

AGENDA DE INVESTIGACION Y DESARROLLO TECNOLÓGICO

CADENA FORESTAL-MADERA-TABLEROS
AGLOMERADOS Y CONTRACHAPADOS-
MUEBLES Y PRODUCTOS DE MADERA

2008



Segunda Parte del documento final del estudio contratado por el Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural de Colombia con TECNOS dentro del Proyecto Transición de la Agricultura cofinanciado por el Banco Mundial Empréstito 7313-CO

TECNOS
Cra 18 # 86A-14
571-6386183
Bogotá, Colombia, S.A.



**MINISTERIO DE AGRICULTURA Y DESARROLLO RURAL
PROYECTO TRANSICIÓN DE LA AGRICULTURA**

**CADENA PRODUCTIVA FORESTAL-TABLEROS AGLOMERADOS Y
CONTRACHAPADOS-MUEBLES Y PRODUCTOS DE MADERA**

ESTUDIO PROSPECTIVO

**Para la elaboración de una Agenda de Investigación y Desarrollo
Tecnológico para la Cadena Productiva**

SEGUNDA PARTE: FUTUROS ALTERNATIVOS Y AGENDA

Enero de 2008

**MINISTERIO DE
AGRICULTURA Y
DESARROLLO RURAL**

Ministro

Andrés Felipe Arias

**Director de Desarrollo
Tecnológico y Protección
Sanitaria**

José Leonidas Tobón

**Directora de Cadenas
Productivas**

Nohora Beatriz Iregui

**Proyecto Transición de la
Agricultura**

Camilo Silva Martínez

Coordinador

Claudia Uribe Galvis

Especialista en Agendas de
Investigación

Gustavo Bernal

Consultor

Luisa Sarmiento

Interventora

**INSTITUTO COLOMBIANO
PARA EL DESARROLLO DE LA
CIENCIA Y LA TECNOLOGÍA**

**“FRANCISCO JOSÉ DE
CALDAS”**

COLCIENCIAS

Director General

Juan Fco Miranda M.

**Subdirector de Programas
Estratégicos**

Alexis de Greiff A.

Directores Técnicos

Javier Medina Vásquez

Jefe Programa Nacional de
Prospectiva Tecnológica e
Industrial

Asesoría Técnica

Jenny Marcela Sánchez

Vigía Tecnológico

Lina Marcela Landínez

**FUNDACIÓN ANDINA PARA
EL DESARROLLO
TECNOLÓGICO Y SOCIAL**

TECNOS

**Coordinadores Cadena
Productiva Estudio
Prospectiva**

Juan Gonzalo Castellanos

Juan Carlos Rodríguez

Equipo de trabajo

Claudia Liliana Luengas C.

Jimmy Montenegro

Yulime Rangel R.

Didier Rangel R.

Asesores Internacionales

Antonio Maria Gomes

Suzana Valle Lima

Expertos Consultados

Enrique Trujillo Navarrete

Gustavo Barbosa Cobos

Jairo Silva Herrera

Jorge Berrío

Reconocimientos

Para la elaboración de este estudio se contó con la asesoría y colaboración de personal de diferentes entidades, a las cuales se les agradece su participación y el aporte de sus conocimientos y experiencia en el sector forestal. Los aspectos positivos que tenga este estudio se deben fundamentalmente a estas personas, y las deficiencias a sus autores.

▪ **MINISTERIO DE AGRICULTURA Y DESARROLLO RURAL**

Nelson Lozano
Alfonso López Garzón
Claudia Uribe Galvis
Gustavo E. Bernal
Luisa Fernanda Sarmiento

▪ **EXPERTOS, EMPRESARIOS Y OTROS ACTORES CONSULTADOS DEL SECTOR FORESTAL**

Abdom Machado, Presidente Asociación Comunitaria ABIBE Forestal.
Adolfo Aristizabal, Gerente Aristizabal & Jinete.
Adriana Cartagena, Subgerente GESAM.
Alberto Leguízamo, Director Asociación Colombiana de Ingenieros Forestales- ACIF.
Alejandra Ospitia, Directora Ejecutiva FEDEMADERAS.
Alvaro Meza, Instructor área forestal, SENA.
Ana María Henao, Coordinadora Operativa- PRECOODES.
Braulio Gutiérrez Vanegas, CORPOICA.
Carlos Julio Castaño, Director operaciones Forestales, SILVOTECNIA.
Carlos Mario Bernal, CIDICO.
Cedy Herrera, Gerente, Triplex y Aglomerados Nariño.
Diego Osorio, Director, Biofábrica de Semillas.
Edith Urrego B. Ministerio de Comercio, Industria y Turismo.
Elizabeth Copela, Área social Reforestadora Industrial de Antioquia- RIA.
Enrique Trujillo Navarrete, Gerente El Semillero.
Fabian Arrubla, Gerente Aserrío Colombia.
Fernando Berrío, Gerente, Industrias Forestales Doña María.
Fernando Cardozo, CORPOICA.
Flor Ángela Hoyos, Secretaria Técnica Cadena Forestal de Antioquia.
Fredy Zapata, Reforestadora Industrial de Antioquia, RIA.
Gilberto Pereira, Reforestador particular.
Guillermo Peláez, Gerente AFOR LTDA.
Gustavo Barbosa Cobos, Gerente Grupo Kanguroid.
Gustavo Díaz Otero, Presidente Fundereforestación.
Gustavo Haller, IICA.
Henry Oswaldo Acosta, Gerente Reforestadora Madercoop.

Humberto Duque, Gerente Madeflex S.A.
Irma Baquero, CORPOICA.
Jaime Alberto Moreno, Universidad Distrital Francisco José de Caldas.
Jaime Velásquez Echeverría, Reforestadora El Carmen.
Jairo Fernández Estrada, Reforestador FORCARIBE.
Jairo Silva Herrera, Profesor Universidad Distrital Francisco José de Caldas.
Javier Castaño Ospina, Gerente Maderas San Juan.
Jesús Fredy Madrid, Gerente GESAM.
Jimmy Arciniegas, Cadena Forestal Tolima.
Jorge Berrío, Vicepresidente Forestal de Smurfit Kappa Cartón de Colombia.
Jorge Wilson Restrepo, Administrador Tuluá Triplex.
José María Garcés, Gerente Vivero Biorgánico.
Juan Andrés Echavarría, Gerente Gestión Forestal, TABLEMAC.
Julián Ramírez, Coordinador de Calidad y Medio Ambiente, TABLEMAC.
Julio Gil García, Gerente Industrias DaGil, Dario Gil & Cia.
Luciana Cabarcas, Directora planeación Jiffy Internacional.
Luis Antonio Sánchez Fuentes, Cadena Forestal de Boyacá.
Luz Dary Londoño, Administradora de Agencia Maderas del Sur.
Manuel R. Sánchez, Ministerio de Agricultura- DCP.
Margarita Muñoz, Reforestadora Pro-Oriente- Grupo ACESCO.
María Hersilia Bonilla, CORPOICA.
Martha Cecilia Rincón, Gerente FORCARIBE.
Martha Jaramillo Giraldo, Administradora Maderas El Boga.
Mauricio Moreno, Gerente Reforestadora El Guasimo S.A.
Miguel Rodríguez, Gerente Técnico PIZANO S.A.
Natalia Quevedo, Gerente Silvotecnia.
Nelson Abimelec, Gerente ABIMAR.
Olmedo Marín, Asesor comercial Maderas del Atlántico.
Oscar José Padilla, Gerente Vivero y Reforestadora La Salada.
Patricia Tamayo, Coordinadora Núcleo de Occidente, RIA.
Rafael Ortiz, CONIF.
Raúl Jaime Hernández Restrepo, FEDECAFE.
Rocio Euse, Administradora Maderas El Bosque.
Rogelio Rodríguez, Gerente Aserrío La Panamericana.
Tania Cruz, Ingeniera de apoyo FORCARIBE.
Víctor Hugo Giraldo, Gerente Maderas Giraldo.

▪ **COLCIENCIAS**

Alexis Aguilera, Vigía Tecnológico.
Jenny Marcela Sánchez Torres, Asesora.
Lina Marcela Landínez Gómez, Vigía Tecnológico.

- **ASESORES INTERNACIONALES**

Antonio María Gomes de Castro, consultor EMBRAPA
Suzana Valle Lima, consultora EMBRAPA

Tabla de contenido

1. Introducción	1
2. Importancia del análisis exploratorio sobre el futuro.....	3
3. Objetivo del análisis de los futuros alternativos.....	4
4. Marco conceptual.....	5
4.1 FACTORES CRÍTICOS: BASE PARA EL ANÁLISIS.....	5
4.2 METODOLOGÍA DE CONSTRUCCIÓN DE ESCENARIOS	6
5 Escenarios futuros de la cadena.....	8
5.1. EL TRASFONDO DE LOS ESCENARIOS GLOBALES	8
5.2. GESTIÓN DE LA CIENCIA Y LA TECNOLOGÍA EN LOS ESCENARIOS INTERNACIONALES	17
5.3. LOS ESCENARIOS PARA LA CADENA FORESTAL-MADERA-TABLEROS-MUEBLES.....	18
6. Factores críticos futuros	31
7. Metodología para la elaboración de la Agenda	34
8. Agenda de Investigación y Desarrollo Tecnológico para la cadena.....	36
8.1. ANTECEDENTES	37
8.2. VISIÓN FUTURO PARA LA CADENA	38
8.3. COMPONENTES DE LA AGENDA.....	41
8.3.1. DESARROLLO DE PRODUCTOS Y MERCADOS	42
8.3.2. DESARROLLO DE PROCESOS.....	47
8.3.3. DESARROLLO DE CAPACIDADES	54
8.3.4. CREACIÓN DE UN AMBIENTE PROPICIO	58
9. Conclusión: Guías para la competitividad de la cadena	66
9.1. LAS DEMANDAS-TECNOLÓGICAS Y NO-TECNOLÓGICAS.	67
Bibliografía	88
Anexos.....	90
LAS INCERTIDUMBRES CRÍTICAS EN CADA ESCENARIO PARA LA CADENA.....	91
ESCENARIOS IAASTD VALIDADOS EN COLOMBIA	100

1. Introducción

Este documento presenta los análisis de tipo prospectivo que se realizaron con el objeto de elaborar un telón de fondo para el diseño de la agenda de investigación y desarrollo tecnológico para la cadena forestal- madera- tableros aglomerados y contrachapados- muebles y productos de madera. También presenta la Agenda misma.

El diseño de una Agenda Prospectiva de Investigación para la Cadena Forestal-Madera-Tableros aglomerados y contrachapados-Muebles y productos de Madera, que sirva de orientación a los fondos concursables del Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural – MADR- y otras entidades de soporte en un horizonte de 10 años, demanda el reconocimiento de escenarios posibles para la cadena en el mismo horizonte de tiempo, la incorporación en el análisis, de los cambios en el entorno futuro de la cadena en los aspectos de mercado, y tecnológicos presentados en otro documento, y la toma de referentes relacionados con las orientaciones recomendadas por agencias y entidades internacionales de influencia académica, industrial y científica sobre el futuro de la agricultura en general y sobre la tarea que debe desarrollar la ciencia y la tecnología en ese marco de referencia.

Es así como este documento se organiza retomando sin volverlos a presentar, los **factores críticos para la competitividad de la cadena** clasificados en dos tipos: Factores críticos sobre los que no se tiene certeza de su comportamiento en el futuro y que pueden asumir diferentes estados en los próximos 10 años y a los cuales se les denomina **incertidumbres críticas**; y factores críticos sobre los que puede reconocerse un comportamiento que no va a cambiar en los próximos 10 años y que se les denomina **invariantes**.

A partir de los factores críticos que se desarrollaron en la primera parte del documento, se analizan aquí, los **estados** que pueden presentar las incertidumbres críticas durante los próximos 10 años, y que resultan de analizar posibles cambios que se dan en las variables más importantes de cada factor crítico. La identificación de estos estados es importante para la elaboración de los **escenarios nacionales** que pueden darse para la cadena bajo estudio en Colombia y que también se describen en este documento.

Los escenarios nacionales para la cadena tienen como trasfondo los escenarios internacionales denominados escenarios de la Evaluación de los Ecosistemas para el Milenio y que en este estudio se toman como **escenarios internacionales de referencia**. Una descripción de estos escenarios y su adaptación al entorno latinoamericano realizado por un grupo de estudio internacional, se presenta aquí y sirve para prever la dinámica de los escenarios nacionales dentro del contexto internacional de la agricultura en el futuro.

El documento avanza con la descripción de los escenarios que se han elaborado para la cadena forestal-madera-tableros-muebles en Colombia. Uno de esos escenarios constituye una **visión futuro de la cadena para el año 2018**.

En tercera instancia, el documento retoma también las **tendencias** de mercado y las científico-tecnológicas que se identifican en un horizonte de 10 años y que deben impactar de diversas maneras la competitividad de la cadena forestal en Colombia, reclamando acciones de previsión o anticipación de dichas tendencias y la implementación de estrategias, programas y proyectos para realizar los cambios que quedan al descubierto al identificar brechas o para aprovechar las oportunidades que también se muestran y que quedan descritas y detalladas como **factores críticos futuros**.

Finalmente, el conjunto de cambios necesarios que se relacionan con lo científico-tecnológico en la cadena forestal, dado que este aspecto es uno de los impulsores más importantes de la productividad y la competitividad necesarias para aprovechar las oportunidades y retos del mercado, se presentan primero como **demandas tecnológicas y no tecnológicas** que son consistentes con cada factor crítico y luego como **Agenda Prospectiva de Investigación y Desarrollo Tecnológico** para la cadena

2. Importancia del análisis exploratorio sobre el futuro

El planteamiento de una agenda para la investigación y el desarrollo tecnológico de la cadena forestal-madera-tableros.-muebles, implica hacerse preguntas sobre el futuro de la cadena. Se considera que uno de los aspectos más importantes y estratégicos para el desarrollo de la misma es identificar “lo que se debe aprender” para ser competitivo, en el sentido de los conocimientos incorporados a productos, procesos y servicios, los generados por la propia cadena y su entorno organizacional en forma de prácticas y tecnologías o de los conocimientos desincorporados en las personas, expertos, técnicos, investigadores; conocimientos todos que deben integrarse en los próximos años a la transformación productiva de la cadena y que dan soporte a la construcción de su futuro con una visión que debe elaborarse.

De aquí que resulte necesario hacer anticipaciones sobre el futuro de la cadena. La reflexión que se hace para iluminar las acciones del presente a la luz del futuro o futuros posibles es anticipativa y es una de las razones de ser de la prospectiva¹. (Godet, 1995, pág. 3ss). En este caso se trata de una prospectiva exploratoria, dado que se busca un panorama de futuros posibles, de imágenes del futuro para la cadena que sean pertinentes, coherentes y posibles de producirse en el horizonte de tiempo fijado.

El proceso de elaboración de escenarios se realiza para lograr dos aproximaciones: “los escenarios exploratorios para preparar el terreno que está por venir y los escenarios estratégicos para explorar lo que se puede hacer” (de Jouvenel, 1997, pág. 106ss). La elaboración de una agenda de investigación respondería a esta última aproximación dado que a partir de los escenarios exploratorios dentro de los cuales se presenta un escenario como más probable, se identifica ésta, la agenda, como un conjunto de acciones que deberían realizarse al develar tendencias e incertidumbres, riesgos y desafíos para la cadena expresados en los factores críticos actuales y futuros.

¹ Prospectiva: “Anticipación para orientar la acción. Disciplina intelectual que se esfuerza en ver de lejos, amplio y profundo, pero también de otra manera y en conjunto” (Benassouli & Monti, 1997, pág. 153)

3. Objetivo del análisis de los futuros alternativos

Elaborar un panorama de futuros alternativos para la cadena forestal- madera-tableros aglomerados y contrachapados-muebles y productos de madera en Colombia tiene el objetivo de presentar a los actores decisores varias alternativas de escenarios futuros que pueden darse en el horizonte de tiempo de 10 años a partir de 2008.

Dichos escenarios, contruidos a partir de la identificación de los estados posibles que pueden presentar las incertidumbres críticas de la cadena, no son ni buenos ni malos, pesimistas u optimistas en su conjunto, sino que se ofrecen como posibilidades que pueden combinarse u orientaciones que pueden seguirse al decidirse intencionalmente qué rumbo tomar. Avisan sobre cambios en los factores críticos que orientan la acción.

Un conjunto de acciones importantes entre otras muchas que se deben ejecutar, para la construcción del futuro de la cadena que se ha señalado como el más probable entre los escenarios que se presentan, es la Agenda de Investigación y Desarrollo Tecnológico para la cadena. La agenda integra las acciones de naturaleza científico-tecnológicas y de apoyo que apuntan a la mejora sustancial de la competitividad al introducir cambios en los procesos técnicos y de gestión y en el conocimiento aplicado en las actividades de los distintos eslabones y segmentos de la cadena productiva en estudio. La Agenda también debe señalar las acciones de índole no tecnológica que sirven para crear un ambiente propicio para que los cambios se den y puedan introducirse a los procesos de la cadena los conocimientos y tecnologías que requiere para aumentar su competitividad.

4. Marco conceptual

A continuación se presentan los elementos conceptuales que orientan la segunda etapa del estudio.

4.1 Factores críticos: base para el análisis

La conexión entre el diagnóstico que se ha realizado a la cadena, presentado en la primera parte de este documento y la Agenda de Investigación y Desarrollo Tecnológico, es la elaboración de escenarios de futuro para la cadena, dado que la Agenda no puede ser la proyección de hechos del pasado sino un camino de construcción del futuro.

La elaboración de escenarios tiene como base, los cambios o estados que pueden tener los factores críticos en el horizonte de tiempo; pero no todos los factores críticos que se han encontrado y que afectan la competitividad de la cadena en el futuro tendrán cambios de estado, un grupo de factores puede no tener cambios, son los **invariantes**; mientras que otro grupo de factores críticos tendrán cambios en el futuro; a esos cambios ya identificados también en el diagnóstico se les denominó: **incertidumbres críticas** y es con ese grupo de factores y los posibles estados que tomarán en el futuro que se elaboran los escenarios para la cadena.

Las invariantes no serán tenidas en cuenta en la elaboración de los escenarios, pero se incorporarán junto con las incertidumbres críticas al diseño de la Agenda al ser convertidas ambas en demandas tecnológicas o no tecnológicas.

Las demandas de tipo tecnológico son aquellas que pueden solucionarse con la incorporación o desarrollo de conocimiento; implican actividades de investigación y desarrollo (I+D) para adquirir los conocimientos nuevos requeridos o actividades de transferencia de tecnología para los conocimientos que están disponibles dentro o fuera del país.

Estas demandas se orientan a transformar factores críticos para la competitividad actual o futura de la cadena forestal-madera-tableros-muebles que afectan eslabones y segmentos específicos de la misma.

Las demandas No tecnológicas, se orientan a buscar soluciones a problemas relacionados con el entorno institucional y organizacional de la cadena, que también han sido expresados como factores críticos, desarrollando acciones facilitadoras o de soporte a las acciones productivas.

4.2 Metodología de construcción de escenarios

La metodología seguida para construcción de los escenarios siguió los pasos recomendados por la asesoría brasilera (Gomes de Castro & Valle Lima, Taller sobre prospectiva de cadenas productivas, 2007).

A partir de la **identificación de un ambiente externo relevante** para la cadena, en este caso el mercado internacional de muebles y productos de madera, se reconocieron los factores críticos que se derivaron del diagnóstico (presentado en la primera parte de este documento final).

Los factores críticos para la competitividad de la cadena, se clasificaron y priorizaron en varias reuniones con expertos y funcionarios del MADR-Cadena forestal, para producir un listado de factores críticos cuya descripción y comportamiento no va a variar sustancialmente en el transcurso de los próximos 10 años, que es el horizonte del estudio; a estos factores críticos se les denominó **factores críticos invariantes**; los factores críticos con posibilidades de variación en el horizonte de 10 años, se les denominó **incertidumbre críticas**². El listado de estos factores así clasificados se presentó al final de la primera parte de este documento.

Se acordó en conjunto con los otros equipos de trabajo y con los asesores, utilizar como **telón de fondo** los escenarios de la Evaluación el Milenio (Millenium Ecosystems Assessment), adaptados para la región latinoamericana y para la actividad de investigación y desarrollo por el ejercicio IAASTD (International Assessment of Agricultural Science and Technology for Development) que había sido validado por

² Una **incertidumbre crítica** es una variable que tiene hoy un impacto relevante sobre el desempeño de la cadena, y/o potencial para tener impacto relevante en el futuro y se caracteriza por la reducida previsibilidad de su comportamiento en el futuro (Gomes de Castro & Valle Lima, Taller sobre prospectiva de cadenas productivas, 2007).

expertos nacionales del sector agrícola en taller sostenido en Colciencias en 2007. De estos se tomaron dos escenarios de la Evaluación del Milenio y uno de la IAASTD, con el propósito de alinear los escenarios nacionales de la cadena a los escenarios internacionales.

El equipo de trabajo del estudio, elaboró los **estados posibles** que pueden tomar las incertidumbres críticas en el horizonte de tiempo, para lo cual utilizó la técnica de análisis morfológico y elaboró una matriz de estados futuros. Se identificaron cuatro estados futuros para cada incertidumbre crítica. Con este análisis se procedió a elaborar los **escenarios alternativos** para la cadena forestal-madera-tableros-muebles en Colombia.

Posteriormente se diseñó y programó un taller de expertos de un día de duración (en el cual participaron cerca de 20 expertos en diversas actividades de la cadena, reunidos en subgrupos de especialización homogénea) con el fin de validar en primera instancia la descripción del escenario de contexto para cada incertidumbre crítica y en segundo lugar para calificar o **evaluar la plausibilidad³ de los estados futuros** de cada incertidumbre crítica en cada escenario propuesto. Se estableció un **escenario posible** para la cadena a partir de la opinión y ajustes que recomendaron los expertos en el taller.

Con los resultados del taller descrito, el equipo del estudio procedió a realizar ajustes en las descripciones de algunos estados futuros, a **evaluar la consistencia de los escenarios** y a elaborar la **historia de los tres escenarios alternativos** para la cadena en Colombia.

De otra parte, en el trascurso del diagnóstico se había preparado un análisis de las tendencias de mercado y tecnológicas, junto con una descripción del estado actual de la investigación y la formación en Colombia en temas específicos importantes para el sector forestal, junto con el análisis de las incertidumbres críticas que son relevantes en por lo menos dos escenarios y que se constituyen en factores críticos de futuro.

Los anteriores elementos del análisis, sumados a los escenarios exploratorios elaborados, a las incertidumbres críticas actuales y futuras y a las invariantes, se constituyeron en **insumos para la elaboración de la Agenda** de Investigación y Desarrollo tecnológico para la cadena.

³ **Plausibilidad (posibilidad de ocurrencia, no probabilidad)** se refiere al grado en que las descripciones representan adecuadamente lo que podría suceder en el futuro, dependiendo de decisiones de los actores de la cadena (Gomes de Castro & Valle Lima, Taller sobre prospectiva de cadenas productivas, 2007).

5 Escenarios futuros de la cadena

Se presentan en este aparte los escenarios internacionales que se tuvieron en cuenta como telón de fondo los escenarios nacionales para la cadena. También se presentan estos últimos y el resultado intermedio de su elaboración; a saber los estados futuros identificados para las incertidumbres críticas.

5.1. El trasfondo de los escenarios globales

La formulación de escenarios para el futuro de la cadena forestal en Colombia, requiere la presentación del telón de fondo constituido por el trabajo que durante varios años (2001 a 2005 año de publicación) en el cambio de milenio, realizaron importantes entidades y expertos bajo el liderazgo de cinco agencias de la Organización de Naciones Unidas, tres Convenciones Internacionales, el sector privado y la sociedad civil y que se denominó la Evaluación de los Ecosistemas para el Milenio (Millenium Ecosystems Assessment) o MA. El MA es una evaluación científica internacional de cuatro años sobre las consecuencias de los cambios en los ecosistemas sobre el bienestar humano.

Las bases conceptuales de la MA (Carperter 2005) establecen que “La humanidad siempre ha dependido de los servicios que le suministra la biosfera y sus ecosistemas. La composición de la atmosfera y el suelo, el ciclado de elementos a través del aire y el agua y muchos otros activos ecológicos, son todos resultados de procesos de vida y son todos mantenidos y reabastecidos por los ecosistemas vivos. La especie humana, aunque protegida contra las inmediateces del ambiente por la cultura y la tecnología, es finalmente y completamente dependiente del flujo de servicios de los ecosistemas.”

Para la MA los **servicios de los ecosistemas**, conocidos también como servicios ambientales por otras fuentes, son los beneficios que la gente obtiene de los ecosistemas y que pueden clasificarse como servicios de aprovisionamiento (comida, combustible, fibra), regulación (regulación del clima, control de enfermedades), soporte y servicios culturales (beneficios estéticos y espirituales). Para la MA el **problema** consiste en que la demanda por servicios ambientales es tan alta hoy y en el futuro (3000 millones de personas más en 2050) que comienzan a establecerse negociaciones y compromisos (trade-offs) entre los propios servicios ambientales. Por ejemplo el incremento en el suministro de comida convirtiendo el bosque en espacio

agrícola puede hacer decrecer de otro lado el suministro de servicios que tienen igual o mayor importancia como el agua limpia, la madera, el ecoturismo o la regulación de flujos y el control de las sequías o de la desertificación. La demanda creciente por servicios ambientales es seguida por incrementos muy serios en la degradación de la capacidad de los ecosistemas para proveer dichos servicios.

Por su parte el bienestar humano, se afecta no solo por las brechas existentes entre oferta y demanda de servicios ambientales sino por el incremento de la vulnerabilidad de individuos, comunidades y naciones.

Desde el punto de vista de la industria y los negocios en general, la MA trae importantes enfoques y análisis que pueden relacionarse directamente con la cadena forestal en particular. Los negocios, como el agronegocio representado en la cadena forestal, interactúan con los ecosistemas y con los servicios que estos brindan (los servicios ambientales) de dos formas diferentes: utilizan los servicios ambientales, en este caso el de aprovisionamiento de fibra, de agua y madera, y de otra parte contribuyen a los cambios en el ecosistema.

Sin embargo la cadena forestal y sus empresarios y entidades de soporte, debe reconocer, como lo cita la MA (Millennium Ecosystem Assessment 2005), que "si las tendencias continúan como vienen, los servicios de los ecosistemas que pueden obtenerse de manera gratuita actualmente, no lo serán así en el futuro y los costos que deberá absorber la explotación y transformación primaria, fluirán "aguas abajo" por la cadena" y además la pérdida o degradación de los servicios ambientales relacionados afectará las condiciones de operación de los negocios al influir en las preferencias de los consumidores, en las expectativas de los interesados (stakeholders de las empresas), en los regímenes regulatorios, en las políticas gubernamentales, en el bienestar de los empleados y en la disponibilidad de financiamiento y seguros. De todas maneras emergerán oportunidades para encontrar nuevas formas de utilizar los servicios ambientales o del ecosistema mitigando los impactos y para hacerles seguimiento o para comerciar dichos servicios.

Los agronegocios como el forestal, no pueden seguir asumiendo que existirá todavía un tiempo largo para que se dé la alarma en la disponibilidad de servicios ambientales clave o que las respuestas que se han dado en el pasado a los cambios serán exitosas en el futuro, sobre todo en el manejo de los ecosistemas, dado que es muy difícil predecir el estado futuro de un ecosistema o la disponibilidad de un servicio ambiental porque los ecosistemas pueden alterarse de maneras sin precedentes y de forma abrupta, por lo tanto conforman una incertidumbre del servicio (aprovisionamiento). De otro lado, la pérdida o degradación de los servicios ambientales impactará el

bienestar humano, lo cual a su vez afectará a los negocios. Costos operacionales más altos o flexibilidad operacional reducida dada la disminución o degradación de recursos como la madera y el agua, o por el incremento de medidas regulatorias.

Los agronegocios experimentarán impactos directos e indirectos dado que la degradación de los ecosistemas está cambiando la política pública internacional que presiona sobre la nacional, también las relaciones con los proveedores y las estrategias de los competidores. Desde otro punto de vista, los agronegocios como el forestal, pueden hacerse más competitivos si toman decisiones estratégicas relacionadas con la oferta de productos, los procesos productivos, el transporte y el mercadeo sobre la mejor información disponible relativa a las condiciones actuales y futuras de los ecosistemas y los servicios ambientales.

Con el propósito de apoyar la toma de decisiones y las implicaciones que van a tener en el futuro las tendencias actuales de los servicios del ecosistema (servicios ambientales), la MA desarrolló un grupo de escenarios que exploran las relaciones futuras entre los servicios ambientales y el bienestar humano. Los escenarios de la MA comparan enfoques alternativos de la toma de decisiones ambientales y de desarrollo económico e informan sobre las consecuencias de esas alternativas. Estos escenarios de la MA se distinguen de otros ejercicios globales previos en que están enfocados en los servicios que suministran los ecosistemas y los efectos de los ecosistemas sobre el bienestar humano. Contrastan las transiciones de la sociedad global (regionalización vs globalización) con los enfoques posibles para promulgar e implementar políticas relacionadas con los ecosistemas y sus servicios (proactividad vs reactividad). Ilustrando así diferentes escogencias que deben hacerse y los compromisos que se encaran.

Los escenarios⁴ propuestos por la MA son escenarios exploratorios y en este sentido tienen el propósito de mostrar posibles (plausibles) imágenes alternativas del futuro cuya realización dependerá de las decisiones que distintos actores a diferentes niveles y a escala regional o global vayan tomando, por lo tanto no son predicciones. Por lo anterior no puede hablarse de una probabilidad de ocurrencia de uno u otro escenario, ni de un escenario mejor o peor. En el camino al futuro los actores decisivos tomarán elementos de uno u otro escenario; así por ejemplo, podrá observarse una

⁴ Los escenarios son historias acerca del futuro con una narrativa y un hilo lógico que gobierna la manera en que los eventos de desenvuelven. Tienen el propósito de diseminar información, apoyar la exploración científica y como herramientas de toma de decisiones. Pueden ser de varios tipos: exploratorios o anticipatorios; cualitativos o cuantitativos o ambos; de línea de base o de política. Para su elaboración se recurre a diferentes metodologías y a la participación a diferente grado de profundidad de actores sociales e interesados. Se utilizan como medios para pensar creativamente acerca de futuros complejos e inciertos tanto en aspectos cualitativos como cuantitativos (Rosegrant, 2005).

declinación del estado de los servicios ambientales en futuros donde la conservación tenga baja prioridad y donde los gobiernos tiendan a favorecer su seguridad nacional y regional sobre la cooperación internacional o global; de otro lado en 2050, el estado de los activos naturales o de los servicios ambientales será mejor si se han tomado acciones a una escala muy superior a la que se tiene en el presente en tecnologías limpias, políticas de conservación proactivas, educación y medidas para reducir la brecha entre ricos y pobres (Carperter 2005).

Más adelante se presenta una descripción corta de los escenarios propuestos por la MA. Estas descripciones ilustran posibles desarrollos del futuro basadas en asunciones internamente coherentes y consistentes sobre relaciones clave y fuerzas impulsoras. Su utilidad en este estudio sobre la cadena forestal en Colombia, es servir de guía a la formulación de políticas que como la Agenda Prospectiva de Investigación y Desarrollo Tecnológico para la cadena, se expresan en acciones que se van a financiar y a realizar en los próximos años en el país y que deben estar orientadas en el sentido de la mejor combinación de elementos dispuestos en dichos escenarios a fin de sincronizar lo nacional con lo global manejando los asuntos ambientales en consonancia con los sociales de manera que puedan satisfacerse necesidades humanas sin deteriorar los ecosistemas ni los servicios que éstos prestan.

Otro punto importante de la relación entre la Agenda de Investigación y Desarrollo Tecnológico para la Cadena Forestal-Madera-Tableros-Muebles y los escenarios propuestos por la MA, es la deforestación como impulsor directo de cambio en los ecosistemas, aspecto importante en la elaboración de los escenarios de la MA. La deforestación es uno de los aspectos a considerar sobre la conversión de la tierra resultante del cambio intencional que los humanos hacen del uso de la tierra alterando los ecosistemas y por lo tanto la combinación de servicios ambientales derivados de él. Está relacionada con la reforestación y la aforestación⁵, dado que las pérdidas en el área forestal están balanceadas en alguna proporción con ganancias principalmente debido a plantaciones forestales y re-crecimientos. El punto es que habiéndose reducido el área forestal global en un 40% durante la era industrial, con tres cuartas partes de esta reducción ocurriendo en los dos últimos siglos, se ha demostrado que no es la población, ni la pobreza los elementos únicos causantes del cambio en el uso de la tierra, sino que lo son las respuestas que se han dado a oportunidades económicas, mediadas por factores institucionales; oportunidades y limitaciones que se han creado por mercados y políticas locales tanto como por mercados y políticas nacionales (Nelson y et.al. 2005).

⁵ Aforestación en la conversión de cualquier otro uso de la tierra en bosques; la reforestación es la aforestación de tierra que en algún momento del pasado era bosque.

La Agenda Prospectiva de Investigación y Desarrollo Tecnológico para la Cadena Forestal, acoge como principio orientador, la urgente necesidad global de plantar árboles en contraste con el aprovechamiento de los bosques naturales, la generación de riqueza que es el objetivo de una cadena que involucra tanto la explotación como la transformación de la madera, no puede lograrse a expensas de los bosques naturales sino de bosques plantados con fines comerciales y manejados de tal forma que garanticen impactos mínimos en los ecosistemas.

En la Figura 1 siguiente, están representados los cuatro escenarios que la MA elaboró y que corresponden a los campos que se establecen entre dos ejes: el eje del enfoque o carácter de las decisiones y acciones sobre los ecosistemas que va de lo reactivo a la proactividad; y el eje del contexto sobre el grado de coordinación de las acciones desde lo regional a lo global.

Figura 1: Escenarios de la Evaluación del Milenio



Fuente: (Cork, Peterson, & Petschel-Held, 2005)

Estructurados en términos de contexto y enfoque, los escenarios son:

Orquestación global (contexto globalizado con énfasis en el crecimiento económico y bienes públicos).

Orden Impuesta (contexto regional, con énfasis en la seguridad nacional y el crecimiento económico).

Mosaico adaptativo (contexto regional con énfasis en adaptaciones locales y gobierno flexible)

Jardín Tecnológico (contexto globalizado con énfasis en tecnologías verdes).

Las historias que narran los escenarios deben leerse ubicándose en el año 2050 y mirando hacia atrás en el tiempo.

Orquestación global⁶ (Resumen)

Los pasados 50 años mostraron que algunos servicios de los ecosistemas pueden mantenerse o mejorarse con políticas apropiadas en la escala macro. Se obtuvieron notables éxitos en reducir o controlar muchos agentes polucionantes globales y en reducir y en algunos casos revertir, la pérdida en los inventarios marinos de peces. En algunos casos se notó que los servicios del ecosistema mejoraron al mismo tiempo que las economías se desarrollaban. De otro lado, aparece que la acción global enfocada principalmente en los aspectos económicos de los problemas ambientales no es suficiente. En algunas regiones y naciones, los servicios ambientales se han deteriorado a expensas del avance económico. También ha resultado difícil algunas veces ajustar las políticas ambientales de larga escala a los contextos regionales y locales. Dado que han sucedido algunos desastres ambientales significativos, esa lección no se ha aprendido. Si miramos al 2100 y más allá, la gestión a multiescala de los servicios ambientales es el reto principal de la política ambiental.

Este escenario propuesto por la MA hace énfasis en el aprendizaje local, basado en la cooperación global. No solo es un escenario de mejoramiento del bienestar social y económico sino de protección y mejora de los bienes y servicios públicos. Está enfocado sobre el individuo en lugar del estado, incluye los impactos del desarrollo en los mercados y uso de regulaciones solo cuando es apropiado. Los mercados libres y la liberalización del comercio son ingredientes importantes pero para los decisores el escenario va más allá de filosofías como las del Consenso de Washington. Uno de sus beneficios principales es el incremento en la coordinación global en mercados, transporte, pesca, salud, movimiento de plagas y malezas; sus riesgos se centran en que el progreso sobre los problemas ambientales globales puede ser insuficiente para sostener los servicios del ecosistema a nivel local y regional, la pérdida de servicios del ecosistema puede crear inequidades o impactos desproporcionados sobre los más pobres. El manejo reactivo de este escenario puede resultar más costoso que el manejo preventivo o proactivo. (Cork, Peterson y Petschel-Held 2005)

⁶ Traducidos por los autores a partir del texto resumen que aparece en (Bennett y Carpenter 2005) 120 ss.

Orden impuesta (Resumen)

Desde el año 2000 la disponibilidad de los servicios de los ecosistemas ha caído por debajo de las necesidades mínimas del bienestar humano en algunas regiones del mundo mientras que se han mantenido o aún mejorado en otras regiones. La pérdida de confianza en las instituciones globales y el miedo al terrorismo ha impulsado a los países ricos a favorecer políticas de seguridad que erigen barreras contra los extraños. Aún en las mejores áreas ha habido algunas desmejoras de los servicios del ecosistema. El cambio climático ha sido más rápido que la capacidad de respuesta, lo que conlleva a la degradación de ecosistemas locales aún en países ricos. Sobre todo, las condiciones globales de los servicios del ecosistema son altamente variables y declinantes en promedio. Aún los lugares en mejores condiciones están en riesgo, aunque los ciudadanos de las naciones pudientes disfrutan de un nivel tolerable de servicios de los ecosistemas y de bienestar humano. Si miramos al 2100 y más allá, los servicios de los ecosistemas de la tierra se ven fragmentados y en peligro. Existen problemas en todas las escalas, desde el colapso de la pesca global a regiones del mundo donde los servicios del ecosistema están desgastados y requieren de restauración y otras regiones donde los servicios del ecosistema están bien pero tienen retos. Hemos aprendido que es imposible construir barreras que sean lo suficientemente altas para mantener afuera a todos los males el mundo, pero también que algunas veces es una política razonable enfocar pocos recursos en proteger cuidadosamente unas pocas áreas que proteger parcialmente todo lugar.

En este escenario el mundo se fragmenta progresivamente dado que los gobiernos, los negocios y los ciudadanos se enfocan en lo interno en respuesta a amenazas del terrorismo global, por lo tanto hay una ruptura de varios procesos incluyendo la cooperación global. La gente mira a sus propios intereses como la mejor defensa contra la inseguridad económica. Los ciudadanos están reticentes a aceptar el argumento que una nación liberal y democrática, militar y económicamente fuerte puede mantener el orden global, proteger el estilo de vida del mundo desarrollado y suministrar beneficios a los países en desarrollo elegidos como aliados. Así en los países desarrollados puede protegerse el ecosistema mientras que los impactos degradantes del mismo se exportan a otras regiones y países; a su vez se protege a las industrias locales frente a la competencia; existe el riesgo de una degradación global dado que los países pobres se ven forzados a sobreexplotar sus recursos naturales y los países desarrollados enfrentan impactos por el cambio climático, la polución de los mares y la expansión de enfermedades que son difíciles de detener. El crecimiento económico de todos los países decrece dado que los menos desarrollados tienen recursos limitados y los desarrollados encuentran mercados cada vez más pequeños para sus productos. La seguridad lograda, tiene alto riesgo de verse amenazada en todos los países y sectores de la sociedad.

Como el foco de los países se vuelve hacia la protección de sus fronteras y su gente, las políticas ambientales se enfocan en los recursos naturales que perciben críticos para el bienestar; pero el ambiente es un tema secundario frente a otros retos. (Cork, Peterson y Petschel-Held 2005)

Mosaico adaptativo (Resumen)

Los pasados 50 años, han traído una combinación de éxitos y fallas en el manejo de los servicios del ecosistema. La heterogeneidad ha caracterizado Los enfoques de dicho manejo. Algunas regiones fortalecieron las agencias ambientales centralizadas que emergieron tarde en el siglo XX, mientras que otras se embarcaron en arreglos institucionales novedosos. Algunos enfoques demostraron ser desastrosos, pero otros probaron su habilidad para mantener o mejorar los servicios de los ecosistemas. Muchas naciones han emulado los éxitos de otras y el número de éxitos ha aumentado al acercarse el año 2050. Como resultado el mundo en 2050 es un mosaico diverso con respecto a los servicios de los ecosistemas y el bienestar humano. Existe un considerable número de enfoques, y lamentablemente algunas regiones todavía no pueden proveer servicios del ecosistema adecuados para su gente. Otras regiones lo están haciendo bien y ocurren éxitos destacables en cada continente. Con respecto a los problemas ambientales a escala global, el progreso ha sido lento. Al mirar al 2100 y más allá, la ciencia y la política ambiental enfrentan un reto doble: reconstruir los servicios del ecosistema donde ellos han colapsado y transferir las lecciones del éxito regional a los problemas comunes globales.

Lo que subraya este escenario es el fuerte énfasis de la sociedad en aprender acerca de los sistemas socioecológicos a través de la gestión adaptativa. A nivel local y en algunos casos existe un énfasis en balancear los capitales humano, natural y manufacturado. Hay optimismo acerca de lo que se puede aprender del manejo de los ecosistemas, pero humildad acerca de las habilidades para conocer todo lo que debe conocerse acerca de los sistemas socioecológicos. Las barreras comerciales para los productos, no lo son tanto para la información que se ve mejorada por las tecnologías de la comunicación que reducen costos y garantizan el acceso.

El poder se va ejerciendo en las regiones por la descentralización y por la desilusión sobre la habilidad de los gobiernos centrales; sin embargo esto conlleva a una gran diversidad en las técnicas de gestión dado que algunas regiones experimentan y exploran con una gestión adaptativa, mientras que otras usan el comando y el control o se enfocan en medidas de tipo económico. Los beneficios potenciales de este escenario radican en una gestión gana-gana de los servicios del ecosistema; fuertes vínculos de cooperación nacionales e internacionales contruidos a partir de necesidades y en procesos desde abajo.

Los riesgos de este escenario están asociados a la poca atención en aspectos globales comunes (cambio climático, pesca marina, aumento de la polución y sorpresas ambientales globales); poca atención a la inequidad; menor crecimiento económico por menor comercio. De otra parte la gente reconoce que los servicios del ecosistema son importantes y que deben mantenerse funcionando; la realimentación cruzada en múltiples experiencias da lugar a cambios en las políticas de manejo y gobernabilidad y el foco en el capital natural es suficiente para mantener una adecuada provisión de servicios del ecosistema. (Cork, Peterson y Petschel-Held 2005)

Jardín Tecnológico (Resumen)

Las inversiones significativas en tecnologías ambientales están obteniendo retornos. Al comienzo del siglo XXI, se percibió que los servicios del ecosistema estaban deteriorados. Mirando atrás a los pasados 50 años, vemos muchos éxitos en el manejo de los servicios del ecosistema por la mejora continua de la tecnología. Las inversiones en tecnología estuvieron acompañadas por un desarrollo económico significativo y educación que mejoró la vida de la gente y le ayudó a entender los ecosistemas que hacen posibles sus vidas. De otro lado, no todos los problemas han desaparecido por la innovación tecnológica. En algunos casos se ve que estamos escasamente por encima del siguiente reto para el soporte de la vida en el mundo. Peor aún, nuevos problemas ambientales emergen de la más reciente solución tecnológica y está subiendo continuamente el costo de manejar el ambiente. Algunos imaginan si estamos de hecho en una espiral descendente donde aparecen nuevos problemas antes de que el último se haya resuelto realmente. Cuando miramos hacia 2100 y más allá, necesitamos abocarnos con la situación en la que los problemas se multiplican más rápido que las soluciones. El reto para las políticas y la ciencia en los próximos 50 años es aprender cómo organizar los sistemas socio-ecológicos de tal manera que los servicios del ecosistema se puedan mantener sin colocar impuestos a la habilidad de la sociedad para inventar y pagar por soluciones a problemas emergentes.

En este escenario, se tiene la expectativa que las mejoras tecnológicas que reducen la cantidad de materiales y energía requeridos para producir bienes y servicios se combinan con mejoras en la ingeniería ecológica. El entendimiento tanto de la ecología como de la tecnología permite alterar el funcionamiento ecológico a fin de reducir las decisiones de compromiso e incrementar sinergias entre los servicios ecológicos. Estos avances tecnológicos estimulan y avivan el desarrollo y la expansión de mercados de servicios del ecosistema tales como el que paga por las emisiones de carbono o por el manejo ecológico que obtiene calidad del agua. Se espera que la tecnología y el desarrollo de reformas institucionales orientadas al mercado mejoren la confiabilidad y el suministro de los servicios del ecosistema. Se invierte en capital humano, natural y manufacturado.

Se establecen los mercados ecológicos para los servicios del ecosistema y como acción posterior a la identificación de problemas ecológicos, que se identifican antes que se vuelvan severos. Los mercados son locales, nacionales o globales; el escenario explora la creencia que la ingeniería ecológica será exitosa y que producirá pocos efectos tolerables sobre los ecosistemas; muchos ecologistas están de acuerdo con la plausibilidad de esta asunción, pero sospechan que puede ser muy optimista (Cork, Peterson y Petschel-Held 2005).

5.2. Gestión de la ciencia y la tecnología en los escenarios internacionales

A partir de la MA (Millennium Ecosystem Assessment), en especial de sus principios y procedimientos y del Intergovernmental Panel on Climate Change –IPCC-, un grupo de entidades del orden internacional⁷ iniciaron el International Assessment on Agricultural Science and Technology of Development – IAASTD-. (Evaluación Internacional de la Ciencias y las Tecnologías de la Agricultura para el Desarrollo).

Esta iniciativa se orienta a evaluar la relevancia, calidad y eficacia de los conocimientos, las ciencias y la tecnología de la agricultura y la eficacia de las políticas de los sectores público y privado y de los acuerdos internacionales concentrándose en la seguridad en materia de nutrición, formas de sustento, salud humana y sostenibilidad ambiental (Grupo del Banco Mundial 2005). Es un estudio que tuvo una duración de dos años, 2005-2007.

IAASTD trabaja sobre los escenarios de la MA, pero los grupos subglobales que deben realizar estudios en distintas regiones entre ellas Latinoamérica y el Caribe, desarrollan una propuesta de escenarios que basándose en los escenarios de MA, se adapta a los contextos particulares. En Latinoamérica y el Caribe, se desarrollaron cinco escenarios, incluyendo uno tendencial que fueron validados por grupos nacionales⁸.

Los escenarios del IAASTD, que sirven de base o de telón de fondo a los escenarios nacionales de la cadena forestal, son importantes para la formulación de la Agenda Prospectiva de Investigación y Desarrollo Tecnológico en el sentido que profundizan en

⁷ FAO, UNPD, WHO, GEF, UNEP, UNESCO y WB

⁸ En Colombia durante el primer semestre de 2007 y bajo los auspicios de Colciencias, se llevaron a cabo varias sesiones de validación de los escenarios por parte de expertos colombianos bajo el liderazgo facilitador de personal asesor de EMBRAPA.

aspectos de la investigación y desarrollo (I+D) intentando mostrar qué futuro le espera a esa actividad en cada uno de los escenarios planteados por MA y adaptados por IAASTD para Latinoamérica.

Por razones hacer más liviana la lectura de este documento, se presenta⁹ en el anexo 2 un cuadro descriptivo de cada escenario IAASTD, y el futuro de la I+D en cada uno de ellos incluyendo el escenario tendencial.

5.3. Los escenarios para la cadena forestal-madera-tableros-muebles.

Los escenarios como se ha dicho en otra parte, se construyen a partir de la previsión de los cambios que los factores críticos (incertidumbres críticas) pueden tener en un horizonte de tiempo, que en el caso de este estudio es de 10 años. Los **estados posibles** son formas que pueden tomar cada una de las incertidumbres críticas. Como se mencionó antes, estas incertidumbres son factores críticos que pueden tener cambios o distintos estados durante el tiempo sobre el que se hace la previsión.

Para el caso de la cadena forestal-madera-muebles en Colombia, dichos estados se identificaron por parte del equipo del estudio, y fueron validados en un ejercicio de validación de escenarios que se llevó a cabo con la participación de expertos de la cadena.

A continuación, se describen los cambios posibles o estados posibles para cada incertidumbre crítica relacionada con la cadena forestal.

En la Tabla 1 siguiente los colores tienen significado: Los estados señalados con color crema conforman al integrarse uno a otros un escenario tendencial; los estados de color azul y de color gris integran escenarios alternativos al tendencial. Los estados que están descritos con letra roja conforman el "escenario más probable".

⁹ El cuadro que se presenta en el anexo 1 fue preparado por el personal de EMBRAPA que dirigió el taller de validación llevado a cabo en Colciencias en el día 4 de mayo de 2007 denominado Reunión de Validación de Escenarios para la Evaluación Crítica de Ciencia y Tecnología Agropecuarias para el Desarrollo.

Tabla 1: ESTADOS POSIBLES PARA LAS INCERTIDUMBRES CRÍTICAS DE LA CADENA

INCERTIDUMBRES CRÍTICAS	ESTADO POSIBLE 1	ESTADO POSIBLE 2	ESTADO POSIBLE 3	ESTADO POSIBLE 4
1- Disponibilidad y calidad de materias primas (MADERA)	Incompatibilidad de especie: Se obtiene madera legal, en cantidades adecuadas, a partir de las importaciones de madera y el aprovechamiento legal del bosque natural, pero la especie obtenida es incompatible con los nichos de mercado objetivo.	Suficiencia de oferta: La madera para la cadena es suficiente en cantidades, producto de explotación legal e importaciones, las especies que se ofertan son compatibles con los nichos de mercado-objetivo.	Escasez: La madera que se oferta es proveniente de plantaciones y explotaciones legales, de especies compatibles con los nichos de mercado-objetivo, existe importación marginal pero las cantidades son insuficientes para satisfacer la demanda.	Oferta ilegal: Se encuentra suficiente madera de las especies no compatibles con los nichos de mercado-objetivo en muebles, pero la madera es ilegal; se realizan importaciones marginales.
2- Disponibilidad de tecnologías específicas para especies forestales adaptadas a Colombia (paquetes tecnológicos)	Desarrollo embrionario: Se tienen especies adaptadas, no compatibles con nichos de mercado-objetivo, sin desarrollo silvicultural ni transferencia a los productores.	Desarrollo sin transferencia: Se tienen especies adaptadas, compatibles con nichos de mercado objetivo, y desarrollos del manejo silvicultural sin transferencia a los productores.	Desarrollo sin mercado: Se realiza transferencia de paquetes tecnológicos de especies adaptadas con manejo silvicultural pero que no son compatibles con los nichos de mercado-objetivo.	Desarrollo con mercado: Se realiza la transferencia de paquetes tecnológicos de especies adaptadas, compatibles con los nichos de mercado-objetivo y su respectivo manejo silvicultural.
3- Grado de integración hacia delante y hacia atrás entre eslabones de la cadena	Con el propósito de dominar el mercado interno se identifican empresas grandes integradas en propiedad que	Las empresas grandes están integradas hacia adelante a través de alianzas con empresas extranjeras pero han desagregado los	Las empresas grandes integradas se ocupan del mercado externo de commodities de madera, mientras que las pequeñas y	Empresas grandes establecen alianzas externas con distribuidores especializados en el exterior y mantienen

INCERTIDUMBRES CRITICAS	ESTADO POSIBLE 1	ESTADO POSIBLE 2	ESTADO POSIBLE 3	ESTADO POSIBLE 4
	abarcán desde la producción de semillas hasta la exportación de muebles y partes, junto a empresas medianas y pequeñas que se integran hacia adelante en eslabones de transformación.	eslabones hacia atrás, manteniendo interés en empresas medianas y pequeñas a quienes ofrecen su know-how.	medianas mediante integraciones subsisten en el mercado interno.	integración y asociatividad con los medianos y pequeños para entrar en mercados nicho.
4- Incorporación de conocimiento de expertos, firmas consultoras, laboratorios, centros de investigación etc.	Las grandes empresas han incorporado conocimiento técnico y de desarrollo de negocios, y los medianos y pequeños solo conocimiento técnico.	Las grandes empresas han incorporado conocimiento técnico y las medianas y pequeñas poseen conocimiento técnicos pero ninguna de ellas poseen conocimientos suficientes para desarrollar el negocio	Todas las empresas grandes medianas y pequeñas han incorporado conocimientos técnicos y de desarrollo de negocios que las habilitan para competir en mercados internacionales.	Las empresas grandes poseen altos conocimientos técnicos pero no de desarrollo de negocios, mientras que las medianos y pequeñas han incorporado los dos tipos de conocimiento.
5- Desarrollo de fuentes semilleras clasificadas	Existen al menos 5 huertos semilleros comprobados genéticamente en especies compatibles con los mercados-nicho objetivo que suman su oferta a las importaciones de semilla de alta calidad y que proveen semilla a reforestadores comerciales de todos los tamaños, cubriendo la demanda.	Los huertos semilleros existentes y la importación de semilla de alta calidad, no cubren la demanda por lo cual persiste el oferta de recolectores de semilla para los reforestadores medianos y pequeños.	Los reforestadores grandes obtienen semilla de alta calidad de huertos semilleros propios o no, o de importaciones, mientras que los reforestadores medianos y pequeños satisfacen su demanda de semilla de alta calidad solo en un 30%.	Se obtiene semilla de huertos semilleros comprobados y de importaciones pero la semilla no ha sido adaptada o la especie es incompatible con los mercados-nicho objetivo.

INCERTIDUMBRES CRITICAS	ESTADO POSIBLE 1	ESTADO POSIBLE 2	ESTADO POSIBLE 3	ESTADO POSIBLE 4
6- Competencia y calificación del personal técnico y operativo en la cadena	La cadena productiva y el gobierno ha hecho esfuerzos por capacitar personal en las pequeñas y medianas empresas de todos sus eslabones para las tareas operativas y de gestión; la asistencia técnica aún adolece de personal de alta calificación.	La cadena productiva continúa con escaso personal calificado en las pequeñas y medianas empresas de todos sus eslabones para las tareas operativas y de gestión; la asistencia técnica adolece de personal de alta calificación...	La asistencia técnica para los eslabones de plantaciones y aserrios es de alta calificación, lo mismo que es calificado el personal operativo y de gestión que labora en las empresas pequeñas y medianas de estos eslabones. Empresarios y asistencia técnica identifican las necesidades de capacitación en estos eslabones.	La asistencia técnica cuenta con personal de alta calificación y junto con los empresarios de los eslabones de la cadena (grandes, medianos y pequeños) identifica las necesidades y elabora planes y programas de capacitación; los eslabones cuentan con personal calificado operativo y de gestión a nivel técnico y tecnológico
7- Capacidad de producción y suministro de insumos y materias primas para la actividad forestal de plantación	La oferta de insumos para la reforestación con especies no compatibles con nichos de mercado en muebles garantiza una siembra anual de 10.000 nuevas hectáreas.	La actividad forestal para plantaciones orientadas a muebles es de 2000 has-año por ausencia de incentivos	La oferta de insumos para la reforestación con especies compatibles con nichos de mercado garantiza una siembra anual de 50.000 nuevas hectáreas.	La oferta de insumos para la reforestación con especies compatibles con nichos de mercado garantiza una siembra anual de 70.000 nuevas hectáreas.
8- Producción y transferencia de conocimiento aplicado	Se difunde conocimiento técnico y tecnológico a partir de fuentes endógenas y externas, el conocimiento es abierto y es asimilada por usuarios potenciales en la cadena a través de	Se desarrolla conocimiento tecnológico y de ingeniería por parte de alianzas entre interesados (empresas de la cadena), que se difunde entre los socios de las alianzas	Un conjunto de empresas de la cadena pagan para el desarrollo de conocimientos especializados útil a sus intereses y no lo difunden.	El conocimiento es generado por entes mixtos y se difunde gratuitamente y se absorbido por las empresas de los eslabones de la cadena

INCERTIDUMBRES CRITICAS	ESTADO POSIBLE 1	ESTADO POSIBLE 2	ESTADO POSIBLE 3	ESTADO POSIBLE 4
	agencias mixtas de cooperación para el desarrollo de la cadena.			
9- Estado y mantenimiento de la maquinaria	La maquinaria y procesos de la industria forestal, se encuentra en alto grado de obsolescencia de cara a la productividad y a la satisfacción de requisitos de mercados-nicho	La cadena opera con maquinaria de segunda mano (repotenciada o reconvertida) que no satisface indicadores de productividad, ni requisitos del mercado nicho objetivo	Unas pocas empresas de la cadena han hecho reconversión industrial. Otras siguen con maquinaria obsoleta con la cual los costos de producción se incrementan ostensiblemente eliminando cualquier opción de competitividad para ellos.	La cadena se ha reconvertido industrialmente para satisfacer mercados nicho, cuenta con maquinaria nueva (no repotenciada ni reconvertida) y procesos compatibles con este mercado-objetivo.
10- Manejo y reciclaje de desperdicios	La producción de desperdicios es alta, por lo general se queda en el bosque incorporándose a la biomasa y una parte se procesa en plantas de aglomerados.	La producción de desperdicios es alta, en su mayoría se utiliza para aplicaciones industriales en plantas de aglomerados	La producción de desperdicios es baja, por lo general se queda en el bosque para incorporarse a la biomasa y se utilizan máquinas para procesar desperdicios.	La producción de desperdicios es baja, se utiliza con fines industriales en plantas de tableros aglomerados.
11- Localización de las plantaciones y plantas de transformación	Las plantaciones se encuentran lejos de las plantas de transformación y éstas a su vez lejos de los centros de consumo del mercado externo.	Las plantaciones se ubican lejos de los centros de transformación y éstos cerca de los centros de consumo del mercado interno	Las plantaciones se ubican cerca de los centros de transformación pero éstos lejos del mercado externo.	Las plantaciones comerciales se ubican cerca de los centros de transformación y éstos cerca de los centros de consumo del mercado externo.

INCERTIDUMBRES CRITICAS	ESTADO POSIBLE 1	ESTADO POSIBLE 2	ESTADO POSIBLE 3	ESTADO POSIBLE 4
<p>12- Distribución y logísticas de suministro</p>	<p>La distribución desde las plantaciones a los aserríos y centros de transformación permite el consumo de madera dimensionada para el uso; los canales de distribución entre los fabricantes de tableros y los depósitos de madera hacia las fabricas de muebles y carpinterías es eficiente y respeta la cadena; los fabricantes de muebles han incorporado actividades de valor agregado que utilizan para competir en mercados nicho extranjeros.</p>	<p>Se han corregido las fallas de distribución de madera dimensionada para el uso, en el flujo de madera desde el bosque a los aserríos y centros de transformación y el suministro de madera y tableros respeta los canales establecidos, pero los fabricantes de muebles que exportan no han incorporado actividades de valor que les permitan competir con eficacia en mercados-nicho.</p>	<p>La distribución de madera aserrada y tableros a los fabricantes de muebles mantiene unos canales que son respetados incluyendo a los importadores, pero no se han superado los problemas de distribución y transporte de maderas dimensionadas para el uso por parte de los madereros que conectan el bosque o el aserrío con el depósito y la fábrica de muebles. Los fabricantes de muebles exportan sin haber incorporado actividades de valor lo que los coloca en desventaja frente a los distribuidores internacionales.</p>	<p>La distribución de madera desde el bosque natural o plantado no permite el consumo de maderas dimensionadas para el uso, la distribución de maderas aserradas y tableros incluyendo los importadores no respeta los canales de distribución establecidos y los fabricantes de muebles están en desventaja frente a distribuidores internacionales porque no dominan actividades de valor que les permitan una mejor posición negociadora con éstos.</p>
<p>13- Velocidad de crecimiento de las plantaciones como ventaja comparativa</p>	<p>Las plantaciones comerciales ubicadas en suelos de alta productividad, tienen especies exóticas de rápido crecimiento y están orientadas al mercado externo de muebles y partes de</p>	<p>Las plantaciones comerciales con especies nativas, no están ubicadas en suelos de alta productividad y están orientadas al mercado interno de muebles y partes.</p>	<p>Las plantaciones comerciales son de especies nativas y exóticas de lento y medio crecimiento, están ubicadas en suelos de alta productividad y orientadas al mercado</p>	<p>Las plantaciones comerciales son de especies exóticas de rápido crecimiento, se ubican en suelos de alta productividad y están orientadas al mercado interno de muebles y partes.</p>

INCERTIDUMBRES CRITICAS	ESTADO POSIBLE 1	ESTADO POSIBLE 2	ESTADO POSIBLE 3	ESTADO POSIBLE 4
	bajo valor agregado (commodities)		externo de muebles y partes de valor agregado.	
14- Selección y mejoramiento de especies apropiadas para la fabricación de muebles	La fabricación de muebles ha reducido a la mitad del consumo actual el uso de madera del bosque natural, existen plantaciones comerciales orientadas al mercado de muebles, pero las especies que se siembran no son compatibles con nichos de mercado donde se pueda competir con éxito.	El uso del bosque natural como fuente de madera para muebles no se ha reducido, no se reconocen porque no se han estudiado nichos de mercado de muebles donde se pueda competir y las especies que se han sembrado no son compatibles con mercados de valor agregado	La inteligencia de mercados ha descubierto mercados-nicho para el mueble donde se puede competir con éxito, las especies que se siembran son compatibles con esos nichos de mercado y se ha reducido en gran proporción el consumo de madera del bosque natural para la fabricación de muebles.	Se están realizando estudios de mercado de muebles para identificar nichos donde se pueda competir con éxito, sin embargo aún se utiliza en gran proporción madera de bosque natural para fabricar muebles y las especies que se han sembrado no parecen compatibles con los nichos de mercado identificados.
15- Desarrollo de la gestión empresarial en las organizaciones de la cadena	Se ha difundido con éxito entre los empresarios el uso de prácticas modernas de gestión de empresas y se encuentran compitiendo en mercados nacionales e internacionales.	Solos los empresarios grandes están utilizando prácticas de gerencia moderna mientras que los pequeños y medianos hacen gestión intuitiva, hecho que afecta su productividad y competitividad en los mercados nacionales.	La difusión y uso de prácticas de gerencia modernas se establece como pirámide en donde pocas empresas grandes tienen mejor gerencia frente a medianas con algún práctica de gestión y pequeñas con gestión incipiente	El uso de prácticas de gerencia modernas es muy disperso entre las empresas, no se logra un efecto de cadena y los resultados en los mercados son deficientes
16- Costos operacionales y de proceso	No existe un buen balance entre costos internos de los procesos y costos de transporte y otros	Los empresarios han hecho esfuerzos por reducir sus costos o mantenerlos en niveles adecuados pero los	Los costos totales de las empresas de la cadena demuestran su productividad y las habilitan para lograr	El estado ha mejorado las condiciones para que los costos que son de su responsabilidad disminuyan, pero las

INCERTIDUMBRES CRITICAS	ESTADO POSIBLE 1	ESTADO POSIBLE 2	ESTADO POSIBLE 3	ESTADO POSIBLE 4
	servicios, imposibilitando un precio que sea competitivo en mercados nacionales e internacionales.	costos externos de transporte y servicios no han mejorado por lo que los precios no están competitivos.	precios competitivos en mercados nacionales e internacionales	empresas no han hecho lo suficiente de su parte por lo tanto los precios se mantienen no competitivos.

Para la cadena forestal-madera-tableros-muebles se desarrollaron a partir de los estados futuros de las incertidumbres críticas, unos escenarios, que se encuentran armonizados con los escenarios de IAASTD y la MA. Se seleccionaron dos de estos escenarios: "Orden impuesta" y "Jardín Tecnológico" y uno de los escenarios del estudio latinoamericano: "La vida como ella es". Como ya se mencionó, los estados posibles que se encontraron para las incertidumbres críticas de la cadena forestal se utilizaron para construir los escenarios que con el mismo nombre de los tres ya mencionados, describen futuros posibles para la cadena forestal a partir de las variaciones o la morfología de los factores críticos expresados en los estados que éstos factores pueden tomar en un horizonte de 10 años.

De esta manera, se tienen tres escenarios uno tendencial y dos alternativos, que se organizan alrededor de los factores críticos para la cadena forestal-madera-tableros-muebles. Nuevamente, no existe mejor o peor escenario, ni escenario de alta o baja probabilidad de ocurrencia, son escenarios exploratorios, no se hacen predicciones, se presenta una paleta corta de futuros posibles que orientan las decisiones de los actores de la cadena. Las decisiones pueden ir enfocando intencionalmente o no la cadena a uno de los escenarios o a una combinación de estados de factores críticos; es papel de los actores tomar las decisiones y apalancarlas con recursos financieros para lograr en 10 años un escenario que aproveche los servicios del ecosistema (en este caso el aprovisionamiento de la madera a través de bosques plantados como opción central) y genere riqueza distribuida equitativamente entre los actores sociales, en un marco de sustentabilidad del bosque natural y de los ecosistemas relacionados con él.

Los escenarios para la cadena forestal se presentan a continuación. Están redactados en forma de historia como los de la MA, y se estructuraron a partir de los estados posibles que pueden tomar los factores críticos.

Según el análisis anterior el escenario tendencial, es decir el escenario que se obtendría en 2018 de no realizarse ninguna acción proactiva, sino continuando con un desarrollo de tipo vegetativo en la cadena forestal-madera-tableros-muebles, es el escenario: "La vida como ella es", que puede describirse a manera de historia como sigue:

LA VIDA COMO ELLA ES:

Se están realizando estudios de mercado de muebles para identificar nichos donde se pueda competir con éxito, sin embargo aún se utiliza en gran proporción madera de bosque natural para fabricar muebles y las especies que se han sembrado no parecen compatibles con los nichos de mercado identificados. Las plantaciones comerciales son de especies exóticas de rápido crecimiento, se ubican en suelos de alta productividad y están orientadas al mercado interno de muebles y partes.

Se encuentra suficiente madera de las especies compatibles con algunos nichos de mercado-objetivo en muebles, pero la madera es ilegal; se realizan importaciones marginales. Cuando se tienen especies adaptadas, compatibles con nichos de mercado-objetivo, no está disponible el desarrollo silvicultural ni la transferencia a los productores. Se obtiene semilla de huertos semilleros comprobados y de importaciones pero la semilla no ha sido adaptada o la especie es incompatible con los mercados-nicho objetivo. La oferta de insumos para la reforestación con especies no compatibles con nichos de mercado en muebles garantiza una siembra anual de 10.000 nuevas hectáreas.

Las empresas grandes están integradas hacia adelante a través de alianzas con empresas extranjeras pero han desagregado los eslabones hacia atrás, manteniendo interés en empresas medianas y pequeñas a quienes ofrecen su know-how. Las grandes empresas han incorporado conocimiento técnico y de desarrollo de negocios, y los medianos y pequeños solo conocimiento técnico. Un conjunto de empresas de la cadena pagan para el desarrollo de conocimientos especializados útil a sus intereses y no lo difunden. Únicamente los empresarios grandes están utilizando prácticas de gerencia moderna mientras que los pequeños y medianos hacen gestión intuitiva hecho que afecta su productividad y competitividad en mercados nacionales.

La cadena productiva continúa con escaso personal calificado en las pequeñas y medianas empresas de todos sus eslabones para las tareas operativas y de gestión; la asistencia técnica adolece de personal de alta calificación. La cadena opera con maquinaria de segunda mano (repotenciada o reconvertida) que no satisface indicadores de productividad, ni requisitos del mercado nicho objetivo

No existe un buen balance entre costos internos de los procesos y costos de transporte y otros servicios, imposibilitando un precio que sea competitivo en mercados nacionales e internacionales. La producción de desperdicios es alta, por lo general se queda en el bosque incorporándose a la biomasa y una parte se procesa en plantas de aglomerados.

La distribución de madera desde el bosque natural o plantado no permite el consumo de maderas dimensionadas para el uso, la distribución de maderas aserradas y tableros incluyendo a los importadores, no respeta los canales de distribución establecidos y los fabricantes de muebles están en desventaja frente a distribuidores internacionales porque no dominan actividades de valor que les permitan una mejor posición negociadora con éstos.

Las plantaciones se ubican lejos de los centros de transformación y éstos cerca de los centros de consumo del mercado interno.

La cadena no alcanzó en el horizonte de tiempo estimado (10 años) a lograr indicadores de competitividad en el mercado del mueble que la ubiquen en sitios importantes entre los países productores de Latinoamérica.

Uno de los escenarios exploratorios alternativos es el siguiente:

JARDIN TECNOLÓGICO:

La inteligencia de mercados ha descubierto mercados-nicho para el mueble donde se puede competir con éxito, las especies que se siembran son compatibles con esos nichos de mercado y se ha reducido en gran proporción el consumo de madera del bosque natural para la fabricación de muebles. Todas las empresas grandes, medianas y pequeñas han incorporado conocimientos técnicos y de desarrollo de negocios que las habilitan para competir en mercados internacionales . Empresas grandes establecen alianzas externas con distribuidores especializados en el exterior y mantienen integración y asociatividad con los medianos y pequeños para entrar en mercados nicho.

La madera para la cadena es suficiente en cantidades, producto de explotación legal e importaciones, las especies que se ofertan son compatibles con los nichos de mercado-objetivo. Se realiza la transferencia de paquetes tecnológicos de especies adaptadas, compatibles con los nichos de mercado-objetivo y su respectivo manejo silvicultural. La asistencia técnica cuenta con personal de alta calificación y junto con los empresarios de los eslabones de la cadena (grandes, medianos y pequeños) identifica las necesidades y elabora planes y programas de capacitación; los eslabones cuentan con personal calificado operativo y de gestión a nivel técnico y tecnológico.

Existen al menos 5 huertos semilleros comprobados genéticamente en especies compatibles con los mercados- nicho objetivo que suman su oferta a las importaciones de semilla de alta calidad y que proveen semilla a reforestadores comerciales de todos los tamaños, cubriendo la demanda. La oferta de insumos para la reforestación con especies compatibles con nichos de mercado garantiza una siembra anual de 70.000 nuevas hectáreas. Las plantaciones comerciales son de especies nativas y exóticas de lento y medio crecimiento, están ubicadas en suelos de productividad mejorada y orientadas al mercado externo de muebles y partes de valor agregado.

Un conjunto de empresas de la cadena pagan para el desarrollo de conocimientos especializados útil a sus intereses y no lo difunden.

La cadena se ha reconvertido industrialmente para satisfacer mercados nicho, cuenta con maquinaria nueva (no repotenciada ni reconvertida) y procesos compatibles con este mercado-objetivo. La producción de desperdicios es baja, se utiliza con fines industriales en plantas de tableros aglomerados.

Las plantaciones comerciales se ubican cerca de los centros de transformación y éstos cerca de los centros de consumo del mercado externo. La distribución, desde las plantaciones a los aserríos y centros de transformación, permite el consumo de madera

dimensionada para el uso; los canales de distribución entre los fabricantes de tableros y los depósitos de madera hacia las fabricas de muebles y carpinterías es eficiente y respeta la cadena comercial; los fabricantes de muebles han incorporado actividades de valor agregado que utilizan para competir en mercados nicho extranjeros.

Se ha difundido con éxito entre los empresarios el uso de prácticas modernas de gestión de empresas y se encuentran compitiendo en mercados nacionales e internacionales.

Los costos totales de las empresas de la cadena demuestran su productividad y las habilitan para mantener sus márgenes y su rentabilidad. La cadena alcanza indicadores de competitividad altos en el mercado del mueble en segmentos-nicho ubicándose entre los tres productores más importantes en Latinoamérica.

La historia del otro escenario alternativo es la siguiente:

ORDEN IMPUESTA

Se obtiene madera legal, en cantidades adecuadas, a partir de las importaciones de madera y el aprovechamiento legal del bosque natural, pero la especie obtenida es incompatible con los nichos de mercado objetivo. Se realiza transferencia de paquetes tecnológicos de especies adaptadas con manejo silvicultural pero que no son compatibles con los nichos de mercado-objetivo.

Las empresas grandes integradas se ocupan del mercado externo de commodities de madera, mientras que las pequeñas y medianas subsisten mediante integraciones en el mercado interno. Las grandes empresas han incorporado conocimiento técnico y las medianas y pequeñas poseen conocimientos técnicos pero ninguna de ellas posee conocimientos suficientes para desarrollar el negocio.

Los huertos semilleros existentes y la importación de semilla de alta calidad, no cubren la demanda por lo cual persiste el oferta de recolectores de semilla para los reforestadores medianos y pequeños.

La cadena productiva y el gobierno han hecho esfuerzos por capacitar personal en las pequeñas y medianas empresas de todos sus eslabones para las tareas operativas y de gestión; la asistencia técnica aún adolece de personal de alta calificación.

La actividad forestal para plantaciones orientadas a muebles es de 2000 has-año por ausencia de incentivos

Se desarrolla conocimiento tecnológico y de ingeniería por parte de alianzas entre interesados (empresas de la cadena) , que se difunde entre los socios de las alianzas

La maquinaria y procesos de la industria forestal, se encuentra en alto grado de obsolescencia de cara a la productividad y a la satisfacción de requisitos de mercados-nicho. La producción de desperdicios es alta, en su mayoría se utiliza para aplicaciones industriales en plantas de aglomerados.

Las plantaciones se encuentran lejos de las plantas de transformación y éstas a su vez lejos de los centros de consumo del mercado externo. La distribución de madera aserrada y tableros a los fabricantes de muebles mantiene unos canales que son respetados incluyendo a los importadores, pero no se han superado los problemas de distribución y transporte de maderas dimensionadas para el uso por parte de los madereros que conectan el bosque o el aserrío con el depósito y la fábrica de muebles. Los fabricantes de muebles exportan sin haber incorporado actividades de valor lo que los coloca en desventaja frente a los distribuidores internacionales.

Las plantaciones comerciales con especies nativas, no están ubicadas en suelos de alta productividad y están orientadas al mercado interno de muebles y partes. El uso del bosque natural como fuente de madera para muebles no se ha reducido, no se reconocen porque no se han estudiado nichos de mercado de muebles donde se pueda competir y las especies que se han sembrado no son compatibles con mercados de valor agregado

Los empresarios han hecho esfuerzos por reducir sus costos o mantenerlos en niveles adecuados pero los costos externos de transporte y servicios no han mejorado por lo que los precios no están competitivos. El uso de prácticas de gerencia modernas es muy disperso entre las empresas, no se logra un efecto de cadena y los resultados en los mercados son deficientes

La cadena mejora ostensiblemente su desempeño competitivo llegando a puestos intermedios en los indicadores de competitividad en el mercado del mueble.

6. Factores críticos futuros

A partir del análisis de los requisitos del mercado internacional de muebles y productos de madera, de las tendencias tecnológicas examinadas en otro documento y que hacen parte del diagnóstico, y de la identificación de los factores críticos que tienen importancia en dos escenarios, se infieren las siguientes necesidades de aprendizaje hacia el futuro o brechas, que se denominan **factores críticos futuros**.

Siguiendo con el enfoque de analizar la cadena “desde el mercado”, los conocimientos y tecnologías que son más importantes para el desarrollo futuro de la cadena y su competitividad son:

- Desarrollar una capacidad en las empresas de la cadena, principalmente en las que realizan la segunda transformación, para el **ANÁLISIS DE TENDENCIAS DE MERCADO** y aplicación de **INTELIGENCIAS COMERCIAL, TECNOLÓGICA Y COMPETITIVA**. Mercadeo proactivo para identificar nichos de mercado en el ámbito internacional.
- Diseñar y desarrollar **PRODUCTOS DE NUEVA GENERACIÓN DE** los denominados de valor agregado basados en **NUEVOS MATERIALES COMPUESTOS DE MADERA Y SUSTITUTOS** o complementarios a la madera.
- Aprender e incorporar en la práctica de las empresas **NUEVAS ACTIVIDADES DE VALOR** relacionadas con la comercialización internacional, tales como el soporte post venta, el diseño a medida, la marca, la logística de salida, el transporte y embalaje, el comercio electrónico.
- Modificar procesos técnicos y de gestión a fin de certificar bajo **NORMAS INTERNACIONALES** los productos terminados y la materia prima, así como la responsabilidad social y ambiental de las empresas, garantizando la **TRAZABILIDAD**.
- Experimentar con ejercicios y esquemas de **ASOCIATIVIDAD, INTEGRACIÓN y GESTIÓN DE ALIANZAS** entre empresas para reducir costos, incrementar el aprovechamiento de oportunidades comerciales, invertir conjuntamente en I+D, logrando coordinación y acuerdos entre la transformación primaria y la secundaria.
- Implementar las técnicas de **DISEÑO INDUSTRIAL e INGENIERÍA DE PRODUCTO** en la fabricación de **MUEBLES Y OTROS PRODUCTOS DE MADERA INNOVADORES** para su introducción en mercados cambiantes y dinámicos.
- Estudiar y encontrar formas de mitigar el **IMPACTO AMBIENTAL DE LOS PROCESOS-INSUMOS Y DERIVADOS** de la cadena, a partir del **CONTROL DEL CICLO DE VIDA DE LOS PRODUCTOS-ECO**

EFICIENCIA- que va desde la semilla que se planta hasta la reutilización o disposición final de materiales al final de la vida útil del producto final.

- Investigar o transferir técnicas de **AGLOMERADO y PEGADO**, especialmente el uso de **ADHESIVOS AMIGABLES** y el uso de **OTROS MATERIALES** en la construcción de productos de nueva generación derivados de la transformación primaria.
- Estudiar, mejorar y aplicar técnicas de **INMUNIZADO, SECADO y CORTE** que aumenten la calidad de los productos y la productividad de las empresas.
- Desarrollar la investigación aplicada sobre **MATERIALES COMPUESTOS SUSTITUTOS O COMPLEMENTARIOS DE LA MADERA** para aplicaciones en muebles y otros productos.
- Investigar, desarrollar e implantar tecnologías apropiadas al medio colombiano de **PROCESAMIENTO Y USO DE LOS RESIDUOS** de madera, proveniente de todos los eslabones de la cadena forestal-madera-tableros-muebles.
- Estudiar e implantar técnicas de aprovechamiento maderero, manejo y cuidado de la madera, **LOGÍSTICA DE ADQUISICIÓN, TRANSPORTE Y SUMINISTRO**, utilizando Tecnologías de la Información y las Comunicaciones (TICs) que deben incluir además la detección remota y el mapeo digital (GIS- Geographical Information Systems).
- Experimentar y desarrollar técnicas de **MANEJO SILVICULTURAL** de bosques multipropósito a fin de obtener alta calidad en la madera, optimización de su uso, reducción de desperdicios, bajo consumo de energía, productividad y tiempos de retorno de inversión que motiven a los inversionistas.
- Profundizar en la investigación aplicada orientada al **MEJORAMIENTO GENÉTICO FORESTAL** de especies enfocadas a mercados-nicho de mueble y productos de madera, teniendo en cuenta que los productos de valor agregado están más relacionados con la especie (specie-specific) que los productos commodities.
- Implantar **PRÁCTICAS DE GESTIÓN EMPRESARIAL** en las organizaciones de la cadena para las relaciones con los clientes y la distribución final, el diseño y desarrollo de productos, el manejo de las operaciones, el control de los costos y el manejo de la cadena de suministro (manejo de bosques plantados, logística de adquisición, transporte y suministro). Estas prácticas deben estar apoyadas en el futuro en el uso de **TICs**.

Los aprendizajes para el futuro, de los conocimientos y las tecnologías mencionadas, deberán hacerse por medio de: INVESTIGACIÓN APLICADA Y EXPERIMENTACIÓN; FORMACIÓN, CAPACITACIÓN,

ASISTENCIA TÉCNICA Y CONSULTORÍA; TRANSFERENCIA TECNOLÓGICA, DESARROLLO ORGANIZACIONAL Y GESTIÓN DEL CAMBIO.

7. Metodología para la elaboración de la Agenda

La Agenda de Investigación es un documento orientador sobre las prioridades, temas y clientes para la mejorar la productividad y la competitividad de la cadena productiva con base en la adquisición y transferencia de conocimientos o de intervenciones y acciones por parte de actores y entidades de soporte.

La metodología se resume en el Cuadro siguiente

Metodología de elaboración de la Agenda
✘ Se elaboró a partir de los factores críticos actuales y futuros.
✘ Cada factor crítico propone una o varias demandas tecnológicas y no tecnológicas a satisfacer por los actores de la cadena y por los entornos organizacional e institucional.
✘ Se ordenaron de acuerdo con su posibilidad de brindar soluciones a la cadena en cuatro grandes áreas: El desarrollo de productos y mercados. El desarrollo o mejora de procesos productivos. La creación o fortalecimiento de nuevas capacidades de la cadena. La generación de un ambiente propicio para el desarrollo de la cadena.

En esta presentación se ordenan las demandas de tipo tecnológico y no tecnológico que han sido descritas en otra parte de este documento, con base en el impacto que pueden tener en la cadena productiva. Para el efecto se organizan en cuatro grandes áreas que son todas áreas de desarrollo de una cadena productiva con igual peso e importancia.

En primer lugar se describen demandas y acciones de la Agenda tendientes a **desarrollar mercados y productos**. La cadena productiva se enfrenta al reto de mejorar su actuación en los mercados nacionales e internacionales, desarrollando productos novedosos, que respondan a los requisitos de los clientes y que se orienten en segmentos-nicho a fin de aumentar la eficacia de la participación que la cadena puede lograr en los mercados internacionales.

En segundo lugar, otro grupo de acciones de la Agenda se enfocan a **mejorar procesos productivos**, dando respuesta a los factores críticos estudiados y que corresponden a tareas que las empresas deben llevar a cabo con apoyo de entidades de I+D. Los procesos de que se habla y que pueden mejorar con conocimiento nuevo o transferido son tanto los procesos técnicos en los segmentos y eslabones de la cadena como los procesos de gerencia de las empresas de la misma.

Un tercer ámbito de acción de la Agenda lo constituye la **generación de capacidades nuevas o mejora de las existentes** a fin de desarrollar los recursos necesarios. En este sentido la Agenda apoya la solución de demandas tecnológicas y no tecnológicas desarrolladoras de recursos humanos, físicos, técnicos, de conocimiento.

Finalmente La Agenda se ocupa de acciones para **crear y sostener un ambiente propicio** a las propias acciones de la Agenda y a las acciones de la cadena a fin de que los programas y proyectos puedan llevarse a cabo. En general estas acciones son la responsabilidad de entes de gobierno y otros actores en el sector financiero, tratan de apoyar con recursos y regulación, la ejecución de las acciones de los tres grupos anteriores: desarrollo de productos y mercados; desarrollo de procesos; desarrollo de recursos y capacidades.

8. Agenda de Investigación y Desarrollo Tecnológico para la cadena

La Agenda Prospectiva de Investigación y Desarrollo Tecnológico es un documento que hace referencia a lo que debemos aprender y realizar en los próximos 10 años, como actores de la cadena forestal-madera-tableros-muebles para hacer posible la visión futuro que resulta del análisis de los posibles escenarios para la cadena que se han descrito atrás en este documento.

La Agenda que se presenta aquí, tiene como **alcance** únicamente la satisfacción de demandas tecnológicas y no- tecnológicas relacionadas con los factores críticos actuales y futuros que fueron identificados y que influyen sobre la competitividad de la cadena forestal-madera-tableros-muebles, y en este sentido tiene que ver con materia prima obtenida del bosque plantado, es decir de reforestación orientada a suministrar material que cumpla con requisitos de los segmentos del mercado de muebles y productos de madera en el ámbito internacional. A su vez tiene que ver también con procesos de transformación primaria y secundaria de la madera obtenida a fin de homologar los requisitos de los clientes y obtener certificaciones que permitan competir con éxito en dichos mercados.

Se presentan brevemente los **antecedentes** del trabajo que dio origen a la Agenda, posteriormente se integraron a partir de información secundaria, los **impulsores del mercado futuro** de muebles y productos de madera en el contexto internacional, impulsores que muestran las tendencias del mercado en razón de los requisitos que está haciendo el mismo y que impactan la forma de producir y de consumir de productores y clientes.

Más adelante se describe la **visión futuro** para la cadena forestal-madera-tableros-muebles en Colombia, a partir del análisis de los estados que pueden tomar los factores críticos que se denominaron incertidumbres. Estas incertidumbres se presentaron en otra parte de este documento, Etapa Diagnóstico, como forma de mostrar la **situación actual** de la cadena.

A continuación se integran los **factores críticos futuros**, derivados de los escenarios y del ejercicio de vigilancia tecnológica; y las **demandas tecnológicas y no tecnológicas**, que impactan diversos segmentos de la cadena para dar una idea clara de cómo satisfacer o manejar los factores críticos identificados para la competitividad de la misma.

Finalmente, se da paso a la formulación de la **Agenda** Prospectiva de Investigación y Desarrollo Tecnológico para la cadena forestal-madera-tableros-muebles en Colombia. La **Agenda** queda constituida por la integración de acciones, áreas de trabajo, entidades participantes, tipología de las líneas o proyectos y por los impactos esperados en un horizonte de 10 años.

8.1. Antecedentes

La tarea de elaborar una Agenda Prospectiva de Investigación y Desarrollo Tecnológico para la cadena forestal-madera-tableros-muebles, se realizó siguiendo las indicaciones metodológicas de los asesores brasileros¹⁰ y con el aporte de diversas personas expertas y autoridades del sector tanto en lo privado como en lo público.

El propósito inicial para el MADR fue la necesidad de dar soporte a las decisiones sobre el uso y destinación de recursos para investigación y desarrollo en el sector agropecuario, las que dentro de una nueva política deben orientarse por cadenas productivas y como apoyo desde la ciencia y la tecnología a fortalecer la productividad y competitividad de la cadena en todos sus eslabones incluyendo los de segunda transformación y de valor agregado.

Cuando se opta por una perspectiva para analizar la cadena y su competitividad desde la óptica del mercado, es decir desde lo que los consumidores finales requieren de los productos y servicios de la cadena, es más fácil ordenar y orientar las acciones y las decisiones de financiación en el sentido de lograr en el mediano plazo resultados eficaces y medibles desde el ángulo de la competitividad en mercados seleccionados.

También resulta más eficaz la tarea de examinar las deficiencias y problemas, fortalezas y oportunidades que tienen los procesos productivos en las empresas que conforman la cadena, como una forma de identificar los factores que influyen y las soluciones que el conocimiento y la tecnología pueden aportar.

¹⁰ Antonio Maria Gomes de Castro y Suzana Valle Lima

8.2. Visión futuro para la cadena

Se retoma el escenario posible que resultó del ejercicio de validación, como imagen-futuro para la cadena-forestal-madera-tableros-muebles.

Hacia este escenario debe trabajarse, teniendo en cuenta las tendencias del mercado y las tecnológicas que han sido presentadas en otro documento. La adquisición de conocimientos nuevos y la transferencia de otros desde diversas fuentes nacionales e internacionales conforman el recurso más importante para lograr la imagen-futuro propuesta. Tales conocimientos se desglosarán en la Agenda Prospectiva de Investigación y Desarrollo Tecnológico.

Imagen-futuro 2018 de la cadena forestal-madera-tableros aglomerados y contrachapados, muebles y productos de madera.

La inteligencia de mercados ha descubierto mercados-nicho para el mueble donde se puede competir con éxito, las especies que se siembran son compatibles con esos nichos de mercado y se ha reducido en gran proporción el consumo de madera del bosque natural para la fabricación de muebles.

Todas las empresas grandes, medianas y pequeñas han incorporado conocimientos técnicos y de desarrollo de negocios que las habilitan para competir en mercados internacionales

La madera para la cadena es suficiente en cantidades, producto de explotación legal e importaciones, las especies que se ofertan son compatibles con los nichos de mercado-objetivo.

Se realiza la transferencia de paquetes tecnológicos de especies adaptadas, compatibles con los nichos de mercado-objetivo y su respectivo manejo silvicultural.

Empresas grandes establecen alianzas externas con distribuidores especializados en el exterior y mantienen integración y asociatividad con los medianos y pequeños para entrar en mercados nicho.

Existen al menos 5 huertos semilleros comprobados genéticamente en especies compatibles con los mercados- nicho objetivo que suman su oferta a las importaciones

de semilla de alta calidad y que proveen semilla a reforestadores comerciales de todos los tamaños, cubriendo la demanda.

La asistencia técnica cuenta con personal de alta calificación y junto con los empresarios de los eslabones de la cadena (grandes, medianos y pequeños) identifica las necesidades y elabora planes y programas de capacitación; los eslabones cuentan con personal calificado operativo y de gestión a nivel técnico y tecnológico.

La oferta de insumos para la reforestación con especies compatibles con nichos de mercado garantiza una siembra anual de 70.000 nuevas hectáreas.

Un conjunto de empresas de la cadena pagan para el desarrollo de conocimientos especializados útil a sus intereses y no lo difunden.

La cadena se ha reconvertido industrialmente para satisfacer mercados nicho, cuenta con maquinaria nueva (no repotenciada ni reconvertida) y procesos compatibles con este mercado-objetivo.

La producción de desperdicios es baja, se utiliza con fines industriales en plantas de tableros aglomerados.

Las plantaciones comerciales se ubican cerca de los centros de transformación y éstos cerca de los centros de consumo del mercado externo.

La distribución, desde las plantaciones a los aserríos y centros de transformación, permite el consumo de madera dimensionada para el uso; los canales de distribución entre los fabricantes de tableros y los depósitos de madera hacia las fabricas de muebles y carpinterías es eficiente y respeta la cadena comercial; los fabricantes de muebles han incorporado actividades de valor agregado que utilizan para competir en mercados nicho extranjeros.

Las plantaciones comerciales son de especies nativas y exóticas de lento y medio crecimiento, están ubicadas en suelos de productividad mejorada y orientadas al mercado externo de muebles y partes de valor agregado.

Se ha difundido con éxito entre los empresarios el uso de prácticas modernas de gestión de empresas y se encuentran compitiendo en mercados nacionales e internacionales.

Los costos totales de las empresas de la cadena demuestran su productividad y las habilitan para mantener sus márgenes y su rentabilidad.

La cadena alcanza indicadores de competitividad altos en el mercado del mueble en segmentos-nicho ubicándose entre los tres productores más importantes en Latinoamérica.

La imagen-futuro hace énfasis en un enfoque desde el mercado y enuncia los factores que se deben modificar y en qué sentido deben modificarse para alcanzar una posición en Latinoamérica.

No es una visión sobre qué recursos se tienen y qué podemos hacer con los recursos que se tienen, sino sobre qué se debe hacer para alcanzar las características deseables en cada factor a fin de lograr una posición preponderante como cadena en la industria del mueble en Latinoamérica.

8.3. Componentes de la Agenda

En los siguientes cuadros, se describen las acciones de la Agenda. El cliente o beneficiario de cada acción está denotado como un segmento o varios de la cadena; se mencionan y describen los actores principales de cada acción y los impactos que se esperan de la misma. El tipo de investigación, el tipo de proyecto y las disciplinas que intervienen, son una guía, junto con los actores, para identificar actores potenciales a convocar en los concursos de fondos. El tiempo asignado da una idea de acciones que deben emprenderse en el corto, mediano y largo plazo. Los presupuestos estimados en cada acción son cifras de cofinanciación para la ejecución de proyectos o para la realización de etapas de arranque, debiéndose evaluar en cada caso los resultados e impactos esperados contra los costos totales de cada proyecto.

8.3.1. Desarrollo de productos y mercados

DEMANDA 1		ACTORES	IMPACTO ESPERADO	TIPO DE I+D
Estudiar los mercados internos. (USA, CAN, CARICOM, MERCOSUR, UE) con técnicas de inteligencia de consumo a fin de identificar nichos en mercados de mueble (fino y RTA), y reconocer las exigencias y requerimientos técnicos de cada uno.		Ministerio de Agricultura en asocio al Ministerio de Comercio deben financiar estudios internacionales llevados a cabo por firmas consultoras in situ.	Este tipo de estudio s dará orientación a las actividades productivas de la cadena, en especial a la de fabricación de muebles, hacia mercados donde existan probabilidades de éxito. Impactará la competitividad.	Investigación estratégica
SEGMENTO	DISCIPLINAS	TIEMPO	TIPO DE PROYECTO	PRESUPUESTO ESTIMADO
Especialmente el segmento de fabricantes de muebles	Mercadeo	Corto plazo= 1 año	Multidisciplinario monoinstitucional	USD\$ 35.000 por mercado

DEMANDA 2		ACTORES	IMPACTO ESPERADO	TIPO DE I+D
Analizar los requerimientos de los clientes internos de la cadena (eslabón y segmento cliente) a fin de mejorar la calidad y prestaciones de los bienes y		Las empresas de cada eslabón y segmento individualmente o de manera asociada por eslabón o por segmento, deben profundizar en el	Se trata de generar una cultura de trabajo en cadena, reconociendo los requisitos del cliente interno que es el siguiente eslabón o segmento en la cadena. Impacta la productividad, la eficiencia y la	Investigación estratégica

servicios que le sirven de insumo.		conocimiento de los requerimientos del eslabón o segmento siguiente en la cadena y en la comunicación eficiente sobre sus propios requerimientos al eslabón anterior o proveedor.	calidad de productos y procesos.	
SEGMENTO	DISCIPLINAS	TIEMPO	TIPO DE PROYECTO	PRESUPUESTO ESTIMADO
Impacta todos los segmentos	Ingeniería industrial, Ingeniería forestal, Diseño de muebles	Corto plazo= 1 año	Multidisciplinario multiinstitucional	USD\$ 120.000

DEMANDA-3		ACTORES	IMPACTO ESPERADO	TIPO DE I+D
Desarrollar aprendizajes in-situ sobre la comercialización internacional de muebles apoyada en servicios de valor agregado y en el uso de canales múltiples.		Empresas fabricantes de muebles apoyadas por entidades del estado (Proexport, Mincomercio)	Se espera mejorar la competitividad porque uno de los factores críticos es la comercialización internacional. Deben desarrollarse o aprenderse técnicas y métodos de agregar valores al productos como el servicio-postventa, la marca, el comercio electrónico etc.	Investigación estratégica
SEGMENTO	DISCIPLINA	TIEMPO	TIPO DE PROYECTO	PRESUPUESTO ESTIMADO

Fabricantes de muebles	Mercadeo, comercialización.	Mediano plazo= 2 años	Multidisciplinario-monoinstitucional	USD\$200.000 por ejercicio
------------------------	-----------------------------	-----------------------	--------------------------------------	----------------------------

DEMANDA-4		ACTORES	IMPACTO ESPERADO	TIPO DE I+D
Desarrollar o fortalecer una capacidad de diseño de muebles y productos de madera con destino al mercado internacional a través de los centros y firmas de diseño existentes		Analizar las alternativas de un solo centro de diseño o varios ubicados en diferentes regiones o la práctica de diseño por las empresas fabricantes o fortaleciendo a las firmas existentes, de todas formas deben estudiar y seguir tendencias internacionales.	Intenta mejorar la calidad y la competitividad con la oferta de productos novedosos o de “nueva generación”. Incentiva el uso de materiales nuevos y sustitutos de la madera.	Investigación aplicada
SEGMENTO	DISCIPLINA	TIEMPO	TIPO DE PROYECTO	PRESUPUESTO ESTIMADO
Fabricantes de muebles y productos de madera	Diseño industrial, ingeniería forestal	Corto plazo = 1 año	Multidisciplinario/multi-institucional	USD\$ 500.000

DEMANDA-5		ACTORES	IMPACTO ESPERADO	TIPO DE I+D
Identificar, capacitar y aplicar progresivamente las normas		Las empresas de la cadena que vayan a exportar	Mejora de la competitividad en mercados internacionales que	Investigación aplicada

internacionales de producto a los muebles finos y RTA que se produzcan en el país.	apoyadas por el MADR, Min Comercio, Sena, Colciencias, Bancoldex y terceros certificadores nacionales o internacionales. Firmas consultoras.	exigen este tipo de certificación		
SEGMENTO	DISCIPLINA	TIEMPO	TIPO DE PROYECTO	PRESUPUESTO ESTIMADO
Fabricantes de muebles y de tableros	Ingeniería industrial, ingeniería forestal	Mediano plazo = 3 años	Multidisciplinario multiinstitucional	USD\$ 20.000 como apoyo a cada empresa que lo requiera

DEMANDA -6		ACTORES	IMPACTO ESPERADO	TIPO DE I+D
Impulsar la certificación internacional de productos finales e intermedios de madera frente a normas internacionales de producto.		Mincomercio en asocio a MADR y Proexport. Bancoldex puede apoyar con financiación, firmas consultoras.	Mejora la competitividad de productos finales como el mueble al certificar requisitos exigidos por los mercados.	Investigación aplicada
SEGMENTO	DISCIPLINA	TIEMPO	TIPO DE PROYECTO	PRESUPUESTO ESTIMADO
Fabricantes de muebles y tableros	Diseño industrial, ingeniería industrial, ingeniería forestal	Mediano plazo = 2 años	Multidisciplinario/mono-institucional	USD\$ 30.000 por certificación y por familia de productos a cada empresa que lo requiera.

DEMANDA-7		ACTORES	IMPACTO ESPERADO	TIPO DE I+D
Impulsar la certificación de los bosques plantados que tengan como propósito la industria del mueble (se incluyen los de propósito múltiple)		Las empresas de la cadena que vayan a exportar apoyadas por el MADR, MinAmbiente, Min Comercio, Sena, Colciencias, Bancoldex y terceros certificadores nacionales o internacionales acreditados.	Impacta la competitividad de los productos al homologar certificaciones que son exigidas por el mercado internacional.	Investigación aplicada
SEGMENTO	DISCIPLINA	TIEMPO	TIPO DE PROYECTO	PRESUPUESTO ESTIMADO
Reforestadores, aserríos, tableros, fabricantes de muebles y productos de madera.	Ingeniería forestal	Mediano plazo = 3 años	Multidisciplinario/Multi-institucional	USD\$ Cantidad por hectárea de acuerdo con evaluación de la plantación y precios de los entes certificadores

8.3.2. Desarrollo de procesos

DEMANDA-8		ACTORES	IMPACTO ESPERADO	TIPO DE I+D
Analizar y proponer alternativas a los problemas del transporte y distribución de la madera desde las plantaciones a los aserraderos y plantas de transformación.		Transportadores de la madera, MinAmbiente, Mincomercio, MADR, Empresas de aserrado, empresas fabricantes de tableros, fabricantes de muebles, universidades, CDTs, autoridades reguladoras del transporte, firmas consultoras.	Mejora en la productividad, reducción de costos, reducción de desperdicios, optimización del uso de la madera.	Investigación aplicada
SEGMENTO	DISCIPLINA	TIEMPO	TIPO DE PROYECTO	PRESUPUESTO ESTIMADO
Reforestadores, aserríos, fabricantes de tableros, fabricantes de muebles	Ingeniería forestal, ingeniería industrial, ingeniería de transporte, economía regional, sociología	Corto plazo = 1 año	Multidisciplinario/multi-institucional	USD\$ 150.000

DEMANDA-9		ACTORES	IMPACTO ESPERADO	TIPO DE I+D
Desarrollar, mejorar y ampliar o completar y/o difundir paquetes tecnológicos para maderas duras		Reforestadores grandes, universidades, centros de desarrollo tecnológico,	Mejorar la productividad, calidad, eficiencia y competitividad de los procesos y productos de la cadena	Investigación aplicada

y semiduras orientados a la producción de muebles de madera sólida.	CONIF, apoyados por MADR, Colciencias, SENA, Bancoldex.	en especial los orientados a la industria del mueble.		
SEGMENTO	DISCIPLINA	TIEMPO	TIPO DE PROYECTO	PRESUPUESTO ESTIMADO
Reforestadores	Ingeniería forestal, ingeniería industrial	Mediano plazo = 2 años	Multidisciplinario/ multi-institucional	USD\$ 300.000 por paquete tecnológico para los ya existentes; los de nuevo desarrollo deben evaluarse financieramente.

DEMANDA -10		ACTORES	IMPACTO ESPERADO	TIPO DE I+D
Difundir los paquetes tecnológicos ya desarrollados para las especies útiles en el mercado del mueble, (maderas blandas: pino, duras: eucalipto) a través de mecanismos que respeten la propiedad intelectual de los desarrolladores.		Reforestadores grandes, firmas de consultoría, apoyados por MADR, Colciencias, el SENA, CDTs, CCI.	Mejorar la eficiencia y productividad total de los reforestadores medianos y pequeños.	Investigación adaptativa
SEGMENTO	DISCIPLINA	TIEMPO	TIPO DE PROYECTO	PRESUPUESTO ESTIMADO
Reforestadores medianos y pequeños	Ingeniería forestal, agronomía	Mediano plazo : 2 años	Multidisciplinario/Mono-institucional	USD\$ 300.000 por paquete + apoyo para protección del conocimiento.

DEMANDA-11		ACTORES	IMPACTO ESPERADO	TIPO DE I+D
Identificar tecnologías disponibles e implantarlas con métodos de transferencia a los procesos de: Análisis de suelos, evaluación de bosques, trazabilidad, protección de la madera, valoración física de la madera, secado, inmunizado, corte, pulido, astillado, pegado, acabados a la madera en muebles.		Centros de desarrollo tecnológico, universidades, firmas de consultoría, CONIF apoyados por MADR, Colciencias, Bancoldex, Fomipyme (cuando se establezcan proyectos colectivos).	Mejorar el grado técnico de los procesos como forma de aumentar la calidad de los productos finales.	Investigación adaptativa
SEGMENTO	DISCIPLINA	TIEMPO	TIPO DE PROYECTO	PRESUPUESTO ESTIMADO
Reforestadores, aserríos, fabricantes de tableros, fabricantes de muebles.	Ingeniería forestal, agronomía, ingeniería industrial	Mediano plazo= 3 años	Multidisciplinario/ multi-institucional	USD\$ 200.000 por proyecto X 20 proyectos ubicados hacia el mercado internacional.

DEMANDA -12		ACTORES	IMPACTO ESPERADO	TIPO DE I+D
Desarrollar tecnologías para la reducción de costos en los procesos de explotación de		Centros de desarrollo tecnológico, universidades, firmas de consultoría, CONIF	Impacto sobre la eficiencia de los procesos productivos.	Investigación aplicada y adaptativa

madera en especial las operaciones de preparación del terreno, plateo, ahoyado, limpia y extracción en las plantaciones; de afilado y mantenimiento de cuchillas y sierras en los aserríos; de agua, energía, maderas, adhesivos y mano de obra en los fabricantes de tableros.		apoyados por MADR, Fomipyme (cuando se trate de proyectos colectivos) Bancoldex (para empresas exportadoras).			
SEGMENTO	DISCIPLINA	TIEMPO	TIPO DE PROYECTO	PRESUPUESTO ESTIMADO	
Reforestadores, aserríos y fabricantes de tableros.	Ingeniería forestal, ingeniería industrial, química.	Mediano plazo: 3 años.	Multidisciplinario/ mono-institucional o multi-institucional	USD\$ 300.000 por proyecto X 20 proyectos orientados al mercado internacional.	

DEMANDA -13		ACTORES	IMPACTO ESPERADO	TIPO DE I+D	
Impulsar la incorporación de modernas prácticas de gestión en las empresas de la cadena incluyendo el uso de TICs., como forma de aprovechar el potencial empresarial existente.		Empresas de la cadena, universidades, firmas de consultoría apoyados por Fomipyme (para proyectos colectivos).	Mejorar las habilidades competitivas de las empresas, la gestión de las mismas, el trabajo en redes de negocio.	Investigación aplicada y adaptativa	
SEGMENTO	DISCIPLINA	TIEMPO	TIPO DE PROYECTO	PRESUPUESTO ESTIMADO	

Todos los segmentos exceptuando los reforestadores grandes.	Gerencia, administración, ingeniería industrial, ingeniería forestal, ingeniería de software y comunicaciones.	Corto plazo = 2 años	Multidisciplinario/multi-institucional	USD\$ 70.000 por empresa con énfasis en las exportadoras
---	--	----------------------	--	--

DEMANDA-14		ACTORES	IMPACTO ESPERADO	TIPO DE I+D
Desarrollar tecnologías para reducir, manejar y reciclar desperdicios de madera en las distintas etapas de los procesos de explotación y transformación en la cadena		Centros de desarrollo tecnológico, universidades, firmas de consultoría apoyados por MADR, MinAmbiente, Colciencias, Fomipyme (para proyectos colectivos).	Más eficiencia por el mejor uso de materia prima, competitividad por procesos eco-eficientes.	Investigación aplicada y adaptativa
SEGMENTO	DISCIPLINA	TIEMPO	TIPO DE PROYECTO	PRESUPUESTO ESTIMADO
Reforestadores, aserríos, fabricantes de tableros, fabricantes de muebles	Ingeniería ambiental, ingeniería forestal, ingeniería industrial, mecánica, química	Mediano plazo= 3 años	Multidisciplinario/multi-institucional	USD\$ 200.000 por proyecto o por etapa de proyecto.

DEMANDA-15		ACTORES	IMPACTO ESPERADO	TIPO DE I+D
Transferir tecnologías		Centros de desarrollo	Mejorar la eficiencia y la	Investigación adaptativa

agrosilvoculturales y silvo-pastoriles, de explotación de productos no maderables y de servicios ambientales a las plantaciones comerciales orientadas al mercado del mueble como forma de reducir los tiempos de recuperación de las inversiones.		tecnológico, universidades, firmas de consultoría	productividad del capital invertido por la reducción de tiempos de retorno de la inversión.	
SEGMENTO	DISCIPLINA	TIEMPO	TIPO DE PROYECTO	PRESUPUESTO ESTIMADO
Reforestadores grandes, medianos y pequeños	Ing. forestal, agronomía, química, ing ambiental	Mediano plazo : 3 años	Multidisciplinario/multi-institucional	USD\$ 300.000 por proyecto

DEMANDA-16		ACTORES	IMPACTO ESPERADO	TIPO DE I+D
Desarrollar el mejoramiento genético y el manejo silvicultural para las especies existentes o potenciales que pueden orientarse al mercado del mueble fino (madera sólida) y RTA (maderas blandas y duras).		Universidades, centros de desarrollo tecnológico, biofábricas, apoyados por MADR, Colciencias, Fomipyme (proyectos colectivos) Bancoldex (exportadores)	Mejorar la calidad de la materia prima por el logro de características físicas y genéticas que cumplan requisitos del mercado internacional del mueble fino y RTA.	Investigación básica y aplicada
SEGMENTO	DISCIPLINA	TIEMPO	TIPO DE PROYECTO	PRESUPUESTO ESTIMADO

Reforestadores	Genética vegetal, agronomía, ing forestal.	Largo plazo = 6- 10 años	Multidisciplinario/multi-institucional	USD\$ 70.000 por hectárea piloto
----------------	--	--------------------------	--	----------------------------------

DEMANDA-17		ACTORES	IMPACTO ESPERADO	TIPO DE I+D
Estudiar el uso múltiple que puede darse a plantaciones de las especies orientadas al mercado del mueble (7 sp), incluyendo la bioenergía.		Universidades, centros de desarrollo tecnológico, firmas de consultoría	Mejorar la eficiencia en el uso del capital colocado en las plantaciones	Investigación básica y aplicada
SEGMENTO	DISCIPLINA	TIEMPO	TIPO DE PROYECTO	PRESUPUESTO ESTIMADO
Reforestadores	Ing forestal, química, industrial, ambiental	Largo plazo = 5 años	Multidisciplinario/multi-institucional	USD\$ 500.000 por especie

8.3.3. Desarrollo de capacidades

DEMANDA-18		ACTORES	IMPACTO ESPERADO	TIPO DE I+D
<p>Diseñar y desarrollar una red de entidades dedicadas a la producción y difusión (asistencia técnica) de conocimiento aplicado a las necesidades de los procesos de explotación y transformación en la cadena forestal. Una de ellas es CONIF dedicada a los procesos de explotación, pero debe estudiarse la posibilidad de crear o fortalecer una dedicada a los procesos de transformación y comercialización para apoyar a las pequeñas y medianas empresas de la cadena.</p>		<p>MADR, MinComercio, Colciencias, SENA, CDts, CONIF, Fomipyme, gremios del sector dedicados a la transformación secundaria, gobernaciones, municipios, UMATAS, CDts, Centros Provinciales, universidades.</p>	<p>Mejorar la capacidad nacional de brindar servicios de asistencia técnica por la ampliación de la red de asistencia técnica involucrando los intereses de los municipios y gobernaciones. Impacta la calidad y la eficiencia en los pequeños empresarios del sector.</p>	<p>Investigación adaptativa</p>
SEGMENTO	DISCIPLINA	TIEMPO	TIPO DE PROYECTO	PRESUPUESTO ESTIMADO
<p>Reforestadores medianos y pequeños, aserraderos depósito, pequeños fabricantes de tableros contrachapados, pequeños fabricantes de muebles</p>	<p>Ing forestal, ing industrial</p>	<p>Mediano plazo = 2 años.</p>	<p>Multidisciplinario/multi-institucional</p>	<p>USD\$ 100.000 para implantar la red; el funcionamiento depende de acuerdos entre los actores.</p>

DEMANDA -19		ACTORES	IMPACTO ESPERADO	TIPO DE I+D
Desarrollar y avanzar en sistemas de reproducción sexual y asexual y en técnicas de propagación clonal, embriogénesis somática, e investigación biotecnológica para obtener material vegetal de especies orientadas a los mercados del mueble.		Universidades, reforestadores grandes, biofábricas.	Calidad (física y genética) mejorada en el material vegetal utilizado para la reforestación comercial, redundante en calidad de los productos finales (muebles).	Investigación aplicada y adaptativa
SEGMENTO	DISCIPLINA	TIEMPO	TIPO DE PROYECTO	PRESUPUESTO ESTIMADO
Proveedores de semilla, reforestadores grandes, medianos y pequeños	Biología vegetal, biotecnología, ing forestal	Mediano plazo: 3 años	Multidisciplinario/multi-institucional	USD\$ 500.000 por proyecto.

DEMANDA-20		ACTORES	IMPACTO ESPERADO	TIPO DE I+D
Implantar un sistema de certificación de calidad genética y física de material vegetal		MADR, ONACE, organismos internacionales de acreditación	Calidad física y genética del material vegetal utilizado en las plantaciones comerciales orientadas al mercado del mueble.	Investigación adaptativa

SEGMENTO	DISCIPLINA	TIEMPO	TIPO DE PROYECTO	PRESUPUESTO ESTIMADO
Proveedores de semilla, reforestadores	Ing industrial	Mediano plazo : 2 años	Multidisciplinario/multi-institucional	USD\$ 100.000

DEMANDA-21		ACTORES	IMPACTO ESPERADO	TIPO DE I+D
Desarrollo y transferencia de tecnologías para identificar y tratar problemas de calidad en la madera desde la madera en pie hasta los tableros y la madera sólida.		Centros de desarrollo tecnológico, CONIF, SENA, Asociaciones de reforestadores, de aserraderos y de fabricantes de muebles	Calidad de la madera como materia prima de la cadena en especial la que se utiliza en muebles finos y RTA.	Investigación aplicada
SEGMENTO	DISCIPLINA	TIEMPO	TIPO DE PROYECTO	PRESUPUESTO ESTIMADO
Reforestadores, aserraderos, fabricantes de tableros, fabricantes de muebles	Ingeniería forestal, sanidad vegetal.	Corto plazo = 2 años	Multidisciplinario/multi-institucional	USD\$ 100.000 por proyecto

DEMANDA-22		ACTORES	IMPACTO ESPERADO	TIPO DE I+D
Desarrollar una capacidad nacional para el diseño, fabricación de máquinas,		Empresas fabricantes de equipo y herramientas para trabajo en la madera,	Eficiencia en las operaciones y procesos de la cadena por disponibilidad de repuestos y	Investigación aplicada y adaptativa

herramientas y equipo de uso operario para hacer más eficientes y productivas las actividades de explotación y transformación en la cadena		apoyados por Colciencias, Fomipyme.	equipo y herramienta manual. Reducción de costos de actividades de establecimiento y aprovechamiento de la plantación comercial.	
SEGMENTO	DISCIPLINA	TIEMPO	TIPO DE PROYECTO	PRESUPUESTO ESTIMADO
Reforestadores medianos y pequeños	Ing mecánica, ing forestal, agronomía.	Largo plazo 5 años	Multidisciplinario/multi-institucional	USD\$ 100.000 por empresa fabricante

8.3.4. Creación de un ambiente propicio

DEMANDA -23	ACTORES	CAPACIDAD DE RESOLUCION	IMPACTO
Reglamentar la Ley Forestal a fin de garantizar una seguridad jurídica a los inversionistas nacionales y extranjeros en la cadena forestal-madera-muebles	MADR, MinAmbiente	Se cuenta con la Ley Forestal pero en ella han quedado aspectos sin reglamentar especialmente los relacionados con el bosque plantado y la actividad industrial, que interesan a esta cadena.	Mejora la seguridad jurídica de los inversionistas nacionales y extranjeros en un negocio de alto riesgo como es la reforestación.
SEGMENTO ATENDIDO		TIEMPO	PRESUPUESTO ESTIMADO
Reforestadores, comercialización		Corto plazo : 1 año	USD\$ 5.000

DEMANDA-24	ACTORES	CAPACIDAD DE RESOLUCION	IMPACTO
Promulgar una directriz clara (decreto) de forma conjunta entre Ministerio de Agricultura y de Comercio e Industria avalada por el CONPES con recursos, sobre un Programa Nacional para competir en los mercados del	MADR, MinComercio, DNP, CONPES	Ya se han realizado este tipo de acciones con otros sectores de la economía. Se trata de elaborar el Programa Nacional para esta cadena y asignar recursos específicos para las actividades y tareas con énfasis en la segunda	Mobilización de recursos para la cadena en especial para las actividades de segunda transformación que llevan a los productos finales (muebles) de valor agregado. Al definir los géneros, se orienta la actividad de la cadena y se

mueble con maderas duras y blandas apoyando la reforestación comercial con base en siete especies (pino, eucalipto, teca, acacia, melina, ceiba-tolúa y ciprés)		transformación y que no estén contempladas en el financiamiento del MADR, Colciencias, Bancoldex, Fomipyme o crear un Fondo nuevo	optimiza el uso de los recursos.
SEGMENTO	TIEMPO		PRESUPUESTO ESTIMADO
Fabricantes de muebles, fabricantes de tableros, reforestadores.	Corto plazo: 2 años		USD\$ 5.000.000 para la primera etapa del programa hasta una primera evaluación.

DEMANDA-25	ACTORES	CAPACIDAD DE RESOLUCION	IMPACTO
Desarrollar experiencias y ejercicios para incorporar empresas informales de todos los eslabones y segmentos de la cadena a la actividad formal.	Ministerio de Comercio, MADR, Min Hacienda, Cámaras de Industria y Comercio, Gremios de empresas de primera y segunda transformación, Gobernaciones, Municipios.	Sobre este aspecto se adelantan políticas en el Consejo Nacional de Competitividad de la Presidencia de la República, tanto el sector privado como el público están interesados porque es un problema de la actividad productiva en general en Colombia.	La formalización de empresas hace más eficiente la transferencia de tecnología, la trazabilidad de los productos, la normalización y certificación de los procesos e impacta la productividad de la cadena como un todo.
SEGMENTO ATENDIDO	TIEMPO		PRESUPUESTO ESTIMADO

Reforestadores, aserraderos, fabricantes de tableros y fabricantes de muebles, comercialización	Mediano plazo 4 años	USD\$ 100.000 por experiencia nueva.
---	----------------------	--------------------------------------

DEMANDA-26	ACTORES	CAPACIDAD DE RESOLUCION	IMPACTO
Regular la actividad de los aprovechadores del bosque y de los compradores de madera natural a fin de disminuir la competencia que realizan al abastecimiento de madera proveniente de plantaciones, por su actividad informal y por extraer madera de bosques naturales.	MADR, MinAmbiente, CARs, MinHacienda.	No se tiene evidencia a nivel nacional del desarrollo de acciones de regulación sobre esta actividad exceptuando las de tipo control llevadas a cabo a nivel regional por las CARs y MinAmbiente. Países como Bolivia han logrado compromisos entre la explotación del bosque natural y el uso industrial de la madera, pero se deben revisar las evaluaciones que se hayan realizado de esta experiencia.	Mejora la competitividad nacional de la madera producida en bosques plantados
SEGMENTO ATENDIDO	TIEMPO		PRESUPUESTO ESTIMADO
Reforestadores, aserraderos, comercialización.	Mediano plazo: 3 años		USD\$ 100.000 para estudio y propuesta de alternativas.

DEMANDA-27	ACTORES	CAPACIDAD DE RESOLUCION	IMPACTO
Propender por la coordinación y concertación de acciones y líneas de financiamiento que entidades como MADR- Finagro- Fiduagraria- Colciencias- Fomipyme y Bancoldex operan a fin de enfocarlas sobre distintas necesidades de la cadena forestal-madera-tableros-muebles.	MADR, MinComercio, DNP,	En la Comisión 5ª del Senado: Debate del 5 de diciembre de 2007 sobre el sector forestal se propuso la necesidad de “coordinación interinstitucional con operatividad real”, luego existen desarrollos en marcha que pueden quedar en la reglamentación de la Ley Forestal o mediante otros instrumentos, aquí se busca la coordinación entre los entes financiadores de actividades forestales que deben enfocarse sobre las actividades de primera y segunda transformación en la cadena forestal-madera-tableros-muebles.	Enfocar recursos en una actividad que propende por la generación de valor a través de productos con potencial en mercados internacionales, mejora la eficiencia de uso del capital de promoción y apoyo a actividades productivas.
SEGMENTO ATENDIDO		TIEMPO	PRESUPUESTO ESTIMADO
Se atienden todos los segmentos de la cadena.		Mediano plazo = 2 años	USD\$ 20.000 reuniones de coordinación.

DEMANDA-28	ORGANIZACION	CAPACIDAD DE RESOLUCION	IMPACTO
Definir una orientación de mercado internacional en	MinComercio, MADR,	Las empresas de reforestación grandes están localizando sus	Relocalizar plantaciones y empresas de transformación mejora la

muebles para las plantaciones y plantas de transformación ubicadas en la Costa Atlántica y de mercado interno para las ubicadas en otras zonas del país mientras que se desarrollan mercados en la Cuenca del Pacífico.	MinAmbiente, DNP.	infraestructuras y recursos orientados a mercados externos, los reforestadores y transformadores medianos y pequeños no tienen ese enfoque. Todos opinan que falta coordinación en el estado para concertar al respecto.	eficiencia de la cadena, reduce costos, elimina intermediaciones, mejora los tiempos de respuesta a los mercados.
SEGMENTO ATENDIDO	TIEMPO		PRESUPUESTO ESTIMADO
Se impactan todos los segmentos de la cadena.	Largo plazo = 6 años.		USD\$ Por definir el apoyo a la relocalización.

DEMANDA-29	ACTORES	CAPACIDAD DE RESOLUCION	IMPACTO
Propender en esta etapa de desarrollo de la cadena, por el logro de integraciones hacia adelante y hacia atrás (por asociatividad o por propiedad) por parte de las empresas de reforestación, de transformación y comercialización con el fin de apoyar la productividad vía reducción de costos y eliminación	Empresarios de la cadena apoyados por el sector financiero para inversiones accionarias, fusiones y adquisiciones.	Las empresas grandes de la cadena han implementado esta estrategia corporativa desde hace tiempo, algunas asociaciones regionales lo comienzan a realizar. No se ve clara esta integración en el eslabón de fabricantes de muebles, ni en la comercialización nacional. Pueden fortalecerse las redes de subcontratación. Las compañías extranjeras con interés	Reducir costos, aumentar eficiencias, mejorar procesos, reducir intermediarios.

de intermediaciones.		en Colombia y en la cadena, están llegando integradas.	
SEGMENTO ATENDIDO		TIEMPO	PRESUPUESTO ESTIMADO
Reforestadores, aserraderos, fabricantes de tableros, comercialización, fabricantes de muebles		Largo plazo = 6 años	USD\$ por definir un fondo por parte del sector financiero

DEMANDA-30	ACTORES	CAPACIDAD DE RESOLUCION	IMPACTO
Promover los proyectos conjuntos y alianzas para desarrollo de tecnologías de proceso y de producto entre universidades con programas o actividades en forestal-comercial, centros de desarrollo tecnológico, firmas consultoras y empresas de la cadena	Empresarios de la cadena, universidades, CDTs, firmas de consultoría, con el apoyo de MADR, Colciencias, SENA, Fomipyme, Bancoldex	En otros sectores ya se financian proyectos con el requisito de colaboración entre distintos actores, esta experiencia se está replicando por el MADR.	Hacer más eficiente el uso de recursos, cofinanciando se atraen otros recursos para el proyecto como contrapartidas de los interesados.
SEGMENTO ATENDIDO		TIEMPO	PRESUPUESTO ESTIMADO
Todos los segmentos de la cadena		Corto plazo= 1 año.	USD\$ según el proyecto.

DEMANDA-31	ACTORES	CAPACIDAD DE RESOLUCION	IMPACTO
Diseñar y desarrollar una capacidad regional y en cada empresa para el mantenimiento y conservación del equipo y maquinaria para explotación y para transformación, apoyando la capacitación nacional e internacional que imparten los proveedores nacionales y extranjeros	Fabricantes de maquinaria y sus representantes, empresas de la cadena apoyados por SENA, MADR, ICETEX.	Para los pequeños y medianos reforestadores en las regiones pueden establecerse cooperativas o formas asociativas de uso y mantenimiento de estos recursos, de maquinaria y herramienta. Financiar la capacitación en mantenimiento.	Eficiencia en el uso de recursos.
SEGMENTO ATENDIDO	TIEMPO		PRESUPUESTO ESTIMADO
Reforestadores medianos y pequeños, aserraderos depósitos, fabricantes de tableros, fabricantes de muebles.	Mediano plazo = 3 años.		USD\$ 200.000 por núcleo forestal

DEMANDA-32	ACTORES	CAPACIDAD DE RESOLUCION	IMPACTO
Aumentar las capacidades nacionales para suministrar insumos (semillas, material vegetal, tierras, paquete tecnológico, asistencia técnica) para la actividad de plantación a fin de cumplir con metas de	Biofábricas, proveedores de semillas, firmas de consultoría, CDTs. Apoyados por MADR, Finagro, Fiduagraria, Fomipyme.	Actualmente la capacidad de producción de material vegetal con destino a la reforestación orientada a la fabricación de muebles es baja, no existe una política operacional en este sentido. La reforestación comercial es de propósito	Impacta la eficacia en el cumplimiento de metas de reforestación con propósitos múltiples pero especialmente para la obtención de madera para la fabricación de muebles finos y RTA.

reforestación anual relacionadas con la industria del mueble		múltiple.	
SEGMENTO ATENDIDO	TIEMPO		PRESUPUESTO ESTIMADO
Proveedores de material vegetal, reforestadores	Mediano plazo = 3 años		USD\$ Por definir

DEMANDA-33	ACTORES	CAPACIDAD DE RESOLUCION	IMPACTO
Fortalecer y apoyar las actividades de capacitación (técnica y de gestión) de personal que realizan las empresas y formar personal calificado para las tareas de asistencia técnica.	Empresas de la cadena apoyados por MADR, SENA, ICETEX	Debe apoyarse con financiamiento la capacitación nacional e internacional del personal que labora en las empresas de la cadena en tareas operativas, de supervisión y de gestión. Los esfuerzos actuales son insuficientes.	Mejora la productividad de los procesos de la cadena, reduce costos, accidentes, mejora la gestión de costos, la supervisión, la gestión empresarial.
SEGMENTO ATENDIDO	TIEMPO		PRESUPUESTO ESTIMADO
Todos los segmentos	Mediano plazo = 5 años		USD\$ 500.000 por núcleo forestal

9. Conclusión: Guías para la competitividad de la cadena

La ventaja de un análisis integral de la cadena productiva, que tiene en cuenta todos sus eslabones y segmentos, es relevar la importancia de las acciones que deben realizarse desde el ángulo de la ciencia y la tecnología para aumentar la productividad y la competitividad de la misma. Así se evita poner énfasis en acciones orientadas a mejora de procesos que no tienen en cuenta qué productos se van a obtener de esos procesos y qué mercados van a ser atendidos con esos productos.

La Agenda está orientada desde el mercado, de un grupo de productos finales (muebles y productos de madera) y a partir de allí indica las acciones tecnológicas y no tecnológicas que deben llevarse a cabo en un horizonte de 10 años sobre los procesos productivos en todos los eslabones y en las materias primas. Materias primas y procesos que desde luego se orientan a satisfacer requisitos del mercado.

Las tareas de la agenda no son secuenciales. Se hace énfasis en la necesidad de estudiar con mayor nivel de detalle los mercados-nicho en países cercanos (muebles RTA, muebles finos), para reconocer mejor aún lo que quieren los clientes en esos mercados, como se dijo, en algunos nichos el cliente es un distribuidor. Las mejoras en procesos técnicos en las empresas van de la mano con las exigencias de los mercados, la certificación, la adquisición de tecnología de equipos y maquinarias, el cumplimiento de normas de calidad, los sellos verdes, son una oportunidad para el exportador de ir mejorando su oferta y avanzando en el desarrollo tecnológico de su empresa. Aún si no se exporta, la realización de ejercicios de pre-certificación por ejemplo traerá beneficios a los empresarios pequeños y medianos. El mejoramiento genético forestal y la oferta de material vegetal también están influidos por el tipo de productos y los nichos de mercado, debe analizar las especies que son más aptas y la manera de mejorarlas para obtener de ellas las especificaciones de materia prima que los productos y mercados requieran. Finalmente el producto final, el mueble debe ofrecer atributos de diseño, calidad, oportunidad, servicios post-venta para ser de valor agregado y competir frente a otros productos.

Las tecnologías de gestión son a su vez claves para el éxito de la cadena, que requiere aprender sobre nuevas prácticas en innovación, asociatividad, logística, uso de las TICs en la gerencia para la atención al cliente, el control de operaciones y finanzas, el desarrollo de redes de proveedores.

El papel de las entidades de soporte (públicas y privadas) para fomentar y regular resulta trascendental. Las universidades, centros de desarrollo tecnológico, laboratorios y firmas de consultoría es capital para el desarrollo de la cadena, son las que producen y transfieren conocimiento a la cadena y valoran e integran el conocimiento empírico y científico que los propios empresarios están desarrollando, pero deben acercarse más a la empresa y a la cadena para crear sinergias y optimizar recursos.

9.1. Las demandas-tecnológicas y no-tecnológicas.

Se presenta una breve descripción de cada demanda

En los cuadros que siguen los segmentos de la cadena están denotados de la siguiente manera¹¹: **T** = Todos los segmentos; **PS** = Proveedores de Semillas; **RG** = Reforestadores Grandes; **RM** = Reforestadores Medianos; **RP** = Reforestadores Pequeños; **AI** = Aserradero Integrado; **AD** = Aserradero Depósito; **C** = Comercialización y Transporte; **TA** = Fabricantes de Tableros Aglomerados; **TC** = Fabricantes de Tableros Contrachapados; **FM** = Fabricantes de Muebles.

¹¹ Los segmentos fueron descritos y analizados en la Primera Etapa del estudio: Diagnóstico

DEMANDAS TECNOLOGICAS	Descripción demanda	Segmento	Factor crítico al que apunta
<p>1-Estudiar los mercados internales. (USA, CAN, CARICOM, MERCOSUR, UE) con técnicas de inteligencia de consumo a fin de identificar nichos en mercados de mueble (fino y RTA), y reconocer las exigencias y requerimientos técnicos de cada uno.</p>	<p>Se hace necesario entender cómo funcionan los mercados internacionales del mueble, qué segmentación es la que opera, cuales son los canales para llegar a él y cuál es el papel de los distribuidores internacionales de muebles. Es importante reconocer y profundizar en las exigencias y requerimientos técnicos y no técnicos que se hacen en esos nichos de mercado con el propósito de satisfacerlos con productos y servicios.</p>	<p>FM</p>	<p>Reconocimiento de las exigencias y estándares de los clientes internos y externos a la cadena</p>
<p>2-Analizar los requerimientos de los clientes internos de la cadena (eslabón y segmento cliente) a fin de mejorar la calidad y prestaciones de los bienes y servicios que le sirven de insumo.</p>	<p>El funcionamiento como cadena forestal requiere que cada empresa en cada eslabón o segmento reconozca quién es su cliente interno dentro de la cadena y analice conjuntamente con él, los requerimientos que le sirven para cumplir su parte en la producción. Una vez acordados</p>	<p>Todos</p>	<p>Reconocimiento de las exigencias y estándares de los clientes internos y externos a la cadena</p>

DEMANDAS TECNOLOGICAS	Descripción demanda	Segmento	Factor crítico al que apunta
	los requerimientos y actuando como proveedor debe realizar acciones de mejora para poder cumplirlos.		
3-Desarrollar aprendizajes in-situ sobre la comercialización internacional de muebles apoyada en servicios de valor agregado y en el uso de canales múltiples.	La distribución internacional de muebles se basa en valores agregados en la venta y la post-venta. Es importante que las empresas colombianas aprendan a incorporar estos valores en la comercialización y fortalezcan los primeros pasos que se están dando para colocar productos en el exterior.	FM,C	Nuevos productos y servicios al mercado
4-Desarrollar o fortalecer una capacidad de diseño de muebles y productos de madera con destino al mercado internacional a través de los centros y firmas de diseño existentes	La competitividad en los mercados es función no solo de la productividad sino también de la innovación. Quiere decir que el lanzamiento periódico de nuevos productos y servicios de valor agregado, aumenta las posibilidades de competir. Para lograr esto, se hace necesario incrementar y profundizar en la capacidad de	FM	Nuevos productos y servicios al mercado

DEMANDAS TECNOLOGICAS	Descripción demanda	Segmento	Factor crítico al que apunta
	diseño de muebles y productos de madera.		
5-Identificar, capacitar y aplicar progresivamente las normas internacionales de producto a los muebles finos y RTA que se produzcan en el país.	La certificación de productos de madera y en especial de muebles exige la homologación de normas de producto y no solo de proceso. Identificar las normas aplicables en cada segmento del mercado e ir desarrollando tecnológicamente a las empresas para que las puedan cumplir es una tarea urgente.	FM	Certificación de productos
6-Impulsar la certificación internacional de productos finales e intermedios de madera frente a normas internacionales de producto.	La certificación de productos puede resultar costosa por lo que debe apoyarse a las empresas para lograrla. El apoyo además de ser financiero debe también ser técnico ayudando a encontrar soluciones a los problemas que aparezcan al intentar implantar las normas. Requiere transferencia de conocimientos.	FM,TA,TC	Certificación de productos

DEMANDAS TECNOLOGICAS	Descripción demanda	Segmento	Factor crítico al que apunta
<p>7-Impulsar la certificación de los bosques plantados que tengan como propósito la industria del mueble (se incluyen los de propósito múltiple)</p>	<p>Las exigencias actuales y futuras de mercados internacionales sobre la sustentabilidad de los bosques (las grandes cadenas en el exterior ya están requiriendo certificaciones), indica que debe apoyarse a las empresas reforestadoras tanto económica como técnicamente para cumplir con los requisitos de la norma y así puedan alcanzar la certificación.</p>	<p>RG, RM, RP</p>	<p>Certificaciones de la sustentabilidad de los bosques</p>
<p>8-Analizar y proponer alternativas a los problemas del transporte y distribución de la madera desde las plantaciones a los aserraderos y plantas de transformación.</p>	<p>Una de las causas de la no consecución en el mercado de ciertas dimensiones de madera para aserrar radica en que el aprovechador del bosque que muchas veces es transportador, no transporta madera sino de dimensiones que optimicen el uso de sus vehículos dejando en el bosque dimensiones que pueden utilizarse y que quedan como desperdicios. Esto</p>	<p>AD, AI, C</p>	<p>Distribución y logísticas de suministro</p>

DEMANDAS TECNOLOGICAS	Descripción demanda	Segmento	Factor crítico al que apunta
	<p>contribuye en parte al alto nivel de desperdicios que se da entre el bosque y el aserradero o la planta y que se estima en cerca del 60% de la madera. Las plantas que se orienten al mercado de valor agregado (mueble fino) deberán trabajar en pequeñas dimensiones y pequeños lotes, este comportamiento del transportador agudizará la escasez de madera.</p>		
<p>9-Desarrollar, mejorar y ampliar o completar y/o difundir paquetes tecnológicos para maderas duras y semiduras orientados a la producción de muebles de madera sólida.</p>	<p>Para algunas especies de madera dura y semidura los paquetes tecnológicos deben desarrollarse o pueden ampliarse, completarse o mejorarse a fin de hacerlos útiles en la explotación y transformación de madera para el mercado del mueble fino</p>	<p>RM,RP</p>	<p>Disponibilidad de tecnologías específicas para especies forestales adaptadas a Colombia (paquetes tecnológicos)</p>
<p>10-Difundir los paquetes tecnológicos ya</p>	<p>La existencia de paquetes tecnológicos ya desarrollados para algunas especies de</p>	<p>RM,RP</p>	<p>Disponibilidad de tecnologías específicas para especies</p>

DEMANDAS TECNOLOGICAS	Descripción demanda	Segmento	Factor crítico al que apunta
desarrollados para las especies útiles en el mercado del mueble, (maderas blandas: pino) a través de mecanismos que respeten la propiedad intelectual de los desarrolladores.	maderas blandas orientadas al mercado del mueble commodity facilita su difusión. Sin embargo esta difusión requiere de la protección del conocimiento generado y de acuerdos para compensar el valor del mismo al ser transferido.		forestales adaptadas a Colombia (paquetes tecnológicos)
11-Identificar tecnologías disponibles e implantarlas con métodos de transferencia a los procesos de: Análisis de suelos, evaluación de bosques, trazabilidad, protección de la madera, valoración física de la madera, secado, inmunizado, pulido, astillado, acabados a la madera en muebles.	Existe potencial de mejoramiento en diversos procesos y operaciones del ciclo de explotación y transformación de la madera. Se requiere un estudio técnico más profundo para identificar esas oportunidades y para seleccionar posibles desarrollos tecnológicos. El mejoramiento puede realizarse vía transferencia de tecnología vertical u horizontal o por desarrollos propios.	AI,AD,TC,TA,FM	Disponibilidad e incorporación de tecnologías de proceso (métodos, técnicas, know-how) para las distintas fases del ciclo de explotación y transformación en la cadena

DEMANDAS TECNOLOGICAS	Descripción demanda	Segmento	Factor crítico al que apunta
<p>12-Desarrollar tecnologías para la reducción de costos en los procesos de explotación de madera en especial las operaciones de preparación del terreno, plateo, ahoyado, limpia y extracción en las plantaciones; de afilado y mantenimiento de cuchillas y sierras en los aserríos; de agua, energía, maderas, adhesivos y mano de obra en los fabricantes de tableros;</p>	<p>La reducción de costos es importante porque cada punto en la reducción de un determinado factor representa un avance importante en la productividad de ese factor. Factores de costo que representan cifras superiores al 5% de las ventas son interesantes para trabajar en su reducción. En el caso de la cadena forestal existen costos importantes en operaciones en distintas fases de la explotación y la transformación que requieren del desarrollo o transferencia de tecnologías para buscar su reducción y apalancar la productividad.</p>	<p>RG,RM,RP, AI,AD,TC, TA,FM</p>	<p>Costos operacionales y de proceso</p>
<p>13-Impulsar la incorporación de modernas prácticas de gestión en las empresas de la cadena incluyendo el uso de TICs., como forma de</p>	<p>Las empresas orientadas a la competitividad en mercados nacionales e internacionales deben incorporar las mejores prácticas de gestión. Las empresas pequeñas y medianas de la cadena realizan una</p>	<p>Todos</p>	<p>Desarrollo de la gestión empresarial en las organizaciones de la cadena</p>

DEMANDAS TECNOLOGICAS	Descripción demanda	Segmento	Factor crítico al que apunta
aprovechar el potencial empresarial existente.	gestión incipiente de sus negocios sin utilizar herramientas modernas que les aseguren cerrar brechas con sus competidores.		
14-Desarrollar tecnologías para reducir, manejar y reciclar desperdicios de madera en las distintas etapas del proceso de explotación y transformación en la cadena	Los desperdicios en todas las etapas del proceso de explotación y transformación de la madera para muebles se estiman en el 75% de la madera que se siembra, el desarrollo o la transferencia de tecnologías para solucionar este problema es de capital importancia	RG,RM,RP, AI, AD,TA, TC,FM	Manejo y reciclaje de desperdicios
15-Transferir tecnologías agrosilvoculturales y silvo-pastoriles, de explotación de productos no maderables y de servicios ambientales a las plantaciones comerciales orientadas al mercado del	Las plantaciones requieren inversiones de largo plazo y es importante que el tiempo para recuperar la inversión se reduzca a fin de motivar a los inversionistas, una manera es obteniendo la producción de bienes no maderables y servicios ambientales además de otros derivados del manejo	RG,RM,RP	Integración entre cultivos y otras actividades productivas

DEMANDAS TECNOLOGICAS	Descripción demanda	Segmento	Factor crítico al que apunta
mueble como forma de reducir los tiempos de recuperación de las inversiones.	agrosilvicultural y silvopastoril. Deben estudiarse y probarse estas alternativas o transferir tecnologías probadas en otras cadenas y regiones.		
16-Desarrollar el mejoramiento genético y el manejo silvicultural para las especies existentes o potenciales que pueden orientarse al mercado del mueble.	Hacia el futuro se hace importante desarrollar una capacidad en el país para trabajar continuamente en el mejoramiento genético y en el manejo silvicultural de especies que puedan orientarse al mercado del mueble. Tal capacidad debe recibir aportes tanto públicos como privados.	RG,RM,RP, TA,TC,FM	Selección y mejoramiento de especies apropiadas para la fabricación de muebles
17-Estudiar el uso múltiple que puede darse a plantaciones de las especies orientadas al mercado del mueble (7 sp), incluyendo la bioenergía.	Las especies que se recomiendan, pueden utilizarse para la producción de madera para diversos usos, sin embargo la optimización de ese recurso requiere estudio para garantizar abastecimientos en la transformación orientada al mueble.	Todos	Velocidad de crecimiento de las plantaciones como ventaja comparativa

DEMANDAS TECNOLOGICAS	Descripción demanda	Segmento	Factor crítico al que apunta
<p>18-Diseñar y desarrollar una red de entidades dedicadas a la producción y difusión (asistencia técnica) de conocimiento aplicado a las necesidades de los procesos de explotación y transformación en la cadena forestal. Una de ellas es CONIF dedicada a los procesos de explotación, pero debe estudiarse la posibilidad de crear o fortalecer una dedicada a los procesos de transformación y comercialización para apoyar a las pequeñas y medianas empresas de la cadena.</p>	<p>Las actuales condiciones de producción de conocimiento aplicado para la cadena hace importante el fortalecimiento de entidades públicas, privadas o mixtas dedicadas a la producción y transferencia de conocimiento a las empresas en todos los procesos del ciclo de explotación y transformación.</p>	<p>Todos</p>	<p>Producción y transferencia de conocimiento aplicado</p>

DEMANDAS TECNOLOGICAS	Descripción demanda	Segmento	Factor crítico al que apunta
19-Desarrollar y avanzar en sistemas de reproducción sexual y asexual y en técnicas de propagación clonal, embriogénesis somática, e investigación biotecnológica para obtener material vegetal de especies orientadas a los mercados del mueble.	El objetivo de contar con huertos semilleros comprobados HSC, puede lograrse a partir de la profundización del avance en los sistemas de reproducción sexual y asexual. Lo importante es orientar estos esfuerzos a las especies con potencial en el mercado del mueble.	RG, RM, RP	Desarrollo de fuentes semilleras clasificadas
20-Implantar un sistema de certificación de calidad genética y física de material vegetal	La calidad de la madera depende entre otros, de la calidad del material vegetal que se siembre; se requiere desarrollar un sistema para certificar la calidad genética y física del material vegetal que se utiliza en plantaciones orientadas al mercado del mueble.	PS, RG, RM, RP	Desarrollo de fuentes semilleras clasificadas
21-Desarrollo y transferencia	Para que la calidad de la madera sea consistente a lo	RG, RM, RP,	Disponibilidad y calidad de

DEMANDAS TECNOLOGICAS	Descripción demanda	Segmento	Factor crítico al que apunta
de tecnologías para identificar y tratar problemas de calidad en la madera desde la madera en pie hasta los tableros y la madera sólida.	largo de la cadena de explotación y transformación, se requiere implantar sistemas y mecanismos para asegurar dicha calidad reduciendo inconformidades en cada etapa de cada proceso.	AI,AD,TC, TA,FM	materias primas (MADERA)
22-Desarrollar una capacidad nacional para el diseño, fabricación de máquinas, herramientas y equipo de uso operario para hacer más eficientes y productivas las actividades de explotación y transformación en la cadena	La cadena forestal puede generar spin-offs hacia otros sectores como el de fabricación de herramientas y máquinas. Las características del terreno y las de las propias plantaciones requieren del diseño y rediseño de herramientas y máquinas para diversas operaciones a lo largo de los procesos de explotación y transformación de la madera.	RG,RM,RP, AI,AD,TC,TA,FM	Estado y mantenimiento de la maquinaria

DEMANDAS NO TECNOLÓGICAS	Descripción demanda	Segmento	Factor crítico al que apunta	
23-Reglamentar la Ley Forestal a fin de garantizar una seguridad jurídica a los inversionistas nacionales y extranjeros en la cadena forestal-madera-muebles	La falta de reglamentación de la Ley Forestal y las demandas que se han elevado en su contra crean un ambiente de inseguridad jurídica para los inversionistas nacionales e internacionales, las reglas del juego se presentan inestables y pueden cambiar en el corto plazo.	Todos	Seguridad jurídica para realizar negocios y ejecutar inversiones en la cadena forestal.	NT
24-Promulgar una directriz clara (decreto) de forma conjunta entre Ministerio de Agricultura y de Comercio e Industria avalada por el CONPES con recursos, sobre un Programa Nacional para competir en los mercados del mueble con maderas duras y	La proliferación de especies plantadas debe conciliarse con la necesidad de orientar la plantación comercial a nichos específicos en el mercado del mueble. Actualmente se tienen importantes avances en la adaptación y mejoramiento así como en el conocimiento de sistemas silviculturales para siete especies que sirven como materia prima para muebles	Todos	Falta de definición sobre las especies que deben fomentarse orientadas a mercados del mueble.	NT

DEMANDAS NO TECNOLÓGICAS	Descripción demanda	Segmento	Factor crítico al que apunta	
blandas apoyando la reforestación comercial con base en siete especies (pino, eucalipto, teca, acacia, melina, ceiba-tolúa y ciprés).	(RTA y fino).			
25-Desarrollar experiencias y ejercicios para incorporar empresas informales de todos los eslabones y segmentos de la cadena a la actividad formal.	Una proporción amplia de las micro y pequeñas empresas de la cadena opera desde la informalidad, deben encontrarse formas de incorporar estas empresas a la actividad formal.	Todos	La informalidad en las distintas fases de explotación y transformación de la cadena	NT
26-Regular la actividad de los aprovechadores del bosque y de los compradores de madera natural a fin de disminuir la competencia que realizan al abastecimiento de	Se entiende que una probable causa de esta situación es la gran escasez de madera para muebles proveniente de bosques plantados, y los diferenciales de precio frente a la madera importada, pero la cadena requiere hacia el futuro cercano la regulación tanto de	Todos	Competencia desleal de los aprovechadores del bosque sobre la madera que se obtiene de plantaciones	NT

DEMANDAS NO TECNOLÓGICAS	Descripción demanda	Segmento	Factor crítico al que apunta	
madera proveniente de plantaciones, por su actividad informal y por extraer madera de bosques naturales.	compradores como de vendedores de madera de bosques naturales, dado que los mercados internacionales exigen certificaciones sobre la sustentabilidad de los bosques.			
27-Propender por la coordinación y concertación de acciones y líneas de financiamiento que entidades como MADR- Finagro- Fiduagraria- Colciencias- Fomipyme y Bancoldex operan a fin de enfocarlas sobre distintas necesidades de la cadena forestal-madera-muebles.	Varias entidades de financiación (bancos de segundo piso) ofertan servicios para satisfacer distintos tipos de necesidades en las empresas y proyectos del sector agrario. Debe coordinarse y concertarse su accionar para concentrarlo en los problemas específicos de diversos aspectos de la cadena forestal (mercados, maquinaria, semillas, capacitación, desarrollo tecnológico, certificaciones, capital semilla, capital de riesgo etc).	Todos	Integración de los esfuerzos financieros del estado en el sector, con el fin de mejorar el impacto que se puede obtener sobre la competitividad de la cadena	NT

DEMANDAS NO TECNOLÓGICAS	Descripción demanda	Segmento	Factor crítico al que apunta	
<p>28-Definir una orientación de mercado internacional en muebles para las plantaciones y plantas de transformación ubicadas en la Costa Atlántica y de mercado interno para las ubicadas en otras zonas del país mientras que se desarrollan mercados en la Cuenca del Pacífico.</p>	<p>De cara al futuro deben solucionarse problemas de localización de plantaciones y plantas de transformación, entendiendo que existirán dos mercados, primero el interno representado en las grandes ciudades y regiones y el segundo en el mercado externo de países como Centro América, USA, UE, la CAN y Mercosur</p>	<p>Todos</p>	<p>Localización de las plantaciones y plantas de transformación</p>	<p>NT</p>
<p>29-Propender en esta etapa de desarrollo de la cadena, por el logro de integraciones hacia adelante y hacia atrás (por asociatividad o por propiedad) por parte de las empresas de reforestación,</p>	<p>Al parecer las empresas que mejor están compitiendo son las que integran eslabones de la cadena en una sola compañía o grupo de compañías (son las más grandes) y se observa una tendencia entre reforestadores medianos y aserraderos a la integración hacia la</p>	<p>RG,RM,RP, AI,AD,TC, TA,FM</p>	<p>Grado de integración hacia delante y hacia atrás entre eslabones de la cadena</p>	<p>NT</p>

DEMANDAS NO TECNOLÓGICAS	Descripción demanda	Segmento	Factor crítico al que apunta	
de transformación y comercialización con el fin de apoyar la productividad vía reducción de costos y eliminación de intermediaciones.	transformación y productos de mayor valor. Esta tendencia puede favorecerse en las primeras etapas de desarrollo de la cadena a través de integración de compañías en una sola o grupo o por asociatividad entre empresas como sucede en las regiones para conformar redes de negocios en el futuro.			
30-Promover los proyectos conjuntos y alianzas para desarrollo de tecnologías de proceso y de producto entre universidades con programas o actividades en forestal-comercial, centros de desarrollo tecnológico, firmas consultoras y	Las relaciones entre la universidad, los centros de desarrollo tecnológico, las firmas consultoras y las empresas requieren fortalecimiento a través de mejor comunicación y establecimiento de proyectos conjuntos. El financiamiento debe tener en cuenta que exista tal relación y que los proyectos se desarrollen de manera conjunta.	Todos	Incorporación de conocimiento de expertos, firmas consultoras, laboratorios, centros de investigación etc.	NT

DEMANDAS NO TECNOLÓGICAS	Descripción demanda	Segmento	Factor crítico al que apunta	
empresas de la cadena.				
31-Diseñar y desarrollar una capacidad regional y en cada empresa para el mantenimiento y conservación del equipo y maquinaria para explotación y para transformación, apoyando la capacitación nacional e internacional que imparten los proveedores nacionales y extranjeros.	El mantenimiento y la conservación de equipos e instalaciones es esporádico en la mayoría de las empresas medianas y pequeñas, la reparación representa altos costos, lo mismo que los elementos desechables por el uso. Una capacidad regional o por grupos de empresas para manejar este problema significa ahorros y oportunidad en la atención. La calificación de personal para el mantenimiento preventivo y correctivo debe apoyarse con recursos financieros para aprovechar las ofertas de las casas proveedoras de maquinaria.	RG,RM,RP, AI,AD,TC, TA,FM	Estado y mantenimiento de la maquinaria	NT
32-Aumentar las capacidades nacionales para suministrar	Las metas generales de reforestación y las de plantaciones para el mercado	RG,RM,RP	Capacidad de producción y suministro de insumos y materias primas para la	NT

DEMANDAS NO TECNOLÓGICAS	Descripción demanda	Segmento	Factor crítico al que apunta	
insumos (semillas, material vegetal, tierras, paquete tecnológico, asistencia técnica) para la actividad de plantación a fin de cumplir con metas de reforestación anual relacionadas con la industria del mueble	del mueble implicar un aumento sustancial de la tasa de siembra lo cual a su vez demanda aumentar las capacidades de producción y suministro de insumos y servicios a los reforestadores.		actividad forestal DE PLANTACIÓN	
33-Fortalecer y apoyar las actividades de capacitación (técnica y de gestión) de personal que realizan las empresas y formar personal calificado para las tareas de asistencia técnica.	La cadena requiere de personal calificado para diversas operaciones en cada eslabón y proceso, las empresas están haciendo esfuerzos en este sentido pero el cumplimiento de metas en el futuro demanda un mayor número. De la misma manera es necesario aumentar la calificación del personal dedicado a la asistencia técnica por parte de firmas consultoras y entes del estado.	Rs,As,Ts,FM	Competencia y calificación del personal técnico y operativo en la cadena	NT

DEMANDAS NO TECNOLOGICAS	Descripción demanda	Segmento	Factor crítico al que apunta	

Bibliografía

Baudin, A., Eliasson, L., Gustafsson, A., & Hagström, L. (2005). ICT and the wood industry. In L. Hetemäki, & S. Nilsson, *Information Technology and the forest sector* (pp. 129-149). Vienna: UIFRO.

Benassouli, P., & Monti, R. (1997). La planificación por escenarios el caso de Axa France 2005. In E. Ortegón, & J. Medina, *Prospectiva: Construcción social del futuro* (pp. 148-171). Cali: Universidad del Valle-ILPES.

Bennett, E., & Carpenter, S. (2005). Scenarios for Ecosystem Services: rationale and overview. In *Ecosystems and human well-being: Scenarios* (pp. 119-142). Washington D.C.: Island Press.

Bryson, V., Lanzilloti, G., Myerberg, J., Miller, E., & Tian, F. (2003). *The furniture industry (Case goods)*. UNC al Chapel Hill, Kenan-Flagler Business School.

Carperter, S. R. (2005). *Ecosystems and Human well-being: scenarios:findings of the Scenaruios Working Gruop, Millennium Ecosystem Assessment*. New York: Island Press.

Celestino, C., Hernández, I., & Carneros. (2005). *La embriogénesis somática como elemento central de la biotecnología forestal*. Madrid: Instituto Madrileño de Investigación y Desarrollo Rural, Agrario y Alimentario.

Cork, S., Peterson, G., & Petschel-Held, G. (2005). Four Scenarios. Washigton D.C.

de Jouvenel, H. (1997). Sobre la práctica propsectiva. In E. Ortegón, & J. Medina, *Prospectiva: Construcción social del futuro* (pp. 92-107). Cali: Universidad del Valle-ILPES.

Forintek Canada Corp. (2000). *Lumber and value-added wood products: special report*.

Godet, M. (1995). *De la anticipación a la acción*. México: Alfaomega S.A. de C.V.

Gomes de Castro, A. M., & Valle Lima, S. M. (2003). Análisis prospectivo de cadenas productivas agropecuarias. *Taller sobre prospección de cadenas productivas agrícolas*. México: INIFAP-EMBRAPA.

Gomes de Castro, A. M., & Valle Lima, S. (2007, Mayo 7). Taller sobre prospectiva de cadenas productivas. Bogotá.

Grupo del Banco Mundial. (2005, marzo). *Grupo del Banco Mundial - Noticias*. Retrieved octubre 10, 2007, from <http://go.worldbank.org/VPDF7KFQF0>

Johnson, B., & Marcovitch, J. (1994). Uses and applications of technology futures in national development. *Tecnological Forecasting and Social Change V45*, (pp. 1-30).

Kaplinsky, R., Memedovic, O., Morris, M., & Readman, J. (2003). *The global woodfurniture value chain*. Viena: UNIDO.

Loewe, V. (2003). *Arboricultura para producción de madera de alto valor*. Santiago: Editorial Pacífico.

Meiqi, X. (2006). The demand & supply of wooden materials for Chinese Furniture Industry. *World Furniture Congress May 2006*. Palma de Mallorca.

Millennium Ecosystem Assessment. (2005). *Ecosystems and human well-being: Opportunities and Challenges for Business and Industry*. Washington: World Resources Institute.

Rosegrant, M. W. (2005, July 18-22). Scenario Development for International Assessment of Agricultural Science and Technology for Development (IAASTD). (IFPRI, Ed.) Washington D.C., USA.

Shield, E. (2005). Mercados de madera sólida, pasado, presente y futuro. *XX Jornadas Forestales de Entre Ríos*. Concordia.

Tangram Technology. (n.d.). *Tangram Technology Ltd. Consulting Engineers for Plastic Products*. Retrieved 10 6, 2007, from http://www.tangram.co.uk/TI-Wood_Plastic_Composites_-_A%20Review_Paper.html

Woodconsumption-org. (n.d.). Retrieved 10 10, 2007, from <http://www.rca-info.org/alts/meghanhayes.html#types>

Anexos

LAS INCERTIDUMBRES CRÍTICAS EN CADA ESCENARIO PARA LA CADENA

ESCENARIOS IAASTD VALIDADOS EN COLOMBIA

ANEXO 1: LAS INCERTIDUMBRES CRÍTICAS EN CADA ESCENARIO PARA LA CADENA

Factor crítico Incertidumbre	Definición de la incertidumbre	Estado actual	JARDIN TECNOLOGICO	ORDEN IMPUESTA	LA VIDA COMO ELLA ES
1- Disponibilidad y calidad de materias primas (MADERA)	Suficiencia, oportunidad y calidad de la oferta de madera para la fabricación de muebles orientada a mercados-nicho.	Escasez de madera proveniente de plantaciones forestales para la fabricación de muebles. La que se consigue para estos fines proviene en su mayoría del bosque natural, y adolece de problemas de informalidad. Ilegalidad, defectos por sanidad, exceso de humedad.	La madera para la cadena es suficiente en cantidades, producto de explotación legal e importaciones, las especies que se ofertan son compatibles con los nichos de mercado-objetivo.	Se obtiene madera legal, en cantidades adecuadas, a partir de las importaciones de madera y el aprovechamiento legal del bosque natural, pero la especie obtenida es incompatible con los nichos de mercado objetivo.	Se encuentra suficiente madera de las especies compatibles con algunos nichos de mercado- objetivo en muebles, pero la madera es ilegal; se realizan importaciones marginales.
2-Disponibilidad de tecnologías específicas para especies forestales adaptadas a Colombia (paquetes tecnológicos)	Conjunto de conocimientos validados para adaptar especies compatibles con nichos de mercado al medio colombiano y para desarrollar las actividades de su establecimiento, mantenimiento y aprovechamiento.	Se han realizado esfuerzos para adaptar especies forestales a Colombia y existen algunos resultados parciales, pero aún no se tienen paquetes tecnológicos para ser transferidos al establecimiento de plantaciones orientadas al uso de la madera para muebles.	Se realiza la transferencia de paquetes tecnológicos de especies adaptadas, compatibles con los nichos de mercado-objetivo y su respectivo manejo silvicultural.	Se realiza transferencia de paquetes tecnológicos de especies adaptadas con manejo silvicultural pero que no son compatibles con los nichos de mercado-objetivo.	Se tienen especies adaptadas, compatibles con nichos de mercado-objetivo, sin desarrollo silvicultural ni transferencia a los productores.
3-Grado de integración hacia delante y hacia atrás entre eslabones de la cadena	Asociatividad y alianzas entre empresas pertenecientes a diferentes eslabones y segmentos de la cadena para reducir costos, mejorar la productividad y ganar en competitividad.	Las empresas grandes, integran hacia adelante procesos de aserrío y productos de acabados para construcción, muebles. Integran hacia atrás semillas, semilleros, biofábricas lo que les permite reducir costos de insumos y garantizar disponibilidad y oportunidad de los mismos. Los reforestadores pequeños propenden por la creación de los aserríos (no vender la madera en pie sino dimensionada- valor agregado).	Empresas grandes establecen alianzas externas con distribuidores especializados en el exterior y mantienen integración y asociatividad con los medianos y pequeños para entrar en mercados nicho.	Las empresas grandes integradas se ocupan del mercado externo de <i>commodities</i> de madera, mientras que las pequeñas y medianas subsisten mediante integraciones en el mercado interno.	Las empresas grandes están integradas hacia adelante a través de alianzas con empresas extranjeras pero han desagregado los eslabones hacia atrás, manteniendo interés en empresas medianas y pequeñas a quienes ofrecen su know-how.

Factor crítico Incertidumbre	Definición de la incertidumbre	Estado actual	JARDIN TECNOLÓGICO	ORDEN IMPUESTA	LA VIDA COMO ELLA ES
4-Incorporación de conocimiento de expertos, firmas consultoras, laboratorios, centros de investigación etc.	Asimilación y uso de conocimientos provenientes de fuentes especializadas externas a las empresas en los procesos productivos y de gestión de las mismas.	Los grandes reforestadores realizan investigaciones sobre especies y procedimientos, mejoras continuas orientadas a su negocio. Trabajan con expertos en genética. En la cadena la investigación es mínima y las facultades de ciencias forestales están ausentes del desarrollo general del sector y no se enfocan a hacer investigación estratégica para atender nichos de mercado.	Todas empresas grandes medianas y pequeñas han incorporado conocimientos técnicos y de desarrollo de negocios que las habilitan para competir en mercados internacionales.	Las grandes empresas han incorporado conocimiento técnico y las medianas y pequeñas poseen conocimientos técnicos pero ninguna de ellas posee conocimientos suficientes para desarrollar el negocio.	Las grandes empresas han incorporado conocimiento técnico y de desarrollo de negocios, y los medianos y pequeños solo conocimiento técnico.
5-Desarrollo de fuentes semilleras	Existencia de fuentes semilleras certificadas por terceros que garanticen la calidad física y genética de las semillas forestales en las especies compatibles con mercados nicho.	No existe en Colombia una entidad que pueda certificar la calidad genética del material (HSC). Los reforestadores grandes han solucionado este problema con desarrollos internos para abastecer sus necesidades. Los reforestadores medianos y pequeños recurren en gran medida (30-60%) a la oferta informal, que no garantiza la disponibilidad ni la calidad de la semilla.	Existen al menos 5 huertos semilleros comprobados genéticamente en especies compatibles con los mercados-nicho objetivo que suman su oferta a las importaciones de semilla de alta calidad y que proveen semilla a reforestadores comerciales de todos los tamaños, cubriendo la demanda...	Los huertos semilleros existentes y la importación de semilla de alta calidad, no cubren la demanda por lo cual persiste el oferta de recolectores de semilla para los reforestadores medianos y pequeños.	Se obtiene semilla de huertos semilleros comprobados y de importaciones pero la semilla no ha sido adaptada o la especie es incompatible con los mercados-nicho objetivo.

Factor crítico Incertidumbre	Definición de la incertidumbre	Estado actual	JARDIN TECNOLÓGICO	ORDEN IMPUESTA	LA VIDA COMO ELLA ES
6-Competencia y calificación del personal técnico y operativo en la cadena	Cantidad y grado de calificación del personal técnico y operativo para las tareas propias de los procesos productivos y para la asistencia técnica a la cadena.	Poco personal capacitado para el aprovechamiento del cultivo y bajo nivel académico de los que laboran en los cultivos. Para las podas difícilmente se encuentra personal que conozca y maneje las herramientas adecuadas. No se preparan técnicos forestales que estén disponibles para trabajar en las plantaciones. Baja calificación y competencia de los técnicos forestales para prestar asistencia técnica. En la industria de tableros y en la de muebles y en general en la transformación y procesos industriales existe una situación semejante. En contraste las empresas reforestadoras grandes emplean personal de alto nivel para las tareas técnicas y de gestión.	La asistencia técnica cuenta con personal de alta calificación y junto con los empresarios de los eslabones de la cadena (grandes, medianos y pequeños) identifica las necesidades y elabora planes y programas de capacitación; los eslabones cuentan con personal calificado operativo y de gestión a nivel técnico y tecnológico	La cadena productiva y el gobierno han hecho esfuerzos por capacitar personal en las pequeñas y medianas empresas de todos sus eslabones para las tareas operativas y de gestión; la asistencia técnica aún adolece de personal de alta calificación.	La cadena productiva continúa con escaso personal calificado en las pequeñas y medianas empresas de todos sus eslabones para las tareas operativas y de gestión; la asistencia técnica adolece de personal de alta calificación.
7-Capacidad de producción y suministro de insumos y materias primas para la actividad forestal DE PLANTACIÓN	Suficiencia de la oferta de insumos para el establecimiento y desarrollo de las plantaciones.	En las condiciones actuales no puede aumentarse sustancialmente la reforestación comercial porque los insumos para el establecimiento de la plantación (semillas, material vegetal, tierras, paquete tecnológico, asistencia técnica) no se pueden obtener en cantidades y calidades necesarias	La oferta de insumos para la reforestación con especies compatibles con nichos de mercado garantiza una siembra anual de 70.000 nuevas hectáreas.	La actividad forestal para plantaciones orientadas a muebles es de 2000 has-año por ausencia de incentivos	La oferta de insumos para la reforestación con especies no compatibles con nichos de mercado en muebles garantiza una siembra anual de 10.000 nuevas hectáreas.
8-Producción y transferencia de conocimiento aplicado	Generación y difusión de conocimiento básico y aplicado, de ingeniería, técnico, tecnológico y de	Escaso (divulgación) conocimiento sobre el uso de maderas según variedad y de acuerdo a sus propiedades físico-mecánicas. Necesidad de estandarización de	El conocimiento es generado por entes mixtos y se difunde gratuitamente y es absorbido por las empresas de los eslabones de la	Se desarrolla conocimiento tecnológico y de ingeniería por parte de alianzas entre interesados (empresas de la cadena) , que se difunde entre los	Un conjunto de empresas de la cadena pagan para el desarrollo de conocimientos especializados útil a sus intereses y no lo

Factor crítico Incertidumbre	Definición de la incertidumbre	Estado actual	JARDIN TECNOLÓGICO	ORDEN IMPUESTA	LA VIDA COMO ELLA ES
	gestión que ha sido asimilado por las empresas de la cadena y que muestra impactos en la productividad y la competitividad.	dimensiones, tanto de la madera como materia prima como de los productos. Grandes deficiencias en el aprovechamiento maderero. Escaso conocimiento del comportamiento de la madera al inmunizado y al secado. Necesidad de estudiar aspectos relacionados con la pintura y colorantes porque falta calidad en dicha actividad y demora en el proceso.	cadena.	socios de las alianzas	difunden.
9-Estado y mantenimiento de la maquinaria	Vida útil remanente de la maquinaria empleada en los segmentos de la cadena, grado de conservación y brecha con tecnologías más eficientes disponibles en el mercado.	Maquinaria obsoleta. Maquinaria pequeña (poca capacidad) y vieja. Máquinas muy lentas por lo tanto en las operaciones se requiere más tiempo. Alto nivel de consumibles (tornillos, sierras, discos, etc.). Poca duración de elementos de corte. Tiempos altos de paro de máquinas para buscar repuestos y arreglos. Altos costos de mantenimiento	La cadena se ha reconvertido industrialmente para satisfacer mercados nicho, cuenta con maquinaria nueva (no repotenciada ni reconvertida) y procesos compatibles con este mercado-objetivo.	La maquinaria y procesos de la industria forestal, se encuentra en alto grado de obsolescencia de cara a la productividad y a la satisfacción de requisitos de mercados-nicho.	La cadena opera con maquinaria de segunda mano (repotenciada o reconvertida) que no satisface indicadores de productividad, ni requisitos del mercado nicho objetivo
10-Manejo y reciclaje de desperdicios	Cantidad y uso dado a los residuos de los distintos procesos que se hacen a la madera desde el mantenimiento de plantaciones al producto final en muebles	Desperdicios de madera hasta del 45%. Fuera de los desperdicios que quedan en el bosque Uso de ramas para producir carbón, empleado para la cocción de alimentos. Se reutilizan desperdicios en la fabricación de briquetas, compost. Se considera que las plantas de tableros aglomerados puede ser una solución para los desperdicios. Se reclama el diseño de máquina	La producción de desperdicios es baja, por lo general se queda en el bosque para incorporarse a la biomasa y se utilizan máquinas para procesar desperdicios.	La producción de desperdicios es alta, en su mayoría se utiliza para aplicaciones industriales en plantas de aglomerados.	La producción de desperdicios es alta, por lo general se queda en el bosque incorporándose a la biomasa y una parte se procesa en plantas de aglomerados.

Factor crítico Incertidumbre	Definición de la incertidumbre	Estado actual	JARDIN TECNOLOGICO	ORDEN IMPUESTA	LA VIDA COMO ELLA ES
		que se ocupe de los desperdicios.			
11-Localización de las plantaciones y plantas de transformación	Ubicación geográfica y distancias entre las plantaciones, los sitios de transformación y el mercado objetivo.	Por lo general las plantas de transformación se ubican cerca de mercados internos pero se deben hacer grandes trayectos entre la plantación y el destino final del producto lo que atenta contra la competitividad.	Las plantaciones comerciales se ubican cerca de los centros de transformación y éstos cerca de los centros de consumo del mercado externo.	Las plantaciones se encuentran lejos de las plantas de transformación y éstas a su vez lejos de los centros de consumo del mercado externo.	Las plantaciones se ubican lejos de los centros de transformación y éstos cerca de los centros de consumo del mercado interno
12-Distribución y logísticas de suministro	Medios de garantizar la oportunidad de los suministros que requieren los diversos procesos de la cadena y la entrega de productos intermedios y finales a los clientes internos y externos de la misma.	La distribución entre la plantación (natural o comercial) y los centros de transformación está dominada por los transportadores (madereros) que restringen la circulación de maderas dimensionadas hacia aserraderos y otros transformadores. Por su parte el suministro de maderas y tableros para las fábricas de muebles y carpinterías subutiliza los canales de distribución establecidos los que tienen que competir con los fabricantes de tableros, los madereros y los importadores. Hacia el consumidor final externo, la distribución está en manos de grandes retailers y retailers especializados que dominan actividades que agregan valor (conocimiento del mercado, diseño, venta minorista, soporte post-venta). Se estima que la ubicación geográfica cerca de grandes mercados (USA) es una ventaja para la producción de	La distribución desde las plantaciones a los aserríos y centros de transformación permite el consumo de madera dimensionada para el uso; los canales de distribución entre los fabricantes de tableros y los depósitos de madera hacia las fabricas de muebles y carpinterías es eficiente y respeta la cadena; los fabricantes de muebles han incorporado actividades de valor agregado que utilizan para competir en mercados nicho extranjeros.	La distribución de madera aserrada y tableros a los fabricantes de muebles mantiene unos canales que son respetados incluyendo a los importadores, pero no se han superado los problemas de distribución y transporte de maderas dimensionadas para el uso por parte de los madereros que conectan el bosque o el aserrío con el depósito y la fábrica de muebles. Los fabricantes de muebles exportan sin haber incorporado actividades de valor lo que los coloca en desventaja frente a los distribuidores internacionales.	La distribución de madera desde el bosque natural o plantado no permite el consumo de maderas dimensionadas para el uso, la distribución de maderas aserradas y tableros incluyendo los importadores no respeta los canales de distribución establecidos y los fabricantes de muebles están en desventaja frente a distribuidores internacionales porque no dominan actividades de valor que les permitan una mejor posición negociadora con éstos.

Factor crítico Incertidumbre	Definición de la incertidumbre	Estado actual	JARDIN TECNOLOGICO	ORDEN IMPUESTA	LA VIDA COMO ELLA ES
		madera en Colombia.			
13-Velocidad de crecimiento de las plantaciones como ventaja comparativa	Período de desarrollo de las plantaciones hasta su aprovechamiento como función de las condiciones biofísicas en Colombia	<p>Para algunas especies existen turnos forestales más bajos que los de Chile y otros países. Condiciones favorables de lluvia</p> <p>Se estima que los tipos de suelos en varias zonas del país pueden ser aptos para la reforestación comercial. Y que la ubicación geográfica tropical y con varios pisos térmicos es una ventaja para la reforestación en Colombia, aunque hay bajo conocimiento de especies de rápido crecimiento.</p> <p>Se estima como ventaja los cortos períodos de crecimiento y maduración de cultivos que se dan en el trópico, porque implica menores tiempos de retorno de inversiones.</p>	Las plantaciones comerciales son de especies nativas y exóticas de lento y medio crecimiento, están ubicadas en suelos de alta productividad y orientadas al mercado externo de muebles y partes de valor agregado.	Las plantaciones comerciales con especies nativas, no están ubicadas en suelos de alta productividad y están orientadas al mercado interno de muebles y partes.	Las plantaciones comerciales son de especies exóticas de rápido crecimiento, se ubican en suelos de alta productividad y están orientadas al mercado interno de muebles y partes.
14-Selección y mejoramiento de especies apropiadas para la fabricación de muebles	Identificación de variedades forestales compatibles con mercados-nicho, y aplicación de técnicas de mejoramiento a las mismas.	En Colombia la fabricación de muebles se abastece en más del 80% de maderas provenientes de bosques naturales. Son pocas las especies plantadas que se usan para fabricar muebles y no existe mejoramiento genético para estas especies. No se realizan de manera sistemática en el país estudios sobre los mercados internacionales de productos y subproductos maderables derivados de especies nativas y exóticas que orienten la selección	La inteligencia de mercados ha descubierto mercados-nicho para el mueble donde se puede competir con éxito, las especies que se siembran son compatibles con esos nichos de mercado y se ha reducido en gran proporción el consumo de madera del bosque natural para la fabricación de muebles.	El uso del bosque natural como fuente de madera para muebles no se ha reducido, no se reconocen porque no se han estudiado nichos de mercado de muebles donde se pueda competir y las especies que se han sembrado no son compatibles con mercados de valor agregado	Se están realizando estudios de mercado de muebles para identificar nichos donde se pueda competir con éxito, sin embargo aún se utiliza en gran proporción madera de bosque natural para fabricar muebles y las especies que se han sembrado no parecen compatibles con los nichos de mercado identificados.

Factor crítico Incertidumbre	Definición de la incertidumbre	Estado actual	JARDIN TECNOLÓGICO	ORDEN IMPUESTA	LA VIDA COMO ELLA ES
		de especies.			
15-Costos operacionales y de proceso	Estructura e impacto de los costos totales desagregados, en la productividad de las empresas de la cadena	<p>Costos de la adecuación de terrenos de acuerdo a condiciones topográficas y de mantenimiento de vías.</p> <p>La fase de establecimiento y manejo del bosque es un componente alto de los costos de producción.</p> <p>Altos costos de extracción y transporte que pueden representar el 70% de los costos de la madera puesta en planta</p> <p>Costos de energía. Costos de agua (suministro/tratamiento).</p>	Los costos totales de las empresas de la cadena demuestran su productividad y las habilitan para lograr precios competitivos en mercados nacionales e internacionales.	Los empresarios han hecho esfuerzos por reducir sus costos o mantenerlos en niveles adecuados pero los costos externos de transporte y servicios no han mejorado por lo que los precios no están competitivos.	No existe un buen balance entre costos internos de los procesos y costos de transporte y otros servicios, imposibilitando un precio que sea competitivo en mercados nacionales e internacionales.
16-Desarrollo de la gestión empresarial en las organizaciones de la cadena	Estado del uso de prácticas de gerencia modernas al interior de las empresas de la cadena.	Al interior de la mayoría de los empresarios pequeños y medianos, no se hace uso de prácticas de gerencia moderna. En contraste, los reforestadores grandes tienen esquema empresarial y tienen claro que la producción de madera es generadora de empresa. Poseen organización formal, procesos, cargos, estructura. Trabajan con base en costos y presupuestos, buscan las fases de transformación y los mercados. El desarrollo de la cadena se asienta sobre el uso de las mejores prácticas de gestión empresarial.	Se ha difundido con éxito entre los empresarios el uso de prácticas modernas de gestión de empresas y se encuentran compitiendo en mercados nacionales e internacionales.	El uso de prácticas de gerencia modernas es muy disperso entre las empresas, no se logra un efecto de cadena y los resultados en los mercados son deficientes	Únicamente los empresarios grandes están utilizando prácticas de gerencia moderna mientras que los pequeños y medianos hacen gestión intuitiva hecho que afecta su productividad y competitividad en mercados nacionales.

Factor crítico Incertidumbre	Definición de la incertidumbre	Estado actual	JARDIN TECNOLOGICO	ORDEN IMPUESTA	LA VIDA COMO ELLA ES
17-Competitividad de la cadena	La competitividad de una cadena es la capacidad para crear nuevos mercados, insertarse en algunos existentes y para sostenerse en los segmentos de mercado existentes con participaciones aceptables y rentabilidad.	Dado que la cadena colombiana es joven e incipiente, no aparece en los indicadores de competitividad (participación en el mercado) en el hemisferio.	La cadena alcanza indicadores de competitividad altos en el mercado del mueble en segmentos-nicho ubicándose entre los tres productores más importantes en Latinoamérica.	La cadena mejora ostensiblemente su desempeño competitivo llegando a puestos intermedios en los indicadores de competitividad en el mercado del mueble.	La cadena no alcanza en el horizonte de tiempo estimado (10 años) a lograr indicadores de competitividad en el mercado del mueble que la ubiquen en sitios importantes entre los países productores de Latinoamérica.

ANEXO 2: ESCENARIOS IAASTD VALIDADOS EN COLOMBIA

MATRIZ DE ESCENARIOS Y VARIABLES

(FUENTE: PROYECTO IAASTD AMERICA LATINA Y EL CARIBE)

CONTEXTO DE LOS SISTEMAS DE INVESTIGACIÓN Y DE LOS SISTEMAS PRODUCTIVOS AGRICOLAS

PERÍODO: 2007 A 2015

Estructura/variable	Sinfonía global	Orden impuesta	La vida como ella es	Mosaico adaptativo	Jardín tecnológico
Barreras comerciales	El mundo y ALC se desplazan hacia la inexistencia de barreras- excepto las barreras sanitarias- al comercio internacional de productos agrícolas.	El orden internacional de productos agrícolas de la región está regulado por barreras arancelarias y no arancelarias, estas últimas dedicadas a reducir amenazas de bioterrorismo. La posibilidad de evolucionar hacia un sistema de libre comercio, es remota.	Las barreras comerciales son utilizadas por los países desarrollados como un mecanismo de defensa de la competitividad de sus productos agrícolas. Las pequeñas conquistas de reducción de barreras logradas por los países productores de commodities agrícolas son neutralizadas por nuevas barreras de orden social o ambiental.	La preocupación con el cambio climático y con la sustentabilidad ambiental es instrumentalizada por cambios en diversas políticas y reglamentaciones de algunos países de ALC, al principio, en los primeros años de la segunda década del milenio, en países con mejor capacidad de gobernanza. Inicialmente, los cambios en reglamentaciones afectan el comercio entre países (incluyendo los de ALC), por medio de una curiosa combinación de	Los gobiernos de varios países europeos comienzan a eliminar los subsidios a la agricultura y las barreras arancelarias por presiones de países agrícolas más pobres sobre la OMC y otras organizaciones internacionales. Esta liberación produce un fuerte flujo de alimentos importados y la consecuente expansión de supermercados en algunos países de ALC. A lo largo de este período, se implementan y fortalecen barreras no arancelarias de bioseguridad y con base en protección ambiental (certificación de procesos productivos sostenibles, en el país de origen de productos agrícolas y de bajo impacto ambiental, como resultado de su uso.)

Estructura/variable	Sinfonía global	Orden impuesta	La vida como ella es	Mosaico adaptativo	Jardín tecnológico
				<p>barreras a este comercio: barreras no tarifarias para dificultar las importaciones agrícolas de dudosa sustentabilidad ambiental y social y por otro lado, establecimiento de subsidios a los productos agrícolas con características ambientalmente amigables.</p>	

Estructura/variable	Sinfonía global	Orden impuesta	La vida como ella es	Mosaico adaptativo	Jardín tecnológico
Competitividad y demanda de consumidores finales	<p>Esto aumenta la competencia entre los países, que se disputan los mercados sobre la base de precios o la diferenciación de productos. Los países de ALC ya establecidos en los mercados de <i>commodities</i> (Argentina, Brasil, Chile, Colombia, Ecuador, México, etc.) intentan insertarse en los mercados más dinámicos (Estados Unidos, China, India) y en el mercado de productos diferenciados, con algún éxito. Aumenta la diversidad de las demandas de los consumidores por alimentos diferenciados, sea por sabor, apariencia, tenor nutritivo, propiedades nutraceuticas, salubridad, etc, en todo el mundo. En muchos países, los consumidores requieren la certificación de la calidad del procesamiento de los alimentos; e.g. ausencia de agrotóxicos, trabajo infantil, de organismos genéticamente modificados, de sufrimiento animal, etc. También aumenta la exigencia de conocer la trazabilidad al origen de los productos. En ALC. la</p>	<p>Los países menos desarrollados tienen cada vez menor capacidad de invertir en innovación tecnológica para los sistemas productivos agrícolas; como resultado, no logran competir en mercados de productos agrícolas diferenciados. Lo mejor que consiguen es seguir exportando <i>commodities</i> en condiciones cada vez más difíciles por las barreras impuestas. Los consumidores de los países más ricos de dentro y fuera de la región, tienen cada vez más exigencias de calidad, inocuidad, propiedades funcionales y modos de producción ambientalmente amigables de los productos alimentarios y no alimentarios. Es cada vez más difícil para los países pobres satisfacer todas esas demandas. Pero también, aunque en menor medida, algunos</p>	<p>Los países de ALC ya establecidos en los mercados de <i>commodities</i> (Argentina, Brasil, Chile, Colombia, Ecuador, México, etc.) intentan insertarse en los mercados más dinámicos (Estados Unidos, China, India) y en el mercado de productos diferenciados. Todavía, por su cada vez menor capacidad de invertir en innovación tecnológica para los sistemas productivos agrícolas; como resultado, no logran competir en mercados de productos agrícolas diferenciados. Siguen exportando <i>commodities</i>, diversificando el portafolio de productos con la inclusión de los bioenergéticos, tales como el alcohol y el biodiesel entre los productos exportados. Los consumidores de los países más ricos de dentro y fuera de la región.</p>	<p>Esto aumenta la competencia entre los países, que se disputan los mercados sobre la base de precios o la diferenciación de productos. Los países de ALC ya establecidos en los mercados de <i>commodities</i> (Argentina, Brasil, Chile, Colombia, Ecuador, México, etc.) intentan insertarse en los mercados más dinámicos (Estados Unidos, China, India) y en el mercado de productos demandados por los "nuevos consumidores".</p> <p>La producción agrícola se reduce, por los efectos del clima, en muchos países. El movimiento en ALC por mayor sustentabilidad ambiental también privilegia la consideración a los ecosistemas y a reglas estrictas para su explotación, en cada país. Todo esto reduce aún más la capacidad</p>	<p>De un lado la diversificación de la agricultura, inicialmente en los países ricos, lleva mayor sostenibilidad ambiental, de otro retira de ellos el esfuerzo en la producción de alimentos (que se desplaza aun mas para los países más pobres); por otra parte, estos países más pobres y que ya se dedicaban a la agricultura, pero produciendo <i>commodities</i>, ahora se dedican a la producción de productos diferenciados de mayor valor agregado, y también empiezan a diversificar su agricultura. Este último movimiento es especialmente por los países con mayor biodiversidad (como es el caso de los que comparten el bioma amazónico en la región).</p> <p>La libre transacción entre información y personas, alrededor del mundo, aumenta la diversidad de las demandas de consumidores para la diferenciación de alimentos, sea por sabor, apariencia, tenor nutritivo, propiedades nutraceuticas, salubridad, etc. En muchos países los consumidores requieren certificación sobre la forma en que se ha procesado el alimento (sin agrotóxicos, sin el aporte del trabajo infantil, sin OGMs, sin</p>

Estructura/variable	Sinfonía global	Orden impuesta	La vida como ella es	Mosaico adaptativo	Jardín tecnológico
Epidemias, plagas y contaminación de alimentos	<p>En los primeros años y en la mayor parte de la región no se observa un aumento de la frecuencia o severidad de las epidemias, por el incentivo a buenas prácticas de gestión de los sistemas productivos y el desarrollo de capacidad y cooperación regional para prevenir nuevas epidemias.</p> <p>En algunas partes de la región tienen lugar grandes cambios en el patrón de uso, de tierra—por ejemplo, se habilitan grandes extensiones de monocultivos oleaginosos para la producción de bio-combustibles - que pueden facilitar la manifestación de nuevas epidemias. De forma similar, en zonas ya muy afectadas por manifestaciones tempranas del cambio climático (diluvios, sequías, olas de calor, etc.) no se han planificado políticas de adaptación; allí las</p>	A pesar del uso masivo de plaguicidas en toda la región, se mantiene la frecuencia, severidad y presencia de nuevas epidemias, que se agravan, en algunos países, por cambios en el patrón de uso de la tierra, cambios climáticos y la falta de acciones correctivas	<p>En la mayor parte de la región hay un aumento de la frecuencia o severidad de las epidemias, por falta de incentivo a buenas prácticas de gestión de los sistemas productivos y ausencia de una estructura gubernamental nacional con capacidad y cooperación regional para prevenir y mitigar los impactos de nuevas epidemias.</p> <p>En algunas partes de la región tienen lugar grandes cambios en el patrón de uso de tierra—por ejemplo, se habilitan grandes extensiones de monocultivos oleaginosos y de caña de azúcar para la producción de bio-combustibles - que pueden facilitar la</p>	El cambio climático contribuye al grave aumento de epidemias, llevando a pérdidas severas en vidas humanas y animales y a una fuerte reducción en las cosechas. Estas pérdidas son distribuidas de modo heterogéneo sobre ALC, y alcanzan también los países con aporte más reducido (por ejemplo, por su contribución a emisiones de CO2), al aumento de la temperatura y a la severidad de eventos extremos.	Las epidemias en la agricultura aumentan en frecuencia y severidad; en ALC, pocos países tienen la capacidad técnica para reducirlas o eliminarlas.

Estructura/variable	Sinfonía global	Orden impuesta	La vida como ella es	Mosaico adaptativo	Jardín tecnológico
	condiciones son apropiadas para la proliferación de epidemias.		manifestación de nuevas epidemias.		
Cambio Climático	La temperatura asciende a razón de 0,22C-0,24C/década y crece la frecuencia de fenómenos extremos. Hay electos relevantes pero heterogéneos para la agricultura y los sistemas en la región, especialmente debido a la capacidad (también heterogénea) de adaptación y mitigación. No hay mucha preocupación de los tomadores de decisión y de las sociedades en general (especialmente en ALC) con estos cambios.	Aumentan la temperatura y la frecuencia de eventos extremos. La mayoría de los países de la región no perciben la amenaza del cambio climático y, por lo tanto, la necesidad de orientar la I+D agrícola en ese sentido. Las organizaciones sociales que alertan sobre lo que se avecina no encuentran eco en las autoridades. Hay también, en general, baja capacidad de mitigación y adaptación, en la mayoría de los países. Estas acciones no son prioridades para la mayoría de los países	La temperatura asciende a razón de 0,22C-0,24C/década y crece la frecuencia de fenómenos extremos. Hay efectos relevantes pero heterogéneos para la agricultura y los sistemas en la región, especialmente debido a la capacidad (también heterogénea) de adaptación y mitigación. Los países con una estructura de investigación más desarrollada en la región perciben la amenaza del cambio climático y, por lo tanto, la necesidad de orientar la I+D agrícola en ese sentido. Todavía, limitaciones financieras y gerenciales limitan la obtención de resultados	Este escenario empieza a configurarse a partir de grandes aumentos en la temperatura, en diversas regiones del mundo, y a una intensidad sin precedentes de eventos climáticos extremos, observados a los finales de la primera década del siglo XXI. Los países y sus gobiernos no se muestran capaces de lidiar con las crisis que estos cambios generan	El estado del cambio climático es preocupante durante todo el período. Las sociedades están consientes de los posibles repercusiones del cambio climático sobre los sistemas productivos. Una década de sequillas e inundaciones fortalece aún más la preocupación con los efectos de la acción humana sobre el clima y el medio ambiente, aumentado el valor de los servicios ambientales en estos países. Una consecuencia visible de esta valoración es que los procesos productivos agrícolas pasan a ser monitoreados por los consumidores de los países más ricos, que se organizan para requerir la atención a patrones y procedimientos que generen bajo impacto ambiental y sean soportados por compensaciones- por ejemplo, la preservación forestal- a la explotación agrícola. Esto lleva a regulaciones globales

Estructura/variable	Sinfonía global	Orden impuesta	La vida como ella es	Mosaico adaptativo	Jardín tecnológico
			aplicables en la adaptación y mitigación del problema.		y estrictas para productos derivados de la agricultura y para su importación.
Gobernanza, Políticas de Desarrollo, Educación	Algunos países establecen políticas de desarrollo social, de innovación, de medio ambiente y de bioseguridad que son coherentes y alineadas con los objetivos mayores de desarrollo económico y perfeccionan cada vez más su capacidad de gestión de estas políticas. Otros aún poseen políticas poco claras o con poca visión de futuro, además de contar con una mala estructura de gestión. Pero en general, cuando se considera la situación al inicio, la gobernanza en los países presenta mejoras, al final del período. La educación es considerada un factor de competencia para los países. Así, y con el soporte de una mayor generación de riqueza, en estos países, el gobierno	Al inicio del periodo, algunos países de ALC adoptan medidas erráticas de innovación tecnológica, desarrollo social, cuidado del medio ambiente y bioseguridad. Al final del período y como resultado de la relación con países ricos—y por su dependencia de recursos externos—los países adoptan políticas más coherentes de bioseguridad, a partir de protocolos importados de los países ricos, y con implementación totalmente subsidiada por estos últimos. De manera general, la estabilidad de políticas no es observada, en la mayoría de los países;	Algunos países de ALC adoptan medidas de innovación tecnológica, desarrollo social, cuidado del medio ambiente y bioseguridad, pero limitaciones de naturaleza política y presupuestaria producen logros abajo del esperado. La alternancia de gobernantes y gerentes en las instituciones públicas limitan la continuidad necesaria a la obtención de resultados. Por su dependencia de recursos externos y como resultado de la presión de los países ricos, los países de la región implementan políticas más	Los países de la región muestran gobernanzas entre mediocres y aceptables. La profunda innovación institucional que se requiere es hecha bajo una fuerte movilización de diferentes grupos sociales y por esto, los gobiernos se ven obligados a compartir fuertemente todas las decisiones y acciones con estos grupos. Siguiendo la tendencia mundial, algunos países de ALC empiezan un cambio hacia sistemas más sostenibles, a partir del aprendizaje sobre las relaciones entre sistemas socio-económicos y sistemas ambientales. Aunque algunos de los mayores	Muchos países de ALC logran avanzar mucho en su institucionalidad, a lo largo de este período. Aunque se alteren gobiernos de distintos colores, en muchos de ellos, hay mayor estabilidad y coherencia en las políticas, especialmente en relación al desarrollo ahora comprendido como un fenómeno multidimensional (económico, social, político). En muchos países de ALC, se ejecutan políticas compensatorias para los pobres al inicio del periodo. En algunos pocos países tales políticas no son acompañadas por políticas de empleo y la mejora en la condición social y económica de estos grupos es efímera. Para otros (la mayoría) se logra también ejecutar políticas más consientes, exitosas y duraderas, de empleo, educación y salud.

Estructura/variable	Sinfonía global	Orden impuesta	La vida como ella es	Mosaico adaptativo	Jardín tecnológico
	<p>invierte fuertemente en educación formal, básica y pos-graduada. Países con menor capacidad aún así intentan asegurar por lo menos una buena educación básica y secundaria a los ciudadanos.</p> <p>La educación de los actores de los sistemas productivos también se realiza paralelamente por instituciones educativas privadas, que poco a poco mejoran la calidad de sus resultados, y también por algunas grandes empresas agrícolas, en distintos sitios o países, e incluso también en nivel de formación pos-graduada.</p>	<p>para los países más dependientes de importaciones, esta estabilidad se deteriora mucho.</p> <p>La gestión de estas políticas también es precaria, pero debido a la preocupación de los países ricos con el bioterrorismo, desde mediados del período se produce una transición lenta hacia el establecimiento de reglamentaciones y estándares de calidad, así como de la exigencia de su cumplimiento, siempre alrededor de la disminución de amenazas por vía de provisión de alimentos o de productos de la agropecuaria El gobierno, inicialmente, y al final de período, transnacionales son responsables por la</p>	<p>coherentes de bioseguridad y de protección ambiental, a partir de protocolos importados de los países ricos, y con implementación totalmente subsidiada por estos últimos. Se produce una transición lenta hacia el establecimiento de reglamentaciones y estándares de calidad, así como de la exigencia de su cumplimiento. El gobierno, inicialmente, y al final de período, transnacionales son responsables por la gestión de estándares sanitarios y medidas antiterrorismo. Todavía, estas transnacionales solo están interesadas en cadenas productivas de mayor densidad económica, lo que causa problemas al consumo de los</p>	<p>países de la región - como Brasil, México, Argentina, Perú y Colombia) sean muy afectados - ya que algunos de sus ecosistemas y poblaciones están sometidas hace mucho, a condiciones extremas, situación muy agravada por los cambios climáticos - especialmente para los tres primeros es difícil hacer la transición hacia sistemas bajo el nuevo paradigma, por contar con economías y agricultura de escala, exportadora y focalizada en commodities. Para países más pobres y menores que ya contaban con agricultura más dirigida a productos para mercados locales o a nichos (por ejemplo,</p>	<p>Muchos países tienen leyes que protegen la inversión en la ciencia, incentivando esta actividad. En relación al medio ambiente, muchos países avanzan en dirección a una institucionalidad que permita la exploración manejada de los recursos naturales, esta institucionalidad aplica normas sobre ecosistemas que pueden ser (o no) explorados, tipos de exploración posible, condiciones para esta exploración, etc. La participación en el mercado global conduce al rápido perfeccionamiento de las reglamentaciones y estándares y su consecuente rigurosa imposición para cumplir con patrones de calidad de alimentos.</p> <p>En algunos países de ALC aun se ha avanzado poco en la educación de la población. Pero aun en estos casos también se verifica una pequeña mejoría, que continua la tendencia constatada en la década pasada. En gran parte de los países, afortunadamente, se verifican incrementos notables en</p>

Estructura/variable	Sinfonía global	Orden impuesta	La vida como ella es	Mosaico adaptativo	Jardín tecnológico
		<p>gestión de estándares sanitarios y medidas antiterrorismo En que pese su poder, estas transnacionales solo son capaces de hacer esto control en las ciudades más anchas.</p> <p>La educación ofrecida por el sistema público, sobre todo en los países más pobres, no genera buenos resultados. De igual manera, la educación privada frecuentemente ofrece carreras y cursos deficientes y de mala calidad.</p>	<p>alimentos producidos por la agricultura familiar. La educación ofrecida por el sistema público, sobre todo en los países más pobres, no genera buenos resultados, aunque los gobernantes les asignen alta prioridad De igual manera, la educación privada frecuentemente ofrece carreras y cursos deficientes y de mala calidad. Hay una fuerte presión social por mejora en la estructura de educación en la región.</p>	<p>Costa Rica, con ornamentales, y Bolivia. con quinoa) es la transición se vuelve más fácil.</p> <p>Las políticas de desarrollo agrícola se orientan a facilitar el cambio de paradigma productivo mediante acciones de I+O específicas y de transferencia y difusión de las tecnologías y de los conocimientos necesarios (tanto tradicionales como convencionales). Se establecen políticas para desarrollo integral de biocombustibles y de otras fuentes energéticas renovables, dentro de un marco referencial de sustentabilidad ambiental. De manera similar, se sancionan leyes para incentivar</p>	<p>educación; incluso en los actores en sistemas productivos agrícolas más vulnerables tienen una mejoría sensible en su nivel educacional al final de este periodo.</p>

Estructura/variable	Sinfonía global	Orden impuesta	La vida como ella es	Mosaico adaptativo	Jardín tecnológico
				<p>sistemas de producción agrícola de base agroecológica y se establecen tasas para limitar exploraciones agrícolas que utilicen largas extensiones de tierra o monocultivos. Al mismo tiempo, a los medios del período, son definidas políticas para el acceso facilitado a la tierra, para pequeños productores sin tierra, como manera de minimizar los efectos del clima sobre este grupo social vulnerable.</p> <p>La educación es elemento clave para hacer los cambios institucionales requeridos por esta nueva sociedad. Alrededor de 2010, la mayoría de los países de ALC invierten en promedio 13% de sus</p>	

Estructura/variable	Sinfonía global	Orden impuesta	La vida como ella es	Mosaico adaptativo	Jardín tecnológico
				PIBs en educación.	
Avances del conocimiento formal y conocimiento tradicional	Los países ricos realizan grandes inversiones para desarrollar nuevas tecnologías (como la nano) y también biotecnología e informática; pocos países de ALC están en capacidad de hacer avances importantes en conocimientos relativos a los sistemas agrícolas y a la agricultura y aún menos, en las nuevas tecnologías Tanto en otras regiones como en ALC en general no se reconoce el valor del conocimiento tradicional, sino fuera por algunas grandes empresas privadas, que buscan este conocimiento para crear nuevos productos (por ejemplo. farmacéuticos o insecticidas de base vegetal) intensamente utilizados por los sistemas productivos agrícolas.	En los países ricos, existe una gran preocupación porque la ciencia les garantice normas de evitación de cualquier amenaza biológica, física o química, proveniente de los países pobres; asimismo realizan grandes inversiones públicas y privadas para desarrollar nuevas tecnologías (p.e nanotecnología y biotecnología). En la mayoría de los países pobres de ALC, la existencia de muchas necesidades básicas y los bajos niveles educativos, limitan el desarrollo de la ciencia. Estos países devalúan, en general, el conocimiento tradicional.	Mientras los países ricos realizan grandes inversiones en ciencia básica para desarrollar nuevas tecnologías (como la nanotecnología, biotecnología y ciencia de la información), son muy limitadas las inversiones de unos pocos países de ALC. Consecuentemente, la región se distancia del desarrollo científico de frontera, capaz de embasar avances importantes en tecnologías de producción para los sistemas agrícolas y a la agricultura, y aún menos, para la diferenciación de productos y la competitividad. En ALC en general no se	En el inicio de este período se verifica la emergencia, en muchos países, de grupos de científicos que preconizan un abordaje más sistémico a la cuestión agrícola. Por ejemplo, ellos afirman que la investigación sobre la bioseguridad de los transgénicos debería considerar las repercusiones sistémicas que la manipulación genética pueda tener sobre la célula y el medio ambiente. Esos grupos preconizan una agricultura en la que se utilicen prácticas más amigables al medio ambiente. Por otra parte, prosiguen los avances en ciencias como la	Al inicio del período aun hay desconfianza con relación a las verdaderas intenciones y usos de la ciencia. Sin embargo, algunos éxitos al final del período, producen un renovado entusiasmo sobre los beneficios de la actividad científica, también se avanza bastante, en el mundo y en ALC, para establecer condiciones para la actividad científica, especialmente considerando los grandes dilemas éticos que involucran esta actividad en los nuevos tiempos. La I+D aplicada a la agricultura, mundialmente, empieza un trabajo en que se destacan dos vertientes, una es la comprensión mas profundizada de las repercusiones de la acción antropogenica sobre los ecosistemas con la finalidad de su reducción; otra es la valoración precisa de los servicios ambientales, como forma de posibilitar políticas de incentivo al

Estructura/variable	Sinfonía global	Orden impuesta	La vida como ella es	Mosaico adaptativo	Jardín tecnológico
			<p>reconoce el valor del conocimiento tradicional, sino por ONGs de actuación en defensa de sostenibilidad ambiental y inclusión social y por algunas grandes empresas privadas, que buscan este conocimiento para crear nuevos productos (por ejemplo, farmacéuticos o insecticidas de base vegetal) intensamente utilizados por los sistemas productivos agrícolas.</p>	<p>biología y la nanotecnología, hay también grandes inversiones en I+D relativa al medio ambiente y a los impactos de la agricultura. Esta investigación suministra las bases tecnológicas para la certificación de cuidado ambiental a los productos agrícolas. Para reducir el riesgo de nuevos desastres ambientales, varios organismos internacionales (Banco Mundial, ONU, UNESCO, OMS, etc.) desarrollan acciones para organizar y apoderar comunidades tradicionales alrededor del mundo. Los conocimientos de esas comunidades empiezan a ser más valorados; se proponen numerosas iniciativas de protección</p>	<p>uso diversificado de la tierra (producción agrícola y servicios ambientales). Prosiguen, por el otro lado, los grandes esfuerzos para avanzar en los conocimientos de la biología, de la nanotecnología y de la informática y su integración.</p> <p>Los países ricos, especialmente los de la Comunidad Europea y los Estados Unidos, siguen en su ruta de desarrollo científico y tecnológico intensivo orientado para las tecnologías facilitadoras (como la biotecnología, la nanotecnología, y las tecnologías de información). Por el otro lado, la competencia entre naciones tiene el desarrollo de nuevos productos como un factor crítico. En muchas ocasiones e incluso para garantizar la variabilidad genética, las organizaciones de investigación se valen de los recursos de la biodiversidad (que están en manos de países menos desarrollados, especialmente de América Latina).</p>

Estructura/variable	Sinfonía global	Orden impuesta	La vida como ella es	Mosaico adaptativo	Jardín tecnológico
				ambiental y de certificación de la inocuidad ambiental de productos y sus procesos de obtención o generación a partir de ellos. En muchos países de América Latina hay numerosas iniciativas para su sistematización y para la elucidación de sus principios.	Las leyes de derechos sobre la biodiversidad, en la mayoría de estos países, son poco eficientes. Así, el conocimiento tradicional es poco valorado y permanece aislado del conocimiento formal, en la mayoría de los casos. La valoración de los servicios ambientales poco a poco cambia este cuadro.
Desigualdad de renta en la agricultura	Las empresas nacionales y trasnacionales consolidan su control sobre las cadenas de suministros y mercados atendidos. Una parte de las unidades de producción— con mejores condiciones ecológicas y económicas— logran organizarse dentro de esos ámbitos y así mejoran sus rentas. Por otra parte, para algunos países, la importación de alimentos provoca una competencia con los sistemas de producción de alimento locales, causando un efecto	Hay un aumento en la desigualdad de la renta, que es provocada porque las inversiones en los agronegocios de ALC son dominadas por los intereses de las grandes compañías trasnacionales y porque hay una reducción de la inversión pública en educación, ciencia y tecnología y para desarrollo rural. Solamente un pequeño grupo de productores (con mejores	La persistencia en producción de commodities para el mercado externo e interno promueve el mantenimiento en la desigualdad de la renta, que es provocada por la competencia por costos, que inhibe la participación de los pequeños productores en el sector más dinámico del agronegocio y porque hay una reducción de la inversión pública en	Después de los severos efectos del cambio climático, ocurre un cambio también drástico en los sistemas productivos agrícolas. Muchos de los grandes sistemas de monocultivos de <i>commodities</i> son alcanzados y no logran sobrevivir a estos cambios. Por otra parte, sistemas más pequeños e integrados logran mantenerse y fortalecerse en este	La mejora del desempeño de las actividades productivas— particularmente en cuanto a la eficiencia económica— comienza a mostrar un efecto positivo sobre la desigualdad de la renta. La necesidad de mejorar sustancialmente la calidad de los productos y servicios como así prestar atención a las consecuencias ambientales de ellos mejora en general los precios de mercado.

Estructura/variable	Sinfonía global	Orden impuesta	La vida como ella es	Mosaico adaptativo	Jardín tecnológico
	<p>catastrófico sobre las unidades de pequeña y mediana producción. Los desplazados abandonan la actividad agrícola y se dedican a la prestación de pequeños servicios no especializados sea en el propio medio rural o en los sitios urbanos más próximos. Todo esto incentiva la desigualdad en la renta agrícola. Este aumento, sin embargo, es heterogéneo para los diferentes países de ALC.</p>	<p>condiciones ecológicas y económicas) se asocian con estas empresas, por lo que la gran mayoría de las unidades de producción quedan afuera de los planes de desarrollo de estos sistemas.</p>	<p>educación, ciencia y tecnología y para desarrollo rural.</p> <p>Los programas de inclusión social y de reforma agraria no logran, por los problemas de conflictos sociales, de gestión y de continuidad, elevar la renta de la mayoría de los agricultores campesinos. Solamente un pequeño grupo de productores (con mejores condiciones ecológicas y económicas) que se asocian con empresas insertadas en cadenas productivas o logran producir para nichos de mercado de productos diferenciados, de alto valor agregado, mejoran sus perfiles de ingresos.</p>	<p>escenario Así, ricos y pobres en el medio rural - por lo menos a lo que concierne a los dueños de tierra - intercambian sus posiciones en muchos casos; también cambia la proporción de ricos y pobres, en este nivel. Los más vulnerables, por su parte - aquellos agricultores de subsistencia, asalariados rurales o comunidades produciendo para su auto-consumo, especialmente en ambientes anteriormente ya sometidos a estreses (sequillas, inundaciones frecuentes, etc.) son los más afectados por los cambios climáticos. Muchos dejan sus hogares y buscan refugio en las ciudades; en estas no hay empleo</p>	

Estructura/variable	Sinfonía global	Orden impuesta	La vida como ella es	Mosaico adaptativo	Jardín tecnológico
				<p>y alimento para todos. Por otra parte, los efectos del cambio y el fracaso de muchos emprendimientos de larga escala también desplazan trabajadores sin especialización, anteriormente dedicados, por ejemplo, al cultivo de caña de azúcar, en Brasil, o a la palma aceitera, en Ecuador y Colombia.</p> <p>En relación a la desigualdad de renta, los resultados son también heterogéneos. Sin embargo, en los sistemas productivos agrícolas, cuando se consideran los propietarios de tierra, pequeños, medianos y grandes, se observa que este factor cambia de manos: muchos ricos salen del negocio y se vuelven pobres; los</p>	

Estructura/variable	Sinfonía global	Orden impuesta	La vida como ella es	Mosaico adaptativo	Jardín tecnológico
				<p>pequeños y dedicados a cultivos y sistemas de cultivo de más bajo impacto ambiental se fortalecen y crecen. Por otra parte, los trabajadores rurales en muchos casos se quedan sin empleo, y necesitan de apoyo para obtener sus necesidades básicas. Su situación es suavizada por políticas que les facilitan el acceso a tierra, agua, crédito y conocimiento. Por otra parte, la cuestión de empleo no está totalmente resuelta, porque la fragmentación económica provoca una reducción fuerte en la producción agrícola y en la creación de empleos.</p>	
Desarrollo social	Aún hay un grado considerable de desigualdad	Hay un deterioro general en la capacidad	Aún hay un grado considerable de	El acceso a la educación básica, a la salud, al	En general, en este período hay un incremento importante en los

Estructura/variable	Sinfonía global	Orden impuesta	La vida como ella es	Mosaico adaptativo	Jardín tecnológico
	<p>social, en el final de este período, que se manifiesta en las diferencias de acceso de distintos grupos sociales (grandes productores, pequeños productores familiares, asalariados en actividades agropecuarias, agricultores de subsistencia) al empleo, a la seguridad alimentaria, a la educación y a la salud. Para algunos de los grupos vulnerables al inicio del período — pequeños productores familiares, asalariados—la desigualdad de acceso se ha reducido de forma importante. Este resultado continúa una tendencia iniciada en la última década del siglo XX, que fue también reforzada por la mayor prosperidad general de este período. La situación también es heterogénea, cuando se consideran los países de ALC. En un número reducido de países, gracias a políticas públicas y a la</p>	<p>de los países para garantizar la sostenibilidad de sus sistemas productivos agrícolas— especialmente los más vulnerables—que se refleja de modo dramático en la reducción del acceso al empleo, la vivienda, la salud y la educación, así como en la seguridad alimentaria. Muchos de los que trabajaban en el campo se desplazan a las ciudades, donde la reducción de las actividades productivas (en general) también se hace sentir. Por su parte, el gobierno no es capaz de asegurar protección social a una grande y creciente población pobre en los asentamientos urbanos. Hay un ambiente propicio a manifestaciones,</p>	<p>desigualdad social, en el final de este período, que se manifiesta en las diferencias de acceso de distintos grupos sociales (grandes productores, pequeños productores familiares, asalariados en actividades agropecuarias, agricultores de subsistencia) al empleo, a la seguridad alimentaria, a la educación y a la salud.</p> <p>Los efectos de los cambios climáticos asociados a las consecuentes epidemias, la baja oferta de recursos financieros, hace con que la desigualdad social crea un poco, hasta el final del período. Esta es la situación, en general, en ALC, pero en algunos</p>	<p>empleo, a la habitación y a alimentos seguros son objetivos perseguidos de modo heterogéneo por los países de la región. En relación a la educación, la salud y la habitación, los países pioneros del cambio socio-político empiezan a vislumbrar los primeros éxitos, hasta el final del período</p>	<p>indicadores de mayor igualdad social; mejora el acceso a la educación, al empleo, a la salud y a la seguridad alimentaria. En unos pocos países de América Latina estos avances son más limitados.</p>

Estructura/variable	Sinfonía global	Orden impuesta	La vida como ella es	Mosaico adaptativo	Jardín tecnológico
	capacidad de gestión de las reglamentaciones y los estándares a los alimentos, los pobres urbanos también tienen acceso a alimentos saludables.	protestas y vandalismo en muchas ciudades. Aumenta la inseguridad en las ciudades y en el campo. En fronteras de los países ricos (como los Estados Unidos) y también en las de algunos países de América Latina que presentan mejores condiciones de vida, aumentan los casos de muerte por intentos frustrados de hacer la travesía hacia un mundo en que hay "mayores oportunidades"	pocos países se empieza a percibir mejoras, como consecuencia de modificaciones en las políticas de desarrollo, y mayor estabilidad de estas políticas.		
Seguridad alimentaria urbana	Para los países altamente dependientes de la importación de alimentos y de renta per cápita más reducida (tales como Nicaragua, Haití, Honduras, Ecuador, Jamaica) (de Ferranti, Perry, Foster, Lederman y Valdés, 2005)), los precios de estos	En relación a la seguridad alimentaria urbana, la oferta es insuficiente y una parte de esta presenta un alto riesgo de contaminación.	Los problemas de seguridad alimentaria ocurren en la región mucho más debido a problemas en la demanda de que en la oferta de alimentos. La región tiene capacidad de producir para suplir sus mercados	En cuanto al acceso a alimentos en cantidad y regularidad apropiadas, en las ciudades, el éxito es relativo en este período. Esto se vuelve un problema importante en este escenario, porque aumenta el número de	Se verifican cambios positivos en los indicadores de seguridad alimentaria urbana porque; se perfeccionan notablemente los procesos de comprensión y monitoreo en la manipulación, embalaje y procesamiento de alimentos, la incorporación de características de adaptabilidad ambiental en muchas variedades y

Estructura/variable	Sinfonía global	Orden impuesta	La vida como ella es	Mosaico adaptativo	Jardín tecnológico
	<p>productos aumentan, provocando problemas de seguridad alimentaria.</p>		<p>nacionales y para generar excedentes exportables, principalmente los países exportadores de commodities agrícolas (Brasil, Argentina y México, Colombia). Para los países altamente dependientes de la importación de alimentos y de renta per cápita más reducida (tales como Nicaragua, Haití, Honduras, Ecuador, Jamaica, Cuba) (de Ferranti, Perry, Foster, Lederman y Valdés, 2005)), los precios de estos productos aumentan, provocando problemas de seguridad alimentaria.</p>	<p>personas, en relación al período anterior, sin acceso a alimentos en cantidad y regularidad para las necesidades básicas. El acceso es aún más difícil para los pobres, porque la oferta reducida lleva a un aumento de los precios.</p>	<p>razas lleva a un aumento, en general, de la disponibilidad- y en consecuencia, a una reducción en precios de estos alimentos, para los consumidores urbanos.</p>
<p>Sostenibilidad ambiental en la agricultura</p>	<p>En los países más pobres de la región, donde la eficiencia económica es baja, la sustentabilidad ambiental</p>	<p>El estado del cambio climático tiende a ser crítico, porque aumenta la temperatura y</p>	<p>La producción de commodities de exportación es hecha en general a partir del</p>	<p>Durante este período la agricultura hace un gran cambio de objetivos. Ella se muda</p>	<p>En el comienzo del período, la agricultura de los países ricos y de los pobres está basada fuertemente en la explotación de</p>

Estructura/variable	Sinfonía global	Orden impuesta	La vida como ella es	Mosaico adaptativo	Jardín tecnológico
	<p>no es una preocupación para los sistemas productivos, salvo en algunos muy domésticos, tradicionales o indígenas. Continúa la deforestación, el uso intensivo de fertilizadores y herbicidas, la expansión de tierras arables, el poco cuidado con el suelo y el agua. El reemplazo sin medidas compensatorias de la flora nativa por agricultura sigue conduciendo a la pérdida de biodiversidad. En algunos pocos países ya hay intentos de garantizar mayor productividad al lado de tecnologías ambientalmente amigables.</p>	<p>también la frecuencia de eventos climáticos extremos. Las principales causas de esta situación es que los países ricos no cambian su matriz energética y también importan masivamente materias primas de los países pobres. Estas acciones se traducen en una explotación creciente de sistemas naturales en los países pobres y en la pérdida de la protección de bosques naturales. La sustentabilidad ambiental no es un preocupación, excepto en los países más expuestos y en los pobres. Los gobiernos no piensan en acciones adaptativas pertinentes</p>	<p>uso de factores ambientales, como agua, suelos y biodiversidad. Hay fuerte presión de grupos sociales organizados para la protección del medio ambiente, pero los recursos disponibles para implementar medidas efectivas no son suficientes.</p> <p>La iniciativa privada, principalmente los productores de commodities de exportación, resisten en adicionar a sus costos de producción los costos de preservación del medio ambiente. En los países más pobres de la región y en la producción campesina, donde la eficiencia económica es baja, la sustentabilidad ambiental no es una</p>	<p>de una orientación enfáticamente productivista a una de profunda convicción ambientalista. Se reduce la cantidad de productos (fertilizantes, pesticidas, etc.) aplicados a la agricultura; se privilegian las prácticas amistosas, que si bien no siempre dan como resultado una mayor productividad o un mayor rendimiento (a corto plazo), garantizan la continua obtención de productos agrícolas en los ecosistemas explotados. También hay más control sobre la calidad sanitaria (incluyendo la ausencia de contaminantes relacionados con las tecnologías de producción). Por esto, después de una profunda crisis durante</p>	<p>los ecosistemas, con la generación de materia prima o de alimentos procesados a partir de esa explotación. O sea, los productos generados son commodities o productos diferenciados, siempre derivados de la acción humana sobre la naturaleza. Poco a poco, empezando por los países Europeos y después por Estados Unidos, la agricultura mundial se diversifica y pasa a incluir servicios ambientales como una de sus funciones. Estos servicios involucran desde la protección a fuentes de agua, pasando por captura de carbono, protección de hábitats para polinizadores (como pájaros y abejas) reducción de la polución generada en la agricultura, hasta la simple manutención de especies vegetales y animales. Como consecuencia, mejoran los indicadores de sustentabilidad ambiental en la agricultura.</p>

Estructura/variable	Sinfonía global	Orden impuesta	La vida como ella es	Mosaico adaptativo	Jardín tecnológico
			preocupación para los sistemas productivos, salvo en algunos muy domésticos, tradicionales o indígenas. Continúa la deforestación, el uso intensivo de fertilizadores y herbicidas, la expansión de tierras arables a partir de la producción ampliada de biocombustibles.	buena parte de los años anteriores, al final de este período la sustentabilidad ambiental empieza a presentar señales de mejoría.	

PERÍODO 2016 A 2030

Estructura/variable	Sinfonía global	Orden impuesta	La vida como ella es	Mosaico adaptativo	Jardín tecnológico
Barreras comerciales	Se generaliza la inexistencia de barreras comerciales, con excepción de las sanitarias.	Los países de la región y fuera de ella continúan empleando todo tipo de barreras, enfrentan dificultades para tornar competitivos sus	Después de un largo período de negociación en el ámbito de la OMC, los países desarrollados empiezan a reducir	Las barreras al comercio internacional—primordialmente las no-tarifarias—siguen en pie, pero los países acordaron no	Se consolidan los mercados globales libres. Las barreras de bioseguridad y de protección ambiental se fortalecen aún más.

Estructura/variable	Sinfonía global	Orden impuesta	La vida como ella es	Mosaico adaptativo	Jardín tecnológico
		producciones nacionales y las amenazas del bioterrorismo continúan. Los países ricos de ALC con mayor presencia en los mercados agrícolas, exigen certificaciones obligatorias, ejercen un gran control sobre el proceso de producción e imponen patrones de tecnología para manejar las epidemias y asegurar la calidad e inocuidad de los alimentos.	las barreras comerciales anteriormente utilizadas como un mecanismo de defensa de la competitividad de sus productos agrícolas. Los países productores de commodities agrícolas deben neutralizar barreras ambientales, a partir del temor de daños ambientales y climáticos causados por la expansión del área cultivada con granos y productos energéticos.	imponer restricciones al intercambio de la información. Los métodos y procedimientos desarrollados en el período anterior para el rotulado ecológico de los alimentos se perfeccionan y amplían.	
Competitividad + consumidores	La tendencia a una elevada competencia entre países se acentúa aún más en este período. La	Hay una división cada vez mayor de los mercados; los países ricos (de fuera de ALC) detienen el	Los países de ALC ya establecidos en los mercados de <i>commodities</i> (Argentina, Brasil,	Continuando la tendencia del período anterior, la competencia entre países prácticamente	La competencia por mercados se da prioritariamente por la diferenciación de productos obtenida de la incorporación de tecnologías amigables al

Estructura/variable	Sinfonía global	Orden impuesta	La vida como ella es	Mosaico adaptativo	Jardín tecnológico
	<p>carrera cada vez más acelerada para desarrollar nuevos productos agrícolas con gran incorporación tecnológica hace que las commodities dejen de tener la importancia relativa que tuvieron en el</p>	<p>dominio del proceso competitivo y de los mercados mundiales Muy pocos países de ALC logran proveer commodities para mercados extremos: los países menos desarrollados y los más pobres tienen</p>	<p>Chile, Colombia, Ecuador, México, etc.) logran insertarse en los mercados más dinámicos (Estados Unidos, China, India) y en pequeña escala, en el mercado de productos diferenciados. Los resultados</p>	<p>deja de existir. Los países producen, prioritariamente - y sin grandes excedentes - para sus mercados internos. En pocos casos, especialmente aquellos en que se necesita apoyo a un país afligido por</p>	<p>medio ambiente. ALC aumenta su participación en esos mercados. En todo el mundo aumenta el precio que los consumidores se disponen a pagar por productos.</p>