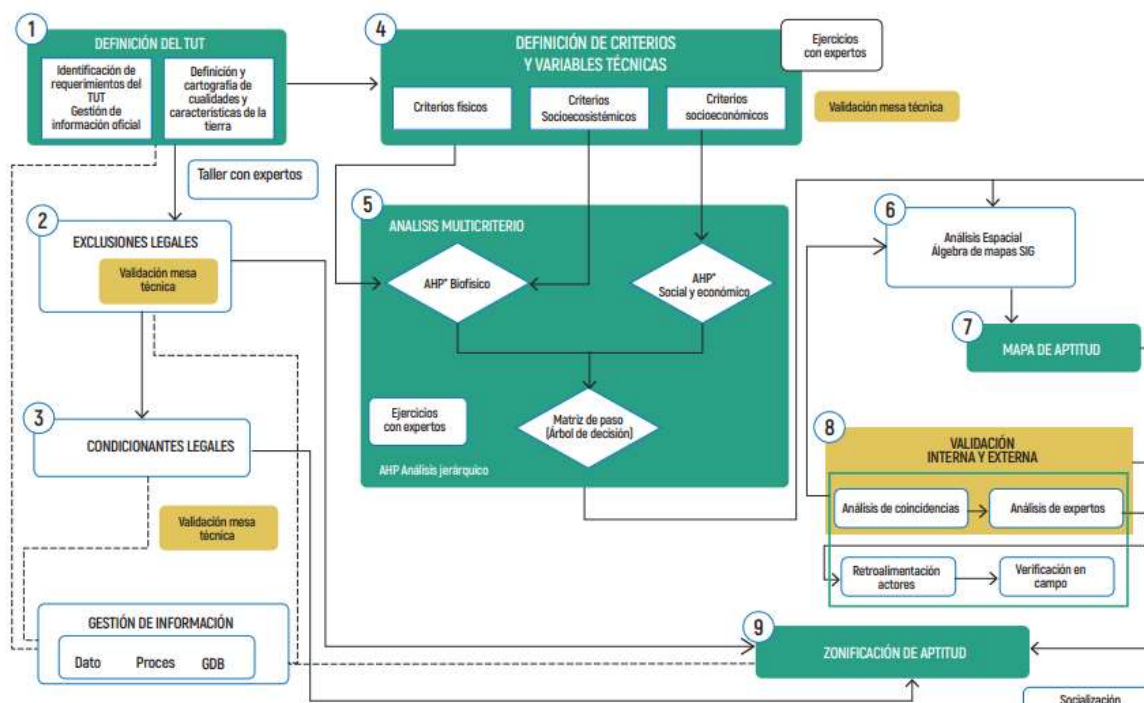
Tabla 3. Criterios socioecosistémicos, socioeconómicos, exclusiones legales y condicionantes legales para la zonificación del cultivo de arroz

Criterios socioecosistémicos		Criterios socioeconómicos				Exclusiones legales
<p>Cambio de cobertura <u>Variables</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - Cobertura de la tierra 	<p>Apropiación de agua <u>Variables</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - Apropiación de agua 	<p>Indicadores económicos <u>Variables</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - Grado de importancia económica municipal - Créditos otorgados e incentivos a la capitalización rural (ICR) 	<p>Infraestructura y logística <u>Variables</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - Cercanía a centros de servicios - Presencias de entidades bancarias - Existencia de cultivos - Cercanía a puertos marítimos - Cercanía a puertos fluviales - Interconexión eléctrica - Cercanía a centros de transformación (molinos) 	<p>Disponibilidad de mano de obra <u>Variables</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - Cercanía a puertos petroleros - Población rural en edad de trabajar (20-64) - Oferta educativa 	<p>Institucionalidad y asociatividad <u>Variables</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - Desempeño fiscal - Cercanía al SENA, al ICA y a Agrosavia - Extensión y Asistencia Técnica Sectorial - Cercanía al Gremio 	<p>Exclusión legal o técnica <u>Variables</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - Presencia de ecosistemas estratégicos (páramos) - Áreas protegidas - Áreas urbanas - Parques arqueológicos - Zonas de reserva forestal nacional de Ley 2da de 1959, zonas tipo A
<p>Integridad ecológica <u>Variables</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - Conectividad estructural de las coberturas naturales (CECN) - Índice de naturalidad (Inat) por subzona hidrográfica - Áreas de concentración de especies sensibles (ACES) 	<p>Variación del contenido estimado de carbono <u>Variables</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - Variación del contenido estimado de carbono 	<p>Precio de la tierra rural <u>Variables</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - Precio de la tierra rural municipal 	<p>Tamaño de la tierra rural <u>Variables</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - Tamaño tipo de los predios rurales 	<p>Seguridad ciudadana <u>Variables</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - Homicidios rurales - Secuestros rurales - Extorsiones rurales 	<p>Condiciones de vida <u>Variables</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - Índice de pobreza multidimensional (IPM) 	<p>Condicionantes legales</p> <p>Condicionante legal <u>Variables</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - Áreas protegidas - Ecosistemas estratégicos - Distinciones internacionales - Áreas de protección cultural y social - Zonas de reserva forestal nacional, zonas tipo B y C

Fuente: UPRA (2019).

Estos criterios fueron definidos durante el desarrollo de la metodología establecida para la zonificación del cultivo comercial de arroz, en todo este proceso se tuvo la participación de los diferentes actores de la cadena del arroz a nivel nacional. A continuación, se muestra el esquema metodológico utilizado:

Ilustración 15. Esquema metodológico de la zonificación de aptitud de cultivos comerciales



TUT: Tipo de uso de la tierra

AHP: Método AHP, proceso analítico jerárquico

Fuente: UPRA (2019).

Posterior a la aplicación de la metodología, se obtuvo como resultado que el mapa de zonificación del cultivo de arroz, mostró que en el país se cuenta con 12.961.419 ha que son aptas para el cultivo comercial de arroz seco mecanizado que representan un 33% de la frontera agrícola de Colombia. De acuerdo a la zonificación se establece las siguientes áreas de aptitud:

Tabla 4. Áreas según categorías de aptitud para el desarrollo de cultivos comerciales de arroz seco mecanizado (ha)

Categoría	Aptitud	Área (ha)	Ocupación (%) frontera agrícola nacional
A1	Alta	1.653.415	4,2
A2	Media	3.308.792	8,4
A3	Baja	7.999.213	20,4
Total área apta		12.961.419	33,0
N1	No apta	74.115.796	
N2	Exclusiones legales	26.997.755	

Fuente: UPRA (2019).

Asimismo y específicamente para el caso del Departamento del Tolima, este tiene un total de 102.504 ha aptas para el cultivo de arroz seco mecanizado y de estas 25.808 ha (aproximadamente 25,1%) están clasificadas como aptitud alta, 44.995 ha (aproximadamente 43,8%) en aptitud media y 31.700 ha (aproximadamente 30,9) en aptitud baja. Sin embargo, ninguno de los municipios de este Departamento, hace parte de los principales municipios con aptitud para el establecimiento de este tipo de cultivo.

7.2. Áreas susceptibles a restauración

En el año 2015 el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible de Colombia lanzó de manera oficial el Plan Nacional de Restauración: Restauración Ecológica, Rehabilitación y Recuperación de Áreas Disturbadas, debido a que de acuerdo con el mismo documento, la ocupación del territorio Colombiano ha estado dada por dinámicas que en algunas ocasiones ha favorecido la generación de procesos productivos que no son sostenibles y que al contrario de esto han contribuido a que en muchas ocasiones por el contrario, fomenten la degradación, el fraccionamiento y la pérdida de ecosistemas naturales.

El daño de estos ecosistemas produce la pérdida de los servicios ecosistémicos asociados, causando impactos no sólo sobre la biodiversidad sino también sobre las funciones que tiene esta sobre la regulación de los ecosistemas y la capacidad de resiliencia de los mismos, aumentando la vulnerabilidad de a nivel territorial.

Por lo anterior, fue generado el Plan Nacional de Restauración – PNR, con el fin de contar con un instrumento de política pública que permitiera la coordinación y articulación técnica interinstitucional que facilitara la recuperación de áreas degradadas en el País y que permitiera reducir el riesgo de afectación socioecológica y económica de los fenómenos naturales a las poblaciones, proyectando un mejor nivel de las mismas.

De acuerdo con el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible – MADS:

“El Plan Nacional de Restauración reúne tres enfoques de implementación: la restauración ecológica, la rehabilitación y la recuperación, que dependen del tipo de intervención, del nivel de degradación del área y del objetivo de restauración. Para su cumplimiento se propone un marco lógico de 20 años con periodos a corto plazo de 3 años, a mediano de 8 años y a largo plazo de 20, que contienen acciones prioritarias y esenciales para su cumplimiento, metas e indicadores, responsables, posibles fuentes de financiación y una aproximación económica para la gestión del Plan Nacional de Restauración.” (Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, 2015)

Asimismo, es necesario tener en cuenta que, de acuerdo con Vargas (2008), la restauración requiere además de su visión ecológica, la inclusión de aspectos relacionados con sus dimensiones: social, económica y política; así como la definición de una serie de estándares éticos, que guíen la práctica de la restauración (Vargas & Mora, 2008).

Por tal razón, estos enfoques presentados por parte del Ministerio, también son determinados teniendo en cuenta el objetivo de la intervención, para de esta manera establecer cuál aplicar:

Tabla 5. Tipos de intervención según el objetivo

Objetivo	Enfoque
Iniciar o acelerar procesos de restablecimiento de un área degradada, dañada o destruida en relación a su función, estructura y composición	Restauración Ecológica (RE)
Reparar la productividad y/o los servicios del ecosistema en relación con los atributos funcionales y estructurales	Rehabilitación (REH)
Retornar la utilidad del ecosistema para la prestación de servicios ambientales diferentes a los del ecosistema original, integrándolo ecológica y paisajísticamente a su entorno	Recuperación o reclamación (REC)

Fuente: Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible (2015).

Es así, donde teniendo en cuenta la información presentada anteriormente, el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible en el anexo 6 del Plan Nacional de Restauración ha establecido el mapa de áreas susceptibles a procesos de restauración y donde se busca

definir áreas prioritarias para establecer procesos de restauración, rehabilitación o recuperación de áreas degradadas.

Para lo anterior, para esta definición se realizaron dos procesos principales, el primero relacionado con la definición de los cambios de coberturas naturales o perspectiva de degradación y un segundo proceso relacionado con los conflictos de uso y el manejo de las áreas también denominada perspectiva de ordenación y las cuales son complementarias (Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, 2015)

Mediante el uso de la metodología *Corine Land Cover*, adaptada para Colombia que permite describir, caracterizar, clasificar y comparar las características de la cobertura de la tierra, interpretadas a partir de la utilización de imágenes de satélite de resolución media (Landsat), para la construcción de mapas de cobertura a diferentes escalas, se obtienen capas temáticas, disponibles para los años 2000-2002 y 2005-2009, con información de coberturas de la tierra y a partir de estas se realizaron los análisis de cambio de coberturas naturales obteniendo la determinación de la afectación de las coberturas naturales por origen antropológico.

Asimismo, para la identificación del tipo de coberturas se hizo un proceso de intersección de información entre la selección de todas las coberturas existentes para 2000-2002 y los territorios artificializados, territorios agrícolas, áreas abiertas y áreas sin o con poca vegetación, esta información para los años 2005-2009; para obtener los cambios relacionados de acuerdo con IDEAM citado por el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, con aumento de minería, degradación de tierras, dinámica de cuerpos de agua, expansión de la agricultura, fragmentación del bosque, ganancia de pastos y urbanización (Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, 2015).

Posteriormente, para la determinación de afectaciones causadas al bosque natural en años anteriores y posteriores al periodo previamente definido, fueron utilizadas capas de deforestación en periodos 1990-2000, 2000-2005, 2005-2010 y 2010-2012, para superponerlas a la capa de cambio de cobertura, allí fue necesario eliminar polígonos que se intersectaban para evitar la posibilidad de duplicación de polígonos.

Finalmente, para establecer la estrategia de restauración más adecuada para cada uno de los cambios identificados, se analizó la información a partir de la premisa que entre más fuerte sea el disturbio, mayores van a ser los esfuerzos para la restauración, obteniendo:

Tabla 6. Cambio o disturbio vs. Enfoque restauración

Cambio o disturbio	Enfoque restauración
Aumento de minería	Recuperación
Deforestación	Restauración
Degradación de tierras	Recuperación
Dinámica de cuerpos de agua	Restauración
Expansión de la agricultura	Rehabilitación
Fragmentación de bosque	Restauración
Ganancia de pastos	Rehabilitación
Urbanización	Polígonos suprimidos debido a que el cambio de cobertura no permite actividades de restauración

Fuente: Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible (2015).

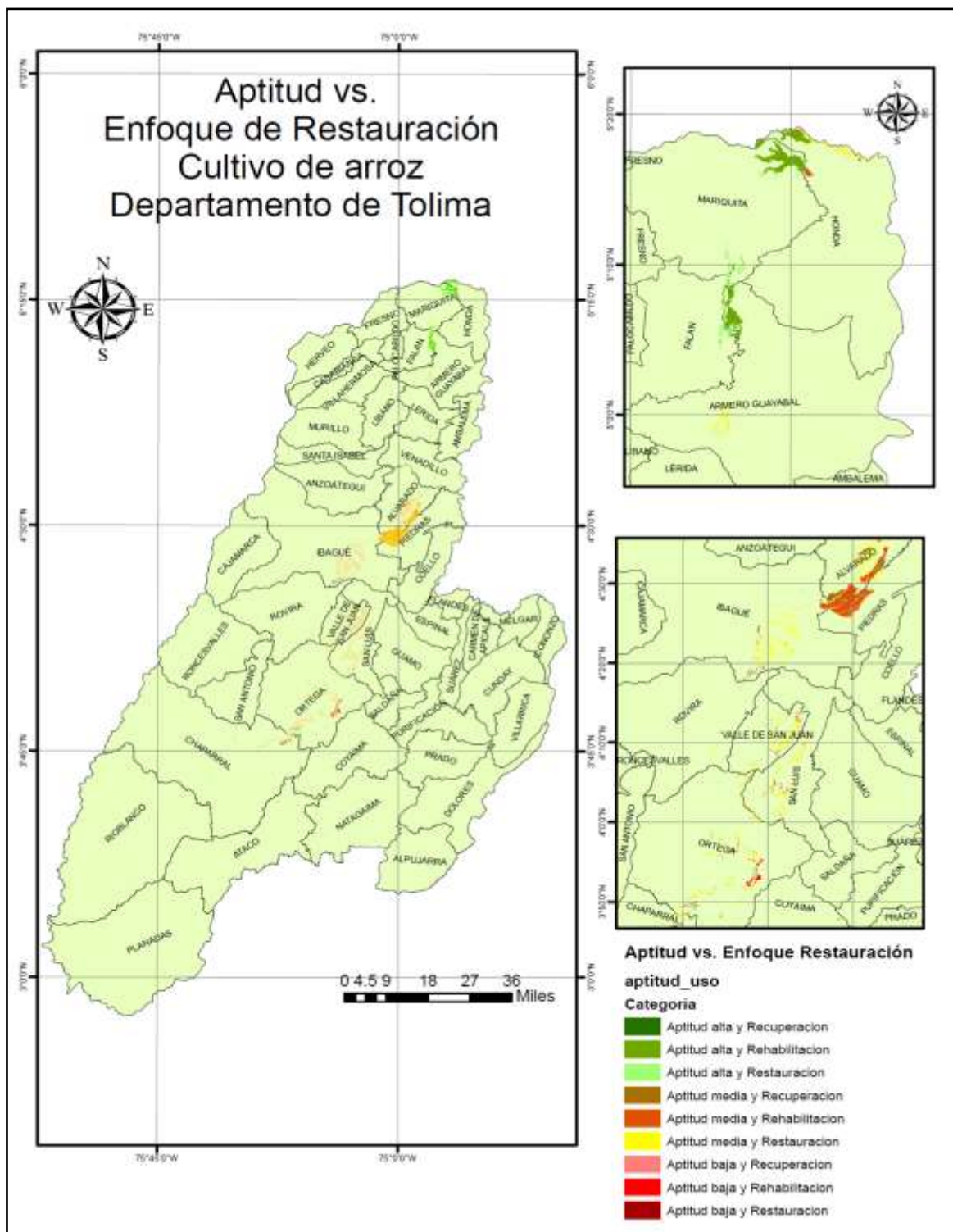
Lo anterior, de la mano con la integración de información de conflictos de uso permite analizar de una manera más ajustada a nivel territorial las necesidades de restauración a nivel nacional, como resultado se obtuvo el mapa de áreas susceptibles a ser restauradas, con su categoría de manejo a escala 1:100.000, el cual sirve de referencia para la planificación de acciones a nivel nacional.

De acuerdo con esta priorización se puede establecer que a nivel nacional se cuentan con 23.339.878,01 ha que son susceptibles a procesos de restauración, de este total 8.116.849,37 ha han sido identificadas bajo esquemas de recuperación, mientras que 8.417.578,07 ha y 6.805.450,58 ha que corresponden a rehabilitación y restauración respectivamente.

En el caso específico del Departamento del Tolima, se priorizaron un total de 615.370,50 ha bajo esquemas de recuperación, 303.213,96 ha bajo esquemas de rehabilitación y 201.752,86 ha bajo esquemas de restauración, para un total de 1.120.337,32 ha priorizadas en el Departamento.

Con base en la información recopilada fue desarrollado el siguiente mapa y el cual busca establecer la priorización de áreas para el desarrollo de actividades de restauración, tal como se puede ver, el mapa indica aquellas áreas que cruzan o superponen entre la aptitud para el desarrollo del cultivo de arroz y el enfoque de restauración establecido en el Plan Nacional de Restauración.

Ilustración 16. Mapa Aptitud vs. Enfoque de restauración para el cultivo de arroz en el Departamento del Tolima



Fuente: La autora

De acuerdo con lo observado en la ilustración 16, se puede establecer tres categorías para la priorización de áreas para restauración, clasificadas de la siguiente manera:

Tabla 7. Categorías para priorización de áreas de integración de restauración con producción de arroz

Categoría	Identificación en el mapa	Características	
Prioridad Alta	Gama de verdes	Recuperación	Áreas con aptitud para el cultivo de arroz alta y en áreas priorizadas para hacer actividades de restauración, recuperación o rehabilitación
		Rehabilitación	
		Restauración	
Prioridad Media	Gama café, naranja y amarillo	Recuperación	Áreas con aptitud para el cultivo de arroz media y en áreas priorizadas para hacer actividades de restauración, recuperación o rehabilitación
		Rehabilitación	
		Restauración	
Prioridad Baja	Gama rojo y rosado	Recuperación	Áreas con aptitud para el cultivo de arroz baja y en áreas priorizadas para hacer actividades de restauración, recuperación o rehabilitación
		Rehabilitación	
		Restauración	

Fuente: La autora

La unión de estos dos criterios, aptitud del cultivo y áreas susceptibles a restauración, permiten establecer aquellas áreas donde es posible vincular de manera clara y estratégica acciones tendientes a la restauración productiva de las áreas degradadas; ya que se cuentan con las condiciones ambientales, económicas y sociales necesarias para el desarrollo del cultivo de arroz, así como con la necesidad de recuperar los servicios ecosistémicos que se han ido perdiendo por la presión sobre los ecosistemas por medio de la restauración de estas áreas degradadas por actividades previas realizadas de manera intensiva e insostenible. Asimismo, da una indicación respecto a dónde pueden ir dirigidas aquellas inversiones o esfuerzos que son resultado de las alianzas público-privadas alrededor de la

restauración y donde éstas pueden generar un mayor impacto en la creación de paisajes de mayor valor para la comunidad a nivel territorial.

Se puede observar que las áreas donde existe una superposición de estos dos aspectos se encuentran en su mayoría en la parte norte y en el este del Departamento específicamente para el norte en los municipios de Mariquita, Honda y Armero Guayabal donde mayoritariamente se cruza una aptitud alta del cultivo y un enfoque de restauración basado en recuperación, enfoque que se considera adecuado para cambios identificados por actividades como aumento de la minería y degradación de tierras. Esto indica que los disturbios o alteraciones presentadas en esta zona son de un impacto alto sobre el suelo y los servicios ecosistémicos presentes en estas áreas. Sin embargo, vale la pena resaltar que al contar con una aptitud alta para el cultivo de arroz, el valor agregado que traería consigo la inclusión de aspectos de restauración en estas áreas sería el relacionado con la recuperación de servicios ecosistémicos que permitan aumentar la disponibilidad ambiental del cultivo, asegurando su rendimiento.

Por otra parte, las áreas que se han identificado en el este del departamento están ubicadas en municipios como Alvarado y Piedras y donde en su mayoría son zonas de aptitud media de cultivo y un enfoque de rehabilitación, lo que está relacionado con alteraciones de expansión agrícola y ganancia de pastos, es decir que en estas zonas la expansión de la frontera agrícola ha tenido una incidencia significativa en la degradación de estos suelos. En esta zona, la agricultura está llamada a actuar estableciendo acciones que permitan la recuperación del sistema a una condición que puede ser similar a la que tenía antes de estas alteraciones y propender por la sostenibilidad del mismo, preservando algunas especies y favoreciendo la prestación de servicios ecosistémicos que favorezcan la producción.

Finalmente, hacia la parte central del Departamento específicamente para los municipios de Valle de San Juan, San Luis, Ortega y la zona rural de Ibagué, se cuentan con zonas fragmentadas que han sido identificadas como de aptitud media y con un enfoque de restauración, ligada principalmente a zonas con antecedentes de deforestación. Esto ha hecho no solo que los servicios ecosistémicos se vean deteriorados sino que la biodiversidad allí presente se reduzca de manera significativa, acciones de restauración de estas áreas permitirán la recuperación de la estructura ecológica de los ecosistemas allí presentes, sino que también que los sistemas sean autosostenibles y que puedan garantizar la conservación de especies y recuperar la mayoría de los servicios ecosistémicos que éstas áreas prestaban antes de los disturbios a las que fueron sometidas.

8. CONTEXTO ACTUAL, DESAFÍOS Y OPORTUNIDADES PARA LA CADENA EN EL MARCO DEL COVID-19

Debido al contexto actual a nivel mundial, donde la pandemia por causa del COVID-19, ha tenido unos impactos significativos sobre la economía de los territorios rurales, se ha realizado un análisis adicional que permita establecer algunas zonas que de acuerdo al impacto de este virus puedan ser priorizadas al momento de establecer planes de recuperación económica post-COVID-19 desde una perspectiva sostenible y verde, que son consistentes con el llamado por parte de autoridades mundiales. Esto ha generado el desarrollo de espacios de intercambio como fue el caso del evento regional “Acción climática en tiempos de crisis: Potenciando la recuperación sostenible post COVID-19 en Latinoamérica y el Caribe”, donde el programa EUROCLIMA+, el Banco Interamericano de Desarrollo (BID), el Programa de las Naciones para el Desarrollo (PNUD) y la Plataforma Regional LEDS LAC en Noviembre de 2020, lanzaron esta iniciativa que busca ser un espacio abierto de encuentro, colaboración y aprendizaje en tres ejes temáticos prioritarios y de relevancia actual:

- Eje temático 1. Estrategias de largo plazo hacia cero emisiones netas y recuperación verde,
- Eje temático 2. Incremento de ambición en las Contribuciones Determinadas a Nivel Nacional (NDC)
- Eje temático 3. Movilidad y transporte resilientes y bajos en emisiones

En este mismo sentido, los países han venido implementando políticas y acciones que faciliten la reducción de los impactos y el abordaje de los desafíos que esta pandemia ha traído consigo, como es el caso del aumento de los precios del arroz en los mercados, por lo que países como Colombia han tomado medidas para fijar el precio y evitar la especulación. Al mismo tiempo que se ponen a disposición nuevos fondos de créditos con tasas preferenciales debido a que el arroz es un producto básico en la dieta de los países latinoamericanos lo que pone amenaza no solo a nivel económico el desempeño de este cultivo, sino también a nivel social y nutricional lo correspondiente a la seguridad alimentaria de nuestros países (CIAT, 2020).

Pero fuera de los desafíos de esta pandemia para el sector, también esta trae oportunidades como la posibilidad de repensar el modelo actual de producción y enfocarlo en un modelo mucho más sostenible, que permita la incorporación de valor agregado en cada uno de sus eslabones, promoviendo una mayor percepción del ingreso a lo largo de la cadena. Esto por medio de la integración de aspectos diferenciadores que permitan avanzar hacia una relación gana-gana entre lo productivo y lo ambiental.

La información relacionada con los casos COVID en el Departamento fue obtenida del Instituto Nacional de Salud con corte al 24 de enero 2021, obteniendo lo siguiente:

Tabla 8. Casos positivos de COVID-19 en el Departamento del Tolima

Municipio	Casos confirmados
Ibagué	43.762
El Espinal	3.734
Melgar	1.739
Chaparral	1.537
Honda	865
Líbano	745
Mariquita	740
Guamo	655
Flandes	580
Fresno	565
Cajamarca	458
Coyaima	317
Purificación	301
Lérida	286
Rioblanco	255
Venadillo	239
Natagaima	232
Ortega	200
San Luis	185
Rovira	178
Armero Guayabal	161
Ataco	153
Piedras	152
Planadas	124
Saldaña	121
Alvarado	114
Carmen de Apicalá	104
Palocabildo	73
Dolores	66
Anzoátegui	60
Villahermosa	60
San Antonio	59
Prado	56

Suárez	51
Falan	51
Icononzo	50
Herveo	49
Ambalema	47
Cunday	47
Valle de San Juan	35
Santa Isabel	34
Roncesvalles	32
Coello	25
Casabianca	22
Villarica	20
Alpujarra	17
Murillo	15

Fuente: Instituto Nacional de Salud (2021)

Se puede ver que en la mayoría de zonas antes identificadas como prioritarias para restauración no se cuentan con más de 500 casos positivos para COVID-19, lo cual está dentro de la tendencia departamental; sin embargo, en los municipios de Mariquita y Honda existe un número mayor de casos, aproximándose a los 1.000, lo que puede representar una oportunidad importante al momento de establecer estrategias enfocadas a la recuperación sostenible postCOVID-19 y donde es necesario que las cadenas de valor hagan avances importantes hacia la sostenibilidad de las mismas, esto permitiría una recuperación económica mucho más inclusiva que sirva de catalizador del desarrollo de la cadena.

9. NEGOCIOS INCLUSIVOS EN LA CADENA DE ARROZ COMO CATALIZADOR DE LA SOSTENIBILIDAD DE LA CADENA

De acuerdo con la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura – FAO por sus siglas en Inglés (2019) “Un modelo de negocio inclusivo tiene como objeto promover la integración de los pequeños agricultores al mercado, como principio implícito de que existen beneficios mutuos para los productores y la comunidad de negocios” (FAO, 2019).

Por lo anterior, se puede establecer que de acuerdo con lo esperado en aspectos de sostenibilidad de la cadena de valor del arroz en Colombia, este puede ser un enfoque interesante a incorporar dentro de la cadena ya que la promoción de esquemas de Negocios Inclusivos en cadenas de valor no solo tiene el potencial de reducir la pobreza, sino que, es una forma de promover el desarrollo endógeno de las comunidades locales, nacionales y

globales, siendo el motor el mercado y la empresa ancla la que hala y coordina los esfuerzos (Escobedo, 2020).

Los modelos de Negocios Inclusivos- NI, tienen grandes repercusiones en el desarrollo de la cadena de valor debido a estos pueden contribuir a incorporar los pequeños productores aumentando la inclusión y la competitividad, a la vez que contribuye a la reducción de la pobreza, mejora la seguridad alimentaria, lo anterior mediante la generación de ingresos dignos a los pequeños productores y otras poblaciones consideradas vulnerables como es el caso de las mujeres y jóvenes, la diversificación del ingreso, es decir la promoción de varias fuentes de recursos para el sostenimiento de los productores para prevenir una dependencia exclusiva de un único comprador o producto.

De acuerdo con la FAO (2019) “la metodología de NI tiene en cuenta la cadena de valor como un todo, sin embargo, se enfoca en los modelos de negocio y la relación entre los productores y sus compradores directos. Normalmente este es el enlace de mercado más débil dentro de la cadena de valor. Por lo tanto, al fortalecerlo es posible mejorar la competitividad de toda la cadena de valor.” (FAO, 2019).

La implementación de estos modelos pueden estar impulsados por diferentes actores de acuerdo a sus motivaciones, esto es importante tenerlo en cuenta ya que puede ser un diferenciador ante las acciones que se desarrollan en los modelos a establecer:

Tabla 9. Impulsores de modelos de negocios

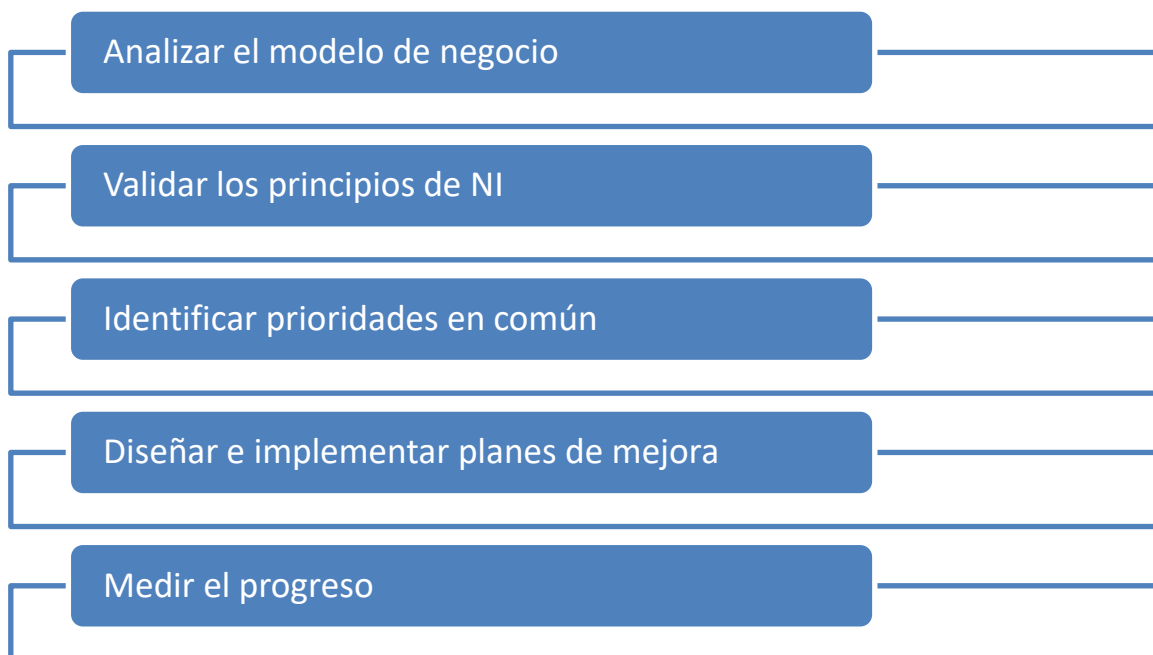
Modelo	Impulsor	Motivación
Impulsado por los productores	Grupos de pequeños agricultores, asociaciones y cooperativas	Acceso a mercados nuevos, mayor poder de negociación, acceso a insumos, asistencia técnica, asegurar su posición en el mercado
Impulsado por los compradores privados	Procesadores, detallistas, exportadores, comerciantes, mayoristas, grandes empresas	Acceso a las tierras, suministros, aumento de los volúmenes, suplir a los nichos del mercado
Impulsado por el sector público/institucional	Compras del gobierno, hospitales, escuelas, agencias de ayuda alimentaria	Vinculación de pequeños productores al mercado, promoción de mercados locales, seguridad alimentaria

Impulsado por organizaciones intermediarias	Organizaciones no gubernamentales, agencias de desarrollo, gobiernos	Desarrollo local y nacional, empoderamiento de los agricultores
--	--	---

Fuente: FAO 2019.

En cuanto a la implementación de este tipo de modelos, estos en sus componentes estos se pueden considerar medianamente sencillos, sin embargo se debe tener en cuenta que este proceso es continuo para la mejora de aquellos aspectos que pueden contribuir a mejorar la inclusión y competitividad de las cadenas de valor de manera sostenible.

Ilustración 17. Pasos para implementar la metodología de Negocios Inclusivos



Fuente: FAO 2019.

En cuanto a las contribuciones del enfoque de Negocios Inclusivos en la sostenibilidad de la cadena, este enfoque puede aportar de manera clara a la consecución y avance de las metas establecidas a nivel global con relación a los Objetivos de Desarrollo Sostenible-ODS y los cuales se convierten en la hoja de ruta para erradicar la pobreza, proteger el planeta y asegurar la prosperidad para todos como parte de una nueva agenda de desarrollo sostenible.

Los negocios inclusivos pueden crear oportunidades de empleo y emprendimiento para personas que viven en la Base de la pirámide - BDP¹, ya sea directamente o a través de las cadenas de valor de las empresas como proveedores, distribuidores y socios empresariales. (WBCSD social impact, 2016).

De acuerdo con WBCSD, el negocio inclusivo trata sobre soluciones de negocio que provean acceso a bienes asequibles y servicios de alta calidad a poblaciones de bajos recursos, creando un impacto social positivo y duradero (WBCSD social impact, 2016). Así mismo, Escobedo (2020), destaca que el enfoque de cadenas de valor sostenibles tiene una clara relación con los ODS, ya que desde su origen ha buscado abordar los grandes retos de la pobreza, el desarrollo y la sostenibilidad. (Escobedo, 2020).

En el caso específico del Tolima, el arroz se vende en promedio a 280 USD aproximadamente y la utilidad en de cerca de 40 USD en promedio para los grandes productores de arroz, pero por ser una zona en la que el 77% son pequeños productores estos reducen sus ganancias a causa del transporte y la mano de obra (Secretaría de Desarrollo Agropecuario y Producción Alimentaria del Tolima, 2020).

Lo anterior, ayuda a establecer que el enfoque de Negocios Inclusivos se puede convertir en una oportunidad para el desarrollo de la cadena de valor del arroz de manera sostenible, donde se promuevan mecanismos que permitan la incorporación de los pequeños productores a esquemas que contribuyan a su desarrollo por medio de ingresos que retribuyan la actividad que realizan, accediendo a su vez a servicios e información para la mejora de su desempeño en factores ambientales, organizativos, financieros, entre otros que potencien su competitividad y contribución efectiva a la cadena de valor y mejorando su calidad de vida.

10. ANÁLISIS DE LA EXPERIENCIA DE REALIZACIÓN DEL ESTUDIO

Con base en el desarrollo del presente trabajo se pueden considerar las siguientes lecciones aprendidas:

Información:

- La información asociada a la cadena de valor del arroz en Colombia es robusta. Por lo tanto es necesario definir de manera muy clara el alcance del proyecto para evitar invertir tiempo en la revisión de información que no contribuya de manera específica a los resultados esperados.

¹ La 'base de la pirámide' (BDP) comprende – a nivel mundial – a 3 billones de personas que viven con menos de 3 dólares al día y 1.5 billones de personas que viven con hasta US\$ 9 al día.

- Se debe tener en cuenta que la información consultada, por su escala y detalle, no refleja en su totalidad las condiciones y dinámicas territoriales en torno a la cadena del arroz en el Departamento del Tolima, por lo que se recomienda tener un conocimiento del contexto territorial que permita hacer un análisis de las herramientas establecidas de manera mucho más ajustada.
- Este ejercicio me permitió ver que existe información relevante que ha sido desarrollada por instituciones estatales, que por medio de un análisis adecuado puede contribuir a la toma de decisiones de manera informada, así como el direccionamiento de esfuerzos en torno a la restauración de áreas degradadas.

Metodología:

- Durante el desarrollo del trabajo se consideró la incorporación de otros criterios para priorización de las áreas de integración, con el fin de identificar nuevas áreas que pudieran ser incluidas dentro de la priorización. Estos criterios estaban relacionados con sensibilidad ambiental, susceptibilidad al cambio climático, nivel de degradación de suelos, entre otros aspectos. Sin embargo, al momento de establecer el mapa de priorización y el análisis de los mismos, estos criterios no contribuyeron a este fin porque no podían representarse de manera gráfica por lo cual se consideraron constantes que aplican a todo el departamento. Por este motivo, se volvió a los criterios iniciales.

Potencialidades:

- De acuerdo con la literatura consultada, los cultivos de arroz y otros rubros, cuentan con potencial interesante en aspectos como restauración, captura de carbono en suelos agrícolas, entre otras prácticas. Esto convierte al sector en un actor importante para el cumplimiento de compromisos internacionales alrededor de la lucha contra el cambio climático. Se deben resaltar y potenciar estas contribuciones a nivel nacional para visibilizar las oportunidades del sector en estos temas.

11. CONCLUSIONES

- Este trabajo permite evidenciar que se pueden desarrollar herramientas para la toma de decisiones hacia la sostenibilidad, con base en la información oficial ya existente en el País. Sin embargo, es necesario que las entidades que generan esta información hagan un esfuerzo mayor de manera conjunta con las administraciones departamentales y municipales para aumentar el nivel de detalle, con el fin de que la anterior sea útil para las políticas públicas y toma de decisiones a nivel local.

- La priorización de áreas para la integración de la restauración en la cadena de valor del arroz muestra que en la zona norte del Departamento se podría tener un mayor beneficio, al incorporar la restauración. Esto se debe a que estas zonas cuentan con alta aptitud para el desarrollo del cultivo de arroz y cruzan con áreas priorizadas para establecer actividades con un enfoque de restauración a la rehabilitación, lo que permitiría recuperar servicios que aseguren que al mediano y largo plazo estas áreas están en capacidad de seguir produciendo.
- La metodología desarrollada puede ser replicada en otras cadenas de valor agropecuarias con el fin de identificar oportunidades de integración de estrategias de restauración para avanzar en la sostenibilidad de las mismas.
- Específicamente para este caso, la pandemia por COVID-19 pone un contexto particular para los productores de arroz, sobre todo para los pequeños que son aquellos que no pueden recuperarse de manera rápida a las alteraciones de sus actividades. Se debe pensar en soluciones al corto plazo para fortalecer las capacidades de los productores, instituciones y otros actores con relación a esquemas de cadenas de valor sostenibles que permitan incorporar aspectos ambientales, sociales y económicos de manera efectiva y diferenciada a lo largo de todos los eslabones de la cadena que enfoquen esfuerzos para su consolidación y la reducción de su vulnerabilidad. Asimismo, es necesario promover esquemas de desarrollo rural integral que permitan incorporar este conocimiento de los productores a esquemas ajustados a las necesidades de los mismos para lograr cambios significativos a nivel rural.
- Los consumidores, tienen un papel importante en la sostenibilidad de la cadena ya que estos como demandantes de los productos pueden dirigir su compra hacia la sostenibilidad y resiliencia de la misma. Se debe promover la valorización de los aspectos sociales y ambientales que se incorporen a la producción e identificar dónde esta valorización se vea reflejada en la posibilidad de precios diferenciados.
- Las acciones en áreas identificadas como prioritarias para la integración actividades de restauración en la cadena de valor de arroz, requieren esfuerzos significativos para su implementación en recursos financieros, técnicos y de mano de obra, que aseguren no solo el desarrollo de las acciones sino su sostenibilidad a lo largo del tiempo. Estos esfuerzos requieren promover la articulación y alianzas del sector público y privado, así como la generación de incentivos para la restauración, que permitan el desarrollo de estos componentes, teniendo en cuenta los avances que ha tenido este último en la implementación de estas acciones. Esto podría contribuir al desarrollo de cadenas de valor sostenibles para el arroz y otros rubros productivos a nivel departamental y municipal.

12. RECOMENDACIONES

12.1. Priorización de áreas para integración de la restauración

12.1.1. *Necesidades De Información:*

- Si bien el avance respecto a información en el País con relación a la aptitud del cultivo comercial de arroz y las áreas priorizadas para restauración contribuye de manera significativa a la posibilidad de priorizar áreas que puedan ser objeto de desarrollo de actividades enfocadas a la restauración de las mismas, en forma indicativa o como directriz, debido a que se debe tener en cuenta que esta información está en una escala de poco detalle haciendo que las áreas identificadas no sean tan exactas respecto al alcance del estudio que corresponde a una escala municipal. Para la identificación de estas áreas de manera más específica se debe avanzar hacia el desarrollo de mapas a escala detallada (1:25.000) que permita visualizar los pormenores de las zonas identificadas.
- La cadena de valor en Colombia es una de las más consolidadas respecto a información y calidad de la misma, ya que los gremios asociados han contribuido a este desarrollo; sin embargo es necesario que se avance en otro tipo de datos como la participación de la mujer a lo largo de la cadena, relevo generacional, capacidad de diálogo intergeneracional, que permita identificar brechas y potencialidades integrando aspectos productivos con aspectos sociales de la producción.

12.1.2. *Coordinación de actores e iniciativas público privadas:*

- Es necesario que políticas públicas como el Plan Nacional de Restauración y los insumos que estos proveen sean actualizados, con el fin de incorporar nuevas herramientas, planes y programas que han sido lanzados entre el año 2015 a la fecha, algunos como el Programa de Gestión integral de Bosque Seco Tropical, la Estrategia Integral de Control a la Deforestación y Gestión de los Bosques –EICD, la Tercera Comunicación Nacional de Cambio Climático, las Contribuciones Nacionalmente Determinadas – NDC, entre otras; ofrecen información clave para la priorización de áreas de restauración teniendo en cuenta criterios como afectación a cambio climático, sinergias entre sectores, así como otros aspectos que contribuyen a generar estrategias a largo plazo en torno a la sostenibilidad de las cadenas de valor a nivel territorial.
- Tal como se mostró en este trabajo, el Plan Nacional de Restauración cuenta con tres diferentes enfoques establecidos como indicación respecto a las actividades de restauración a implementar de acuerdo a cada una de las áreas identificadas y sus características; estos enfoques deben ser tenidos en cuenta al momento de priorizar las acciones a desarrollar, ya que de acuerdo a lo establecido cada uno de estos cuenta con un nivel diferenciado de la intervención de acuerdo a los disturbios o afectaciones previas en cada una de las áreas, lo que a su vez contribuirá para

estimar los costos de las intervenciones y establecer de esa manera el costo beneficio de las intervenciones a nivel local.

- Los procesos de restauración implican compromisos a largo plazo por parte de los actores involucrados en la misma con el fin de asegurar no solo el desarrollo exitoso de las actividades, sino el cumplimiento de los objetivos establecidos alrededor de estas acciones; es necesario que antes del desarrollo de las actividades estas puedan ser acordadas entre la totalidad de los actores, así como establecer los roles y responsabilidad de cada uno de estos para de manera específica hacer seguimiento y monitoreo de los avances obtenidos.

12.1.3. Actualización de las prácticas tradicionales de cultivo hacia una visión de paisaje

- Incluir la agroforestería en los paisajes arroceros, que permite incorporar árboles al cultivo del arroz contribuyendo no solo a la recuperación de suelos degradados, sino también a la recuperación de servicios ecosistémicos que aportan a la productividad de los sistemas productivos
- La generación de indicadores de desempeño social y ambiental relacionados con la visión de paisaje y los procesos de restauración alrededor a la misma (huella de carbono, indicadores económicos, etc.), permitirán establecer procesos que vayan de la mano con principios de transparencia y comunicación al interior de la cadena, promoviendo la confianza entre los actores.
- Se requiere la transformación de los paisajes de producción de arroz, mediante la movilización de recursos que sirvan para incorporar las mejores prácticas sostenibles, no solo a nivel agrícola, sino también en materia de política pública, aportando a la sostenibilidad de los sistemas productivos, a su vez que contribuyen a las metas nacionales de reducción de Gases Efecto Invernadero – GEI, en el marco de los compromisos internacionales del Acuerdo de París y a los objetivos de restauración de paisajes degradados y la conservación de la biodiversidad.
- Iniciativas que promuevan la innovación en la cadena de valor, posibilitaran la generación de herramientas enfocadas en el desarrollo de nuevos subproductos del arroz o la incorporación de otras actividades productivas, que permitan diversificar el ingreso de los productores de arroz, agregando valor a su producción.

12.2. Incorporación de Negocios Inclusivos en la cadena de valor del arroz en el Tolima

- La cadena de valor del arroz en el Departamento del Tolima cuenta con oportunidades significativas en torno a la gestión y potencialización de su

sostenibilidad en aspectos ambientales, sociales y económicos. Sin embargo, es importante tener en cuenta que para la incorporación efectiva de esquemas estratégicos como los Negocios Inclusivos, debe existir una política nacional que direcciona mecanismos que promuevan la incorporación de estos aspectos.

- Es necesario incorporar las pequeñas asociaciones de productores, distritos de riego, entre otras formas de asociación a esquemas que permitan la especialización comercial y técnica de los mismos, con el fin de que estos puedan actuar como intermediarios entre los pequeños productores y las grandes empresas que facilitan la interacción efectiva entre estos actores. En la mayoría de los casos los productores no cuentan con las herramientas para atender las condiciones de las grandes empresas, ya sea en términos técnicos o en lo relacionado con las condiciones de negociación, es allí donde el intermediario puede generar un valor agregado si asume estas labores dando a su vez un beneficio adicional al productor, por ejemplo la posibilidad del transporte de los productos a precios competitivos y el fortalecimiento y generación de capacidades técnicas, financieras y asociativas, que le permitan al corto y mediano plazo consolidar su actividad productiva.
- La implementación de prácticas de agricultura sostenible y adaptada al clima, es un aspecto de gran relevancia para reducir la vulnerabilidad de los pequeños productores en el departamento. Es necesario establecer mecanismos financieros que permitan la incorporación de estas prácticas como garantía para el acceso a los mismos; esto acompañado de una asistencia técnica efectiva a través de los extensionistas rurales, actuaría como incentivo para que los productores puedan avanzar hacia la sostenibilidad de sus cultivos. Es viable que en iniciativas de implementación como AMTEC, se incorporen estrategias para la inserción en los mercados de los pequeños productores, basados en aspectos de implementación de buenas prácticas ambientales, sociales y económicas que permitan la incorporación efectiva a los mercados por parte de los mismos.
- La restauración de áreas degradadas representa una oportunidad interesante para los pequeños productores de arroz, debido a que la incorporación de actividades tendientes a la recuperación de suelos y servicios ecosistémicos, son propicios para la adaptación de los sistemas; así mismo, contribuyen a la diversificación de los ingresos pudiendo generar rentabilidad por acceso a pagos por servicios ambientales, productos de manejo forestal sostenible, mercados diferenciados, cadenas cero deforestación u otros beneficios asociados.
- Se debe avanzar en la posibilidad de tener una caracterización más detallada de los productores de arroz en el departamento, que puedan dirigir acciones diferenciadas, por ejemplo tipo de tenencia de los predios actuales de siembra de arroz, los riesgos

asociados a los cultivos específicamente para estas zonas, precios de adquisición de predios y arrendamientos de los mismos; esto permitirá no solo una mejor vinculación con instrumentos de política pública a nivel departamental ya existentes, como es el caso de el Plan Departamental de Extensión Agropecuaria - PDEA, sino también contar con información de base para el establecimiento de planes de negocio enfocados a la mejora continua de los productores y su contribución a la cadena de valor.

13. LITERATURA CITADA

- Agencia de Desarrollo Rural. (2019). *Agencia de Desarrollo Rural*. Recuperado el 18 de enero de 2020, de Plan Integral de Desarrollo Agropecuario y Rural con Enfoque Territorial :
<https://www.adr.gov.co/servicios/pidaret/TOLIMA%20TOMO%20II.pdf>
- Agencia de los Estados Unidos para el Desarrollo Internacional - USAID. (mayo de 2010). *Documentos*. Recuperado el 28 de mayo de 2020, de Arroz: Negocio creciente: <https://www.usaid.gov/sites/default/files/documents/1862/arroz.pdf>
- Antúñez, V., & Ferrer, M. (2016). El Enfoque de cadenas productivas y la planificación estratégica como herramientas para el desarrollo sostenible en Cuba. *RIPS: Revista De Investigaciones Políticas Y Sociológicas*, 99-130.
- Beltrán, C., & Oliveros, C. (21 de abril de 2020). *Repositorio UNAD*. Recuperado el 08 de enero de 2021, de Caracterización de la problemática en la sostenibilidad de la cadena de arroz en Colombia:
<https://repository.unad.edu.co/bitstream/handle/10596/33405/cjbeltranp.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- DANE. (10 de febrero de 2017). *Censo Nacional Arrocerero*. Recuperado el 15 de mayo de 2020, de Boletín Técnico:
<https://www.dane.gov.co/files/investigaciones/agropecuario/censo-nacional-arrocerero/boletin-tecnico-4to-censo-nacional-arrocerero-2016.pdf>
- DANE. (10 de febrero de 2020). *Encuesta Nacional de Arroz Mecanizado - ENAM*. Recuperado el 15 de mayo de 2020, de Boletín Técnico II Semestre 2019:
https://www.dane.gov.co/files/investigaciones/boletines/arroz/bol_arroz_IIsem19.pdf
- DANE; Fedearroz. (2021). *Boletín Técnico. Encuesta Nacional de Arroz Mecanizado (ENAM)*. Bogotá.
- Departamento Administrativo Nacional de Estadística - DANE. (abril de 2017). Recuperado el 15 de mayo de 2020, de Boletín mensual Insumos y factores asociados a la producción agropecuaria :
https://www.dane.gov.co/files/investigaciones/agropecuario/sipsa/Bol_Insumos_abr_2017.pdf

- ElMundo.com. (15 de Julio de 2016). *Nacional*. Recuperado el 10 de enero de 2021, de El Mundo.com:
https://www.elmundo.com/portal/noticias/nacional/como_se_afecta_la_cadena__productiva_por_el_paro_camionero.php#.YCsxeWj0nIU
- Escobedo, A. (2020). *Curso Cadenas de Valor Sostenibles*. Turrialba: CATIE.
- FAO. (2014). *The Asia Regional Rice Initiative*. Recuperado el 15 de mayo de 2020, de Aquaculture and fisheries in Rice-based Ecosystems: <http://www.fao.org/3/a-i3599e.pdf>
- FAO. (2019). Recuperado el 15 de mayo de 2020, de Guía de modelos de negocios inclusivos : <http://www.fao.org/3/CA3004ES/ca3004es.pdf>
- FAO. (2019). *Guía sobre modelos inclusivos de negocio – Mejorando las relaciones entre grupos de productores y compradores de productos agrícolas*. Panamá.
- FAO. (Sin fecha para esta referencia). *Regional Rice Initiative*. Recuperado el 15 de mayo de 2020, de Rice-fish Farming System Practices in Irrigated Urban Farming, Pasuruan - Indonesia: <http://www.fao.org/3/ca5069en/ca5069en.pdf>
- FAO; World Agroforestry Centre. (2017). Recuperado el 15 de mayo de 2020, de Agroforestry in rice-production landscapes in Southeast Asia: a practical manual: <http://www.fao.org/3/a-i7137e.pdf>
- Fedesarrollo; Cámara Induarroz - ANDI. (2013). Recuperado el 15 de mayo de 2020, de Política Comercial para el Arroz : <http://www.andi.com.co/Uploads/Archivo%20final%20ANDI.pdf>
- Fernández, M. (2013). *Efectos del cambio climático en el rendimiento de tres cultivos mediante el uso del Modelo AquaCrop*. Bogotá.
- Grupo Técnico Federroz y Fondo Nacional del Arroz. (2018). *Adopción Masiva de Tecnología para un Sistema de Producción*. Colombia: FEDEARROZ.
- Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales - IDEAM. (2016). *Sistema de Información Ambiental Colombiana*. Recuperado el 18 de abril de 2020, de Bosques: <http://181.225.72.78/Portal-SIAC-web/faces/Dashboard/Biodiversidad2/bosques/estadoCifrasBosques.xhtml;jsessionid=3CjFAJAohIz5pcXgCfPO0z5W.public1?tematica=Superficie+de+bosque&anio=2016&entidad=IDEAM&instituto=IDEAM>
- Instituto Geográfico Agustín Codazzi - IGAC. (Sin registro de fecha). *Notas Geográficas*. Recuperado el 18 de abril de 2020, de Colombia: http://www2.igac.gov.co/ninos/faqs_user/faqs.jsp?id_categoria=2
- IPCC. (2007). *Publications and data*. Recuperado el 11 de enero de 2021, de El cambio climático y sus impactos a corto y largo plazo en diferentes escenarios: https://archive.ipcc.ch/publications_and_data/ar4/syr/es/mains3.html
- Manrique, G. (2011). *Manual de Cadenas de Valor Agropecuarias*. BID - OMIN.

- Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural; IICA. (junio de 1998). *Fedearroz*. Recuperado el 10 de enero de 2021, de NOTAS PARA EL INFORME SOBRE ACUERDOS DE COMPETITIVIDAD:
http://www.fedearroz.com.co/documentos/2009/ACUERDO_COMPETITIVIDAD.pdf
- Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible. (2015). *Plan Nacional de Restauración*. Bogotá.
- Ordoñez, O. (10 de marzo de 2017). *CADENAS PRODUCTIVAS VS CADENAS DE VALOR*. Recuperado el 11 de enero de 2021, de ELECONOMISTA SENIOR:
<https://economistasenior.blogspot.com/2017/03/cadenas-productivas-vs-cadenas-de-valor.html#:~:text=La%20mayor%20diferencia%20entre%20la,la%20segunda%20en%20la%20demanda.&text=En%20cuanto%20al%20desarrollo%20desde,%2C%20calidad%2C%20trazabilidad%20y%20di>
- Organización de las Naciones Unidas para el Desarrollo Industrial - ONUDI. (enero de 2004). *Manual de minicadenas productivas*. Recuperado el 10 de enero de 2021, de ResearchGate:
https://www.researchgate.net/publication/256117250_Manual_de_minicadenas_productivas
- Organización de las Naciones Unidas Para la Agricultura y la Alimentación; Centro Mundial de Pesca. (2006). *Cultivos de peces en campos de arroz*. Recuperado el 15 de mayo de 2020, de <http://www.fao.org/3/a0823s/a0823s00.pdf>
- Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura – FAO. (Sin fecha para esta referencia). *FAO Regional Office in Asia and the Pacific*. Recuperado el 28 de mayo de 2020, de The Sustainable Rice Landscapes Initiative : <http://www.fao.org/asiapacific/partners/networks/rice-initiative/fr/>
- Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura. (s.f). *The Sustainable Rice Landscapes Initiative*. Recuperado el 28 de enero de 2021, de FAO Regional Office for Asia and the Pacific:
<http://www.fao.org/asiapacific/partners/networks/rice-initiative/en/>
- Quintero, J., & Sánchez, J. (2006). La cadena de valor: Una herramienta del pensamiento estratégico. *TELOS. Revista de Estudios Interdisciplinarios en Ciencias Sociales*, 377-389.
- Ramírez, J., & Bedoya, J. (2019). *Informe evaluación de impacto AMTEC*. Bogotá: Fedesarrollo.
- Reforestamos México. (2018). *Restauración Productiva del Paisaje: Una nueva visión del Desarrollo Rural Sostenible*. Recuperado el 10 de enero de 2021, de <https://www.reforestamosmexico.org/copia-de-red-de-jovenes#:~:text=Visualizamos%20a%20la%20restauraci%C3%B3n%20productiva,la%20generaci%C3%B3n%20de%20beneficios%20locales>.

- Regeneration International. (13 de noviembre de 2015). *Regeneration International*. Recuperado el 25 de junio de 2020, de Agricultura Regenerativa: <https://regenerationinternational.org/Agricultura-Regenerativa>
- Saéñz, J. (26 de agosto de 2018). *Con 'corrientazo' y mascotas, así es la nueva canasta familiar en Colombia*. Recuperado el 11 de enero de 2021, de El Espectador: <https://www.elespectador.com/noticias/economia/con-corrientazo-y-mascotas-asi-es-la-nueva-canasta-familiar-en-colombia/>
- Secretaría de Desarrollo Agropecuario y Producción Alimentaria del Tolima. (2020). *Plan Departamental de Extensión Agropecuario - PDEA*. Ibagué.
- Siachoque, R., Otero, J., Polo, S., Páramo, G., Martínez, Ó., García, E., y otros. (2019). *Cultivo comercial de arroz seco mecanizado. Identificación de zonas aptas en Colombia, escala 1:100.000*. Bogotá: UPRA.
- Sistema de Información Ambiental de Colombia. (julio de 2017). *Boletín informativo Julio 2017*. Recuperado el 18 de abril de 2020, de La deforestación en Colombia sigue en aumento: <http://www.siac.gov.co/documents/670372/24459251/BOLETIN+julio+2017.pdf/96a77955-fc73-40da-9030-cfd55336bebc>
- Unidad de Planificación Rural Agropecuaria - UPRA. (18 de diciembre de 2019). *Plan de Ordenamiento Productivo para la Cadena del Arroz en Colombia*. Recuperado el 28 de mayo de 2020, de Línea Base: https://www.upra.gov.co/documents/10184/111053/20191218_LB.pdf/1246e574-7b2e-4c82-93bd-78ee69e53a6d
- WBCSD social impact. (2016). *Contribuyendo a los Objetivos de Desarrollo Sostenible: El enfoque de Negocios Inclusivos*. WBCSD.
- World Agroforestry. (Sin fecha para esta referencia). *About*. Recuperado el 15 de mayo de 2020, de What is Agroforestry?: <http://www.worldagroforestry.org/about/agroforestry>