

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA CHAPINGO
**CENTRO DE INVESTIGACIONES ECONÓMICAS,
SOCIALES Y TECNOLÓGICAS DE LA
AGROINDUSTRIA Y LA AGRICULTURA MUNDIAL**

**COMPETITIVIDAD DE LA CADENA PRODUCTIVA DE MADERA
ASERRADA EN MÉXICO: EL CASO DE LA REGIÓN
CHIGNAHUAPAN-ZACATLÁN, PUEBLA**

T E S I S

**QUE COMO REQUISITO PARCIAL
PARA OBTENER EL GRADO DE:**

DOCTOR EN PROBLEMAS ECONÓMICO AGROINDUSTRIALES

PRESENTA:

ROGELIO FLORES VELÁZQUEZ

Chapingo, Estado de México, Octubre de 2005.



**COMPETITIVIDAD DE LA CADENA PRODUCTIVA DE MADERA
ASERRADA EN MÉXICO: EL CASO DE LA REGIÓN CHIGNAHUAPAN-
ZACATLÁN, PUEBLA**

Tesis realizada por **Rogelio Flores Velázquez** bajo la dirección del comité asesor indicado, aprobada por el mismo y aceptada como requisito parcial para obtener el grado de:

DOCTOR EN PROBLEMAS ECONÓMICO AGROINDUSTRIALES

DIRECTOR: _____

DR. ENRIQUE SERRANO GÁLVEZ

ASESOR: _____

DR. VICTOR H. PALACIO MUÑOZ

ASESOR: _____

DR. GONZALO CHAPELA Y MENDOZA

LECTOR EXTERNO: _____

DR. HUGO RAMÍREZ MALDONADO

DEDICATORIA

A Mis Padres,

por el cariño y apoyo que siempre me han brindado.

A mi esposa e hijos,

Que son el motivo de mi vida.

A la memoria de mi hijo Erick,

Que siendo un ángel voló al cielo.

A mis hermanos y amigos,

Por su apoyo incondicional.

A la memoria de mis abuelos.

AGRADECIMIENTOS

Al **Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias (INIFAP)** y al Campo Experimental San Martinito, por el apoyo otorgado para mi formación académica y profesional.

Al **Centro de Investigaciones Económicas, Sociales y Tecnológicas de la Agroindustria y la Agricultura Mundial (CIESTAAM)** y a la **Universidad Autónoma Chapingo (UACH)**, por darme la oportunidad de continuar con mi formación académica.

Al **Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACyT)**, por el apoyo económico otorgado.

A los **industriales de la región Chignahuapan-Zacatlán**, Puebla por la información proporcionada para la realización de este trabajo.

Al **Dr. Enrique Serrano Gálvez**, por su paciencia y atinada dirección del presente trabajo.

Al **Dr. Víctor H. Palacio Muñoz**, por su asesoría y sugerencias para mejorar este documento.

Al **Dr. Gonzalo Chapela y Mendoza**, porque la realización de este trabajo se debe en gran medida a sus atinadas sugerencias.

Al **Dr. Hugo Ramírez Maldonado**, por su asesoría y atinadas observaciones para mejorar el trabajo.

Al **M.C. Juan Quintanar Olgúin**, Jefe del Campo Experimental San Martinito por haberme brindado el apoyo requerido en el momento preciso.

Al **Ing. Vicente Rangel Piñón**, por su amistad y apoyo incondicional.

Al **M.C. Francisco Javier Compeán Guzmán**, al **Ing. Félix García Viana**, al **Ing. Francisco Javier Hinojosa Aguirre**, al **Ing. Guillermo Luna González**, y al **Dr. Martín Martínez Salvador** por su incondicional ayuda.

Mis más sinceros agradecimientos a todas aquellas personas que de alguna manera participaron en el desarrollo de este trabajo y que por razones de espacio no me es posible citar a todas y cada una de ellas.

DATOS BIOGRÁFICOS

El autor nació en Acámbaro Guanajuato el 8 de diciembre de 1962, donde realizó estudios de primaria y secundaria, en 1979 ingresó a la Preparatoria Agrícola de la Universidad Autónoma Chapingo donde curso también la licenciatura, egresando en 1986 de la División de Ciencias Forestales como Ingeniero Forestal con Orientación en Industrias Forestales. Obteniendo el título profesional con Mención Honorífica en octubre de 1990 con la tesis intitulada “Características de maquinado de cuatro especies maderables de encino del estado de Puebla”

En octubre de 1986 entró a trabajar al Instituto Nacional de Investigaciones Forestales y Agropecuarias (INIFAP) con adscripción al Centro de Investigación Disciplinaria en Tecnología de la Madera (CENID TECMA), donde fungió como Investigador Responsable del Proyecto de Trabajabilidad de la Madera y de la Planta Piloto de Dimensionado Ensamble y Acabado de la Madera hasta 1990, año en que, además, estuvo a cargo del Proyecto de Aserrío y de la Jefatura de Operación de dicho Centro. De octubre de 1990 a agosto de 1991 realizó un Diplomado sobre la Industria de la Madera en Rimini, Forli, Italia.

A partir de septiembre de 1991, lo nombran nuevamente Investigador Responsable de la Planta Piloto y del Proyecto de Aserrío, en 1992 se hace cargo de la Jefatura de Operación del CENID TECMA y es miembro del Comité de Evaluación Curricular del CENID mencionado. De 1993 a 1995 se desempeñó como Jefe del Campo Experimental San Martinito, Investigador Responsable de los Proyectos de Aserrío y Trabajabilidad de la Madera y de la Planta Piloto de cada Proyecto. En 1994 fue miembro del Comité de Programación y Evaluación Regional de la División Forestal del Centro de Investigación Regional Centro del INIFAP y durante 1994 y 1995 fue Coordinador del Sistema Producto Tecnología de Productos Forestales del CIR-Centro del INIFAP.

De 1996 a 1997 cursó los créditos de la Maestría en Ciencias en Ciencias Forestales de la División de Ciencias Forestales en la Universidad Autónoma Chapingo, obteniendo el grado en 1999. Reincorporándose al Campo Experimental San Martinito del INIFAP en 1998, desempeñándose como Investigador Responsable de los Proyectos de Aserrío y Trabajabilidad de la Madera y de las Plantas Piloto correspondientes a estos dos proyectos hasta 2001.

Ha participado como ponente en diversos foros a nivel nacional y en la dirección y asesoría de 13 tesis de licenciatura y 3 de maestría de la División de Ciencias Forestales de la Universidad Autónoma Chapingo, ha impartido cursos a nivel profesional y subprofesional a diferentes instituciones entre las que se encuentra la ONUDI.

COMPETITIVIDAD DE LA CADENA PRODUCTIVA DE MADERA ASERRADA EN MÉXICO: EL CASO DE LA REGIÓN CHIGNAHUAPAN-ZACATLÁN, PUEBLA

COMPETITIVENESS OF LUMBER PRODUCTIVE CHAIN IN MEXICO: THE CASE OF THE REGION CHIGNAHUAPAN-ZACATLAN, PUEBLA

Rogelio Flores Velázquez¹ y Enrique Serrano Gálvez²

RESUMEN

Con la apertura comercial, los productos forestales mexicanos han enfrentado dificultades para acceder a los mercados internacionales y mantener su participación en el mercado interno, disminuido las exportaciones y aumentado las importaciones, lo que se ha visto reflejado finalmente en un aumento del déficit de la balanza comercial. A partir de 1998, la importación de madera aserrada ha aumentado significativamente. Esto implica una mayor dependencia comercial de este producto. En el presente trabajo se hace un análisis de las condiciones prevalecientes en la cadena productiva de la madera aserrada, de 1980 al 2004, con el propósito de determinar su competitividad y definir posibles estrategias que permitan elevar sus márgenes de rentabilidad y competitividad. La industria del aserrío es poco intensiva en capital, es decir, que con modestas inversiones pueden operar pequeños aserraderos, propiciando la proliferación de este tipo de establecimientos en la última década y favoreciendo la aparición de instalaciones de baja productividad con maquinaria y equipo de bajo nivel tecnológico, que se caracterizan por la escasa eficiencia de conversión de la materia prima (aproximadamente 50%) y donde no es posible aplicar eficientemente economías de escala. Si a lo anterior se agregan los altos costos de la madera en rollo, el resultado final es la ausencia de competitividad de la madera aserrada en los mercados internacionales, y que ésta sea desplazada en el mercado nacional por madera aserrada proveniente principalmente de Chile, Estados Unidos, Brasil y Canadá. Para revertir esta tendencia, es urgente implementar una serie de políticas públicas en el corto y mediano plazo, que tiendan a fortalecer esta industria. De no hacerlo se prevén efectos negativos, como una mayor presión sobre el bosque natural, el cierre parcial o total de aserraderos, aumento del desempleo y la pérdida de una importante fuente de ingresos para los propietarios del recurso forestal.

PALABRAS CLAVE: Competitividad, apertura comercial, productos forestales, industria del aserrío.

ABSTRACT

It has been difficult with the commercial opening for Mexican forest products to enter international markets and to maintain their participation in the domestic market. Exports have diminished and imports have increased, which has been reflected finally in an increase in the deficit of the trade balance. Starting in 1998, lumber importation has increased significantly. This implies more commercial dependence of this product. In this research, an analysis of the prevalent conditions in the lumber productive chain from 1980 to 2004 was done in order to determine its competitiveness and to define possible strategies that could increase its margins of profitability and competitiveness. The lumber industry is not very intensive in capital, which is to say that small sawmills can operate with modest investments, propitiating the proliferation of this type of establishments in the last decade and favoring the appearance of low productivity facilities with low level technological machinery and equipment that are characterized by low efficiency in the conversion of raw material (approximately 50%) and where it is not possible to apply scale economies efficiently. If the high costs of round wood are added to the above mentioned, then the final result is the absence of competitiveness of the sawed wood in international markets, and the displacement of Mexican lumber in the national market, mainly by lumber coming from Chile, the United States, Brazil and Canada. To revert this tendency, it is urgent to implement a series of public policies in the short and medium term that could fortify this industry. Otherwise, negative effects, like more pressure on the natural forest, the partial or total closing of sawmills, an increase in unemployment and the loss of an important source of revenue for the owners of forest resources can be expected.

KEY WORDS: competitiveness, commercial opening, forest products, sawing industry.

¹Tesista

²Director de tesis

TABLA DE CONTENIDO

	Página
APROBACIÓN DE LA TESIS DE GRADO-----	i
DEDICATORIA-----	ii
AGRADECIMIENTOS-----	iii
DATOS BIOGRÁFICOS-----	iv
RESUMEN-----	v
ABSTRACT-----	v
TABLA DE CONTENIDO-----	vi
LISTA DE CUADROS-----	ix
LISTA DE FIGURAS-----	x
LISTA DE ABREVIATURAS-----	xii
1. INTRODUCCIÓN-----	1
OBJETIVOS-----	4
HIPÓTESIS-----	5
2. MARCO TEÓRICO-----	6
2.1. Conceptos-----	7
2.2. Teoría de las cadenas productivas-----	13
2.3. Indicadores de competitividad-----	21
3. METODOLOGÍA-----	32
3.1. Metodología del estudio-----	32

	Página
3.2. Fuente de información-----	38
4. EL SECTOR FORESTAL EN MÉXICO-----	40
4.1. Características generales-----	40
4.2. Deforestación y degradación-----	42
4.3. Tenencia de la tierra-----	45
4.4. Legislación-----	46
4.5. Política-----	48
4.6. Producción forestal maderable-----	57
5. LA CADENA PRODUCTIVA DE MADERA ASERRADA-----	59
5.1. El sector forestal en el contexto internacional-----	59
5.2. El sector forestal de México en el contexto nacional -----	69
5.2.1. La industria de aserrío-----	72
5.2.2. Producción de madera aserrada-----	76
5.2.3. Balanza comercial de madera aserrada-----	77
5.2.4. Consumo nacional aparente de madera aserrada-----	80
5.3. El contexto regional-----	82
5.3.1. Producción de madera aserrada en el estado de Puebla-----	83
5.3.2. Resultados de la encuesta que se aplicó a la industria de la región Chignahuapan-Zacatlán-----	84
5.3.3. Caracterización de los aserraderos seleccionados-----	93
6. INDICADORES DE COMPETITIVIDAD-----	101
6.1. Balanza Comercial relativa-----	101

	Página
6.2. Indicador de transabilidad-----	103
6.3. Indicador de especialización-----	105
6.4. Coeficiente de dependencia comercial en madera aserrada-----	106
6.5. Grado de apertura exportadora en madera aserrada-----	109
6.6. Participación de la producción nacional de madera aserrada en el mercado mexicano-----	110
7. CONCLUSIONES-----	121
8. BIBLIOGRAFÍA CITADA-----	123
9. ANEXOS-----	129

LISTA DE CUADROS

Cuadro		Página
1	Factores de la competitividad controlables y no controlables por las empresas-----	19
2	Producción mundial de madera en rollo industrial (2003)-----	62
3	Producción mundial de madera aserrada (2003)-----	63
4	Principales países exportadores e importadores de productos forestales en el mundo (2003)-----	64
5	Principales países exportadores e importadores de madera aserrada en el mundo (2003)-----	65
6	Comparación del producto interno bruto del sector forestal con los sectores manufacturero y agropecuario-----	70
7	Balanza comercial de madera aserrada en México-----	78
8	Coefficiente de aprovechamiento real y nominal-----	94
9	Contracciones de las especies de pino más utilizadas por la industria del aserrío en la región Chignahuapan-Zacatlán por orden de importancia-----	96
10	Resultados de los cálculos inherentes al control de dimensiones de madera aserrada en el aserradero de la Unión de Ejidos-----	99
11	Resultados de los cálculos inherentes al control de dimensiones de madera aserrada en el aserradero de la Fábrica de Tarimas, Empaques y Madera Dimensionada-----	99

LISTA DE FIGURAS

Figura		Página
1	Metodología de análisis de cadenas productivas (Burgeois y Herrera, 1996)-----	15
2	Árbol de la política forestal del gobierno Foxista 2001-2006-----	55
3	Evolución de la producción maderable en México-----	58
4	Comportamiento de la balanza comercial de madera aserrada (2003)-----	66
5	Promedio anual de empleos remunerados del sector forestal de 1988 a 2001-----	72
6	Comportamiento del número de aserraderos en México-----	74
7	Producción de madera aserrada en México-----	77
8	Consumo aparente de madera aserrada en México-----	81
9	Producción de madera aserrada en el estado de Puebla-----	84
10	Tipo de propiedad de los aserraderos en la región de estudio-----	86
11	Capacidad instalada por turno de la industria de la región de estudio Chignahuapan-Zacatlán-----	88
12	Costos de producción por pie tabla-----	90
13	Precios de venta de la madera por pie tabla-----	91
14	Utilidad por pie tabla de madera-----	92
15	Comparativo del indicador de balanza comercial relativa de madera aserrada-----	102
16	Comparativo del indicador de transabilidad-----	104

Figura		Página
17	Comparativo del indicador de especialización-----	105
18	Coeficiente de dependencia comercial de madera aserrada en México-----	107
19	Coeficiente de apertura exportadora en madera aserrada en México-----	110
20	Participación de la producción nacional de madera aserrada en el mercado doméstico-----	111

LISTA DE ABREVIATURAS

Abreviatura	Significado
BANCOMEXT	Banco de Comercio Exterior
BANRURAL	Banco Rural
CADIAC	Cadenas y Diálogo para la Acción
CENID TECMA	Centro de Investigación Disciplinaria en Tecnología de la Madera
CESPEDES	Centro de Estudios del Sector Privado para el Desarrollo Sustentable
CIESTAAM	Centro de Investigaciones Económicas, Sociales y Tecnológicas de la Agroindustria y la Agricultura Mundial
CONACyT	Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología
CONAFOR	Comisión Nacional Forestal
FAO	Food and Agriculture Organization
FAOSTAT	Food and Agriculture Organization Statistic
FIRA	Fideicomiso Instituido en Relación a la Agricultura
GATT	Acuerdo General de Aranceles y Comercio
IICA	Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura
INIFAP	Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias
ONUDI	Organización de las Naciones Unidas para el Desarrollo Industrial
PROCAMPO	Programa de Estímulos Directos al Campo
PROCEDE	Programa de Certificación de Derechos Ejidales y Solares Urbanos
PROCYMAF	Proyecto de Conservación y Manejo Sustentable de los Recursos Forestales

Abreviatura	Significado
PRODEFOR	Programa para el Desarrollo Forestal
PRODEPLAN	Programa para el Desarrollo de Plantaciones Forestales Comerciales
PROFEPA	Procuraduría Federal de Protección al Ambiente
PRONARE	Programa Nacional de Reforestación
SAGARPA	Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación
SAI	Sistema Agroindustrial
SEDENA	Secretaría de la Defensa Nacional
SEDESOL	Secretaría de Desarrollo Social
SEMARNAP	Secretaría de Medio Ambiente, Recursos Naturales y Pesca
SEMARNAT	Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales
SHCP	Secretaría de Hacienda y Crédito Público
UACH	Universidad Autónoma Chapingo
USA	Estados Unidos de Norte América
USDA	United States Department of Agriculture

1. INTRODUCCIÓN

Con el ingreso de México al Acuerdo General de Aranceles y Comercio (GATT) en 1986 y la consiguiente apertura comercial, el sector forestal evidenció su falta de competitividad. Lo que se ha visto reflejado en la dificultad de los productos forestales para acceder y posicionarse en los mercados internacionales, y el aumento de las importaciones, con las cuales es difícil competir debido al menor precio de estos productos. Dando como resultado final un creciente déficit de la balanza comercial forestal.

Con lo anterior, la industria del aserrío en particular, que es la segunda en valor económico de la producción industrial forestal, sólo después de la industria de la celulosa y el papel, se ha visto seriamente afectada, pues el diferencial de precios respecto a la madera importada ha incidido negativamente en la comercialización de maderas de segunda, tercera y cuarta clases, que se han visto desplazadas incluso por material de desecho proveniente de Estados Unidos (Caballero, 2000; Quiñonez, 1998; González, 1995).

En contraste con la situación anterior, un análisis del comportamiento del número de plantas industriales forestales de aserrío en los últimos años, muestra contrariamente a lo que se podría esperar, un crecimiento sustancial. Aparentemente, se pudiera pensar que

por su comportamiento, ésta es una industria en auge y libre de problemas. Lo que ha sucedido en realidad, es que con las facilidades que se dieron en la legislación forestal durante la década de los noventa tuvo lugar la aparición y consecuente pulverización de este tipo de industrias.

De esta manera, prosperó una industria poco intensiva en capital (lo que significa que con modestas inversiones es posible operar pequeños aserraderos), lo que dio lugar a la aparición de instalaciones de baja productividad con maquinaria y equipo de bajo nivel tecnológico caracterizadas por la escasa eficiencia de conversión de la materia prima, lo cual implicó que la proporción de trozas que se transforma en madera aserrada alcance un coeficiente de aserrío de aproximadamente el 50%. El resto del material permanece en los aserraderos en forma de costeras, recortes, virutas y aserrín, lo que se traduce finalmente en ineficiencias y hace imposible pensar en generar economías de escala.

Una explicación de estas ineficiencias la proporciona Zavala (1991), quien establece que desde el punto de vista técnico y económico, la madera se debe aserrar sin variación en espesor por efecto del corte, y tan delgada como lo permita el secado y el cepillado, para obtener el espesor deseado de la dimensión nominal especificada. La madera que se asierra a un grosor superior al requerido incluye un volumen que se pierde en el proceso de cepillado, lo que repercute en una reducción del coeficiente de aprovechamiento y en las utilidades potenciales de la empresa.

Si a lo anterior se agregan los altos costos de la madera en rollo, el resultado final es la ausencia de competitividad de la madera aserrada en los mercados internacionales, y que

ésta continúe siendo desplazada en el mercado nacional por madera aserrada proveniente de otros países entre los que se encuentran en orden de importancia Chile, Estados Unidos, Brasil y Canadá (Juárez y Hernández, 2002).

Ante la situación de crisis por la que atraviesa la industria del aserrío en México, se propuso realizar un análisis de esta cadena productiva a nivel nacional y del proceso de producción de madera aserrada en la región Chignahuapan-Zacatlán del estado de Puebla, utilizando el enfoque de análisis de competitividad. Lo anterior, con el propósito de determinar los niveles de rentabilidad y competitividad de esta industria y formular propuestas estratégicas que permitan mejorar las técnicas tradicionales de aserrío para incrementar la calidad de la producción (en corte, dimensiones y clase), elevar la eficiencia de producción para disminuir los costos y mejorar los niveles de competitividad ante la presencia de productos provenientes de otros países, especialmente aquellos con los que México tiene firmados tratados comerciales y disminuir la presión que esta industria ejerce sobre el recurso forestal.

Con base en lo anterior, las preguntas que guiaron el presente trabajo de investigación fueron las siguientes:

- ? ¿Cuáles son los márgenes de rentabilidad y competitividad relativa de la industria del aserrío en México, y en particular en la región Chignahuapan-Zacatlán en Puebla? y
- ? ¿Cuáles son las perspectivas de desarrollo económico de la industria del aserrío en el marco de la apertura comercial?

OBJETIVOS

General:

- ? Determinar los factores que explican la capacidad competitiva de la industria del aserrío en México para definir posibles estrategias que permitan mejorar sus márgenes de rentabilidad y elevar los niveles de competitividad.

Específicos:

- ? Analizar la cadena productiva de madera aserrada en México.
- ? Caracterizar la industria del aserrío en la región Chignahuapan-Zacatlán del estado de Puebla.
- ? Evaluar los márgenes de rentabilidad y competitividad de los aserraderos en la región Chignahuapan-Zacatlán, Puebla.
- ? Elaborar una propuesta que permita incrementar la rentabilidad y competitividad de la cadena productiva de madera aserrada en la región Chignahuapan-Zacatlán, Puebla.

HIPÓTESIS

La falta de integración y diversificación en la industria del aserrío provoca desperdicios en el monte y en la industria que se traducen en problemas de rentabilidad y competitividad.

La elevada fragmentación, la falta de organización y el bajo nivel tecnológico de la industria del aserrío inciden de manera negativa en su rentabilidad y competitividad.

En el marco de la apertura comercial y bajo los actuales niveles de productividad y rentabilidad, la industria del aserrío en México no es competitiva.

2. MARCO TEÓRICO

Con el propósito de analizar la competitividad del sistema industrial de la madera aserrada en la presente investigación se adoptó el enfoque de Cadenas y Diálogo para la Acción (CADIAC) sobre las cadenas productivas. Este enfoque incluye los diferentes procesos por los que atraviesa el producto, ofreciendo una visión más acertada de la compleja realidad de la cadena productiva y las relaciones que se desarrollan entre los diferentes actores que intervienen en ella.

La competitividad en el desarrollo del sector agropecuario y forestal es uno de los principales retos a enfrentar en el corto plazo. La consecución de tal propósito es complicada, en tanto los mecanismos de mercado sean la fuerza que oriente la determinación de los precios y la asignación de los recursos. La apertura comercial y la liberalización de las economías apuntan que, si bien puede estimularse el crecimiento de la producción y de las exportaciones, no necesariamente se garantiza una mejoría generalizada y sostenida en el nivel de vida de la población que vive de este sector.

Para contribuir al desarrollo de la competitividad bajo condiciones de equidad, el Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura (IICA) ha desarrollado una serie de acciones de cooperación técnica en el marco de un “nicho” temático que denomina “competitividad con equidad en cadenas agroalimentarias”.

Esta es una iniciativa congruente con el contexto en el cual se desenvuelve el sector agropecuario y forestal. Primero, porque la apertura comercial obliga a los países a buscar formas y caminos para que la producción tenga capacidad de participar en los mercados en forma duradera; segundo, porque el crecimiento económico, es una condición necesaria pero insuficiente para garantizar una mejoría generalizada en el nivel de vida de la población y se requiere de mecanismos que promuevan una distribución equitativa de las utilidades. Por último, la competencia por los mercados y los estándares de calidad plantean la necesidad de considerar el logro de la competitividad no sólo en el sector primario o agroindustrial sino en los distintos eslabones de la cadena productiva (Herrera, 2000).

El enfoque CADIAC, tiene como objetivo mejorar la competitividad de los sistemas agroindustriales (SAI) de manera que se propicie al mismo tiempo un desarrollo social. Un SAI se define como “el conjunto de las actividades económico-productivas que concurren a la formación y distribución de los productos agroindustriales”.

2.1. Conceptos

A continuación se definen una serie de conceptos que se consideran fundamentales para el análisis de la cadena productiva de madera aserrada.

- ? **Ambiente institucional.** El sector cuenta con un conjunto de políticas, planes, programas, leyes y reglas que pueden impactar positiva y negativamente al

desempeño de las cadenas. Este es el contexto donde están las reglas del juego del sector, y no deben ser blanco del estudio de cualquier cadena productiva (de Souza, s/f).

? **Ambiente organizacional.** El sector cuenta con una matriz de organizaciones (públicas, privadas y no gubernamentales) que aportan diferentes tipos de productos y servicios a más de una cadena productiva. Ellas constituyen el ambiente organizacional cuyo desempeño puede afectar positiva o negativamente el desempeño de las cadenas. Sin incluir un análisis de este contexto, el estudio de una cadena productiva no está completo (de Souza, s/f).

? **Cadena productiva.** Cada rubro involucra actores, factores y acciones que se ubican antes, dentro y después del predio. Antes del predio están los proveedores de los diferentes insumos: semillas, fertilizantes, plaguicidas, máquinas, herramientas, etc. Dentro del predio están los diferentes tipos de productores. Después del predio están los procesadores (industriales), mayoristas, minoristas y consumidores. El conjunto de estos grupos de actores y sus actividades, constituye las cadenas productivas, que pueden ser una cadena agroindustrial. De acuerdo con Gómez y Valle (2001) las cadenas productivas son conjuntos de actores sociales (involucrados en los diferentes eslabones de una cadena productiva) interactivos, tales como proveedores de servicios e insumos, industrias de procesamiento y transformación, distribución y comercialización, además de consumidores finales del producto y subproductos de la cadena.

- ? **Calidad.** Ésta consiste en la totalidad de las propiedades y características de un producto, servicio o proceso, que contribuyen a la satisfacción de las necesidades explícitas o implícitas de los consumidores intermedios y finales de una cadena productiva y de sus actores sociales. La calidad se define como un conjunto de normas y patrones a ser logrados por productos y servicios ofertados por las cadenas y sistemas productivos. El concepto incluye las entradas y salidas de los procesos administrativos en el contexto de las cadenas productivas (Gómez y Valle, 2001).
- ? **Coordinación.** La sostenibilidad de una cadena productiva depende del grado de su organización interna. Es necesario el establecimiento de un mecanismo de coordinación, donde los diferentes eslabones pueden negociar y decidir. Este mecanismo aporta mayor consistencia y poder a una cadena, para negociar e influenciar los cambios que le interesan en los ambientes organizacional e institucional. También permite identificar y manejar los conflictos de intereses dentro y entre los diferentes eslabones de la cadena. La fortaleza de una cadena es igual a la fortaleza de su eslabón más débil, no organizarse para fortalecerse es correr el riesgo de desaparecer (de Souza, s/f).
- ? **Eficiencia.** En general, la eficiencia de un sistema se mide por la relación entre el producto o “output” (O) del sistema y los insumos o “input” (I) necesarios para la producción de un producto. Insumos y productos deben ser medidos en una misma unidad (capital, energía, materiales, informaciones). Por eso la

eficiencia es una medida sin dimensión. Para el análisis de una cadena productiva (o sus respectivos sistemas productivos), la unidad de medida más apropiada es la de capital, traducida a una determinada moneda (dólares americanos, reales, pesos, etc.). La especificación de las variables de medición de eficiencia son más útiles para la profundización del análisis de desempeño de las cadenas (Gómez y Valle, 2001).

- ? **Eslabón.** Cada grupo de actores (proveedores, productores, procesadores, mayorista, minoristas y consumidores) constituye un eslabón de la cadena productiva (de Souza, s/f).

- ? **Sistema natural.** Una cadena productiva no existe en un vacío material; su eslabón productivo es dependiente también de un conjunto interactivo de factores agroecológicos y ambientales que afectan su desempeño. El macro-ecosistema que afecta el desempeño de los sistemas productivos de diferentes cadenas productivas es conceptualizado como sistema natural, y debe ser considerado en el estudio de cualquier cadena productiva (de Souza, s/f).

- ? **Segmento.** Dentro de cada eslabón de una cadena productiva puede existir una diversidad de actores, que se diferencian por diversos criterios. El análisis de una cadena productiva incluye una segmentación (o estratificación) de cada eslabón a través de la aplicación de varios criterios, para identificar los diferentes segmentos que lo constituyen. El conocimiento de esta tipología de segmentos

permite el desarrollo de estrategias diferenciadas para asistir mejor a cada uno de estos segmentos (de Souza, s/f).

- ? **Competitividad.** El concepto de competitividad se ha dejado al final, porque al ser éste uno de los pilares estructurales del trabajo de investigación requiere de un tratamiento especial, ya que su amplitud conceptual ha generado una diversidad de definiciones que van desde propuestas muy específicas y limitadas donde uno de los ejes centrales ha sido el comercio internacional, hasta otras más amplias, complejas y generales que se confunden con conceptos como desarrollo y crecimiento económico, incorporando aspectos económicos, técnicos, sociopolíticos y culturales.

Es posible encontrar definiciones basadas en la empresa, en el sector y las que tienen como referencia la economía nacional como un todo. En las definiciones basadas en la empresa, suele destacarse la capacidad para diseñar, producir y comercializar productos en el mercado internacional (y defender el mercado nacional), teniendo como parámetro los estándares de eficiencia del mercado mundial. Aquellas definiciones que tienen como referencia el sector o la economía como un todo, no difieren en esencia de las basadas en la empresa, excepto porque se añade la condición de que la competitividad debe ser compatible con un mejoramiento en el nivel de vida de la población.

Las diversas definiciones que se dan contienen elementos que podrían formar parte de una propuesta conceptual de competitividad. La literatura revisada (Rojas y Sepúlveda, 1999; Bourgeois y Herrera 1996; Ramírez, 1996; Porter, 1990; Porter 1982 y Piedra y

Kennedy, s/f) aporta una serie de puntos que podrían considerarse de consenso en la teoría básica de la competitividad:

a) Las ventajas comparativas basadas en los recursos naturales y en los costos y abundancia de la mano de obra se sustituyen por las ventajas competitivas, que son creadas a partir de la diferenciación del producto y de la minimización de los costos. Para lo cual son de vital importancia la tecnología y las innovaciones.

b) La creación de las ventajas competitivas se da en las firmas o empresas que son realmente las que compiten, correspondiéndole al Estado la creación de un entorno favorable y políticas macroeconómicas estables.

c) Cualquiera que sea el concepto de competitividad (de una firma o empresa, de un sector o de un país), éste se refiere a la inserción en la economía internacional, a la capacidad de acceso a los mercados externos y a la forma de mantener de manera competitiva (en una economía abierta) el mercado nacional.

Para el trabajo de investigación, se propone una definición de competitividad que se adapta de forma congruente con los lineamientos de análisis de la cadena productiva en estudio, de tal manera que se define competitividad como la capacidad de la cadena productiva para mantener, ampliar y mejorar de manera continua y sostenida su participación en el mercado, tanto nacional como internacional. Dicho de otra forma, la madera aserrada tiene una ventaja competitiva en un mercado definido cuando mantiene e incrementa de manera continua y sostenida su participación en dicho mercado.

Lógicamente, esta presencia en el mercado debe significar algún nivel razonable de rentabilidad para los productores; cuando el producto pierde presencia en el mercado significa que está perdiendo competitividad. Las ventajas competitivas se tienen que analizar también en términos de una economía abierta en donde la concurrencia del mercado está abierta a la producción doméstica y a la importada. En la determinación de las ventajas competitivas influyen de manera determinante las políticas económicas de apoyos por parte del gobierno.

2.2. Teoría de las cadenas productivas

El concepto de cadena articula en el mismo proceso de análisis, al conjunto de los actores involucrados en las actividades de producción primaria, industrialización, transporte y comercialización, distribución y consumo.

El uso de este concepto como instrumento de conocimiento se fundamenta en la idea que mediante su aplicación, y a partir de objetivos definidos, se puede hacer una representación fiel de la realidad que se desea conocer. Es una técnica de organización de información que permite un entendimiento integral de los actores, de los flujos de intercambio y de las relaciones entre ellos y, por lo tanto, idónea para llevar a cabo un análisis de la situación actual, de los desafíos y de las oportunidades de un sistema agroindustrial (Bourgeois y Herrera, 1996).

La metodología de análisis de cadena (Figura 1), es un instrumento útil para estudiar una realidad económica de manera global, siendo esa realidad en este caso, un sistema agroindustrial forestal. Este involucra las actividades de la producción primaria (trocería), su industrialización (madera aserrada), la distribución y el consumo, que son las actividades básicas de la cadena, y las actividades de apoyo como la provisión de insumos y de servicios. Implica, además, la evaluación del entorno internacional y nacional y de su influencia en la evolución y comportamiento de la cadena.

De esta manera, el análisis de las cadenas productivas se integra por: 1) el contexto internacional; 2) el contexto nacional; 3) la estructura de la cadena; 4) el funcionamiento de la cadena y 5) la síntesis o interpretación de resultados (Herrera, 2000 y Bourgeois y Herrera, 1996).

Los primeros 4 niveles corresponden al trabajo de recolección de datos y preparación de la información que se necesita para el análisis del sistema agroindustrial. El nivel 5, corresponde a la sección analítica de la investigación, que utiliza como materia prima la información y los datos de los cuatro primeros niveles.

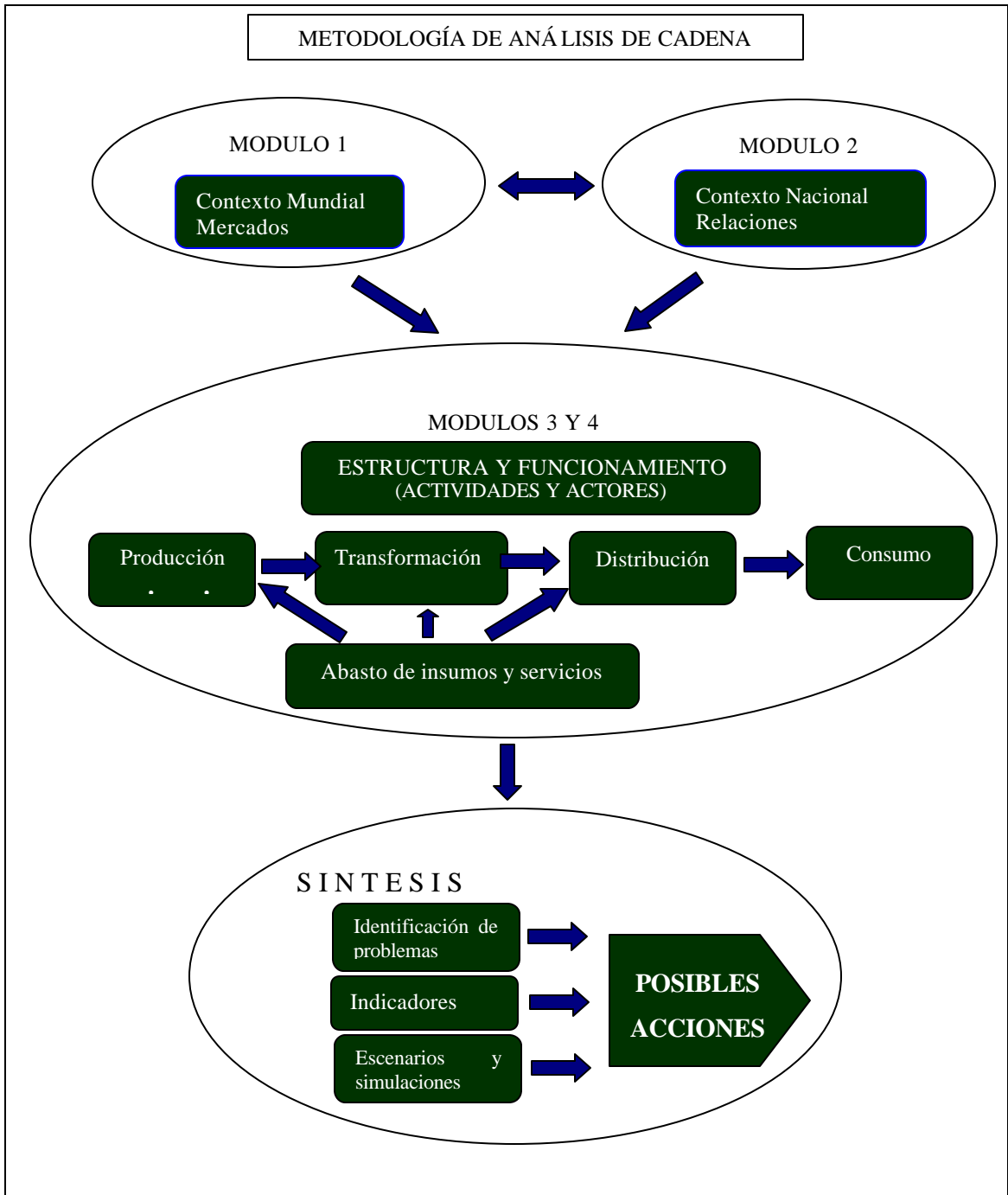


Figura 1. Metodología de análisis de cadenas productivas (Bourgeois y Herrera, 1996).

En el módulo 1, se genera información cuantitativa de flujos de comercio y cualitativa como marco legal, países y empresas líderes, políticas, etc., sobre el mercado internacional, de manera que se pueda realizar un análisis de cómo ese entorno afecta la

situación actual y futura de la cadena agroindustrial de la madera aserrada, y valorar los riesgos y oportunidades que presentan los mercados mundiales y los mercados preferenciales. Con esto se pretende, facilitar la comprensión de cómo el marco internacional influye sobre el sistema agroindustrial y cuáles son las oportunidades que el país puede aprovechar para defender sus intereses en el mercado interno e internacional. El tipo de relaciones que tiene un país con el resto del mundo es un factor clave de la competitividad (Herrera, 2000 y Bourgeois y Herrera, 1996).

El análisis de la información se debe realizar desde dos ángulos. Considerando, por una parte, las oportunidades que representan para el sistema agroindustrial los mercados externos y, por la otra, los riesgos que conlleva la producción mundial para el sistema en los mercados domésticos (Bourgeois y Herrera, 1996).

En el módulo 2, se genera información sobre la importancia económica y social del sistema agroindustrial de la madera aserrada a nivel nacional; su interacción con las instituciones públicas y privadas; y el marco de políticas que inciden en su comportamiento. Se hace una valoración del aporte socioeconómico del sistema y de cómo lo impacta el contexto sociopolítico e institucional. La articulación entre el sistema agroindustrial y la economía nacional, debe entenderse por el impacto de la economía nacional sobre la estructura, el funcionamiento y la dinámica del propio sistema (Herrera, 2000 y Bourgeois y Herrera, 1996).

El módulo 3, relativo al sistema agroindustrial corresponde a la identificación y caracterización técnica y económica de los actores, de las actividades básicas

(producción forestal, transformación, comercialización y consumo) y de las actividades de apoyo (provisión de insumos, equipos y servicios), con el fin de hacer comparaciones respecto de la capacidad actual y potencial de las categorías de actores para competir, entre ellos, y con la economía mundial. El aspecto clave es la identificación de grupos homogéneos de actores, de modo que se pueda: 1) entender cómo el entorno internacional y nacional los afecta, y 2) definir acciones específicas para el logro de una mayor competitividad en cada caso. Para cada grupo se realiza una evaluación técnica y económica, a partir de datos de costos por rubro, costos totales, costos por unidad producida, precios de venta, utilidades, productividad de los factores, etc. (Herrera, 2000 y Bourgeois y Herrera, 1996).

En el módulo 4, se realiza la identificación y caracterización de las relaciones técnicas y económicas entre los tipos de actores. Para analizar y entender el funcionamiento de la cadena, a partir de las relaciones técnicas y económicas que se desarrollan entre actividades y actores. Para lo cual, se requiere: 1) identificar los circuitos principales por los cuales fluyen los productos; y 2) caracterizar el funcionamiento de esos circuitos. El concepto de circuito se entiende como una representación de la ruta que sigue el producto entre la producción y el consumo (ruta constituida por una serie de actores y de relaciones específicas) (Herrera, 2000 y Bourgeois y Herrera, 1996).

En la síntesis se articulan, los elementos anteriores de manera que aparezcan los factores determinantes de las fortalezas, oportunidades, debilidades y amenazas del sistema, en sus partes y en su conjunto, de tal suerte que se puedan identificar propuestas técnicas, económicas y organizacionales para mejorar la competitividad de la cadena.

La interpretación de los resultados se efectúa en primer lugar vía la comparación de la situación de las categorías de actores por eslabón, identificando los factores determinantes de su desempeño económico, incorporando los datos más globales del entorno en el cual se desenvuelve el sistema y haciendo propuestas para mejorar esa situación. Luego, se trabaja a nivel del conjunto, articulando los datos de cada eslabón entre sí, lo que permite generar propuestas específicas e integrales que deben apoyarse sobre los resultados y escenarios anteriores (Bourgeois y Herrera, 1996).

Finalmente, se debe propiciar una reflexión integral alimentada por el análisis de la situación actual del sistema bajo estudio, de las implicaciones de los escenarios considerados y de las medidas propuestas. En esta reflexión se deben considerar los impactos positivos o negativos a corto, mediano y largo plazo sobre el bienestar de los actores sociales, su contribución al desarrollo socioeconómico del país y el manejo de los recursos naturales (Bourgeois y Herrera, 1996).

Los factores que afectan la competitividad se pueden agrupar en los módulos del Enfoque CADIAC y en dos categorías dependiendo de la posibilidad que tengan los productores, empresas agroindustriales y otros actores de las cadenas de modificarlos o controlarlos. La capacidad de la cadena para mantenerse en los mercados, dependerá de la posibilidad que tengan sus actores de actuar sobre las variables que puedan controlar; pero también de su capacidad para reaccionar adecuadamente ante los cambios que ocurran en el entorno. En lo que se refiere a los factores del contexto nacional, el rol de las instituciones públicas es fundamental en términos de crear un marco de políticas y un ambiente macroeconómico favorable para el desarrollo de los negocios (Cuadro 1).

Cuadro 1. Factores de la competitividad controlables y no controlables por las empresas.

FACTORES DE LA COMPETITIVIDAD	CONTROLABLES POR LAS EMPRESAS	NO CONTROLABLES POR LAS EMPRESAS
DEL CONTEXTO INTERNACIONAL		
Precios internacionales		X
Marco de regulación para el comercio		X
Tratados comerciales		X
DEL CONTEXTO NACIONAL		
Organizaciones de productores y su capacidad para apoyar a los agremiados	X	
Políticas macroeconómicas		X
Políticas sectoriales		X
La infraestructura nacional; calidad y precio de los servicios públicos		X
Calidad de la mano de obra		X
El marco legal		X
DE LA ESTRUCTURA DE LA CADENA		
El tipo de tecnología	X	
La calidad de los productos	X	
Protección al ambiente en la producción	X	
El grado de diferenciación de los productos	X	
El manejo y la organización	X	
Costos de los insumos		X
Economías de escala	X	
Mercadotecnia	X	
DEL FUNCIONAMIENTO DE LA CADENA		
Concertación y coordinación entre los actores de la cadena	X	

Fuente: Elaboración propia con información tomada de Herrera 2000; Rojas y Sepúlveda, 1999; Ramírez, 1996; Porter, 1990 y Piedra y Kennedy, s/f.

En el módulo 3, se plantea la elaboración de tipologías de actores. La clasificación de los actores en categorías es importante porque ayuda a identificar acciones específicas para el mejoramiento de su competitividad. Es decir, se facilita la identificación de soluciones para todos los actores, representados en categorías, mediante la identificación de alternativas (específicas por grupo), para remover los cuellos de botella que les dificulta el mejoramiento de sus ingresos. Esta forma de analizar la problemática de la competitividad busca superar las limitaciones inherentes al uso de los promedios

nacionales, que por su propia naturaleza, no son útiles para el análisis de soluciones para grupos específicos de actores (Herrera, 2000).

En el módulo 4, se realiza una caracterización de las relaciones técnicas y económicas entre los actores de los distintos eslabones. Se analizan aspectos tales como su poder de negociación para la determinación de precios y se realiza un análisis de la distribución de precios, costos y utilidades a lo largo de la cadena. El mismo proceso de apertura comercial propicia una mejor comprensión de los actores acerca de la necesidad de que los eslabones de la cadena tengan capacidad y recursos para aumentar su productividad, como condición fundamental para asegurar una participación creciente en los mercados. En este sentido, la exigencia de los mercados en cuanto a calidad, hace que las agroindustrias se preocupen cada vez más por la calidad de las materias primas que les suministran los productores, pero al mismo tiempo, les hace entender que si los productores no disponen de recursos, difícilmente podrán suministrar productos de calidad. En cualquiera de las situaciones, la organización, es casi la única salida para que los medianos y pequeños productores aumenten su poder de negociación. Esto nos lleva al módulo 2 (Herrera, 2000).

Efectivamente, en el módulo 2 se hace una evaluación de las organizaciones de productores y otros actores, a fin de constatar su capacidad para ayudar a sus agremiados: la experiencia demuestra que muchas de las soluciones para mejorar su poder de negociación, y en general, para mejorar su capacidad competitiva y obtener mayores ingresos, requieren que los actores estén organizados. En este sentido, lo primero que se hace es identificar si están agrupados; si lo están, se investiga si la

organización tiene capacidad de apoyarlos, por ejemplo, coordinando acciones para bajar costos de producción, para darle mayor valor agregado a la producción, para el mercadeo conjunto de los productos, para acceder a asistencia técnica y, principalmente, para discutir conflictos con otros actores de la cadena en lo que toca a la distribución de los excedentes, pero también para resolver problemas de manera coordinada, como puede ser el mejoramiento de la calidad de los productos a los consumidores (Herrera, 2000).

Los temas que se analizan en el módulo 1 son complejos dado que el margen de maniobra que tienen los productores y agroindustriales domésticos para influir en los mercados mundiales es muy poco en algunos contados casos y nulo en la mayoría. No obstante, a la luz de un marco legal que regula las relaciones comerciales, se realiza una evaluación de las condiciones bajo las cuales se realizan los intercambios comerciales, de tal suerte que se puedan hacer recomendaciones a los funcionarios responsables de la política comercial (Herrera, 2000).

2.3. Indicadores de competitividad

Existen varios indicadores para medir la competitividad, uno de ellos es el índice de Vollrath, que permite medir las ventajas comparativas reveladas usando información real de comercio. Con este índice se determinan los países que presentan ventaja competitiva en un producto en particular y también permite comparar las tendencias de la competitividad revelada entre los países que compiten en el mercado de dicho producto.

El índice se denomina ventaja relativa de exportaciones (VRE):

$$VRE_{ij} = \frac{\frac{X_{ij}}{X_{nj}}}{\frac{X_{im}}{X_{nm}}}$$

Donde:

VRE_{ij} = Ventaja relativa de exportaciones del producto i en el país j .

X_{ij} = Valor de las exportaciones del producto i en el país j .

X_{nj} = Valor de las exportaciones totales (excepto el producto i) en el país j .

X_{im} = Valor de las exportaciones del producto i en el mundo (menos el país j).

X_{nm} = Valor de las exportaciones totales (menos el producto i) en el mundo (menos el país j).

Si la VRE_{ai} es menor de uno, significa que el país j no presenta ventajas comparativas reveladas en la producción del producto i y, por lo tanto, tendrá una menor competitividad. Por el contrario, si es mayor de uno indica que el país j tiene ventajas comparativas reveladas en el producto i y por ende una mayor competitividad. Es decir, que si este indicador crece implica que el país j está ganando competitividad en el producto i y si por el contrario se reduce significa que está perdiendo competitividad. La ventaja del indicador mencionado es que permite hacer una clara distinción entre los productos específicos que se analizan y entre el país delimitado y el resto del mundo, lo que elimina el problema de la doble contabilidad en el comercio mundial.

Otros indicadores de competitividad son:

Balanza comercial relativa (indicador intra rama o intra producto)

Mide la relación entre la balanza comercial neta y el flujo total de exportaciones e importaciones. Mide el balance comercial entre dos países respecto al mismo bien, y permite establecer el grado de ventaja ó desventaja comparativa existente y comparar su evolución en el tiempo (Wolfmayr, 1998).

$$BCR_{ij} = \frac{X_{ij} - M_{ij}}{X_{ij} + M_{ij}}$$

Donde:

BCR_{ij} = Balanza comercial relativa del país *j* respecto al producto *i*

X_{ij} = Exportaciones de un producto *i* por un país *j* al mercado mundial o un mercado específico.

M_{ij} = Importaciones de un producto *i* por un país *j* del mercado mundial o un mercado específico.

Rango de variación : entre -1 y 1.

Si la BCR_{ij} es mayor de cero, se trata de un sector exportador y por ende, competitivo.

Pero si por el contrario es menor de cero, se trata de un sector importador y carente de competitividad frente al mercado externo.

Otra forma de leerlo es con las siguientes escalas, si el valor de la BCR_{ij} se encuentra:

- ✍ Entre +0.33 y +1 : Existe ventaja para el país.
- ✍ Entre -0.33 y -1 : Existe desventaja para el país.
- ✍ Entre -0.33 y +0.33 : Existe tendencia hacia un comercio intra producto.

Indicador de transabilidad

Mide la relación entre la balanza comercial neta y el consumo aparente (Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural, 2004).

$$T_{ij} = \frac{X_{ij} - M_{ij}}{Q_{ij} - M_{ij} - X_{ij}}$$

Donde:

T_{ij} = Indicador de transabilidad del producto i en el país j

X_{ij} = exportaciones del producto i del país j .

M_{ij} = importaciones del producto i del país j .

Q_{ij} = producción doméstica del producto i del país j .

Si T_{ij} es mayor que cero, el sector se considera exportador, dado que existe un exceso de oferta del producto i ($X_{ij} - M_{ij} > 0$), es decir, es un sector competitivo dentro del país.

Pero si T_{ij} es menor que cero, es posible que se trate de un sector sustituidor de

importaciones, o no competidor con las importaciones, dado que existe un exceso de demanda del producto i ($X_{ij} - M_{ij} < 0$).

Se consideran como indicadores auxiliares del indicador de transabilidad el grado de apertura exportadora y el grado de penetración de importaciones también llamado índice de dependencia comercial.

Indicador de especialización internacional

Con él se establece la participación de un país en el mercado mundial ó en un mercado específico. No solamente examina las exportaciones, sino que establece la vocación exportadora del país y su capacidad para construir ventajas permanentes, lo que se evidencia con el balance comercial del producto (Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural, 2004).

$$IE_{ij} = \frac{X_{ij} - M_{ij}}{X_{im}}$$

Donde:

IE_{ij} = Indicador de especialización internacional del país j en el producto i

X_{ij} = Exportaciones del producto i realizadas por el país j

M_{ij} = Importaciones del producto i realizadas por el país j

X_{im} = Exportaciones del producto i realizadas por el mundo ó un mercado específico.

Rango: Entre -1 y 1 .

Si IE_{ij} es igual a 1 , el país tiene un alto grado de competitividad y especialización en el producto i en el mercado de referencia y si es -1 el grado de competitividad y especialización en ese producto en el mercado de referencia es nulo.

Indicador de modo de inserción al mercado internacional (indicador de Fajnzylver)

Adaptado del indicador de Fajnzylver (1991), este indicador muestra la competitividad de un producto o cadena medida por la variación de su presencia en un mercado. De igual manera muestra la adaptabilidad de los productos de exportación a los mercados en crecimiento (Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural, 2004). Este se puede observar a través de dos criterios:

Posicionamiento: medido por la tasa de crecimiento anual de las exportaciones del producto i por parte del país j al mundo. Un rubro de exportación está mal posicionado cuando exporta rubros de bajo dinamismo relativo y viceversa.

Eficiencia: calculada como la tasa de crecimiento anual de la participación de las exportaciones del producto i del país j en las exportaciones mundiales del producto i . Se puede medir por la variación de la participación porcentual de las exportaciones de un país (caso México) en el total de las exportaciones del producto i . Las exportaciones de un país son poco eficientes cuando la participación del rubro disminuye con respecto a otro(s) país(es) competidor(es) y viceversa.

Al combinar los indicadores de Posicionamiento (P) y Eficiencia (E) se pueden presentar cuatro situaciones:

- a. *Óptima*, cuando los dos conceptos (P y E) son favorables.
- b. *Oportunidades perdidas*, si P es favorable pero E es baja.
- c. *Vulnerabilidad*, si P es desfavorable pero E es alta.
- d. *Retirada*, si P y E son negativos.

Sobre esta base se puede identificar a los países que han aumentado su participación en el mercado internacional (“*ganadores*”) y los que la han disminuido (“*perdedores*”).

La evolución de las exportaciones

Permite observar la tendencia de las exportaciones en volumen y valor de un producto determinado, para esto se requiere contar con al menos una serie de datos de 5 años (Ramírez, 1996).

La participación en los mercados de destino

Es un indicador de vital importancia especialmente para trabajos como el que se pretende desarrollar para la cadena productiva de madera aserrada, ya que en el mercado de destino concurren diversos proveedores o vendedores (regiones del país, en caso de mercado interno y otros países en caso de mercados externos). Este indicador se mide en función de la proporción del mercado de interés que es ocupada por el producto de un determinado país o región. Aquellos productos que pueden mantenerse en el mercado

externo, por calidad, oportunidad, precio, etc. muestran una gran competitividad real, misma que se puede perder si no se establecen estrategias de producción y comercialización dirigidas a sostenerlas o aumentarlas, por lo que el progreso tecnológico y la organización de los productores juegan un papel fundamental (Ramírez, 1996).

Tasa media de crecimiento de las importaciones

Se requiere contar con al menos una serie de datos de 5 años. Si las tasas medias de crecimiento de las importaciones de un producto determinado son altas, significa que la producción doméstica está perdiendo competitividad en el mercado interno. Por el contrario si las tasas de crecimiento de las importaciones son negativas significa que la producción nacional está ganando competitividad en el mercado interno (Ramírez, 1996).

Coefficiente de dependencia comercial

Es la proporción del consumo aparente que es abastecido con importaciones, para éste se requiere contar, al igual que en el anterior, con una serie de datos de 5 años mínimo, a medida que este indicador es mayor la competitividad de la cadena productiva es menor. Este indicador es similar al conocido como grado de penetración de importaciones, el cual tiene un rango entre 0 y 1, significando que a medida que el indicador se acerca a cero, la competitividad del sector o cadena productiva es mayor, y que las importaciones

pueden llegar a ser nulas, llegando incluso a dedicar parte de la producción nacional a la exportación (Ramírez, 1996).

$$GI_{ij} = \frac{M_{ij}}{Q_{ij} + M_{ij} + X_{ij}}$$

Donde:

GI_{ij} = Grado de penetración de importaciones del producto i en el país j .

Q_{ij} = producción doméstica del producto i del país j .

M_{ij} = importaciones del producto i del país j .

X_{ij} = exportaciones del producto i del país j .

Coefficiente de exportaciones

Es la proporción de la producción nacional que es exportada, para éste también se requiere contar con una serie de datos de 5 años como mínimo. En este caso, a medida que este indicador es mayor la competitividad de la cadena productiva es mayor. Este indicador es similar al denominado grado de apertura exportadora, con la diferencia de que este último se evalúa en función no solo de la producción nacional sino del consumo aparente. Éste al igual que el grado de penetración de importaciones, tiene un rango de valores entre 0 y 1. Significando que entre más se acerque el indicador a cero, la competitividad de la cadena productiva en el país con respecto al resto del mundo será menor, ya que no existe la capacidad para sobrepasar el nivel de producción necesario para abastecer la demanda interna del país (Ramírez, 1996).

$$GE_{ij} = \frac{X_{ij}}{Q_{ij} + M_{ij} + X_{ij}}$$

Donde:

GE_{ij} = Grado de apertura exportadora.

Q_{ij} = producción doméstica del producto i del país j .

M_{ij} = importaciones del producto i del país j .

X_{ij} = exportaciones del producto i del país j .

Existen también los indicadores de competitividad de la empresa o industria que son:

Indicadores técnicos

Rendimientos en el campo o en el predio: incrementos en m³ por hectárea.

Probablemente éste sea el inicio de la competitividad de la agroindustria (Ramírez, 1996).

Rendimientos en la agroindustria: es obtenido a través de la relación insumo-producto, y está definido por la tecnología empleada (Ramírez, 1996).

Costos de producción

El precio de los insumos refleja la eficiencia con que el país abastece de estos insumos a los productores. El precio de la materia prima para la agroindustria, refleja por lo general los acuerdos entre productores primarios e industriales, los primeros definen los precios de la materia en función del precio de mercado. El precio de los factores (salario, renta de la tierra y costo de capital) es determinante e incide en gran medida en la competitividad (Ramírez, 1996).

Las medidas de productividad y costos de producción están muy ligados, por razones de disponibilidad de información en algunos casos se habla de productividad y en otros de costos de producción. En una economía abierta se pueden comparar con su referente precio internacional para determinar la magnitud del excedente o pérdida, para decidir si es conveniente o no producir internamente un determinado producto (es decir, si se tienen o no ventajas comparativas).

Precio del producto

Es el precio al que la agroindustria puede ofertar su producto en el mercado, sin que le ocasione problemas de rentabilidad (Ramírez, 1996).

3. METODOLOGÍA

3.1. Metodología del estudio

Un análisis de competitividad debe considerar: las oportunidades que representan para el sistema agroindustrial los mercados externos y los riesgos que conlleva la producción mundial para éste en los mercados domésticos. Es por ello, que las ventajas competitivas se tienen que analizar también en términos de una economía abierta en donde la concurrencia del mercado está abierta a la producción doméstica y a la importada.

Por lo anterior, y para lograr los objetivos del estudio, se adopta el enfoque metodológico de cadenas productivas del CADIAC, ya que éste permite agrupar los factores que influyen en la competitividad de la cadena productiva de madera aserrada, clasificándolos en dos categorías dependiendo de la posibilidad que tengan los productores, empresas agroindustriales y otros actores de la cadena, de modificarlos o controlarlos.

Por otra parte, este enfoque metodológico se caracteriza porque mediante su aplicación se pueden determinar las fortalezas, debilidades, amenazas y oportunidades del sistema bajo estudio, que en este caso es la madera aserrada, en sus partes y en su conjunto, de

tal suerte que se pueden identificar propuestas técnicas, económicas y organizacionales para mejorar la competitividad de la cadena dentro de un marco equitativo y sostenible.

Mediante la aplicación de este enfoque metodológico, en el contexto internacional se realizó un análisis del sector forestal, de la producción y participación en el mercado mundial de madera aserrada, de los principales países que concurren en el mercado mexicano de este producto, que son USA, Chile, Brasil y Canadá. Para lograrlo se realizaron consultas en las bases de datos de la FAO, USDA y BANCOMEXT.

En el contexto nacional y regional, los principales factores que se analizan son: la producción y la demanda (consumo) de madera aserrada, durante el periodo de 1980 al 2004. En el caso de la producción, se incluyen en el análisis los aspectos de tecnología aplicada, capacidad instalada y utilizada, coeficiente de transformación y los costos de producción y transporte; para la demanda o consumo, se analizan los aspectos relevantes relacionados con el comercio de la madera aserrada y el precio de venta del producto. Se incluyó también un análisis de rentabilidad para los aserraderos de la región de estudio que es la de Chignahuapan-Zacatlán, Puebla.

Para caracterizar la industria del aserrío en la región Chignahuapan-Zacatlán, Puebla, se formuló y validó una encuesta (Anexo 1), la cual permitió obtener información para clasificar los aserraderos existentes de acuerdo con los siguientes parámetros: tipo de maquinaria y equipo disponible, ubicación, grado de mecanización, volúmenes procesados, técnicas de aserrío empleadas, capacidad instalada y utilizada, mano de obra disponible y relación beneficio-costos.

Para la aplicación de la encuesta en la región de estudio se calculó el tamaño de muestra en base a la fórmula de varianza máxima reportada por Santoyo *et al.* (2000), misma que se presenta a continuación:

$$n = \frac{0.25NZ^2}{(N + 1)D^2 + 0.25Z^2}$$

Donde:

n = Tamaño de muestra

N = Tamaño de la población

D = Precisión absoluta (desviación absoluta máxima deseada) = 0.1

Z = 1.65 que es el valor de la distribución “Z” para una confiabilidad del 90%

Tomando inicialmente como tamaño de la población, un número de 156 establecimientos industriales que resultó de depurar una relación que fue proporcionada por la Delegación de la Secretaría del Medio Ambiente y Recursos Forestales (SEMARNAT) en el estado de Puebla, se obtuvo un tamaño de muestra de 48.

Pero al estar aplicando la encuesta de septiembre de 2003 a noviembre de 2004, se encontró que algunos aserraderos habían cambiado de razón social y estaban duplicados, es decir con doble razón social y otros dados de baja temporal o definitiva por lo que la población se redujo a 120 y el tamaño de la muestra final fue de 44 que corresponde al 36.67% del total de la población.

Adicionalmente, para saber qué tan similares o diferentes son las condiciones de competitividad de la industria del aserrío en los principales estados forestales se aplicaron algunas encuestas de septiembre de 2004 a febrero de 2005 en aserraderos de Chihuahua (5 encuestas), Durango (7 encuestas), Michoacán (8 encuestas) y el Estado de México (8 encuestas). Además, se complementó la información obtenida de las encuestas en Chihuahua con los trabajos de Juárez *et al.* (2003a) y Juárez *et al.* (2003b)

Al reportar los resultados obtenidos de la encuesta no se menciona la razón social de las empresas que accedieron a proporcionar la información requerida, ya que solicitaron se les mantuviera en el anonimato, por la información de costos y precios de venta que se manejan.

Posteriormente, se seleccionaron dos de los 44 aserraderos encuestados en la región de estudio, el de la “Unión de Ejidos de Producción, Explotación, Comercialización e Industrialización Agropecuaria y Forestal de la Sierra Norte de Puebla” y el de la “Fábrica de Tarimas, Empaques y Madera Dimensionada”; en el primero se cuenta con un carro portatrazos de movimiento mecanizado y en el otro se tiene un carro portatrazos de empujón, es decir de movimiento manual.

En estos dos aserraderos se determinó el coeficiente de transformación para determinar el indicador técnico de competitividad; rendimientos en la agroindustria. Además, se realizó un estudio para determinar la pérdida en volumen de madera por exceso de refuerzo de la trocería y por la variación de corte en la madera aserrada (que va a

impactar tanto a los costos de producción como al bosque) utilizando la metodología descrita por Zavala (1994).

El coeficiente de aprovechamiento se determinó de acuerdo a lo establecido en el anexo de la Circular No. 304-1433, emitida el 22 de abril de 1987 por la Dirección General de Normatividad Forestal de la Subsecretaría de Desarrollo y Fomento Agropecuario y Forestal y el Manual de Procedimientos para Determinación de Coeficientes de Aserrío, emitido por la Dirección de Desarrollo Industrial de la Subsecretaría Forestal en octubre de 1991.

En esta fase de la investigación se seleccionaron 100 trozas de pino, a lo largo de la producción de una semana, es decir, que se seleccionaron en promedio 20 trozas diarias de las que se aserraron de manera normal, a cada una de ellas se les marcaron los cabezales para identificarlas con un número progresivo del 1 al 100. Al aserrarse las tablas se iban marcando con el número de la troza y un número progresivo lo que permitió identificar cada pieza aserrada hasta su medición.

A cada una de las trozas se le midió el diámetro con una aproximación al milímetro, tomando cuatro mediciones por cara, dos con corteza y dos sin corteza, la longitud de la troza se midió con aproximación al centímetro y para la cubicación de trocería se usó el diámetro promedio con corteza y sin corteza y se cubico utilizando la fórmula de Huber:

$$V = AB * L$$

Donde:

V = Volumen (m³)

AB = Área Basal (0.7854 x D²)

L = Longitud

como lo determina el Manual de Procedimientos para Determinación de Coeficientes de Aserrío.

El volumen que se pierde debido al exceso de refuerzo en la longitud de las trozas, se determinó considerando un refuerzo de 4" que es el que se maneja convencionalmente en la región de estudio.

Para determinar la variación de corte, se midieron todas las tablas que se obtuvieron al aserrar las 100 trozas utilizadas para determinar el coeficiente de aserrío. A cada una de ellas, se le tomaron seis mediciones del grosor, con aproximación a la centésima de mm, utilizando un calibrador digital, tres mediciones en cada uno de sus cantos, para el ancho se tomaron tres mediciones con aproximación al mm, y para la longitud se tomó solo una medición con aproximación al centímetro. Las mediciones del espesor se ubicaron tres en cada canto, espaciadas equidistantemente a lo largo de la tabla, la medición en los extremos se hace a 12" de los cabezales, evitando pudriciones, nudos y otros defectos. Cubicándose cada una de las piezas obtenidas en función de su grueso y ancho promedios y su longitud.

El coeficiente de aprovechamiento, se determinó de acuerdo con lo especificado por el Manual de Procedimientos para Determinación de Coeficientes de Aserrío:

$$\text{Coeficiente de aserrío} = \frac{\text{Volumen de madera producto}}{\text{Volumen total rollo con corteza}} \times 100$$

Los indicadores de competitividad utilizados en este trabajo fueron la balanza comercial relativa, el indicador de transabilidad, el indicador de especialización internacional, el coeficiente de dependencia comercial, el coeficiente de exportaciones, la participación en los mercados de destino del producto, rendimientos en la agroindustria, costos de producción y los precios del producto en el mercado.

Con base en lo anterior, se determinó el nivel de competitividad de la industria del aserrío con características similares a las estudiadas que en general sería la pequeña y mediana industria. Finalmente, se formularon algunas propuestas para incrementar el nivel de competitividad de los aserraderos en el área de estudio.

3.2. Fuentes de información

Para el acopio de la información y los datos estadísticos sobre producción, importaciones, exportaciones y precios de la madera aserrada se consultaron las publicaciones y los bancos de datos disponibles del sector forestal, específicamente de la industria del aserrío durante el periodo de 1980 al 2004. Entre las fuentes consultadas se

encuentran: SEMARNAT, CONAFOR, Cámara Nacional de la Industria Forestal, BANCOMEXT, FAO y USDA, entre otras.

Para el análisis de la cadena productiva de madera aserrada en la región Chignahuapan-Zacatlán se aplicó como ya se mencionó un cuestionario estandarizado a los productores de madera aserrada en la región (Anexo 1).

4. EL SECTOR FORESTAL EN MÉXICO

4.1. Características generales

En México, de las 195.8 millones de hectáreas que aproximadamente ocupa la superficie nacional, el 72% de los terrenos se consideran forestales y/o preferentemente forestales, es decir, 141.7 millones de hectáreas. El concepto de terreno preferentemente forestal, se adopta de la definición provista en la Ley de Desarrollo Forestal Sustentable en donde se entiende como tal “aquel que habiendo estado, en la actualidad no se encuentra cubierto por vegetación forestal, pero por sus condiciones de clima, suelo y topografía resulte más apto para el uso forestal que para otros usos alternativos, excluyendo aquellos ya urbanizados” (Diario Oficial 25 de febrero del 2003). De esta superficie, 56.8 millones de hectáreas son arboladas, o sea bosques y selvas que representan alrededor del 29% del territorio nacional; correspondiendo el 53.5% a bosques de clima templado frío con 30.4 millones de hectáreas, el resto (46.5%) de la superficie arbolada, está cubierta por selvas (26.4 millones de hectáreas). De las restantes 84.9 millones de hectáreas, 58.5 millones de hectáreas están ocupadas con vegetación de zonas áridas, 4.2 millones de hectáreas con vegetación hidrófila y halófila y 22.2 millones de hectáreas son áreas perturbadas (SEMARNAP, 2001b; Cedeño, 1998 y Jiménez 1998b).

Con base en estudios de caso, en el conocimiento de los bosques y en el análisis de los factores que influyen en la deforestación, se considera que los bosques actuales de clima templado frío deben corresponder a una extensión 30% menor a la considerada por la estadística oficial. Las selvas han sido en las últimas décadas seriamente afectadas; su extensión actual debe ser menor en un 50% a la extensión reportada oficialmente.

La importancia de los ecosistemas forestales de México radica básicamente en las siguientes consideraciones (Caballero, 2000; Escalante y Aroche, 2000; SEMARNAP, 2000; Jiménez; 1998a; Quiñonez, 1998; Merino *et al.*, 1997; González, 1995; Hinojosa, 1992; Serrano, 1983):

- a) Biológica: México está considerado como un país con una gran megadiversidad, ocupando el cuarto lugar a nivel mundial, pues en el territorio nacional se puede encontrar el 10% de la biodiversidad mundial, incluyendo un elevado número de especies endémicas, principalmente en sus desiertos y bosques templados, sobre todo mesófilos.
- b) Ecológica: por las importantes funciones que cumplen, como son la fijación de carbono (que permite mitigar el efecto de invernadero), la regulación de micro-clima, son elementos de estabilización de suelos y protección de cuencas hidrológicas. Esta última función resulta especialmente importante, ya que tiene repercusiones sobre el uso del agua en las ciudades, en las áreas rurales, y en la generación de electricidad, puesto que con la deforestación se acelera el proceso de asolvamiento de las presas, reduciéndose su capacidad.

- c) Social: constituyen una amplia fuente de productos de subsistencia utilizados por la población rural.
- d) Económica: como fuente de productos maderables y no maderables para consumo nacional o de exportación, y como una alternativa de recreación para el turismo.

4.2. Deforestación y degradación

Actualmente, existe una gran incertidumbre en la estimación de las tasas de deforestación en México, ya que a nivel nacional las cifras varían desde 370 mil hasta 1.5 millones de hectáreas/año. Esta diferencia, se debe a que las estimaciones son resultado de estudios con objetivos diferentes, y la heterogeneidad y confiabilidad de los datos varían en función de los años base y escalas geográficas utilizados. Otros aspectos que contribuyen para acentuar dichas discrepancias, son las diversas definiciones de deforestación, los diferentes tipos de bosque utilizados en la cuantificación (cerrados o abiertos) y otros problemas metodológicos (Caballero, 2000; Escalante y Aroche, 2000; Quiñonez, 1998; Merino *et al.*, 1997; González, 1995; Hinojosa, 1992).

Para contar con una cifra confiable de la deforestación se deben realizar mediciones directas en intervalos regulares y tomar en cuenta la dinámica de uso del suelo. El análisis de información de las cifras disponibles efectuado por Masera (1996), sugiere

que las tasas de deforestación para finales de la década de los ochenta se encuentra entre 320 mil y 670 mil hectáreas/año para bosques y selvas cerrados y alrededor de 50 mil hectáreas/año para bosques abiertos (vegetación de zonas áridas y semiáridas).

El total de la superficie deforestada durante el periodo de 1993 al 2000, de acuerdo con lo reportado por SEMARNAT (2001), es de 7,894,921 hectáreas y la tasa anual de deforestación es de 1,127,845 hectáreas que es equivalente a la superficie del Estado de Querétaro u ocho veces la superficie del Distrito Federal.

Las causas de deforestación varían según regiones y tipos de bosque. El cambio de uso del suelo forestal a otros usos ha sido la causa principal de la eliminación de la vegetación por la expansión de las fronteras agrícola y pecuaria. Entre 1970 y 1990, los terrenos agrícolas se incrementaron 39%, el área dedicada a la ganadería 15% y el área forestal se redujo 13% (Quiñonez, 1998; Merino *et al.*, 1997). Al respecto Varela (1998a) menciona que las causas estimadas de la deforestación son los desmontes para uso agropecuario 82%, cambios de uso del suelo autorizados 2%, incendios 4%, tala ilegal 8%, plagas y enfermedades 3% y otros factores 1%.

La expansión agrícola más acelerada ocurrió en Yucatán, Quintana Roo y Chiapas, mientras que la ganadería creció más en Quintana Roo y Campeche en magnitud relativa (Caballero, 2000; Quiñonez, 1998; González, 1995; Hinojosa, 1992). Esto coincide con lo señalado por Carballo *et al.* (1990) quienes mencionan que la mayor proporción de la reducción de la superficie total arbolada se concentra en zonas tropicales. Otras causas dominantes del proceso de deforestación son la tala clandestina y los incendios,

principalmente aquellos para provocar el rebrote de pastos destinados al pastoreo de ganado (Caballero, 2000; SEMARNAP, 2000; Quiñonez, 1998; González, 1995; Hinojosa, 1992).

Aquí habría que enfatizar que si bien es cierto que los incendios significan un factor de degradación de los ecosistemas forestales, de sus procesos y de sus recursos asociados, sólo contribuyen en un 4% a la deforestación en México, muy por debajo de los desmontes agropecuarios ilegales, los cambios de uso del suelo no autorizados y la tala clandestina que son las principales causas de la deforestación en el país (SEMARNAP, 2000; Cedeño, 1998 y Várela, 1998b).

La mayoría de los estudios sobre la dinámica de la deforestación, coinciden en señalar que este fenómeno se relaciona en primer lugar con la formación de esquemas nacionales de incentivos y desincentivos, que fomentan la utilización del territorio para actividades forestales, o bien para otras que implican la destrucción de los bosques (Merino *et al.*, 1997).

Aunque en México no existe ya una política de fomento e impulso a los desmontes, e incluso se han liquidado instituciones gubernamentales que fomentaron tal actividad, como el Departamento de Asuntos Agrarios y Colonización, y se han creado otras que promueven la protección ambiental, como la Procuraduría Federal de Protección al Ambiente, no existe tampoco una política clara que actúe realmente en apoyo a las actividades forestales, pues se siguen estimulando otras actividades productivas que compiten con el uso forestal del suelo. Por ejemplo, mediante el Programa de Estímulos

Directos al Campo (PROCAMPO), se han entregado subsidios a los campesinos que han sembrado maíz, frijol, trigo, arroz, soya, algodón o sorgo (Merino *et al.*, 1997). Con esto, los incentivos al sector primario se han aplicado casi en su totalidad en contra de los recursos forestales.

Otra institución que indirectamente ha fomentado los usos no forestales del suelo, es el Programa de Certificación de Derechos Ejidales y Solares Urbanos (PROCEDE), que otorga a cada ejidatario derechos individuales de propiedad sobre su parcela, o sea, en la medida en que legalmente las áreas forestales no pueden parcelarse, los desmontes resultan ser una vía para la apropiación particular de los terrenos forestales (Varela, 1998a; Merino *et al.*, 1997).

4.3. Tenencia de la tierra

El 80% de la superficie forestal nacional se encuentra bajo el régimen de propiedad colectiva, 15% es privada y pertenece a pequeños propietarios con bosques de menos de 20 hectáreas y únicamente 5% son terrenos nacionales. La propiedad colectiva integra comunidades y ejidos con una población aproximada de 12 millones de habitantes, de los cuales, más del 27% habla alguna lengua indígena. No existen datos precisos sobre este tipo de comunidades, sin embargo, debido a que la mayoría tiene su actividad productiva mixta, con preponderancia agropecuaria, se considera que comparten las características socioeconómicas del sector rural (Caballero, 2000; Quiñonez, 1998; Merino *et al.*, 1997).

El nivel de ingreso de las zonas forestales está integrado en mayor o menor proporción, por: a) ingresos por venta de madera en pie, b) ingresos provenientes de actividades realizadas dentro del predio, y c) ingresos provenientes de actividades realizadas fuera del predio. La principal fuente de ingresos de los propietarios del recurso forestal se esperaría que se originara por los dos primeros rubros, sin embargo, la mayoría de las veces la actividad forestal no genera ni la mitad del ingreso total obtenido por el dueño del bosque. Son las otras actividades que realiza el poseedor del recurso y sus familiares las que mayor importancia tienen, complementando el resto de los ingresos obtenidos de la actividad forestal (Merino *et al.*, 1997).

4.4. Legislación

México cuenta con legislación forestal desde principios del siglo pasado, la cual ha obedecido a las diversas circunstancias históricas que ha vivido el país. Su evolución muestra cambios significativos: de ser un instrumento con regulación rígida y amplia intervención del Estado en el proceso productivo, conservando las instancias gubernamentales, la función normativa y de supervisión, en la Ley Forestal promulgada en 1992 se reduce severamente la participación del Estado en la regulación de las actividades de este proceso. Con esta reorientación del papel del Estado se pretendió crear mecanismos más efectivos para conciliar los intereses públicos, privados y sociales, con el propósito de incorporar el uso de los recursos forestales a un desarrollo sustentable.

Las limitaciones presentadas en el diseño de instrumentos y programas de fortalecimiento de las instancias ejecutoras, ocasionaron que a partir de 1992, contrario a lo esperado se diera un crecimiento desordenado de la industria forestal, cuya capacidad instalada rebasó por mucho la posibilidad de abastecimiento legal. Como una consecuencia directa, aumentó también el claudestinidad, provocando efectos adversos en la condición de los ecosistemas, debilitamiento de la organización para la producción y falta de control adecuado en la cadena productiva.

En mayo de 1997, se modificó nuevamente la Ley Forestal. Las reformas a la misma tuvieron como objetivo contribuir al desarrollo sustentable del sector forestal en México, incluyendo los siguientes objetivos específicos: reforzar la vinculación entre la legislación ambiental y la forestal, a fin de orientar esta última con criterios de sustentabilidad; regular las plantaciones forestales comerciales para minimizar sus impactos ambientales; facilitar la participación del sector social y otorgar seguridad jurídica a quienes las realicen; fortalecer los mecanismos de autorización para el aprovechamiento de los recursos forestales maderables y no maderables, considerando los usos tradicionales de las comunidades indígenas; mejorar los sistemas de control para la movilización de productos forestales, a fin de abatir la tala ilegal, sin caer en una sobrerregulación de la actividad; fortalecer el capítulo de sanciones a los infractores de la ley y la normatividad forestal; propiciar el mejoramiento de la calidad de los servicios técnicos y regular y controlar la sanidad de los productos forestales de importación, para tener un mayor control fitosanitario.

Finalmente, el 25 de febrero del 2003, después de una negociación entre las diversas fuerzas políticas del país se publicó en el Diario Oficial de la Federación la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable, con el objeto de: “I. Contribuir al desarrollo social, económico, ecológico y ambiental del país, mediante el manejo integral sustentable de los recursos forestales. II. Impulsar la silvicultura y el aprovechamiento de los recursos forestales, para que contribuyan con bienes y servicios que aseguren el mejoramiento del nivel de vida de los mexicanos. III. Desarrollar los bienes y servicios ambientales y proteger, mantener y aumentar la biodiversidad que brindan los recursos forestales”.

4.5. Política

En México, desde la época de la Colonia, el potencial económico y el valor ambiental de los recursos forestales han sido ignorados o subestimados en las políticas de desarrollo rural. Con la promulgación de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos de 1917, y principalmente después del impulso otorgado a la reforma agraria en 1934, las políticas se orientaron a promover a la agricultura y la ganadería como actividades prioritarias dejando de lado las actividades silvícolas. La subestimación del valor del recurso forestal y el sesgo hacia las actividades agropecuarias tuvieron consecuencias en el desarrollo del sector, particularmente en lo que se refiere a la pérdida y deterioro de los recursos forestales.

La inseguridad en la tenencia de la tierra y la falta de definición clara de los derechos de propiedad en las áreas forestales ha sido un problema común en el país. El proceso de reparto de tierras al sector social se orientó a las zonas con potencial agrícola.

Asimismo, en la reforma constitucional de 1947 las áreas forestales no fueron incluidas en los programas de distribución y demarcación de terrenos ejidales y comunales. Bajo el esquema de propiedad comunal, los derechos de propiedad de terrenos agrícolas o ganaderos tendían a definirse con claridad, es decir, se parcelaban y asignaban a grupos o familias. En contraste, la demarcación de áreas forestales permaneció indefinida y se utilizaron como áreas de uso común, propiciando serios problemas de acceso libre que condujeron, a su vez, al deterioro o conversión a otros usos (Caballero, 2000; Quiñonez, 1998; González, 1995).

Por su parte, el sector agropecuario experimentó un acelerado crecimiento entre 1940 y 1960 lo que se tradujo en el avance significativo de la frontera agrícola. La actividad creció a una tasa mayor del 4% anual, sobrepasando la tasa de crecimiento poblacional (2.8%). Este crecimiento no pudo ser sostenido debido a que las mejores tierras para la agricultura habían sido ocupadas y no se logró un incremento significativo en la productividad. Entre 1965 y 1980, el crecimiento del sector agrícola cayó a una tasa inferior al 2.5%, siendo menor a la tasa de crecimiento poblacional y, como consecuencia, México se convirtió en un importador neto de productos agrícolas (Quiñonez, 1998).

Por otra parte, el sector pecuario creció también aceleradamente, principalmente entre 1970 y 1985. Durante este periodo, el número de cabezas de ganado se incrementó en 15%, lo que representó un aumento de 100% del área dedicada al pastoreo. Al igual que las áreas agrícolas, gran parte fueron creadas a expensas de la eliminación de bosques y

selvas a través de programas oficiales de desmontes, principalmente en el sureste del país (Caballero, 2000; Quiñonez, 1998; Merino *et al.*, 1997; González, 1995).

Durante la década de los ochenta, las políticas agropecuarias promovieron las actividades agrícolas y pecuarias a través de subsidios directos e indirectos que favorecieron todas las actividades productivas, desde el suministro de agua y electricidad, hasta el de semillas y fertilizantes. Únicamente, en 1987 el total de los subsidios a las actividades agropecuarias excedieron los 2 mil millones de dólares (Quiñonez, 1998).

Las políticas de desarrollo del campo incluyeron la promoción de créditos, en su mayoría subsidiados, que también favorecieron las actividades agropecuarias sobre las forestales. Entre 1983 y 1987, el 57% de los créditos se destinó a la agricultura, 28% a la ganadería y sólo 15% a actividades forestales, principalmente en inversiones industriales (Caballero, 2000; Quiñonez, 1998; Merino *et al.*, 1997; González, 1995).

El financiamiento ha favorecido a la agricultura y la ganadería, en parte por la mayor rentabilidad relativa y la percepción de mayor riesgo en las actividades forestales. Menos del 10% de los préstamos de FIRA y BANRURAL a la agroindustria se han canalizado al sector forestal. Entre 1987 y 1992, el financiamiento al sector forestal representó, en promedio, 15% del crédito otorgado a la agricultura y 9.5% del otorgado a la ganadería (Caballero, 2000; Quiñonez, 1998; Merino *et al.*, 1997).

El resultado final de estas políticas sobre el sector forestal, fue la conversión de grandes extensiones de bosques y selvas a áreas de cultivo y pastoreo donde prevalecían condiciones inapropiadas para estas actividades, haciéndolas económica y ambientalmente no sustentables. Es el caso de áreas agrícolas de montaña con pendientes mayores de 15% y terrenos tropicales con suelos pobres, que pierden su productividad en unos cuantos años por problemas de erosión (Caballero, 2000; Quiñonez, 1998).

Con el impulso a la reforma agraria, las políticas del sector forestal se orientaron a transferir al sector social los derechos para la utilización del recurso, sin brindarles apoyos técnicos, financieros y de capacitación para un manejo adecuado. El sector privado absorbió la mayor parte de la industria y el sector público mantuvo su función regulatoria y amplio control, el cual no fue aplicado con eficiencia y afectó las relaciones entre los sectores (Caballero, 2000; Quiñonez, 1998; González, 1995).

Por otra parte, las políticas de usos comerciales y no comerciales de los recursos forestales favorecieron la maximización de los beneficios asociados a productos maderables, sin considerar otros bienes y servicios ambientales relevantes para la sociedad, como la conservación del suelo, la captura del carbono, el ciclo hidrológico y los productos forestales no maderables (Caballero, 2000; Escalante y Aroche, 2000; Quiñonez, 1998; González, 1995).

A lo anterior, habría que añadir las modificaciones a la estructura administrativa del sector agropecuario y forestal, mismas que derivaron en el desmantelamiento de la

instancia encargada de la inspección y vigilancia cuya desaparición ocurrió en 1991. A partir de entonces este aspecto fue atendido, primero, por la Secretaría de Agricultura y Recursos Hidráulicos mediante un grupo muy reducido de inspectores de enlace y, a partir de 1994, por la Procuraduría Federal de Protección al Ambiente (PROFEPA), con resultados deficientes debido a la limitación de recursos presupuestales, humanos y materiales con los que opera. En algunos estados de la República se han establecido convenios e implantado operativos con la participación de diferentes corporaciones policíacas, cuyas acciones no han contribuido de manera importante a reducir el clandestinaje y en cambio han propiciado una mayor corrupción, un incremento del reclamo de la sociedad y en general de todos los sectores productivos.

Para recuperar la riqueza forestal de México, en diciembre de 1992, el Gobierno Federal puso en marcha el Programa Nacional de Reforestación, mejor conocido por sus siglas como PRONARE, el cual ha sido diseñado con carácter permanente y de largo plazo con un sentido fundamentalmente social por la importancia que reviste la participación de la población para su ejecución. Su objetivo básico fue lograr el desarrollo sustentable de nuestros bosques y selvas para generar y crear un patrimonio cuyo aprovechamiento sea en beneficio directo a la población que depende económicamente del recurso forestal y a largo plazo revertir el problema de un desastre ecológico.

Sin embargo, el PRONARE surgió desde sus inicios con un mayor peso político que técnico en la SEDESOL. Aunque posteriormente pasó al ámbito de la SEMARNAT, este programa ha servido más para proporcionar las elevadas cifras de reforestación en los informes de gobierno, que para contribuir realmente a la conservación y preservación

de los recursos forestales, debido a los bajos porcentajes de sobrevivencia que normalmente van de 15 a 20% (CONAFOR, 2004). Aunque si se revaloraran sus funciones pudiera ser muy valiosa su aplicación en zonas deforestadas de las partes altas de las cuencas de muchos ríos importantes en todo el país; así como en áreas desprovistas de vegetación forestal por desmontes hechos con diferentes fines.

En 1997, como parte de la política para apoyar al sector forestal se creó el Programa para el Desarrollo Forestal (PRODEFOR), con el propósito de apoyar a los productores forestales de México, que busca fomentar y promover el desarrollo del sector social forestal, la integración de las cadenas productivas y la formación de unidades de producción eficientes (Jiménez, 1998a). Este fue el primer programa de incentivos directos, que instrumentó el gobierno federal, dirigido a los propietarios de los recursos forestales nativos, sean éstos: bosques, selvas o vegetación de zonas áridas.

Simultáneamente, para apoyar las plantaciones comerciales conforme a lo establecido en el *Programa Forestal y de Suelo 1995-2000*, la SEMARNAP y la SHCP, se diseñó y puso en marcha el Programa para el Desarrollo de Plantaciones Forestales Comerciales (PRODEPLAN), mismo que inicio en 1997 y se rediseño en el 2001, con el objetivo general de apoyar el establecimiento de 875 mil hectáreas en un periodo de 25 años, a fin de reducir las importaciones de celulosa, papel y otros productos forestales maderables, creando al mismo tiempo alternativas de desarrollo sustentable en las áreas rurales del país, mediante la reconversión al uso forestal de terrenos que alguna vez fueron desmontados con fines agropecuarios. Actualmente, con la entrada en vigor de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable el PRODEPLAN ha tomado rango de

decreto presidencial, lo que asegura su continuidad hasta lograr los objetivos planteados que sería alrededor del año 2025, una vez que el total de las superficies objeto de apoyo entren en producción.

En el acuerdo que establece las reglas de operación para el otorgamiento de apoyos del PRODEPLAN 2003, se señala que este Programa tiene la finalidad de asignar recursos federales, mediante apoyos de carácter temporal que permitan compensar parcialmente los costos de establecimiento y mantenimiento de plantaciones forestales comerciales y para la elaboración de solicitudes de programas de manejo.

A manera de resumen, en los cuatro años de gobierno Foxista la política forestal se ha planteado de acuerdo con el esquema de la Figura 2. Con lo expuesto en los planes y programas de gobierno de la actual administración, orientados al sector forestal, pareciera que se está en el camino correcto para lograr el desarrollo sustentable de esta actividad, pues se han incrementado los subsidios para este sector por tantos años desprotegido y olvidado, con lo cual queda de manifiesto la voluntad política del gobierno federal para lograr el cambio deseado.

Pero si se voltea la mirada hacia las condiciones que prevalecen en el sector forestal a poco más de cuatro años del gobierno Foxista, se podrá ver claramente que aún no se vislumbran cambios sustantivos y más bien pareciera que se continua con la misma inercia de degradación y destrucción de este recurso, lo cual ha sido señalado reiterativamente por el Centro de Estudios del Sector Privado para el Desarrollo Sustentable (CESPEDES), aún cuando en desplegados en algunos diarios, funcionarios

de la Comisión Nacional Forestal se esfuerzan por señalar que estamos transitando hacia el desarrollo sustentable de esta actividad.

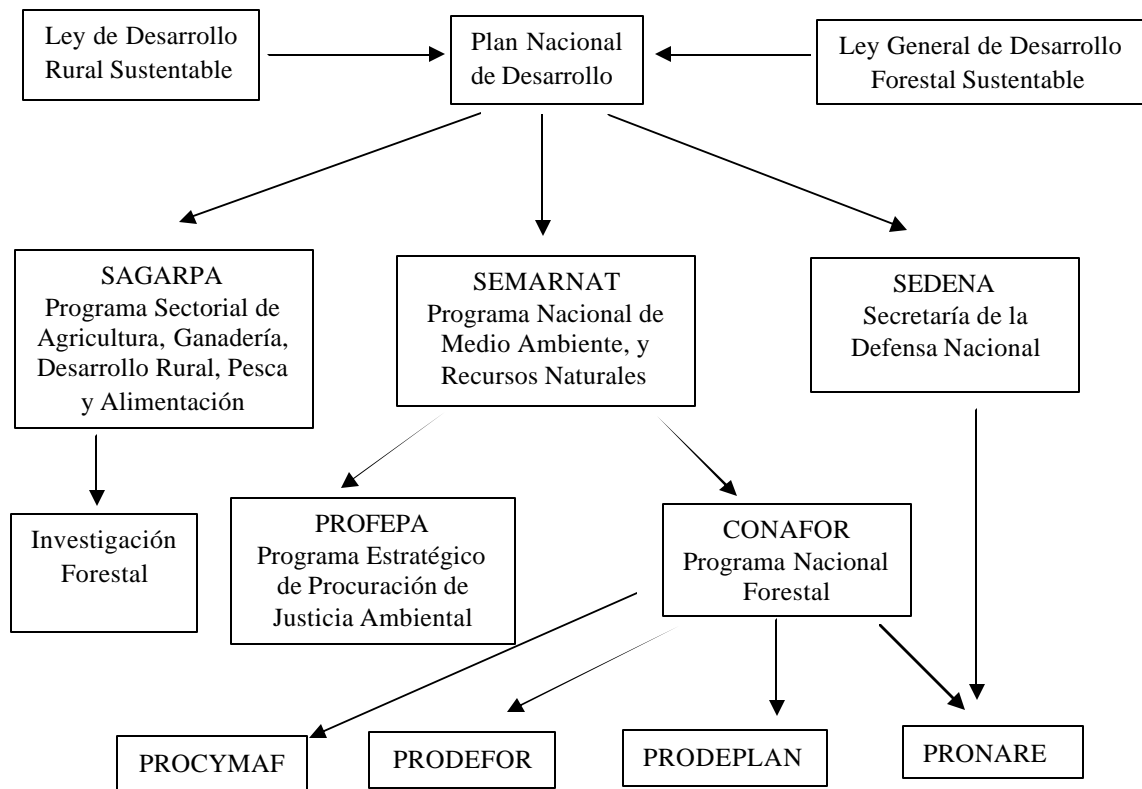


Figura 2. Árbol de la política forestal del gobierno Foxista 2001-2006.

Los cambios que hasta ahora se han hecho como parte de la política forestal del gobierno Foxista y que pueden ser verdaderamente importantes son, la creación de la Comisión Nacional Forestal, la flexibilización de las reglas de operación del PRODEFOR y del PRODEPLAN (que se ha dado más por presiones de los productores y del poder legislativo, que por iniciativa del poder ejecutivo), y la campaña de la Cruzada Nacional por los Bosques y el Agua que se plantea en el Programa Nacional Forestal, y que no a contado con los recursos financieros necesarios para alcanzar los objetivos establecidos en dicha campaña.

En cuanto a los programas forestales de apoyo, la queja generalizada es que los recursos están llegando de manera extemporánea y que estos se quedan mayoritariamente en los niveles de prestación de los Servicios Técnicos Forestales, por lo que los propietarios forestales requieren que los recursos autorizados se hagan llegar con oportunidad, para que estos programas rindan el fruto para el que fueron creados, que es el transitar hacia el desarrollo forestal sustentable y no, por ejemplo, que los recursos para control de incendios (elaboración de brechas cortafuego) se estén entregando en la época de lluvias o que los recursos para reforestación se entreguen cuando ha finalizado la temporada de lluvias.

En lo que se refiere al apartado de investigación del Programa Sectorial de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación no se establecen metas claras ni la forma en que se alcanzarán los objetivos planteados, por lo que se puede decir que esto solo es un pliego de buenas intenciones y que mientras no se establezca realmente un plan estratégico de investigación forestal acorde con las condiciones naturales que prevalecen en el país, el sector estará condenado a seguir sin contar con las tecnologías adecuadas que favorezcan el desarrollo sustentable que se plantea como objetivo principal en todos los programas de gobierno.

También se debe resaltar el hecho que en el sector forestal, al igual que en la mayor parte del gabinete de gobierno existe una descoordinación y ausencia de oficio político y conocimiento de la problemática por parte de los funcionarios, lo que se ha traducido en que aún cuando este previsto en la estructura de la SEMARNAT a la CONAFOR como responsable de conducir las acciones encaminadas al sector, en la práctica a lo largo de

poco más de 4 años existe ineficiencia y falta de claridad en la política forestal lo que ha provocado serios retrasos en la ejecución de los apoyos destinados a esta actividad y en el logro de las metas planteadas en el presente sexenio.

4.6. Producción forestal maderable

En relación con la producción maderable, las estadísticas oficiales indican que actualmente 7 millones de hectáreas se encuentran bajo manejo forestal regulado. Durante el período de 1980 a 2004 la producción promedio anual fue de 8.2 millones de m³r y registró una disminución de 9.95 millones de m³r en 1985, año en que alcanzó su máximo, a 6.3 millones m³r en 1995 año en que llegó a su nivel mínimo (Figura 3). Siendo en el 2003 el valor de la producción de 6.91 millones de m³r. En este mismo año, la industria del aserrío absorbió 64.89% de la producción, la de celulosa 11.57%, y se destinó 23.54% a la producción de chapa y triplay, postes, combustibles (leña y carbón) y durmientes.

Todavía existen núcleos de población que no aprovechan sustentablemente los bosques para procurarse combustible, y son frecuentes los casos de rancherías cuyos moradores se siguen alumbrando con ocote, con el consecuente despilfarro de sus pinares, sentenciándolos de esta manera a desaparecer (SEMARNAP, 2000a). Estimaciones de Masera (1993) muestran que en el 90% de viviendas rurales utilizan leña combustible casi como única fuente de energía, consumiendo aproximadamente 37.0 millones de m³r anuales, lo que equivale a 4.5 veces el volumen promedio de la producción maderable anual.

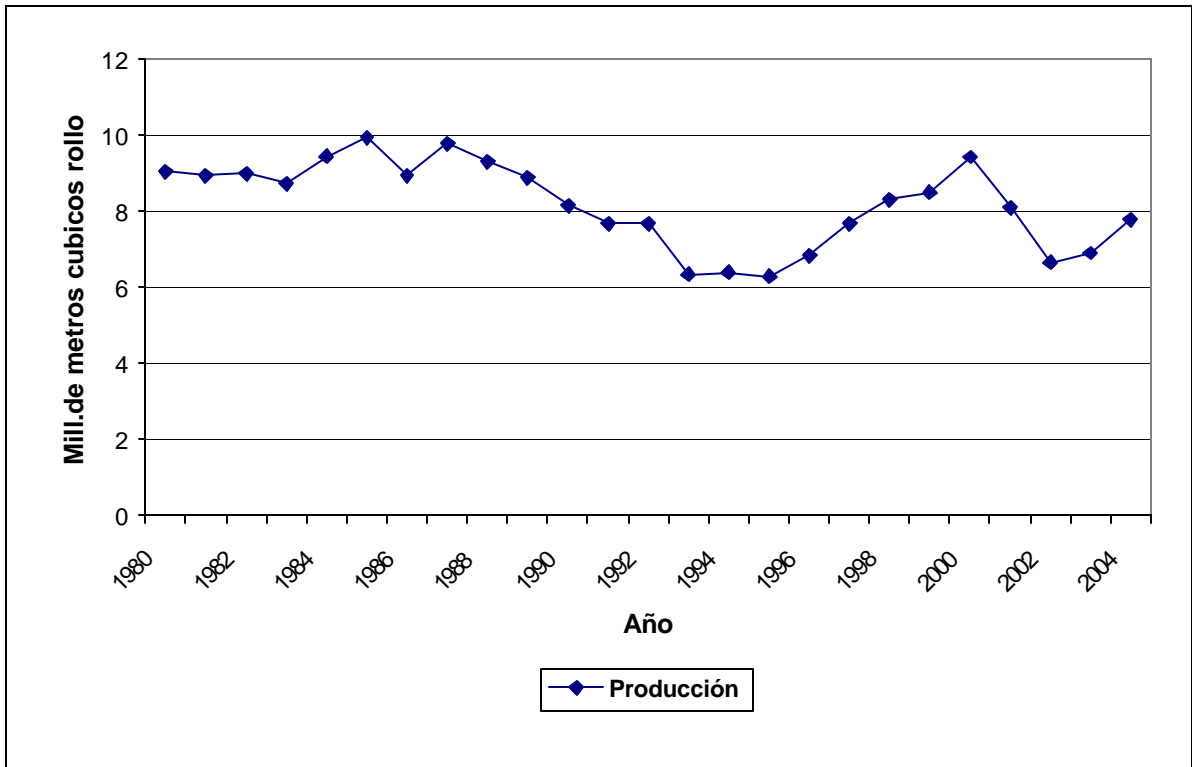


Figura 3. Evolución de la producción maderable en México.

Fuente: Elaboración propia con datos de CNIDS y CNIF hasta 1995, los anuarios estadísticos de la producción forestal SEMARNAT hasta 2003 y anexo estadístico del 4° informe de gobierno 2004.

5. LA CADENA PRODUCTIVA DE MADERA ASERRADA

5.1. El sector forestal en el contexto internacional

De acuerdo con los datos que reporta la FAO (2002), de la evaluación de los recursos forestales mundiales 2000, los bosques existentes en el mundo ocupaban cerca del 30% de la superficie terrestre del globo, o sea 3,870 millones de ha; de éstas el 95 % corresponde a bosques naturales y el 5 % restante a plantaciones forestales. La deforestación tropical y la degradación de los bosques de muchas zonas del mundo afectan negativamente la disponibilidad de bienes y servicios forestales. Si bien es cierto que en los países desarrollados la superficie forestal se ha estabilizado y en conjunto ha experimentado un ligero aumento, también lo es que la deforestación ha continuado en los países en desarrollo. La variación anual neta de la superficie forestal mundial durante el último decenio (1990-2000) se estimó en -9.4 millones de ha, cifra que representa la diferencia entre la tasa anual estimada de deforestación de 14.6 millones de ha y la tasa anual estimada de incremento de la superficie de bosque de 5.2 millones de ha.

La superficie ocupada por las plantaciones forestales en el 2000, era de 187 millones de ha, el 62% de ellas se encontraba en Asia. La tasa de crecimiento promedio anual del área de plantaciones forestales de 1995 a 2000 fue de 4.5 millones de ha en todo el

mundo, pero se estima que sólo cerca de 3 millones de ha se han desarrollado con éxito. De las plantaciones hechas en este periodo el 89% se encontraba en Asia y en América del Sur. En el contexto mundial, el 48% de las plantaciones forestales tiene fines industriales, el 26% está destinado a fines no comerciales y el restante 26% a fines no especificados. En términos de composición, el *Pinus* spp. representaba el 20% y el *Eucalyptus* spp. el 10%, siendo estas especies las dominantes en todo el mundo, aunque la diversidad en general de las especies sembradas estaba aumentando. El potencial que las plantaciones forestales tienen de satisfacer, parcialmente, la demanda de madera y fibras, comúnmente extraídas de los bosques naturales para fines industriales, está aumentando. Aunque las plantaciones forestales abarcaron únicamente el 5% de la cubierta forestal mundial, en el año 2000 se estimó que éstas proporcionaban cerca del 35% de la madera en rollo en todo el mundo. Se prevé que esta cifra aumentará al 44% en el año 2020. En algunos países la producción de plantaciones forestales ya contribuye con la mayor parte del suministro de madera para fines industriales. Existe un creciente interés en desarrollar plantaciones forestales en calidad de depósitos de carbono; sin embargo, el fallido acuerdo para resolver las controversias ventiladas en los debates internacionales relacionados con los instrumentos, mecanismos y la vigilancia internacional, aún siguen siendo una limitación grave.

En cuanto a superficie boscosa se refiere de acuerdo con la FAO (2002), los países con mayor extensión en orden descendente son: la Federación Rusa, Brasil, Canadá, USA, China, Australia, República Democrática del Congo e Indonesia. México se encuentra en el lugar número 13 por arriba de Chile que se encuentra en el sitio 35 y que ha sido,

paradójicamente, en los últimos años su principal abastecedor de madera aserrada de pino.

A nivel mundial la producción y consumo de madera en rollo industrial en las dos últimas décadas se caracterizó por su estancamiento. Los niveles de producción fueron prácticamente los mismos en 1986 y 2003. Así, la producción en 2001 fue de 1.587 billones de m³r siendo casi idéntica en 1986 (1.590 billones de m³r), habiéndose alcanzado la producción más alta en 1990 con 1.697 billones de m³r (FAOSTAT), de estos, cerca del 75% provienen de bosques de clima templado.

El Cuadro 2 muestra los países que tienen una mayor producción de madera en rollo industrial en el 2003, destacando Estados Unidos de América y Canadá, quienes producen el 25.52% y el 12.08%, respectivamente del volumen producido a nivel mundial, mientras que México solo participa con el 0.47%. De aquí, la evidente asimetría entre México y sus socios comerciales de América del Norte.

En el largo plazo, el comportamiento de la producción y consumo de madera es afectado por la oferta y la demanda. El consumo parece estar declinando, en parte debido a que en este periodo inició la llamada desmaterialización de la economía. Es claro, que los materiales están jugando un papel cada vez menos importante en las economías que transitan hacia la era de la informática y los servicios.

La producción y consumo de madera aserrada en el mundo por su parte ha observado un comportamiento similar al de la madera en rollo industrial, presentando incluso una

disminución en los últimos años. En general, la producción mundial de madera aserrada durante el periodo de 1980 al 2003, disminuyó a una tasa de 0.5% promedio anual. Los niveles de producción más bajos ocurrieron en 1998 y 2001. Así, la producción en 2001 fue de 376.88 millones de m³ aserrados siendo similar a la de 1998 (375.31 millones de m³), alcanzándose la mayor producción en 1988 con 510.28 millones de m³.

Cuadro 2. Producción mundial de madera en rollo industrial (2003).

País	Volumen (mill. m³)	Porcentaje
USA	405.159	25.52
Canadá	191.714	12.08
Federación Rusa	121.800	7.67
Brasil	102.994	6.49
China	95.061	5.99
Suecia	61.400	3.87
Finlandia	49.246	3.10
Alemania	45.415	2.86
Francia	33.950	2.14
Indonesia	32.496	2.05
Chile	27.491	1.73
Australia	26.734	1.68
Polonia	26.485	1.67
Nueva Zelanda	21.399	1.35
India	18.828	1.19
Sudáfrica	18.616	1.17
México	7.420	0.47
Otros	301.305	18.97
Total Mundial	1,587.514	100.00

Fuente: Elaboración propia con datos de FAOSTAT.

Por otra parte, el Cuadro 3 muestra la producción mundial de madera aserrada en 2003, destacando Estados Unidos de América, Canadá y Brasil, quienes producen el 22.15%, el 14.31% y 5.27% respectivamente del volumen producido. En este contexto, Chile ocupa el lugar 14 con el 1.60% y México sólo participó con el 0.57%. Esto último

muestra la clara desventaja de la República Mexicana ante los cuatro principales países que concurren actualmente en el mercado nacional de madera aserrada.

Cuadro 3. Producción mundial de madera aserrada (2003).

País	Volumen (mill m³)	Porcentaje
USA	89.042	22.15
Canadá	57.546	14.31
Brasil	21.200	5.27
Federación Rusa	19.639	4.88
Alemania	17.596	4.38
Suecia	16.800	4.18
Japón	14.402	3.58
Finlandia	13.745	3.42
Austria	10.473	2.60
Francia	9.605	2.39
China	9.431	2.35
India	7.900	1.96
Indonesia	6.500	1.62
Chile	6.439	1.60
Turquía	5.615	1.40
Republica de Corea	5.194	1.29
México	2.290	0.57
Otros	88.617	22.05
Total mundial	402.034	100.00

Fuente: Elaboración propia con datos de FAOSTAT.

En términos del flujo comercial internacional de productos forestales se observa una estabilidad en las últimas décadas. La mayor parte del mismo ocurre entre países industrializados del hemisferio norte. El Cuadro 4 presenta los países que exportan e importan los mayores volúmenes de productos forestales a nivel mundial, destacando por el superávit de su balanza comercial Canadá, quien figura como el mayor exportador de productos forestales, seguido por Estados Unidos de América, quien destaca además por ser el mayor importador. Alemania, China, Francia y Finlandia mantienen una parte importante de este mercado. México figura en el lugar 24, lo que pone nuevamente de

manifiesto la baja importancia relativa de su participación, comparativamente con sus principales socios comerciales.

Cuadro 4. Principales países exportadores e importadores de productos forestales en el mundo (2003).

País	Exportaciones (1,000 US\$)	Importaciones (1,000 US\$)	Balanza Comercial (1,000 US\$)
Canadá	24,062,029	4,261,247	19,800,782
Finlandia	12,074,675	1,279,079	10,795,596
Suecia	11,006,990	1,853,453	9,153,537
Federación Rusa	4,934,453	954,073	3,980,380
Indonesia	4,576,943	958,619	3,618,324
Austria	5,517,058	2,657,572	2,859,486
Brasil	2,830,024	728,253	2,101,771
Malasia	3,025,518	1,041,340	1,984,178
Noruega	1,789,079	1,081,603	707,476
Suiza	1,819,478	1,776,334	43,144
Australia	1,328,310	1,535,891	-207,581
Polonia	1,685,500	1,918,700	-233,200
Alemania	12,918,669	13,192,772	-274,103
Bélgica	3,898,017	4,700,702	-802,685
Países Bajos	3,294,015	5,055,886	-1,761,871
Francia	6,304,778	8,111,889	-1,807,111
Corea, República de	1,569,036	3,673,447	-2,104,411
México	197,472	2,407,369	-2,209,897
España	2,478,792	5,062,200	-2,583,408
Italia	3,693,339	8,418,377	-4,725,038
Reino Unido	2,084,593	9,725,766	-7,641,173
Japón	970,313	11,066,739	-10,096,426
Estados Unidos de América	14,182,184	24,548,627	-10,366,443
China	4,462,636	17,014,244	-12,551,608

Fuente: Elaboración propia con datos de FAOSTAT.

A partir del panorama general, se deriva el análisis particular para la madera aserrada. En el Cuadro 5 se presentan los países que tienen los mayores valores de flujo comercial de madera aserrada en el mundo, destacando al igual que en la madera en rollo industrial, Canadá por el superávit de su balanza comercial y por ser el mayor

exportador de este producto, adelante de Suecia y Estados Unidos de América, siendo este último además el mayor importador de este producto. Entre los países que mantienen un segmento importante de este mercado se encuentran Japón, Suecia, China y Alemania.

Cuadro 5. Principales países exportadores e importadores de madera aserrada en el mundo (2003).

País	Exportaciones (1,000 US\$)	Importaciones (1,000 US\$)	Balanza Comercial (1,000 US\$)
Canadá	6,456,789	473,024	5,930,477
Suecia	2,506,205	139,972	2,366,233
Finlandia	1,652,596	86,268	1,566,328
Federación Rusa	1,177,321	4,259	1,173,062
Austria	1,286,491	305,981	980,510
Indonesia	673,126	47,872	625,254
Malasia	692,544	104,905	587,639
Brasil	548,941	59,087	489,854
Letonia	505,512	51,272	454,240
Rumanía	427,238	4,854	422,384
Nueva Zelanda	376,647	24,868	351,779
Alemania	1,048,176	1,079,923	-31,747
Tailandia	229,786	340,313	-110,527
Bélgica	325,202	573,512	-248,310
México	22,774	345,511	-322,737
Dinamarca	51,729	561,194	-509,465
Francia	319,925	906,713	-586,788
Países Bajos	130,322	799,573	-669,251
España	52,218	927,580	-875,362
China	350,198	1,880,806	-1,450,608
Italia	103,726	1,791,075	-1,687,349
Reino Unido	76,230	2,004,287	-1,928,057
Japón	11,734	2,673,306	-2,661,572
Estados Unidos de América	1,691,108	5,988,865	-4,297,757

Fuente: Elaboración propia con datos de FAOSTAT.

México figura en el lugar 24, lo que pone nuevamente de manifiesto la baja importancia relativa de su participación, comparativamente con sus socios comerciales del norte,

ubicándose por arriba de Chile (lugar 29), quien en los últimos años ha sido su principal abastecedor de madera aserrada y además se caracteriza porque sus importaciones de este producto son mínimas, con lo que disminuye el valor del flujo comercial que tiene este país.

En la Figura 4 se observa con mayor claridad la situación que guarda México, en comparación con los 4 principales países que concurren en el mercado nacional de madera aserrada. Canadá, Brasil y Chile presentan un balance superavitario, destacando el primero como exportador de madera aserrada, y el último porque sus importaciones de este producto son mínimas. Mientras que USA y México presentan un déficit en su balanza comercial, debido a que son importadores netos de este producto.

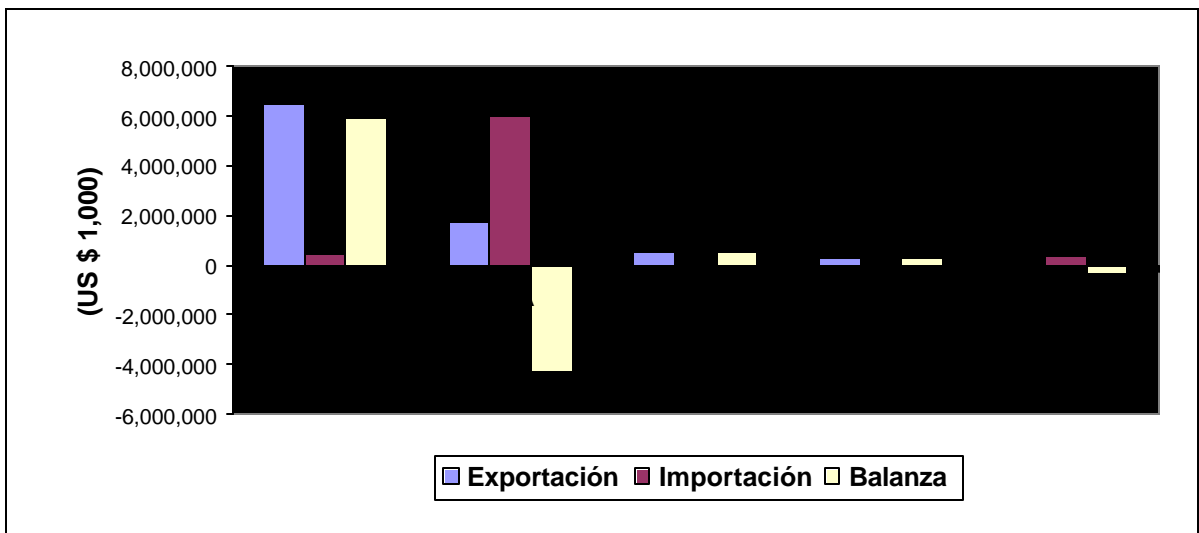


Figura 4. Comportamiento de la balanza comercial de madera aserrada (2003).

Fuente: Elaboración propia con datos de FAOSTAT.

En lo que a tratados comerciales se refiere, México ha negociado 11 tratados de libre comercio con 42 países. De estos tratados en los que se detallan temas forestales son:

- ✍ Tratado de Libre Comercio México-Chile; entró en vigor en enero de 1992, sus miembros son México y Chile. En 1998, los productos forestales mexicanos quedaron liberados.

- ✍ Tratado de Libre Comercio de América del Norte; entró en vigor en enero de 1994, sus miembros son Estados Unidos, Canadá y México. Los productos forestales mexicanos quedaron liberados en 2003 con Canadá y en 2008 quedan liberados con Estados Unidos. Mientras que México registró 105 fracciones arancelarias para la importación de productos maderables, de éstas el 14% se desgravaron inmediatamente con la entrada en vigor del tratado, 45% se liberaron de arancel en 1998 y el 41% restante se desgravaron en el 2003, por lo que a partir de este año los productos silvícolas importados de Estados Unidos y Canadá quedaron libres de arancel.

- ✍ Tratado de Libre Comercio México-Bolivia; entró en vigor en enero de 1995, sus miembros son México y Bolivia. Los productos forestales mexicanos quedarán liberados en el año 2009.

- ✍ Tratado de Libre Comercio México-Costa Rica; entró en vigor en enero de 1995, sus miembros son México y Costa Rica. Los productos forestales mexicanos se liberaron en el 2004. Las importaciones de estos productos realizadas por

México están exentas en celulosa y fibras secundarias. Se marcó el 9% de arancel base en la mayoría de los productos de madera y papel, desgravándose en el 2004.

- ✍ Tratado de Libre Comercio del grupo de los tres; entró en vigor en enero de 1995, sus miembros son México, Colombia y Venezuela. Los productos forestales mexicanos quedaron liberados en el 2004, excepto salvaguardas establecidas. Para importar madera aserrada a México la tasa base es de 7.2% a 10.8%.

- ✍ Tratado de Libre Comercio México-Nicaragua; entró en vigor en julio de 1998, sus miembros son México y Nicaragua: Los productos forestales mexicanos quedarán liberados en el año 2008.

- ✍ Tratado de Libre Comercio México-Unión Europea; entró en vigor en julio de 2000, sus miembros son México, Alemania, Austria, Bélgica, Dinamarca, España, Finlandia, Francia, Grecia, Irlanda, Italia, Luxemburgo, Países Bajos, Portugal, Reino Unido y Suecia. La importación de madera aserrada a México tiene una tasa base de 10-15% con un plazo de desgravación de 8 años a contar del año en que entró en vigor este tratado, en cambio los productos maderables mexicanos se desgravaron inmediatamente algunos entre los que se encontraba la madera aserrada y en el 2004 se desgravaron todos.

- ✍ Tratado de Libre Comercio México-Israel; entró en vigor en julio del 2000, sus miembros son México e Israel. Los productos forestales mexicanos quedaron liberados en el 2003.

- ✍ Tratado de Libre Comercio México-Triángulo del Norte; entró en vigor en marzo de 2001, sus miembros son México, Guatemala, El Salvador y Honduras. Los productos forestales quedaron liberados en el 2003.

5.2. El sector forestal de México en el contexto nacional

La participación del sector forestal en la economía nacional ha disminuido en los últimos años. Durante el periodo comprendido de 1991 a 2003, el sector forestal, que incluye las actividades de aprovechamiento y transformación de productos forestales, ha tendido a disminuir su participación en el Producto Interno Bruto (PIB), con lo que su valor descendió de 1.4% a 1.0%. Lo cual no quiere decir que los bosques no tengan capacidad productiva o que la demanda sea poca, sino que la falta de infraestructura y de una política forestal efectiva es lo que frena la producción (SEMARNAP, 2000). El Cuadro 6 permite visualizar la aportación del sector forestal al PIB que disminuyó de 1.1% en 2001 a 1.0% en los años 2002 y 2003.

De acuerdo con este mismo cuadro la participación del sector maderero que incluye al papel y cartón, en el PIB del sector manufacturero, tiende a disminuir, pasando de un valor de 5.5% en 1991 a 4.4% en el 2003. A su vez la participación del sector silvícola en el valor del PIB agropecuario presenta una tendencia similar disminuyendo de 4.6%

Cuadro 6. Comparación del producto interno bruto del sector forestal con los sectores manufacturero y agropecuario (1991-2003)
millones de pesos (1993=100).

PIB por sector	1991	1992	1993	1994	1995	1996*	1997*	1998*	1999*	2000*	2001	2002	2003	Variación 2003/1991
Total Nacional	1,093,358	1,133,032	1,155,132	1,206,135	1,230,608	1,293,859	1,381,525	1,448,135	1,504,500	1,603,262	1,598,832	1,611,667	1,633,075	
<i>Variación anual %</i>	4.2	3.6	2.0	4.4	2.0	5.1	6.8	4.8	3.9	6.6	-0.3	0.8	1.3	49.4
Manufacturero	212,578	221,427	219,934	228,892	217,582	241,152	265,113	284,554	296,631	317,000	304,655	303,407	296,733	
<i>Variación anual %</i>	3.4	4.2	-0.7	4.1	-4.9	10.8	9.9	7.3	4.2	6.9	-3.9	-0.4	-2.2	39.6
Maderero (incl. Papel y cartón)^{1/}	11,728	11,996	11,705	11,971	11,471	12,392	13,526	13,764	13,680	14,050	13,481	13,421	12,972	
<i>Variación anual %</i>	2.0	2.3	-2.4	2.3	-4.2	8.0	9.2	1.8	0.6	2.7	-4.1	-0.4	-3.3	10.6
Maderero/manufacturero %	5.5	5.4	5.3	5.2	5.3	5.1	5.1	4.8	4.6	4.4	4.4	4.4	4.4	
Agropecuario, silvicultura y pesca	71,222	70,533	72,703	72,834	74,005	76,646	76,792	77,398	80,197	80,640	82,687	82,938	86,926	
<i>Variación anual %</i>	2.3	-1.0	3.1	0.2	1.6	3.6	0.2	0.8	3.6	0.6	2.5	0.3	4.8	22.0
Silvicultura^{2/}	3,278	3,300	3,133	3,191	2,971	3,163	3,380	3,535	3,448	3,467	3,597	3,432	3,689	
<i>Variación anual %</i>	-1.0	0.7	-5.1	1.9	-6.9	6.5	6.9	4.6	-2.5	0.6	3.7	-4.6	7.5	12.5
Silvicultura/agropecuario %	4.6	4.7	4.3	4.4	4.0	4.1	4.4	4.6	4.3	4.3	4.4	4.1	4.2	
Forestal^{3/}	15,006	15,296	14,838	15,162	14,442	15,555	16,906	17,299	17,128	17,517	17,078	16,906	16,661	
<i>Variación anual %</i>	1.3	1.9	-3.0	2.2	-4.7	7.7	8.7	2.3	-1.0	2.3	-2.5	-1.0	-1.1	11.0
Forestal/nacional %	1.4	1.4	1.3	1.3	1.2	1.2	1.2	1.2	1.1	1.1	1.1	1.0	1.0	

* cifras revisadas por INEGI.

1/ El valor de la participación de la industria del papel y cartón en el PIB maderero, se calculo con base a su participación promedio en el PIB de papel, cartón, imprenta y editorial en el período 1988-2002.

2/ El valor del PIB de la silvicultura se calculo con base a su participación promedio en el PIB agropecuario, silvicultura y pesca en el período 1988-2002; 2003 4to Informe de Gobierno. Fuente: Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática, Sistema Nacional de Cuentas Nacionales de México. Banco de México.

3/ El PIB Forestal incluye el PIB de silvicultura y el PIB Maderero.

Fuente: Dirección General Forestal, y Dirección General de Gestión Forestal y de Suelos con base en el Sistema de Cuentas Nacionales de INEGI.

en 1991 a 4.2% en el 2003, presentando su valor mínimo en 1995, año en que su participación fue de solo el 4%.

En el país, la actividad forestal es relativamente poco importante en el contexto de la economía nacional medida esta importancia en términos de la generación de empleos. El promedio anual de empleos remunerados del sector forestal para el periodo de 1988 al 2001 se presenta en la Figura 5. Como se observa, el número de empleos directos generados fue en descenso, de 1993 en que alcanza su máximo (269,200) a 1996 año que tiene su cifra mínima (178,000), empezando a repuntar nuevamente en 1997 y alcanzar el máximo en el 2000, año en que se tienen 212,500 empleos en total en el sector forestal, reduciéndose de nuevo en el 2001 a 195,000.

La distribución del ingreso en la industria del aserrío, en general muestra que el 65% del personal ocupado en esta industria apenas percibía el ingreso mínimo, este porcentaje es mucho mayor que el del sector industrial. El resto del personal ocupado se distribuía en los niveles de ingresos superiores de manera más o menos homogénea. Sin embargo, el nivel máximo de ingresos de esta industria estaba por debajo del nivel máximo de ingresos del sector industrial en general.

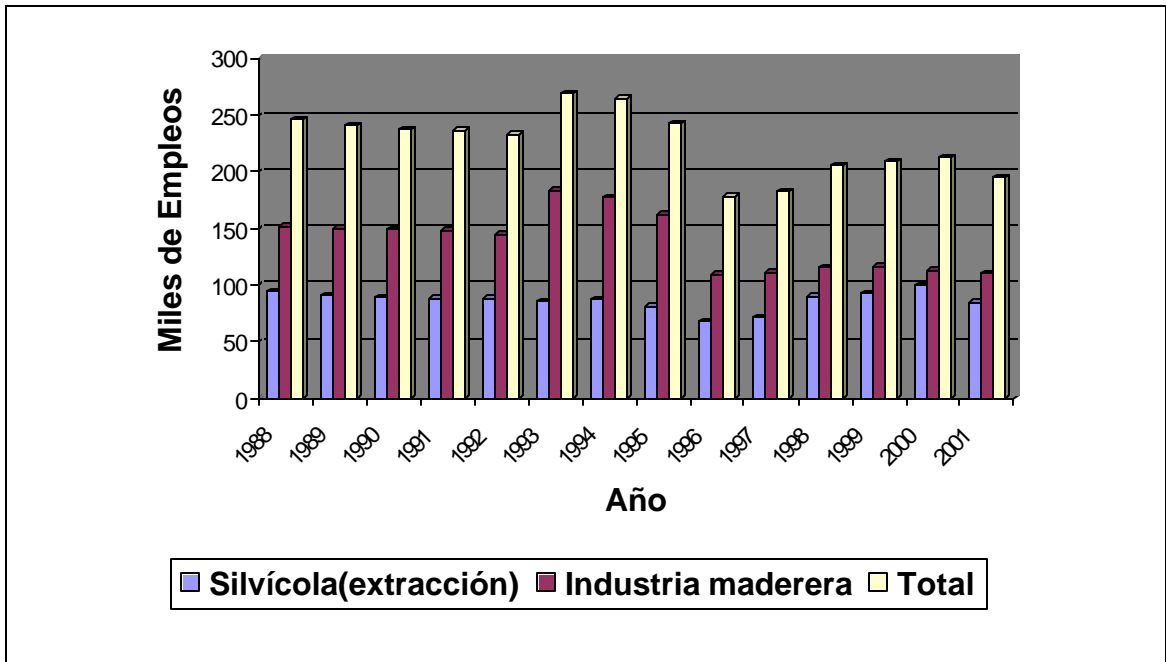


Figura 5. Promedio anual de empleos remunerados del sector forestal de 1988 a 2001.
Fuente: Elaboración propia con datos del Sistema de Cuentas Nacionales, INEGI.

5.2.1. La industria de aserrío

La mediana y gran industria forestal en México se ubica principalmente en el norte y centro occidente del país donde predominan los bosques de coníferas, es decir, en Chihuahua, Durango, Jalisco y estado de México, principalmente; hacia el sur como Oaxaca donde se tiene aún disponibilidad de recursos forestales, operan pequeñas plantas, la mayoría de ellas dispersas. El caso de Michoacán es especial, si bien es cierto que es el estado con mayor número de plantas forestales, también es cierto que el 98% está constituido por micro y pequeñas industrias. De la planta industrial forestal total, la del aserrío ha sido la que mayor peso relativo ha tenido tradicionalmente. Así, en 1980, esta industria contaba con un 67.7% del total de plantas industriales forestales, el segundo lugar lo ocupaba la industria de cajas de madera con un 24.2%. Lo anterior, significa que si se toma en cuenta que entre estas industrias existe una gran relación,

dado que la madera que no se aprovecha en los aserraderos, pasa a ser materia prima para la industria de cajas, se estaría hablando que este tipo de industrias en conjunto aportaban un 91.9% del total de las plantas industriales forestales. Les seguían en orden de importancia la industria de la celulosa y el papel con un 3.8% y la de tableros con un 2.9% (CNIDS, 1981).

La SEMARNAT en el 2003 reportó a nivel nacional un total de 3,497 industrias forestales, de las cuales el 88.6%, con 3,098 plantas, pertenecen a la industria del aserrío, cajas de empaque de madera, y talleres de secundarios, las restantes 399 plantas se distribuyen en fábricas de muebles (60), fábricas de chapa y triplay (48), fábricas de tableros (17), impregnadoras (11), fábricas de celulosa (7) y otros establecimientos que no reportan giro industrial (256).

La industria del aserrío presentó una tendencia a aumentar el número de plantas industriales en el período comprendido de 1980 a 2003 al pasar de 1,396 a 2,058, lo que implica un crecimiento del 47%. Como se observa en la Figura 6, el número de aserraderos tendió a disminuir a partir de 1984 hasta alcanzar en 1987 su valor más bajo, 898 plantas y a partir de ese año, ocurre nuevamente un incremento en el número de plantas instaladas, siendo en 1999 cuando alcanza su valor máximo con 2,058 aserraderos que se mantienen hasta el año 2003. Presentándose un incremento considerable en el número de plantas de aserrío en la última década, con la desregulación que ocurrió con la Ley Forestal aprobada en 1992.

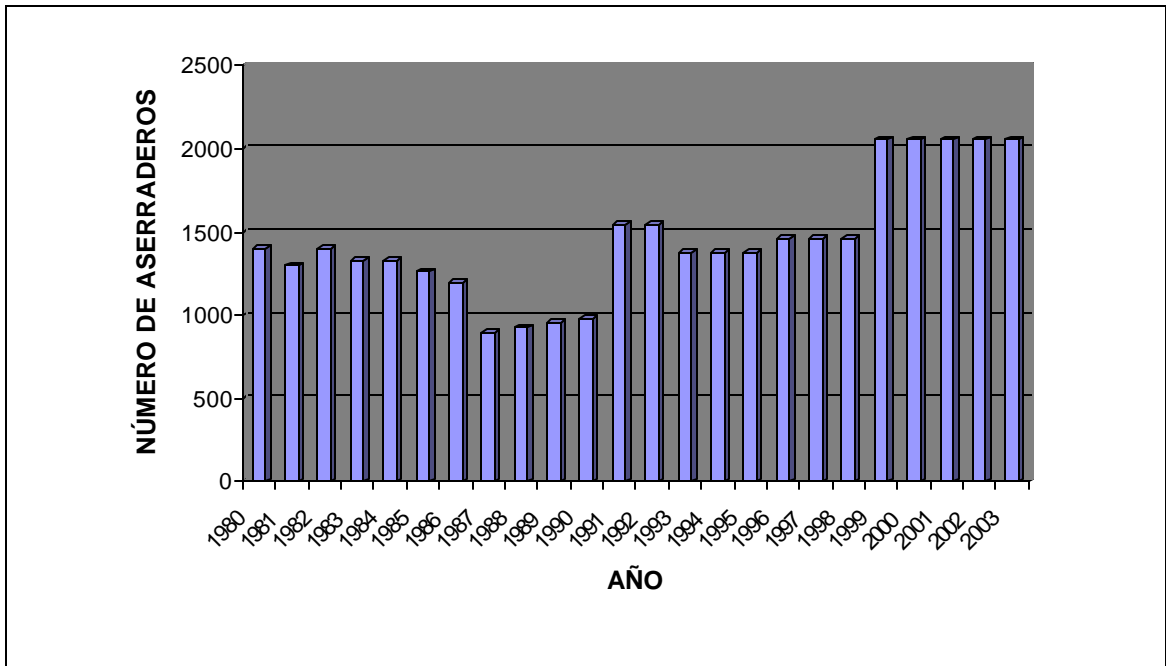


Figura 6. Comportamiento del número de aserraderos en México.

Fuente: Elaboración propia con datos de la CNIDS 1980-1988; CNIF 1989-1994; y SEMARNAT 1995-2003.

Aún cuando el número de plantas disminuyó de 1984 a 1987, la capacidad instalada aumentó en este periodo, a una tasa de crecimiento anual promedio de 3.5%; y a partir de 1987 hasta 1998 el número de aserraderos tiende a incrementarse, con lo cual la capacidad instalada continuo aumentando a una tasa de crecimiento anual promedio de 3.94%. De 1998 al 2003 el número de aserraderos se ha mantenido sin cambios como se muestra en la Figura 6, por lo que la capacidad instalada no ha variado. En general, a pesar de haber aumentado su capacidad instalada, la industria del aserrío no ha sido capaz de incrementar su capacidad utilizada, e incluso, ésta ha disminuido conforme pasa el tiempo, al pasar de 82.1% en 1980 a 55.9% en el 2003. La razón de esta tendencia a la baja se debe a varios factores: al verse incrementada la capacidad instalada, los requerimientos de materia prima también aumentaron y si se revisa el comportamiento de la producción del subsector silvícola para el mismo periodo, ésta se

mantuvo casi constante, lo cual derivó en una mayor capacidad ociosa en la industria al aumentar el número de aserraderos y no tener un abastecimiento seguro y continuo. Otra causa de este comportamiento se encuentra en el tiempo muerto por falta de mantenimiento a equipos o bien por ineficiencia de personal.

La industria del aserrío en México es la que absorbe la mayor cantidad de madera en rollo, es la segunda en valor económico de la producción industrial forestal y proporciona empleo a poco menos de la tercera parte de la fuerza laboral existente en la industria derivada de la madera. Desde una perspectiva global, la industria de referencia es poco intensiva en capital. Con modestas inversiones es posible operar pequeños aserraderos, lo que ha motivado una proliferación de este tipo de establecimientos en las últimas décadas. Lo cual generó una pulverización de la industria que se ha traducido en numerosas instalaciones de baja productividad, con poca mecanización, donde no es posible aplicar eficientemente las economías de escala. Merino *et al.* (1997) señalan que el 90% de la industria forestal son de pequeña escala.

La inversión es otro de los aspectos más descuidados en la industria forestal. Analizando el comportamiento que presenta la inversión bruta en la industria forestal de 1980 a 1989 pareciera que ha ido en constante e intenso aumento, mostrando una tendencia franca a aumentar conforme pasa el tiempo; sin embargo, esta tendencia lleva implícito el efecto de la inflación, la cual creció a un ritmo acelerado durante este período, debido a la situación económica del país. En términos de inversión real, la tendencia que se observó durante este mismo período, ha sido a disminuir en aserrío y a la alza en cajas de empaque de madera (Carballo *et al.*, 1990).

Las inversiones del sector forestal se calcularon para el año de 1991, conservadoramente, en 3,049 millones de dólares, correspondiendo el 61.9% a la industria de celulosa y papel; el 23.6% a la industria de tableros; el 12% a la del aserrío; el 0.3% a la resinera; el 1.2% a la de impregnación y el 0.9% a la de cajas y envases industriales (Caballero, 2000).

El monto de la Inversión Extranjera Directa en la industria manufacturera de la madera sin incluir a la industria del papel, entre 1994 y 2001 fue de 201 millones de dólares, de los cuales solo el 3.7% se destino a la obtención de productos de aserradero.

5.2.2. Producción de madera aserrada

Considerando el comportamiento nacional de la producción de madera aserrada en las últimas dos décadas, se observa una tendencia irregular, alcanzándose los valores máximos de producción en los años de 1987 y 2000 con 3.24 y 3.27 millones de m³ aserrados, respectivamente. Uno de los menores volúmenes de producción se tuvo en 1995 siendo este de 2.33 millones de m³ (Figura 7). Este último valor se puede explicar en función de la devaluación del peso mexicano de 1994. Observándose una tendencia a partir de 1996 a la alza en los volúmenes de producción de madera aserrada, hasta alcanzar en el 2000 la cifra histórica de 3.27 millones de m³, para en el 2001 disminuir nuevamente, y llegar al valor más bajo de la producción en el 2003 que fue de 2.29 millones de m³, lo cual se puede explicar en base a la agresiva entrada en el mercado nacional de la madera aserrada chilena y a la sobrevaluación del peso.

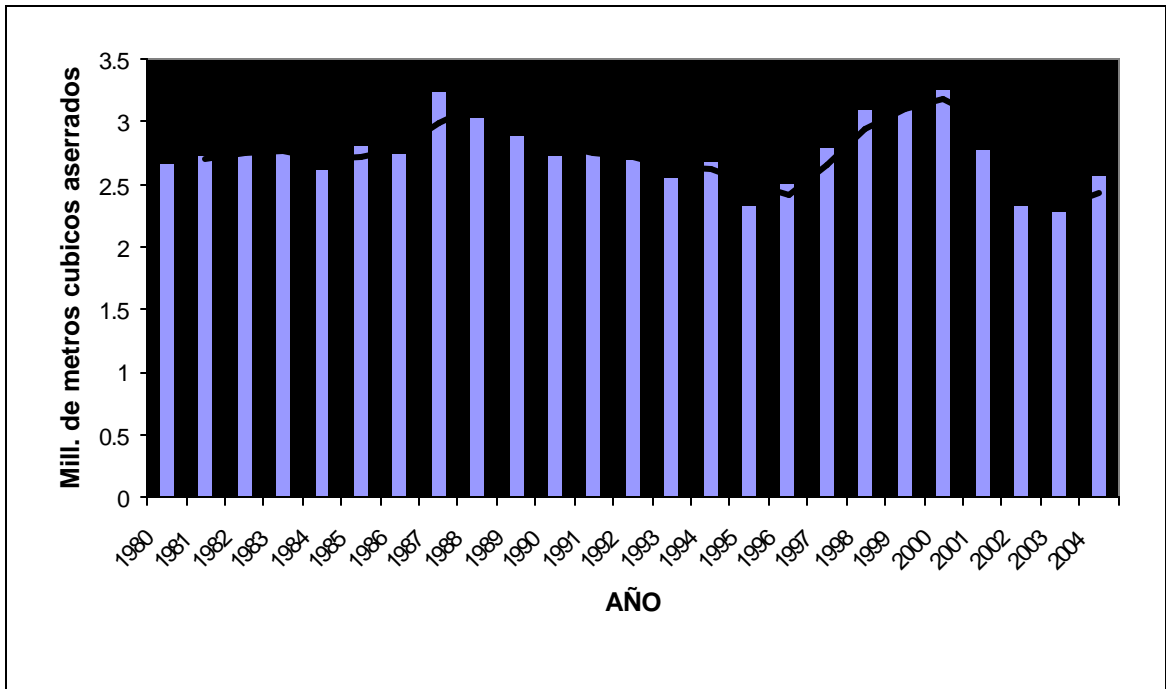


Figura 7. Producción de madera aserrada en México.

Fuente: Elaboración propia con datos de CNIDS y CNIF hasta 1995, los anuarios estadísticos de la producción forestal SEMARNAT hasta 2003 y anexo estadístico del 4° informe de gobierno 2004. Los datos fueron ajustados para transformar a madera aserrada empleando un coeficiente de transformación de 0.5.

5.2.3. Balanza comercial de madera aserrada

México ha sido tradicionalmente un país importador de productos forestales. Las mayores importaciones han estado por años relacionadas con la producción de papel, pero en los últimos años la importación de madera aserrada ha aumentado significativamente.

En 1980, el valor de las importaciones de madera aserrada fue de 66.547 millones de dólares, aumentando en 1981 a 74.335 millones de dólares, disminuyendo a partir de 1982 como resultado de la crisis económica hasta 1987, año en el que tuvo un valor similar al de 1981. Como se observa en el Cuadro 7 a partir de 1987, con excepción de

1989, las importaciones han tenido una tendencia a incrementar hasta 1993, lo cual se ha dado a una tasa promedio anual de 23.08%. Durante el periodo de 1994 a 1996 como resultado nuevamente de la crisis económica, las importaciones disminuyeron a una tasa promedio anual de 17.26% presentando valores menores a los observados en 1993. De 1997 al 2004 se observa nuevamente una tendencia a incrementar, lo que ocurrió a una tasa promedio anual de 16.11%.

Cuadro 7. Balanza comercial de madera aserrada de México.

Año	Exportaciones (US \$1000)	Importaciones (US \$1000)	Balanza Comercial (US \$1000)
1980	246	66,547	-66,301
1981	359	74,335	-73,976
1982	225	38,052	-37,827
1983	3,725	49,936	-46,211
1984	3,725	36,900	-33,175
1985	982	39,632	-38,650
1986	5,731	61,348	-55,617
1987	11,158	74,548	-63,390
1988	34,625	108,799	-74,174
1989	86,997	40,053	46,944
1990	89,780	108,867	-19,087
1991	63,066	155,680	-92,614
1992	131,203	229,198	-97,995
1993	38,904	259,191	-220,287
1994	37,815	245,872	-208,057
1995	58,559	142,857	-84,298
1996	94,758	129,838	-35,080
1997	112,147	152,378	-40,231
1998	68,780	186,232	-117,452
1999	66,085	204,084	-137,999
2000	36,646	274,745	-238,099
2001	31,706	278,040	-246,334
2002	30,280	325,870	-295,590
2003	24,737	345,381	-320,644
2004	31,036	428,959	-397,923

Fuente: Elaboración propia con datos de FAOSTAT hasta 1992 y Bancomext a partir de 1993.

Uno de los factores que han estimulado o explican el aumento de la importación de madera aserrada es el hecho que, el precio de la madera aserrada elaborada en México no es competitivo con el precio internacional, y cuando lo es, o su calidad es inferior al producto extranjero o no existe garantía en su abastecimiento en cuanto a volumen y oportunidad requeridos. Otro factor es la falta de desarrollo, tanto en la producción como en la industria nacional sobre bases de un cultivo moderno del recurso y de la integración de ésta al mismo. Es evidente, que la apertura comercial ha influido en el aumento de la importación de madera aserrada.

El valor de las exportaciones de 1980 a 1992 muestra una tendencia creciente, aún cuando en los años de 1985 y 1991 presentó drásticas disminuciones. En este periodo paso de 0.246 millones de dólares en 1980 a 131.203 millones de dólares en 1992, lo que significó un incremento de 130.957 millones de dólares, que equivale a un aumento del 53,234% con respecto al año de 1980. En esta etapa se refleja el impacto de la crisis económica de la década de los ochentas. Disminuyendo en 1993 y 1994 a una tasa promedio anual de 46.31%, para a partir de 1995 y hasta 1997 presentar una tasa de crecimiento promedio anual de 43.67%.

Se observa de nuevo una drástica caída del valor de las exportaciones de 1997 al 2004, pasando de 112.147 millones de dólares en 1997 a 31.036 millones de dólares en el 2004, lo que representó una disminución de 81.111 millones de dólares en ocho años (Cuadro 7), Lo que se explica en parte por la política económica de sobre valuación del peso mexicano, con respecto al dólar americano.

Durante el período de 1980 a 2004 con excepción de 1992 que tuvo un superávit, la industria del aserrío resultó con un saldo negativo en volumen (m³) debido a que sus importaciones son mayores que sus exportaciones. En cuanto al valor en dólares de la balanza comercial, se presenta una situación similar apareciendo la industria del aserrío en este periodo como deficitaria, con excepción del año de 1989 en que presenta un valor superavitario.

En el periodo de 1980 a 1990 se registró una tendencia decreciente en el déficit de la balanza comercial de madera aserrada, misma que se dio a una tasa promedio anual de 11.71%, situación que se explica fundamentalmente por la crisis económica que se dio en esta década. De 1991 a 1993 el déficit de la balanza comercial aumentó a una tasa promedio anual de 125.99%, con una disminución del déficit en 1994 de 12.230 millones de dólares, con respecto a 1993, debido probablemente a la crisis económica que se dio en este año, aunque los efectos de ésta se manifestaron claramente en los siguientes tres años cuando el déficit de la balanza disminuyó a una tasa promedio anual de 42.17%, pasando de -208.057 millones de dólares en 1994 a -40.231 millones de dólares en 1997. De 1998 al 2004 el déficit de la balanza comercial aumento a una tasa promedio anual de 38.73%.

5.2.4. Consumo nacional aparente de madera aserrada

El consumo nacional aparente de madera aserrada se mantuvo constante o estable con ligeros altibajos de 1980 a 1997, presentando una tendencia a la alza a partir de 1997 misma que se mantuvo hasta el 2004, en contraste con la producción interna que

disminuyó en promedio 21.1% del 2000 al 2004, representando la producción mexicana de madera aserrada en el 2004 el 37.02% del consumo aparente (Figura 8). Esto significa que los productores nacionales encontraron dificultades para comercializar sus productos debido a que perdieron competitividad frente a las importaciones por el diferencial de precios y calidad.

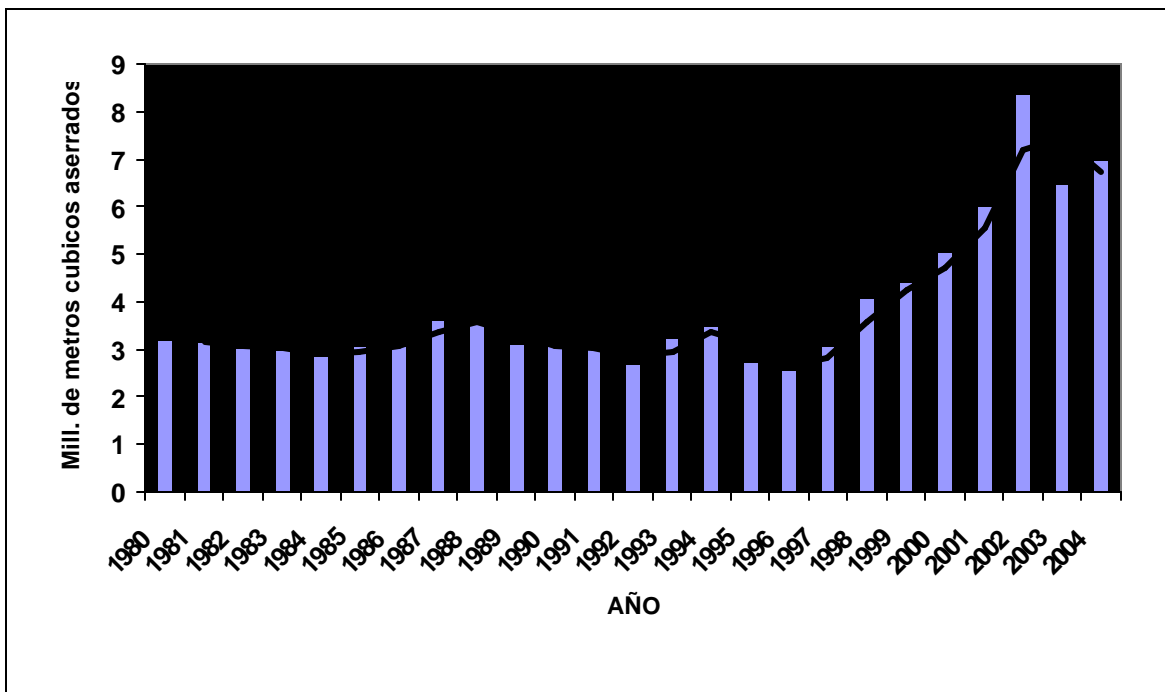


Figura 8. Consumo aparente de madera aserrada en México.

Fuente: Elaboración propia con datos de las memorias económicas de CNIDS* y CNIF*, los anuarios estadísticos de la producción forestal SEMARNAT*, FAOSTAT, BANCAMEX de 1999 a 2003, Fox (2004), Juárez y Hernández (2001, 2002 y 2003) y Juárez y Arceo (2004).

*Los datos fueron ajustados para transformar a madera aserrada empleando un coeficiente de transformación de 0.5.

Chile continúa con su agresiva incursión en el mercado mexicano de madera aserrada ofreciendo un producto de buena calidad y a precios bajos, desplazando incluso a Estados Unidos de este mercado, convirtiéndose en los últimos años en el principal proveedor de México. En el 2003, cubrió el 75.26% del volumen importado de este producto.

En resumen, la apertura comercial en México ha traído como consecuencia que muchas industrias forestales que no estaban en condiciones de competir en el plano internacional, tuvieran que cerrar, lo cual aumentó el número de desempleados y agravó la crisis que ha venido viviendo desde años atrás el sector forestal, y contribuyendo a aumentar la migración hacia los Estados Unidos de Norteamérica y hacia las medianas y grandes ciudades de México.

Así, dado el proceso de globalización de las economías que exige el contacto cada vez más cercano entre los países con propósitos de intercambio diversos, y principalmente el comercial, se hace necesaria la preparación de los empresarios y/o productores forestales del país, con el propósito de competir adecuadamente y reducir las desventajas que se tienen ante productores de otros países. Simultáneamente, se requiere desarrollar una planta industrial eficiente y competitiva a nivel internacional, a fin de aprovechar las ventajas comparativas de México e impulsar una política de estado que favorezca el desarrollo del sector, entre otras acciones.

5.3. El contexto regional

La región Chignahuapan-Zacatlán se localiza en la sierra norte de Puebla. La principal actividad es la forestal, ubicándose en ella 156 industrias forestales, de acuerdo con la Delegación Estatal de la SEMARNAT. En este estado la producción de madera aserrada sigue siendo el destino mayoritario de la producción forestal maderable.

5.3.1. Producción de madera aserrada en el estado de Puebla

La producción de madera aserrada en Puebla, en la década de los ochentas ocupó el noveno lugar a nivel nacional, pero en la década de los noventas la producción se incrementó, lo cual se reflejó en la posición que el estado ocupó entre los principales productores de madera de escuadría, situándose en la sexta posición.

Aún cuando en Puebla, al igual que en el país, el comportamiento de la producción de madera aserrada en las dos últimas décadas observa una tendencia irregular, se pueden diferenciar cuatro periodos como se puede ver en la Figura 9. De 1980 a 1985, en el cual, el volumen de producción se incrementó a una tasa media anual de 0.3, pasando de 34,576.5 m³ aserrados en 1980 a 92,833.0 m³ aserrados en 1985. El segundo periodo que va de 1986 a 1990, la producción de madera aserrada disminuyó a una tasa media anual de -0.05, en el tercer periodo que abarca de 1991 al 2000 el volumen de madera aserrada presentó una tendencia a la alza con una tasa media anual de crecimiento de 0.12 y en el cuarto y último periodo 2001-2003 presenta una tendencia a la baja, disminuyendo a una tasa media anual de crecimiento de -0.22.

Los volúmenes máximos de producción se tuvieron en los años de 1999 y 2000 con 146,095.5 y 150,722.5 m³ aserrados, respectivamente. Los menores volúmenes de producción se tuvieron en 1980, 1981 y 1984, siendo estos de 34,576.5, 37,776 y 41,409.5 m³ aserrados respectivamente (Figura 9).

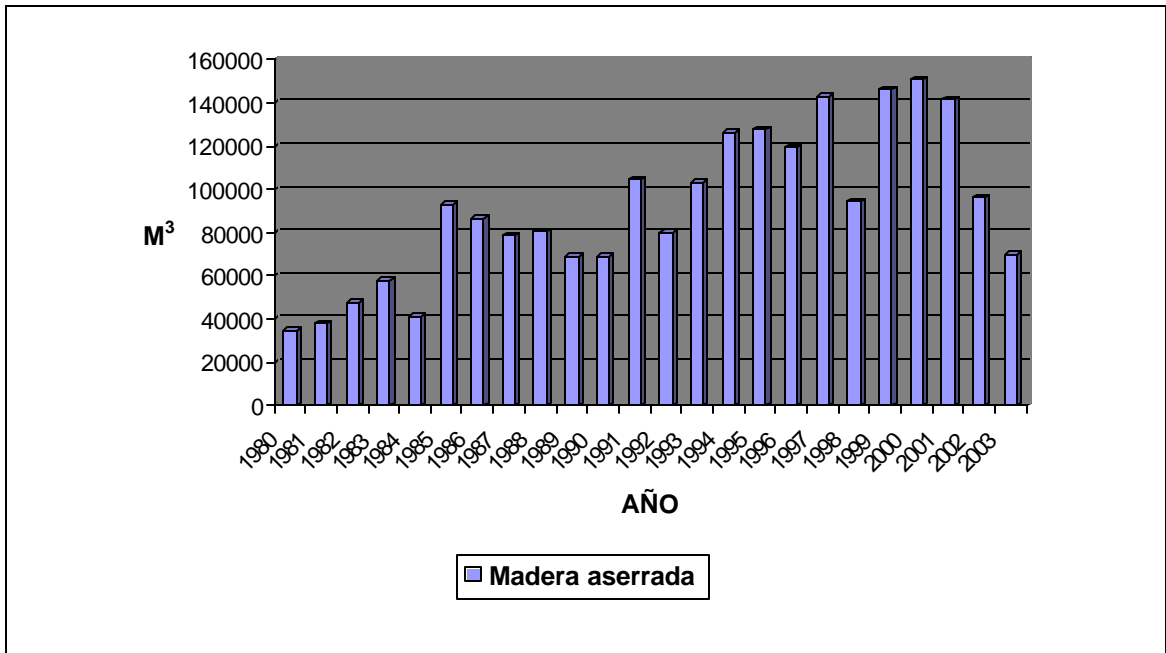


Figura 9. Producción de madera aserrada en el estado de Puebla.

Fuente: Elaboración propia con datos de las memorias económicas de CNIDS y CNIF, los anuarios estadísticos de la producción forestal SEMARNAT. Los datos fueron ajustados para transformar a madera aserrada empleando un coeficiente de transformación de 0.5.

5.3.2. Resultados de la encuesta que se aplicó a la industria de la región Chignahuapan-Zacatlán

Del número total de aserraderos instalados de acuerdo con la delegación estatal de la SEMARNAT, que son 156, se han detectado 25 aserraderos dados de baja y 11 aserraderos suspendidos temporalmente por sus propietarios por falta de materia prima, capital o mercado. Se encuestó el 38.3% de la población total de aserraderos, que corresponde a 46 aserraderos, de estos se desecharon dos cuestionarios, ya que a lo largo del mismo se detectaron varias contradicciones en la información que se solicitaba, por lo que se analizó solamente la información proporcionada por 44 aserraderos, que corresponde al tamaño de muestra determinado. Cabe aclarar que entre los aserraderos dados de baja definitiva o temporal, los que no respondieron a la encuesta y los que si lo

hicieron se visitaron en total 92 industrias de las 156 reportadas por la delegación de la SEMARNAT en Puebla.

Para analizar el comportamiento del número de plantas instaladas por las fechas de su creación, para ver si coincide con el periodo de flexibilización de la Ley Forestal que se da a partir de 1992, se tiene que de los 44 aserraderos solo 8 fueron creados antes de este año, instalándose los 36 restantes de 1992 en adelante y de estos 18 se instalaron del 2000 al 2003. Lo que confirma que el incremento en el número de este tipo de industria se ha debido principalmente a las facilidades otorgadas por la legislación forestal.

El análisis por tipo de propiedad de los aserraderos encuestados se presenta en la Figura 10, muestra que en su mayoría son de tipo privado (90.9%), siguiéndole el tipo ejidal con el 6.8% y por último el 2.3% corresponde a una sociedad cooperativa.

La materia prima contrario a lo que se esperaría, no solo es madera en rollo de la región, sino también madera en rollo de hule y madera aserrada importada de Chile, utilizándose esta última en la fabricación de tarimas, por lo que algunos aserraderos tienen fuera de producción su torre principal y únicamente están trabajando con sus sierras tableteras para realizar cortes longitudinales y su cabeceador o trocero para dar dimensiones en largo.

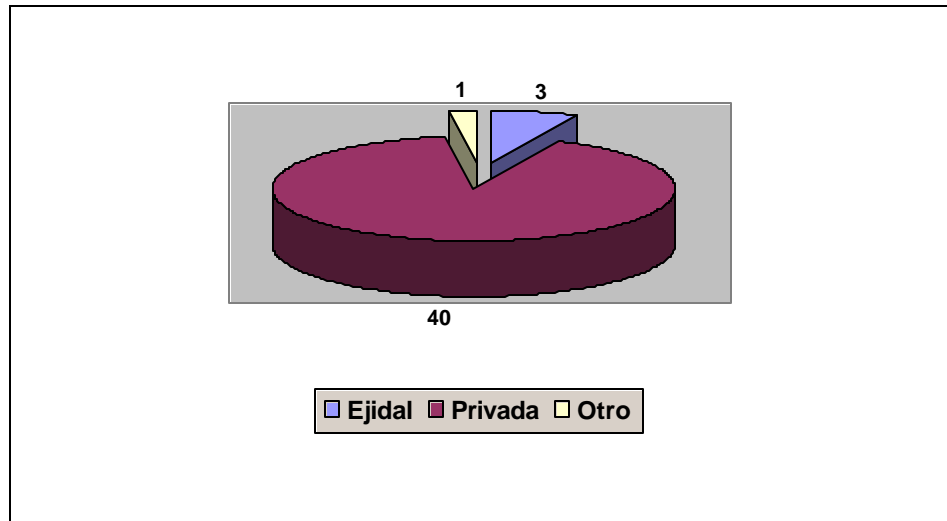


Figura 10. Tipo de propiedad de los aserraderos en la región de estudio.

El 88.6% de los aserraderos esta utilizando madera en rollo como materia prima, el 9.1% usa madera chilena y el restante 2.3% esta usando ambas. De las industrias que utilizan madera en rollo el 22.5% se abastecen en parte o en su totalidad de madera de hule.

El costo promedio en la región de la madera en rollo por m^3 puesta en planta es: pino \$1,050.00 medidas comerciales y \$670.00 las cortas dimensiones; encino y aile \$650.00 medidas comerciales y \$420.00 las cortas dimensiones; y el hule \$700.00 medidas comerciales y \$430.00 las cortas dimensiones. La madera aserrada chilena puesta en planta sin secar y sin cepillar les cuesta 195.70 dólares el m^3 , la madera seca y cepillada a dos caras 212.00 dólares el m^3 . El lector se podrá preguntar porque comparar costos de madera en rollo con costos de madera aserrada, lo que sucede es que es la materia prima utilizada por la industria del aserrío en la región de estudio para la fabricación de tarimas.

De las encuestas aplicadas en los estados de Durango, Chihuahua, Michoacán y México se obtuvo que el costo promedio por m³ de la madera en rollo medidas comerciales de pino puesta en planta fue en Durango de \$900.00, en Chihuahua de \$950.00, en Michoacán de \$960.00 y en el estado de México de \$1,100.00. Lo que muestra que el costo de la materia prima es menor en los estados forestales de mayor importancia.

En cuanto al nivel tecnológico de la industria en la región se determinó que este es bajo, ya que en el 72.7% de los aserraderos muestreados, el movimiento del carro portatroz es manual (impulsado por la fuerza del hombre) y solo el 27.3% tienen movimiento mecanizado (movimiento de fricción), además la maquinaria y equipo utilizado es en su generalidad de manufactura regional, lo que implica que se pierda precisión en el proceso de corte y que los volúmenes que se pierden por esto sean elevados. Lo anterior incrementa los costos de producción y reduce las utilidades. Las tablas en la región no se cabecean, es decir, que solo se dimensionan en grueso y ancho, y la longitud es la que tiene la troza.

Por otro lado, en la región la madera se comercializa casi en su totalidad sin secar, pues solo existen 4 estufas de secado y funcionan solo 3, así es que, cuando se llega a secar la madera es por falta de mercado y se hace al aire libre.

La industria en general en la zona se clasifica como pequeña en función de la producción por turno que tiene, que normalmente es menor de 10,000 pies tabla/turno. La mayoría de los aserraderos está subutilizando su capacidad instalada que es reducida, pues como

se observa en la Figura 11, el 73.17% de estos tienen una capacidad instalada de 30 m³r o menor.

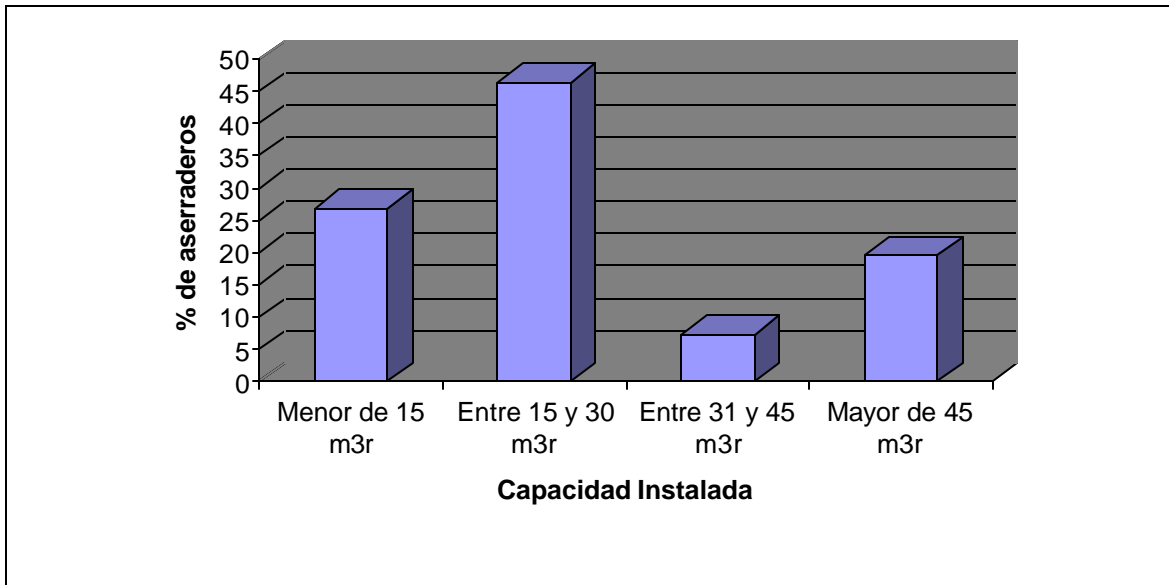


Figura 11. Capacidad instalada por turno de la industria de la región Chignahuapan-Zacatlán.

Mientras que en Durango y Chihuahua de acuerdo con la encuesta aplicada, Juárez *et al.* (2003a) y Juárez *et al.* (2003b) el movimiento del carro portatrazos es mecanizado y en general son aserraderos más grandes que los que se encuentran en la región Chignahuapan-Zacatlán Puebla, y se pueden clasificar como medianos y grandes. Se considera que la maquinaria y equipo de la mayoría de éstos es obsoleta y con escaso mantenimiento preventivo, lo que origina una gran variación en las dimensiones y que no exista uniformidad en la calidad de los productos, provocando que los costos de producción se eleven, lo que va a repercutir de manera negativa en su eficiencia, productividad y rentabilidad.

En Michoacán y el estado de México, las condiciones en cuanto nivel tecnológico y tamaño de la industria se refiere, son muy similares a las que prevalecen en la región de estudio. Así pues, en Michoacán de los aserraderos encuestados el 75% el movimiento del carro portatrazos es manual y en el restante 25% el movimiento del carro es mecanizado y en el estado de México en el 62.5% de los aserraderos encuestados el movimiento del carro portatrazos es manual y en el 37.5% el movimiento del carro es mecanizado.

En la región de estudio, algunas de las industrias se dedican a la elaboración de tarimas utilizando para ello principalmente cortas dimensiones, es por esto que los costos de producción en esos casos no llegan ni a los \$5.00 por pie tabla como se observa en la Figura 12. Los costos de producción más bajos los tienen los aserraderos que utilizan únicamente madera de hule como materia prima, que son el 38, 39 y 40, los aserraderos que usan madera aserrada chilena son el 41, 42, 43 y 44, cuyos costos de producción son todavía superiores a los que procesan la madera de hule y el 11 que utiliza principalmente trocería de cortas dimensiones como materia prima. En general, estos ocho aserraderos se dedican a la producción de tarima.

El costo de producción de la madera aserrada por pie tabla promedio en Durango fue de \$4.88, en Chihuahua fue de \$4.85, en Michoacán fue de \$5.60 y en el estado de México de \$6.12, en general solo en el estado de México los costos de producción son más elevados que los observados en la región de estudio, que son muy similares a los de Michoacán.

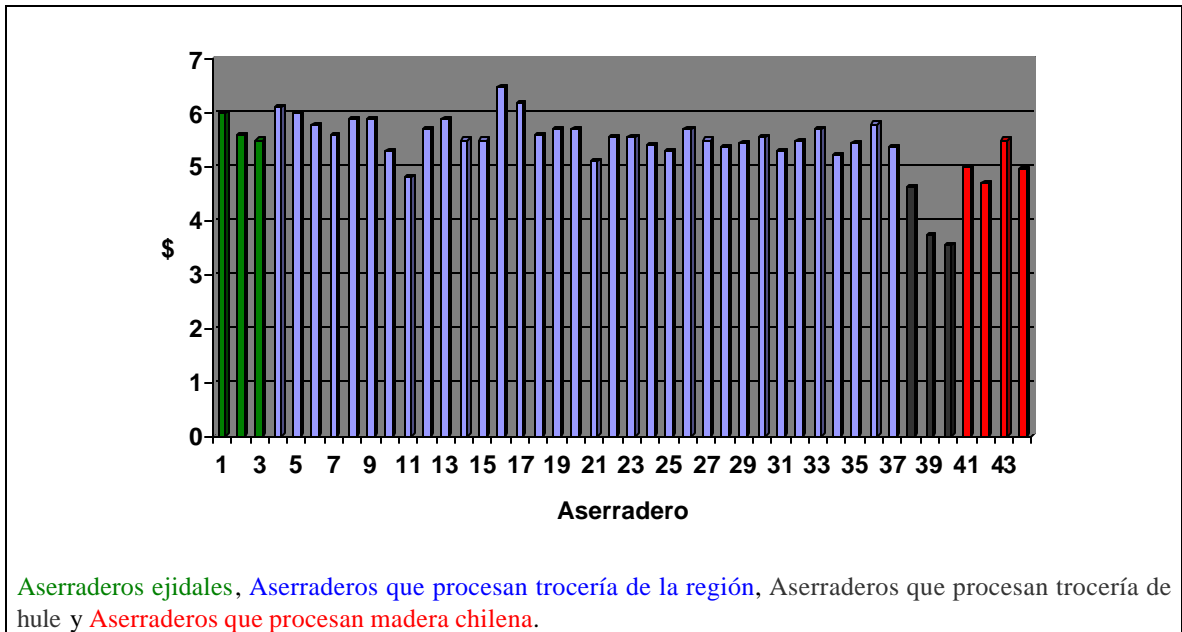


Figura 12. Costos de producción por pie tabla.

Los precios de venta, al igual que los costos, son muy variados (Figura 13), pero no se comportan de la misma manera, ya que en este caso no se da una relación directa entre los costos de producción y los precios de venta, lo que implica que los que tienen un mayor costo de producción, no sean necesariamente los que tengan el mayor precio de venta o a la inversa, que a quien le cuesta menos producir venda más barato, lo que se puede ver al comparar las Figuras 12 y 13.

Los precios de venta promedio de la madera aserrada por pie tabla fue en Durango \$6.17, en Chihuahua \$5.52, en Michoacán \$6.87 y en el estado de México \$7.13. Siendo nuevamente el estado de México quien tiene el valor más alto.

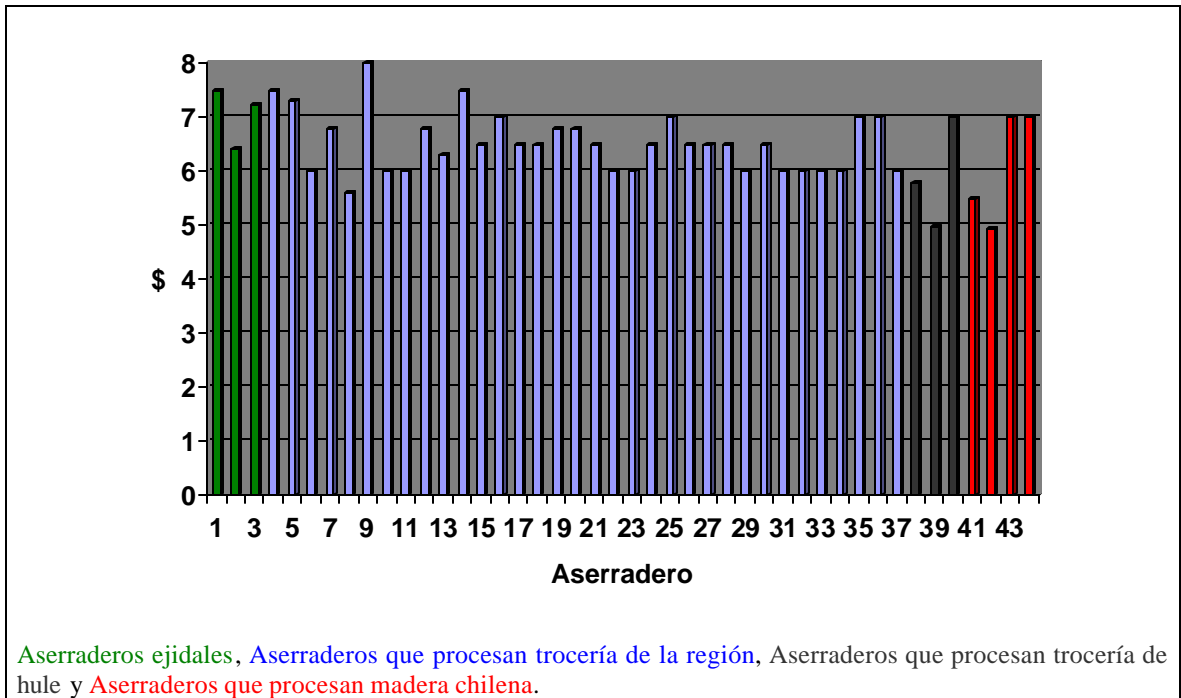


Figura 13. Precios de venta de la madera por pie tabla.

En la Figura 14 se observa que los aserraderos 38, 39 y 40 que están utilizando únicamente trocería de hule, son de los que tienen una mayor utilidad y los tres tienen una utilidad superior a la media que es de \$1.04 por pie tabla, y los aserraderos 41, 42, 43 y 44, contrario a lo que se esperaría por ser los que están usando madera aserrada chilena como materia prima no son de los que presentan utilidades más altas e incluso los aserraderos 41 y 42 están por debajo de la utilidad media.

La utilidad promedio por pie tabla de madera aserrada fue en Durango de \$1.29, en Chihuahua de \$0.67, en Michoacán de \$1.27, en el estado de México de \$1.01, en los estados de Durango y Michoacán la utilidad promedio es mayor que la utilidad media de la zona de estudio que fue de \$1.04, y en el estado de México es similar, pero en

Chihuahua la utilidad es menor, lo cual se debe a que el precio de venta en este estado es inferior al observado en los otros estados.

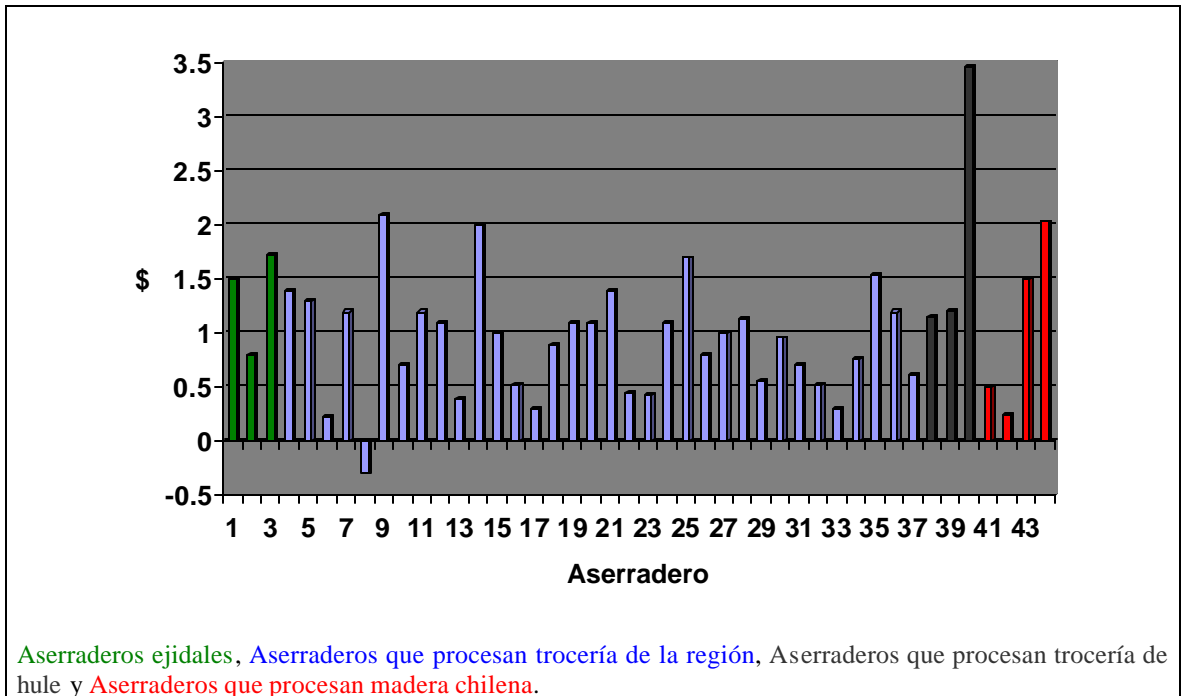


Figura 14. Utilidad por pie tabla de madera.

Una respuesta recurrente de los industriales fue que sus ventas han disminuido y con excepción de aquellos que usan madera chilena, culpan a la agresiva incursión de Chile en el mercado nacional de madera aserrada de ello, argumentando que no les es posible competir con los precios y la calidad del producto chileno.

En los estados de Durango, Chihuahua, Michoacán y México, en la mayoría de los aserraderos encuestados señalan que las ventas se han estancado, debido a la entrada de la madera aserrada chilena en el mercado mexicano. Aunque, para Chihuahua, Juárez *et al.* (2003a) señala que el problema central de la baja productividad, eficiencia y

competitividad de la industria de aserrío lo integran diferentes causas y factores que en orden de importancia son: altos costos de producción, maquinaria y tecnología inadecuada, desconocimiento de las demandas del mercado, falta de créditos accesibles en intereses y plazos y la ausencia de una producción integrada.

5.3.3. Caracterización de los aserraderos seleccionados

Se determinó el coeficiente de aprovechamiento y la pérdida por exceso de refuerzo en la trocería y variación de corte de los aserraderos seleccionados, que fueron el de la Unión de Ejidos de Producción, Explotación, Comercialización e Industrialización Agropecuaria y Forestal de la Sierra Norte de Puebla y el de la Fábrica de Tarimas, Empaques y Madera Dimensionada, en el primero se cuenta con un carro portatrazos de movimiento mecanizado y en el otro se tiene un carro portatrazos de empujón, es decir de movimiento manual.

El coeficiente de aprovechamiento en cada uno de los dos aserraderos seleccionados, se determinó utilizando la relación volumen de madera aserrada medidas/volumen de madera en rollo, multiplicado por 100, con lo que el resultado está expresado en porcentaje. Determinándose el coeficiente de aprovechamiento real, y el coeficiente de aprovechamiento nominal o comercial. Para determinar el coeficiente real se emplearon los promedios de las dimensiones reales tanto de la madera aserrada como de la madera en rollo, mientras que para el coeficiente nominal se usaron las dimensiones comerciales o nominales. Obteniéndose los valores que se muestran en el Cuadro 8.

Como se observa en el Cuadro 8, entre los coeficientes de aprovechamiento de uno y otro aserradero existen diferencias muy marcadas, pero esto se puede deber a que en el aserradero de la Unión de Ejidos de Producción, Explotación, Comercialización e Industrialización Agropecuaria y Forestal de la Sierra Norte de Puebla que es el que presenta los valores más bajos; el 5.84% de las piezas aserradas fueron de ½” de grueso, el 92.64% correspondió a madera aserrada de ¾” y el 1.52% fue madera aserrada de 1”, es decir, que no hubo producción de tablón lo que hubiese permitido incrementar su coeficiente, mientras que en el aserradero de la Fábrica de Tarimas, Empaques y Madera Dimensionada que presenta los valores más altos; el 84.57% de las piezas aserradas fueron de ¾”, el 0.60% fue madera aserrada de 1”, el 4.48% correspondió a piezas aserradas a 1¼”, el 6.47% fueron tablones de 1½” y 3.88% polines y cuartones, no se produjo madera de ½” de grosor y en cambio si se produjeron tablones, polines y cuartones lo que permite que su coeficiente se incremente. Cabe aclarar que no es objetivo del trabajo comparar los coeficientes de aprovechamiento de los aserraderos caracterizados, sino más bien determinar el indicador de competitividad, rendimientos en la agroindustria, que se analizará más adelante.

Cuadro 8. Coeficiente de aprovechamiento real y nominal.

Aserradero	V.M.R.C.C. (m³)	V.M.R.S.C. (m³)	V.R.M.A. (m³)	V.N.M.A. (m³)	C.A.R. (%)	C.A.N. (%)
UEPECIAFSNP	28.4340	25.9965	15.6170	10.9025	54.92	41.94
FTEMD	29.7953	26.6159	18.2551	13.8601	61.27	52.07

Fuente: Elaboración propia con datos del trabajo de campo.

VM.R.C.C. = Volumen de la madera en rollo con corteza; V.M.R.S.C. = Volumen de la madera en rollo sin corteza; V.R.M.A. = Volumen real de madera aserrada; V.N.M.A. = Volumen nominal de madera aserrada; C.A.R. = Coeficiente de aprovechamiento real; C.A.N. = Coeficiente de aprovechamiento nominal.

Al revisar las longitudes de las trozas aserradas se encontró que en el aserradero de la Unión de Ejidos el 25% de las mismas tenían una dimensión inferior a los 2.54 m que es la longitud nominal de 8' más un refuerzo de 4" normalmente acostumbrado en la región, mientras que en la Fábrica de Tarimas, Empaques y Madera Dimensionada solo el 12% tenían una dimensión menor a la ya especificada. Como en la región la madera aserrada no se cabecea para darle el refuerzo en largo de 3", entonces el porcentaje de trozas que produjo dimensiones inferiores a las requeridas por el mercado (2.515m) se redujo a 4% y 1%, respectivamente, lo cual es inferior al 5% que es el máximo de producto que se acepta con dimensiones menores a 2.515 m.

Por el contrario, el porcentaje de trozas que excedieron los 2.54 m de longitud fue de 52% en la Unión de Ejidos y de 68% en la Fábrica de Tarimas, Empaques y Madera Dimensionada, representando un excedente de 0.22% y 0.35% del volumen total de la madera en rollo aserrada, respectivamente, por lo que se puede considerar que al menos en la región las pérdidas por exceso en el refuerzo en longitud de la madera en rollo son mínimas, y atribuibles a la variación en el corte al momento de trocear, ya que el exceso promedio en longitud fue menor a 1" en ambos aserraderos.

Para determinar la dimensión óptima de corte a la que se debe aserrar la madera, es necesario considerar una serie de refuerzos o sobredimensiones que se agregan a la dimensión nominal, como ya se especificó en la metodología, para obtener una dimensión final deseada. Estos refuerzos representan el volumen que se pierde por las contracciones sufridas por la madera al momento de secarse (tomándose en este caso el

valor de las contracciones totales tangenciales del *Pinus patula* que es la especie más utilizada en la región de estudio y la que presenta el valor más alto como se muestra en el Cuadro 9), el volumen que se remueve durante el cepillado, para lo cual se considera una sobredimensión 0.05” a 0.08” en grosor de las tablas (Bramhall y McInstyre, 1973) y el volumen que se pierde por la variación en el corte al momento de aserrar la madera en rollo. Siendo este último, diferente de un aserradero a otro, ya que mientras los dos primeros son independientes del proceso de aserrío y se pueden considerar como constantes, la variación de corte depende de las características y las condiciones tecnológicas del equipo y de la habilidad de los operarios. Representando una pérdida de volumen innecesaria, cualquier espesor o anchura que exceda la cantidad mínima requerida para obtener una dimensión final especificada con superficies tersas.

Cuadro 9. Contracciones de las especies de pino más utilizadas por la industria del aserrío en la región Chignahuapan-Zacatlán por orden de importancia.

Especie	Contracción Total (%)		
	Tangencial	Radial	Volumétrica
<i>Pinus patula</i> ¹	8.48	4.91	13.12
<i>Pinus pseudostrobus</i> ²	7.65	4.03	15.68
<i>Pinus montezumae</i> ³	7.55	4.51	14.67
<i>Pinus ayacahuite</i> ¹	6.39	1.85	7.56

Fuente: ¹ Quiñones (1974), ² Fuentes s/f y ³ Linares (1990).

La dimensión óptima de la madera húmeda o verde se calculó con la siguiente fórmula:

$$DO = \frac{DF + RC}{1 + \%C} * Z * St$$

Donde:

DO = Dimensión óptima de la madera aserrada sin cepillar y sin secar.

DF = Dimensión final de la madera aserrada cepillada y seca.

RC = Refuerzo por cepillado (2.0 mm).

%C = Contracciones tangenciales totales (de verde al 10% de contenido de humedad; 5.653%).

Z = Factor de dimensión mínima aceptable (Z = 1.65).

St = Desviación estándar del proceso de aserrío.

Para calcular la dimensión óptima de la madera aserrada sin secar y sin cepillar, se requiere calcular la variación en espesor o grosor a lo largo de las tablas que es la desviación estándar dentro de tablas, y la variación que ocurre entre tablas de una misma dimensión llamada desviación estándar entre tablas, las cuales van a integrar la desviación estándar del proceso de aserrío.

Dichas desviaciones se calcularon con las fórmulas siguientes:

Desviación estándar dentro de tablas (Sw)

$$S_w = \sqrt{S^2}$$

La S^2 es la varianza del espesor de las seis mediciones en cada una de las tablas y la S^2 es el media de las varianzas en espesor de todas las tablas. Para el cálculo de la S^2 se utiliza la fórmula de la varianza.

Desviación estándar entre tablas (Sb)

$$S_b = \sqrt{S^2 + \frac{(S_w)^2}{n}}$$

La S_x^2 es la varianza de las medias de los espesores de cada una de las tablas y su cálculo se realiza con la fórmula de la varianza.

Desviación estándar del proceso de aserrío (St)

$$St = \sqrt{(Sw)^2 + (Sb)^2}$$

En los dos aserraderos objeto de estudio se calculó la dimensión óptima para los tres principales espesores producidos durante una semana y como se observa en los Cuadros 10 y 11 en el aserradero de la Unión de Ejidos de Producción, Explotación, Comercialización e Industrialización Agropecuaria y Forestal de la Sierra Norte de Puebla, se produjo madera de ½”, ¾” y 1” de dimensión nominal, mientras que en la Fábrica de Tarimas, Empaques y Madera Dimensionada los tres principales espesores producidos fueron ¾”, 1¼” y 1½”, correspondiendo la mayor producción a madera de ¾” de dimensión nominal en ambos aserraderos como ya se especifico en párrafos anteriores.

En general, en el aserradero de la Unión de Ejidos se está produciendo madera aserrada de ½” y ¾” con una sobredimensión promedio de 1.52 mm y 1.42 mm, respectivamente, y la madera de 1” con una subdimensión de 3.18 mm lo que significa que posiblemente algunas de las piezas aserradas a esta dimensión nominal después de secarse y cepillarse

no den la dimensión final deseada de 25.4 mm, por la variación de corte dentro de las tablas que es muy alta.

Cuadro 10. Resultados de los cálculos inherentes al control de dimensiones de madera aserrada en el aserradero de la Unión de Ejidos.

Parámetro	12.70	19.05	25.40
Grosor promedio (mm)	19.74	26.04	30.22
Dimensión final (mm)	12.70	19.05	25.40
Dimensión óptima (mm)	18.22	24.62	33.40
Dimensión crítica (mm)	15.58	22.31	29.04
Desviación estándar dentro de las piezas (mm)	1.15	0.94	2.45
Desviación estándar entre piezas (mm)	1.10	1.05	0.96
Desviación estándar total (mm)	1.60	1.40	2.64

En tanto que en la Fábrica de Tarimas, Empaques y Madera Dimensionada la madera producida de ¾” y 1¼” tenía una sobredimensión de 1.94 mm y 0.9 mm respectivamente y una subdimensión de 2.19 mm en la madera aserrada de 1½”, lo que puede provocar que no se obtenga la dimensión final deseada de 38.1 mm y algunos rechazos en la madera de este espesor.

Cuadro 11. Resultados de los cálculos inherentes al control de dimensiones de madera aserrada en el aserradero de la Fábrica de Tarimas, Empaques y Madera Dimensionada.

Parámetro	19.05	31.75	38.10
Grosor promedio (mm)	26.08	39.86	43.48
Dimensión final (mm)	19.05	31.75	38.10
Dimensión óptima (mm)	24.14	38.96	45.67
Dimensión crítica (mm)	22.31	35.77	42.50
Desviación estándar dentro de las piezas (mm)	0.66	1.54	1.80
Desviación estándar entre piezas (mm)	0.89	1.17	0.67
Desviación estándar total (mm)	1.11	1.93	1.92

Si se compara la variación de corte para la madera de $\frac{3}{4}$ " de grosor nominal que es común en la producción de ambos aserraderos, se determinó que en la Unión de Ejidos el valor de la dimensión óptima es mayor (24.62 mm) que en la Fábrica de Tarimas, Empaques y Madera Dimensionada (24.14mm), debido principalmente a que la desviación estándar total del proceso de aserrío en el primero es más alta en un 26.13%.

Ahora bien, la pérdida por la variación en el corte en el proceso de aserrío para cada uno de los aserraderos fue de 5.55% del volumen real y 5.54% del volumen nominal en la Unión de Ejidos y de 6.95% del volumen real y 6.89% del volumen nominal en la Fábrica de Tarimas, Empaques y Maderas Dimensionadas de acuerdo con la dimensión óptima determinada para cada aserradero y para cada producto. Es decir, que con solo ajustar el grosor promedio a la dimensión óptima se puede reducir las pérdidas por variación en el corte y se puede incrementar el coeficiente de aserrío en los porcentajes ya señalados. Pero si se corrigieran fundamentalmente aquellas partes de los equipos responsables de la variación dentro de tablas (como puede ser ajuste de las guías de la torre principal y mantenimiento adecuado de la sierra) y de la variación entre tablas (sistema de avance y retroceso de las trozas en el carro, mecanismo de sujeción de las trozas en el carro y capacitación del marcador para reducir las imprecisiones cometidas por este al dar diferentes dimensiones en la producción de madera aserrada de una misma dimensión nominal) se estaría en posibilidades de reducir aún más las pérdidas por el exceso de refuerzo que se hace necesario por la variación en corte, lo que reduciría a su vez los costos y permitiría incrementar la competitividad de la industria del aserrío.

6. INDICADORES DE COMPETITIVIDAD

Como se mencionó, los indicadores de competitividad utilizados en este trabajo fueron la balanza comercial relativa, el indicador de transabilidad, el indicador de especialización, el coeficiente de dependencia comercial, el coeficiente de exportaciones, la participación en los mercados de destino del producto que es el mercado nacional, rendimientos en la agroindustria, costos de producción y los precios del producto en el mercado. A continuación se muestran los resultados de dichos indicadores.

6.1. Balanza comercial relativa

Este indicador se interpreta como un índice de ventaja competitiva, el cual presenta valores negativos cuando un país importa más de lo que exporta y a la inversa este toma valores positivos cuando un país exporta más de lo que importa. Es decir, que los productos orientados a la exportación son productos con ventajas competitivas en el mercado internacional, mientras que aquellos que mayoritariamente se importan son productos con desventaja competitiva.

En la Figura 15 se observa que Estados Unidos y México presentan valores mayoritariamente negativos, lo que en primera instancia se podría interpretar como que

la madera aserrada de estos países es un producto con desventaja competitiva en el mercado internacional a diferencia de lo que sucede en Canadá, Chile y Brasil que presentan valores positivos, pero debe tenerse presente que la balanza comercial relativa es la relación entre la balanza comercial de un producto en este caso madera aserrada y el flujo comercial del mismo. Estados Unidos junto con Canadá son de los países con mayor flujo comercial, con la diferencia de que en tanto Canadá es el país que exporta el mayor volumen de madera aserrada, Estados Unidos es el país que mayores volúmenes de madera aserrada importa, y el volumen que exporta de este producto es muy bajo comparativamente con el que importa, siendo Estados Unidos el mercado más grande de este producto.

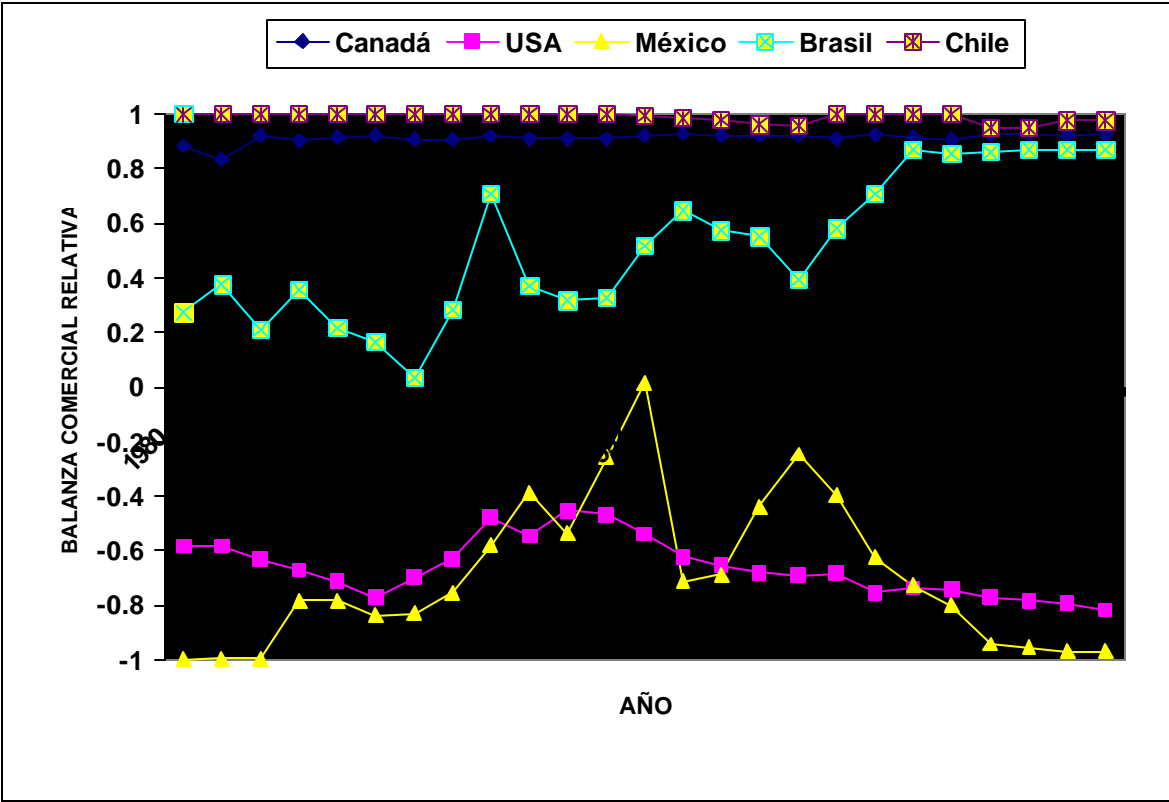


Figura 15. Comparativo del indicador de balanza comercial relativa de madera aserrada. Fuente: Elaboración propia con datos de FAOSTAT.

Chile, aun cuando exporta un volumen menor al que exporta Canadá, de acuerdo con la Figura 15, presenta una mayor ventaja competitiva en este producto, lo cual se debe a que las importaciones de madera aserrada en este país son prácticamente nulas.

México, a partir de 1986 con su ingreso al Acuerdo General de Aranceles y Comercio (GATT) y la devaluación del peso mexicano que se dio en esta década, tiende a reducir su desventaja competitiva llegando a tener una ligera ventaja competitiva en el año de 1992, misma que perdió drásticamente en 1993. A partir de 1994 y hasta 1996 nuevamente reduce su desventaja competitiva por la devaluación de la moneda nacional de 1994, pero de 1997 al 2004 se ha acentuado su desventaja competitiva, llegando a ser en el 2004 similar a la que se presentó a principios del periodo de análisis.

6.2. Indicador de transabilidad

Este indicador mide la relación entre la balanza comercial neta y el consumo aparente de un producto (madera aserrada), es decir, la participación de las exportaciones y/o las importaciones en el consumo aparente de un país.

Como se observa en la Figura 16, México y Estados Unidos presentaron valores negativos durante todo el periodo de estudio y Brasil solo los presentó de 1980 a 1991, lo que significa que tanto México como Estados Unidos tuvieron un exceso de demanda en su mercado nacional y que debieron recurrir a la producción extranjera para satisfacerla, mientras que Brasil solo en el periodo ya indicado presentó un ligero exceso en la demanda, la cual suplió recurriendo a la producción mundial. Situación que se

revirtió en el periodo de 1992 a 2004, en el cual Brasil mostró un ligero exceso de oferta, mismo que exporto.

Canadá y Chile observaron valores positivos durante el periodo de análisis, lo que indica que presentaron exceso de oferta en el mercado interno, lo que los señala como exportadores netos de madera aserrada. Siendo Canadá de acuerdo con este indicador de competitividad el mejor ubicado y ocupando a nivel mundial el sexto lugar.

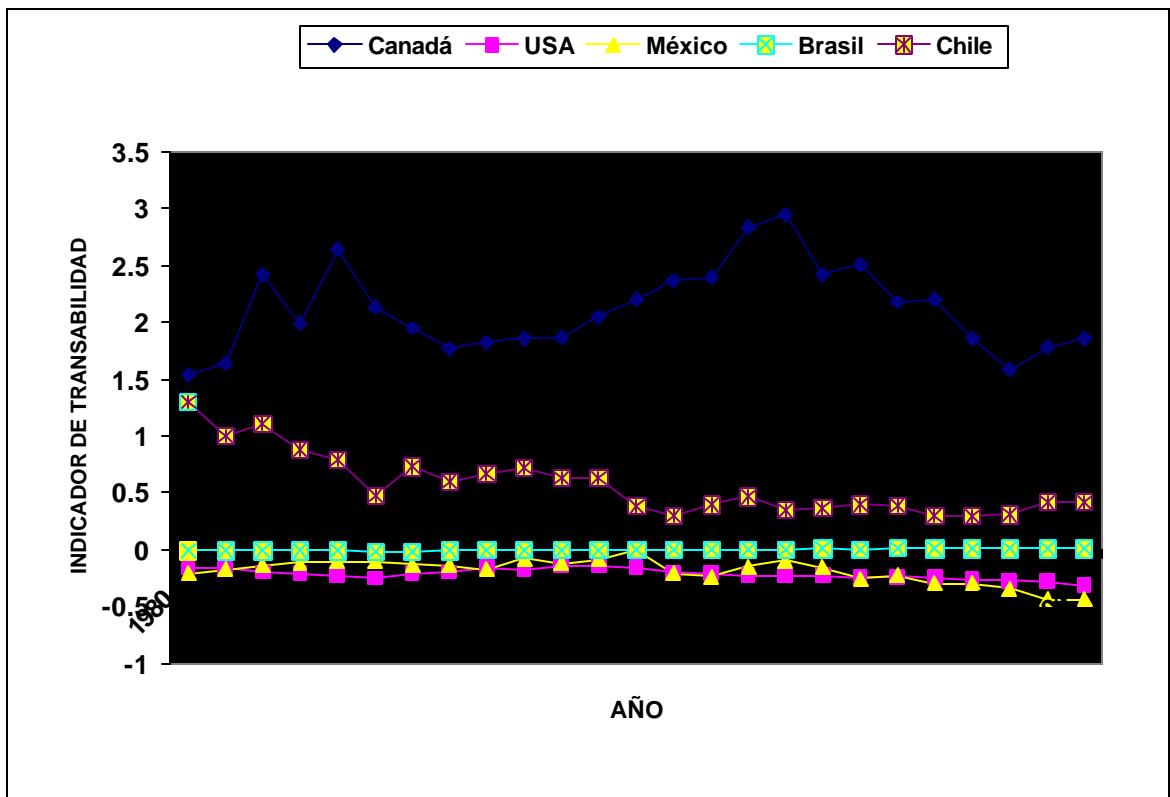


Figura 16. Comparativo del indicador de transabilidad.

Fuente: Elaboración propia con datos de FAOSTAT.

6.3. Indicador de especialización

Este indicador que establece la participación del saldo de la Balanza Comercial de un producto de un país en las exportaciones totales realizadas por el mundo, permite establecer la vocación exportadora de un producto y determinar además la capacidad del mismo para construir ventajas competitivas permanentes.

Como se muestra en la Figura 17, Estados Unidos y México en este indicador al igual que en los anteriores presentaron valores negativos, lo que significa que la madera aserrada de estos países tiene un bajo nivel competitivo.

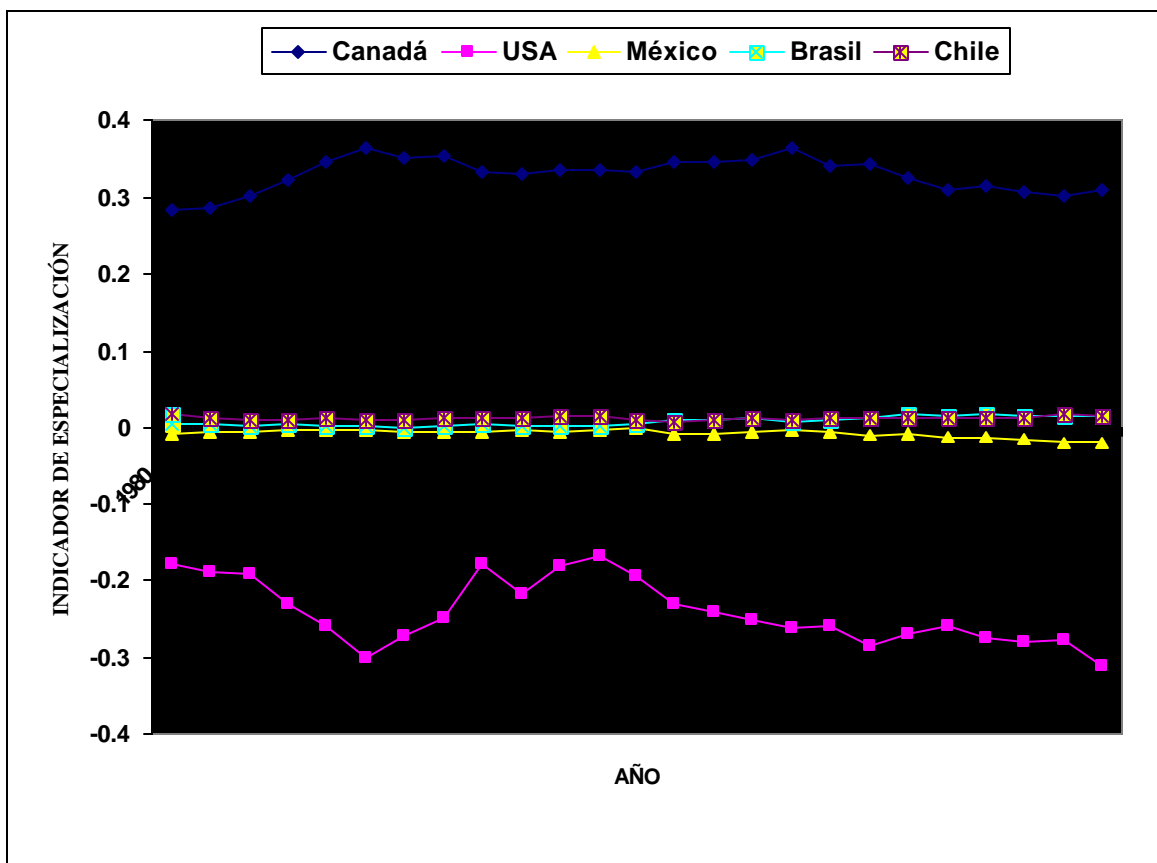


Figura 17. Comparativo del indicador de especialización.

Fuente: Elaboración propia con datos de FAOSTAT.

De los otros tres países Canadá ocupó la primera posición competitiva en el mundo, y aunque tanto Brasil como Chile presentaron valores positivos estos observan un bajo nivel de especialización.

En resumen, si nos concretamos a estos tres indicadores de competitividad revelada, la madera aserrada de México en el periodo de 1980 a 2004 no es competitiva en el mercado internacional, pues los indicadores de transabilidad, balanza comercial relativa y especialización registraron valores negativos, ubicándola en posiciones competitivas relativamente bajas. Además, se debe tener presente que los volúmenes de madera aserrada que exporta México son muy reducidos.

Si se considera que de los cuatro países que concurren al mercado mexicano de madera aserrada tres de ellos son los mayores productores en el mundo (Estados Unidos, Canadá y Brasil) y que además, Canadá es el mayor exportador y Estados Unidos el mayor importador de este producto a nivel mundial, se puede entender la poca importancia relativa de la madera aserrada mexicana.

6.4. Coeficiente de dependencia comercial en madera aserrada

Este es un indicador auxiliar del indicador de transabilidad, con el se puede determinar en que medida un país tiene que recurrir al mercado internacional para abastecer su demanda interna de un producto en este caso madera aserrada.

En la Figura 18 se observa que en la década de los 80s, solo alrededor de un 10% del consumo nacional aparente de madera aserrada en México fue cubierto con madera producida en el extranjero y esto se debe en gran medida a la devaluación del peso mexicano que se registro en este periodo, con lo que se encarecieron las importaciones y por esto es que no hay un efecto claro del ingreso mexicano al Acuerdo General de Aranceles y Comercio (GATT) que ocurrió en 1986.

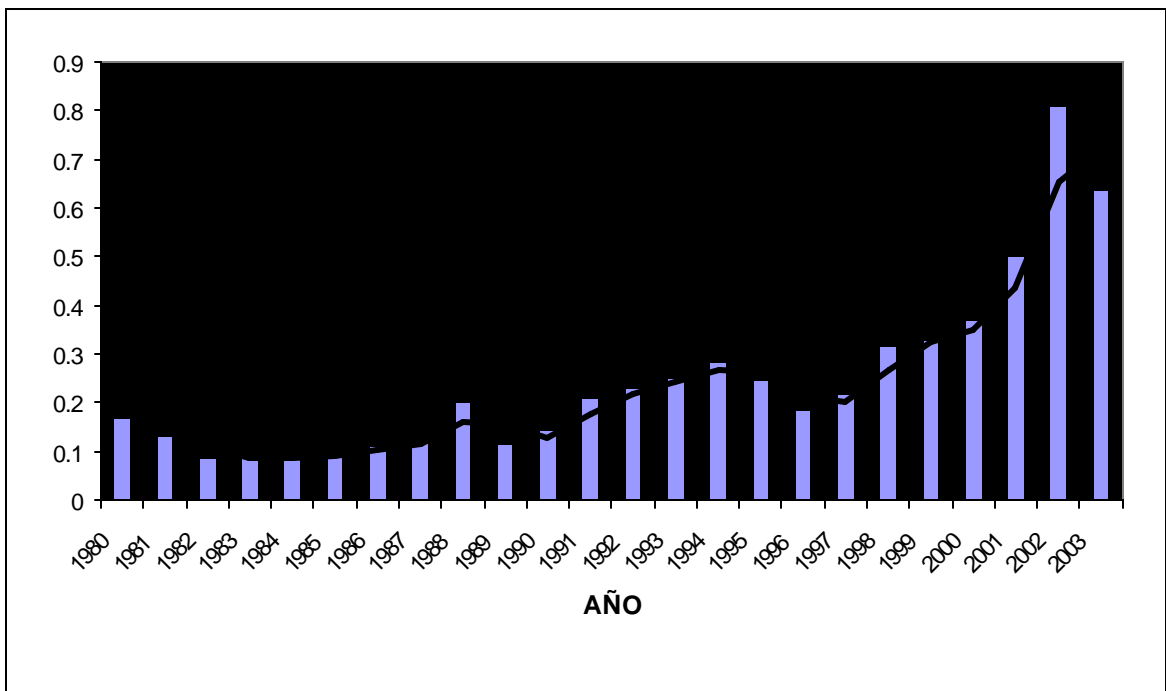


Figura 18. Coeficiente de dependencia comercial de madera aserrada en México.

Fuente: Elaboración propia con datos de FAOSTAT (1980-1995) y BANCOMEXT (1996-2003).

De 1990 a 1994, se observa una tendencia a incrementarse el coeficiente de dependencia comercial, debido a que en este periodo poco más del 20% del consumo nacional aparente se cubrió con madera aserrada proveniente del extranjero, con la devaluación que sufrió el peso mexicano con respecto al dólar americano en 1994, este coeficiente disminuyó en 1995 y 1996, alcanzando en este último año un valor de 0.186, lo que

quiere decir, que el 18.6 de la demanda interna fue cubierta con madera aserrada del extranjero.

De 1997 a 2003, la madera aserrada de importación requerida para cubrir el consumo nacional aparente fue en aumento y en el 2003 para cubrir el consumo nacional se requirió importar un 63.9%, o sea que el volumen importado fue mayor que el volumen producido en este año.

El valor tan alto que se presentó del coeficiente de dependencia comercial durante 2002, parece deberse a inconsistencias de los datos de comercio internacional que manejo el BANCOMEXT, por esto es que no se resalta este valor en la discusión y se hace referencia al 2003.

De los cuatro principales países que concurren al mercado mexicano de madera aserrada, Chile continúa siendo el mayor abastecedor y las importaciones de madera chilena siguen aumentando, pero aunque el mercado mexicano continúa siendo un mercado que se maneja por precio, esta tendencia está gradualmente cambiando a favor de algunos aspectos de calidad, con lo que se espera que la madera mexicana pueda aumentar en el futuro su competitividad en el mercado doméstico.

6.5. Grado de apertura exportadora en madera aserrada

Este al igual que el anterior, es un indicador auxiliar del indicador de transabilidad que permite determinar la participación de las exportaciones en el consumo nacional aparente.

Como se muestra en la Figura 19, el volumen de madera aserrada mexicana que se comercializa en el mercado internacional es muy reducido. Así, se tiene que de 1980 a 1987, las exportaciones no alcanzaron a ser ni siquiera el 5% del consumo nacional aparente, a pesar de que con la devaluación del peso mexicano las exportaciones tendieron a aumentarse, no es sino hasta 1988, 1989 y 1990 que las exportaciones llegaron a representar aproximadamente el 5% del consumo nacional. El valor más alto del grado de apertura exportadora se alcanzó 1992, año en que este correspondió al 23.9% del consumo nacional aparente, lo cual parece ser consecuencia de la devaluación del peso mexicano, para después disminuir drásticamente en el siguiente año, tendiendo a aumentar en los siguientes tres años, para alcanzar en 1996 un valor de 0.162 del grado de apertura exportadora, lo que quiere decir, que las exportaciones correspondieron al 16.2% del consumo nacional, este aumento se debe en gran medida a la devaluación que el peso mexicano sufrió en 1994.

A partir de 1997, se observa una tendencia a disminuir del grado de apertura exportadora hasta alcanzar valores menores de 5% en los años 1999, 2000, 2001 y 2003, lo cual es una consecuencia de la sobrevaluación del peso mexicano con respecto al dólar americano.

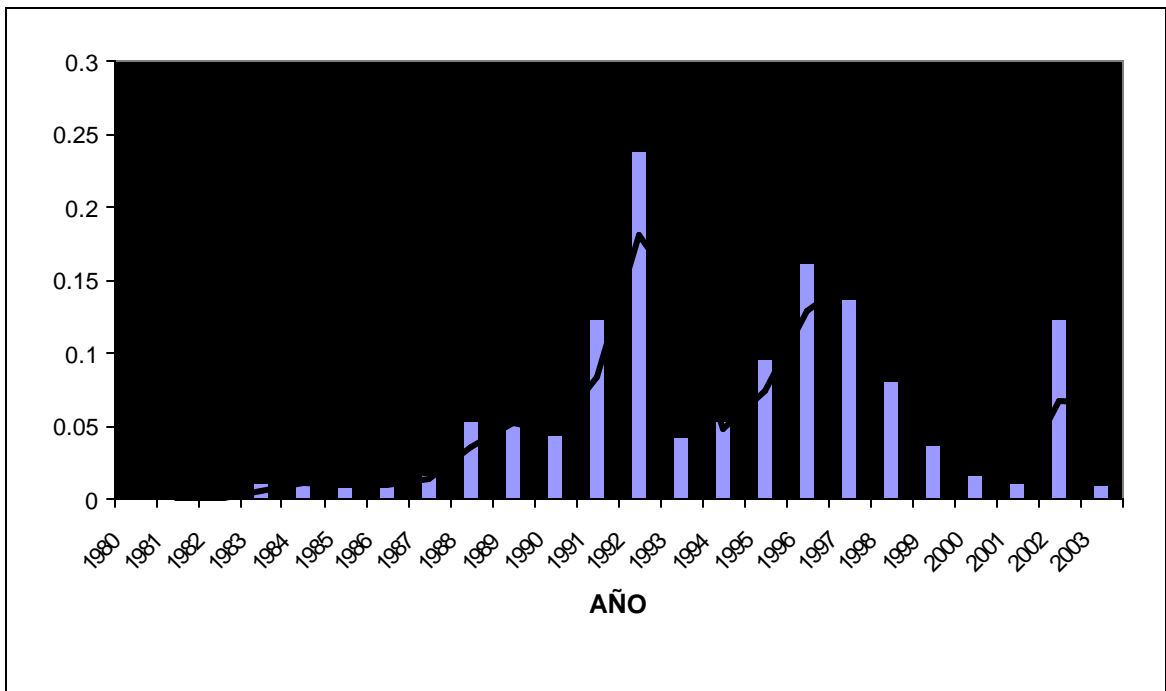


Figura 19. Coeficiente de apertura exportadora en madera aserrada en México.
Fuente: Elaboración propia con datos de FAOSTAT (1980-1995) y BANCOMEXT (1996-2003).

Para el año 2002, los datos presentan algunas inconsistencias como se mencionó en el indicador anterior.

6.6. Participación de la producción nacional de madera aserrada en el mercado mexicano

En la Figura 20 se muestra que la producción de madera aserrada representaba poco más del 80% en el mercado nacional de 1980 a 1997, con excepción de 1993 y 1994 años en que solo representó el 79% y el 77%, respectivamente. Pero de 1998 a 2003, la participación en el mercado nacional de la madera aserrada producida en México, tendió a disminuir, representando en el 2003 solo el 37%. Debido en gran medida a que con la

sobrevaluación del peso las exportaciones de productos mexicanos se encarecen y las importaciones del mercado internacional se abaratan.

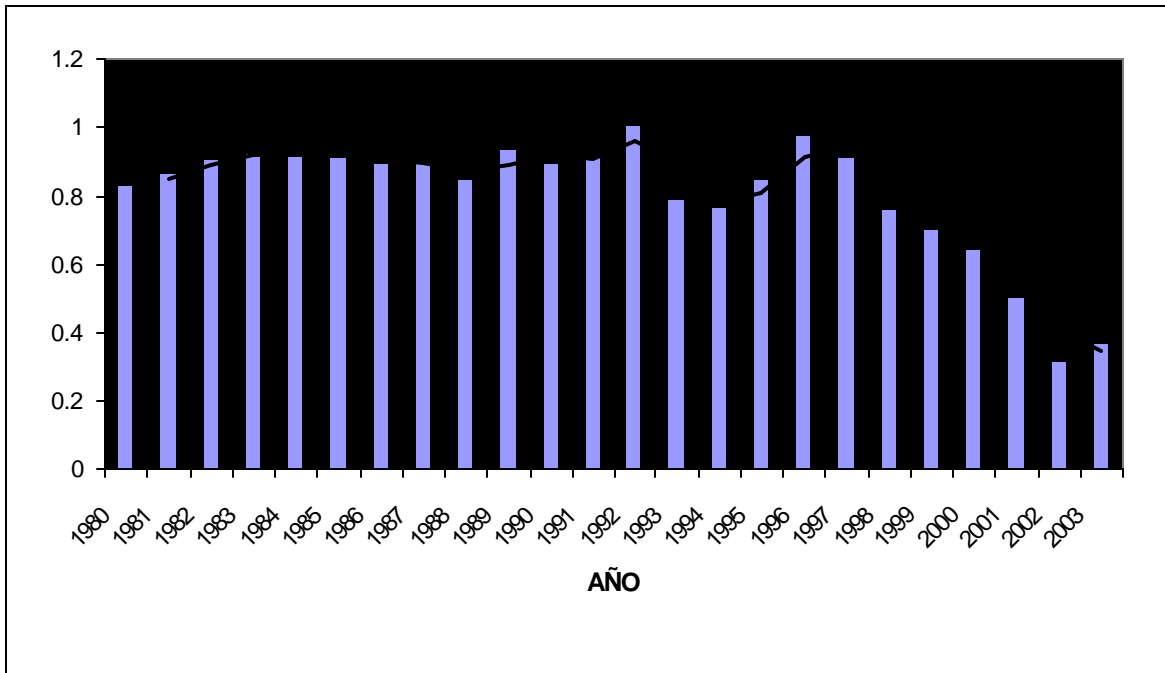


Figura 20. Participación de la producción nacional de madera aserrada en el mercado doméstico.

Fuente: Elaboración propia con datos de FAOSTAT (1980-1995) y BANCOMEXT (1996-2003).

El análisis de los rendimientos en la agroindustria se hace referencia a la industria muestreada en la región de estudio. De los 44 aserraderos encuestados, solo el 25% reportaron haber calculado su coeficiente de aprovechamiento, el cual fue en promedio para estas industrias de 55% y el resto se ajusta al otorgado por la SEMARNAT para el movimiento y comercialización de sus productos que es de 50%. De los dos aserraderos que se caracterizaron el de la Unión de Ejidos de Producción, Explotación, Comercialización e Industrialización Agropecuaria y Forestal de la Sierra Norte de Puebla el coeficiente de aprovechamiento real fue de 54.92% y el de la Fábrica de Tarimas, Empaques y Madera Dimensionada este coeficiente fue de 61.27%, los cuales

están por arriba de la media reportada para la industria nacional, por lo que se puede decir que los rendimientos en la región de estudio son aceptables. Pero si se ajustara el grosor promedio a la dimensión óptima se puede reducir la pérdida por la variación de corte y se estaría en posibilidades de aumentar el coeficiente de aprovechamiento real en un 5.55% y 6.95%, respectivamente. Pero si se corrigieran los problemas en los equipos y herramientas responsables de la variación dentro de tablas y de la variación entre tablas y se tuviera un programa de mantenimiento preventivo adecuado, se podrían reducir aún más las pérdidas por el exceso de refuerzo, necesario por la variación en el corte, con lo que se reducirían los costos y permitiría incrementar la competitividad de esta industria.

Los costos de la madera en rollo representan el 70% de los costos de producción de la madera aserrada a nivel mundial. En la región Chignahuapan-Zacatlán el costo de la madera en rollo representa el 88.23% de los costos de producción de madera aserrada, en Durango representa el 86.88%, en Chihuahua el 92.37%, en Michoacán el 80.89% y en el estado de México el 84.8%. Lo que indica que la madera en rollo en México es muy cara, por lo que se hace necesario en primera instancia uniformizar su precio a nivel nacional y después con la intervención del gobierno federal buscar que su precio se iguale con el que prevalece en el mercado mundial que en el 2003 fue de aproximadamente US \$45.00 por m³.

Con lo cual se estaría en posibilidad de reducir el precio de venta de la madera aserrada y poder competir en precio con la madera que entra de países como Chile, cuyo precio en el 2004 era de US \$0.46 por pie tabla de madera sin secar y sin cepillar y de US \$0.50

por pie tabla de madera secada y cepillada a dos caras y con los cuales actualmente no se puede competir. Además, se hace necesario el establecimiento de un programa de investigación que permita conocer las características tecnológicas de las maderas mexicanas, de tal manera que se pueda diferenciar la madera aserrada nacional de la importada de Chile en una primera fase.

Así, ante un mercado globalizado se tiene que los principales problemas que limitan el nivel de competitividad de la madera aserrada de México son;

- ? El tipo de propiedad de los recursos forestales, ya que mientras en México el 80% de los bosques y selvas son de propiedad comunitaria o colectiva (ejidos), en la mayoría de los países desarrollados se estima que el 71% de los bosques son propiedad del gobierno. El sistema de propiedad de la tierra en México es único y se dice que existe solo en algunos otros países como Guatemala, Nicaragua y Bolivia.
- ? Las áreas forestales están habitadas por unos 12 millones de personas, quienes en su mayoría viven en pobreza extrema, lo que provoca una fuerte presión sobre los recursos naturales y un alto índice de migración.
- ? Problemas de límites y linderos han ocasionado que se tomen decisiones de producción de corto plazo, un clima de inversión desfavorable y una falta de integración vertical.

- ? Sobreexplotación localizada de los recursos forestales, por la concentración de la industria forestal y de los centros de población, lo que ha ocasionado una alta degradación.
- ? Nivel tecnológico. La industria del aserrío se caracteriza por tener un nivel tecnológico bajo.
- ? Insuficiente apoyo gubernamental.
- ? Tanto el marco institucional como el legal son inadecuados para promover el aprovechamiento sustentable de los recursos forestales. Esto da como resultado altos costos de transacción y una falta de consistencia en las regulaciones. Además, la relación entre las regulaciones forestales y fiscales es muy débil.
- ? Falta de un sistema de información forestal integrado y actualizado, lo que ha favorecido el intermediarismo en todas las operaciones de aprovechamiento del recurso forestal.
- ? Falta de coordinación entre las instituciones relacionadas con el recurso forestal.
- ? La tala ilegal. Esta ha sido estimada en 13 mill. al año, el doble del aprovechamiento legal (Juárez y Arceo, 2004).

- ? Origen de la producción de madera en rollo. Casi toda la madera en rollo proviene de bosques nativos.

- ? Tasa de crecimiento anual media. En México en bosques templados es de 1.2 m³/ha/año (Juárez y Arceo, 2004) mientras que en confieras en Chile este es de 24 m³/ha/año, en Estados Unidos es de 3 m³/ha/año y en Canadá es de 2.2 m³/ha/año (Hennicke, 2004).

- ? Inadecuada infraestructura caminera. Lo que provoca que los costos de extracción y transporte sean elevados, lo que impacta el costo de la materia prima.

- ? Falta de información sobre las características tecnológicas de la madera de las distintas especies forestales y de la demanda de mercado, lo que ha ocasionado que la madera no se este utilizando adecuadamente en función de sus propiedades.

- ? El alto costo del financiamiento. Lo que ha limitado la inversión en el sector forestal.

En síntesis, lo anterior se refleja en una drástica reducción de la producción forestal, un acelerado proceso de quiebra en la industria de aserrío y una creciente degradación de

los recursos forestales, con severos impactos económicos en millones de familias que dependen de esta cadena productiva, desempleo creciente en el sector y riesgosa degradación ambiental para el futuro desarrollo de México.

De lo anterior se desprende que la cadena productiva de madera aserrada se ha venido desarticulando paulatinamente con la implementación de la política económica neoliberal, en donde la participación del Estado en la economía y en el sector forestal mexicanos se ha alineado a las reglas de una economía de mercado. Afectando seriamente la de por sí reducida competitividad de la madera aserrada, no solo en el mercado internacional sino también en el mercado interno.

En un esfuerzo por contribuir a revertir esta tendencia, se procedió a realizar un análisis FODA de la cadena productiva de madera aserrada a partir de lo cual es posible prever algunas acciones a desarrollar para fortalecer el nivel de competitividad de esta cadena productiva:

Fortalezas

- 1) La importante aptitud forestal que tiene el país,
- 2) Las condiciones climáticas diversas y óptimas que presenta el país para realizar plantaciones comerciales,
- 3) La disponibilidad de tierra que no compite en su uso con actividades agropecuarias y donde la actividad forestal es la más rentable,
- 4) Desarrollo de especies forestales de rápido crecimiento y

- 5) La capacidad instalada de la industria del aserrío sigue siendo mayor que la capacidad utilizada.

Oportunidades

- 1) Programas de apoyo al sector forestal como el PRODEFOR, el PRONARE y el PROCYMAF,
- 2) Aunque insuficientes, los apoyos que se otorgan para la instalación de plantaciones forestales comerciales a través del PRODEPLAN,
- 3) La posibilidad de organizarse e integrar la cadena productiva de madera aserrada,
- 4) Demanda creciente en el mercado nacional e internacional de madera aserrada y
- 5) Posibilidades de aumentar la producción de madera aserrada.

Debilidades

- 1) El tipo de propiedad que prevalece en las áreas forestales,
- 2) La insuficiencia y deficiencia de la infraestructura de caminos forestales,
- 3) El bajo nivel tecnológico y la ineficiencia en la extracción y transporte,
- 4) La escasa organización para la producción,
- 5) El alto costo de la madera en rollo,
- 6) La falta de desarrollo tecnológico industrial,
- 7) Los escasos incentivos y estímulos fiscales y
- 8) Falta de un sistema de información integrado y confiable.

Amenazas

- 1) Desarticulación de la cadena productiva,

- 2) Lentitud en la autorización de los permisos de aprovechamiento (Sobre regulación),
- 3) La tala ilegal de la madera en rollo,
- 4) Competencia con otros países, tanto en el mercado nacional como en el internacional,
- 5) Competencia desleal (subsidios y dumping), en particular en el sector industrial y
- 6) Asimetrías con la legislación y normatividad de otros países.

Frente a esta situación de escasa competitividad de la cadena productiva de madera aserrada, se requiere implementar una serie de políticas públicas en el corto y mediano plazo, que tiendan a fortalecer esta cadena. En el corto plazo se requiere la participación del estado para apoyar la modernización de la industria del aserrío, creando un programa que contenga dos grandes vertientes que serían investigación y capacitación para eficientar el proceso de aserrío y reducir las pérdidas por variación en el corte, y fomentar la inversión tanto privada como gubernamental para fomentar y favorecer la modernización de la industria primaria del aserrío, a fin de aprovechar las ventajas comparativas de México.

Además, a fin de no desestimular la producción interna y en tanto no se complete un proceso acompañado con inversiones del Gobierno Federal para elevar la capacidad competitiva de los productores forestales y de la industria del aserrío, se propone el establecimiento de un pago directo por el gobierno a los productores forestales, que asegure un precio objetivo de la madera en rollo, que permita la suficiente rentabilidad y reducir el efecto de la política monetaria actual de sobrevaluación del peso mexicano

con respecto al dólar americano para que se continúe modernizando la actividad productiva de esos eslabones de la cadena productiva de madera aserrada.

Asimismo, es necesario fortalecer la estrategia de política forestal mediante una revisión de los programas que actualmente operan en este sector, tanto en relación con los objetivos estratégicos que persiguen, como en la definición del techo financiero con que operan y en sus reglas de operación. La queja generalizada es que los recursos están llegando de manera extemporánea, por lo que los propietarios forestales requieren que los recursos una vez que son autorizados se hagan llegar con oportunidad, para que estos programas cumplan con el objetivo para el cual fueron creados, que es el transitar hacia el desarrollo forestal sustentable y no, por ejemplo, que los recursos para el control de incendios (elaboración de brechas cortafuego) se estén entregando en la época de lluvias o que los recursos para reforestación se entreguen cuando a finalizado la temporada de lluvias.

En el mediano plazo, se debe impulsar una Política de Estado que incentive, promueva y fortalezca el desarrollo del sector forestal en su conjunto y permita la integración de las cadenas productivas que se desarrollan a su interior. Como parte de ésta, se justifica una revisión de la política comercial en productos forestales, especialmente la relacionada con tratados comerciales firmados con países que son los más importantes competidores de los eslabones indicados como más débiles en la cadena productiva de madera aserrada de México.

También es necesario contar con un sistema de información del sector forestal actualizado y confiable, que permita contar con estadísticas del sector confiables y con información de la demanda de mercado para poder planear la producción. Para lo cual se propone crear un Sistema de Información Integral Forestal que pudiera estar a cargo de la Comisión Nacional Forestal o bien a cargo de una institución de Investigación, que pudiera ser la Universidad Autónoma Chapingo.

7. CONCLUSIONES

Las hipótesis planteadas en el presente trabajo se cumplieron en su totalidad, ya que la elevada fragmentación de la industria del aserrío ha dado origen a la instalación de aserraderos de baja productividad, con maquinaria y equipo de bajo nivel tecnológico que se caracterizan por la escasa eficiencia de conversión de la materia prima donde se desperdicia aproximadamente el 50% de la madera en rollo, lo que afecta de manera negativa la rentabilidad y competitividad de la cadena productiva de madera aserrada.

La competitividad de la cadena productiva de madera aserrada en México es muy reducida, tanto en el mercado doméstico como en el mercado internacional, pues al mercado interno de la madera aserrada concurren los dos países con mayor producción, Canadá y Estados Unidos, caracterizándose el primero por ser el mayor exportador y el segundo por ser el mayor importador de este producto a nivel mundial.

Chile que es el principal abastecedor del mercado mexicano de madera aserrada, ha incluso desplazado a Estados Unidos, ofreciendo un producto de aparente buena calidad a precios bajos. Siendo estos precios incluso más bajos que los costos de producción de la madera aserrada en la región de estudio.

Con el propósito de revertir la tendencia negativa que se observa en la cadena productiva de madera aserrada en México, son necesarias una serie de acciones de política pública en el corto plazo que tiendan a fortalecer esta industria, tales como: inversión para modernizar la planta productiva, adopción de tecnología apropiada y capacitación de la mano de obra. De no tomarse estas acciones se prevén efectos negativos en el corto plazo, como el aumento de la tala clandestina, el cierre parcial o total de aserraderos, el aumento del desempleo y la pérdida de una importante fuente de ingresos para los propietarios del recurso forestal. En este sentido no se debe perder de vista la máxima que han expresado diversos actores en el sector forestal, de que la madera más barata continúa siendo la madera de contrabando.

8. BIBLIOGRAFÍA CITADA

Bramhall, G. y S. McIntyre. 1973. *More and better lumber by better sawing control*. Can. For. Ind. 93(12):28-29

Bourgeois, R. y D. Herrera. 1996. *Enfoque participativo para el desarrollo de la competitividad de los sistemas agroalimentarios*. Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura. Área de Concentración I; Políticas Socioeconómicas, Comercio e Inversiones. 226 p.

Caballero D., M. 2000. *La actividad forestal en México*. Universidad Autónoma Chapingo. Tomo I y II. México. 275 p. y 227 p.

Cámara Nacional de las Industrias Derivadas de la Silvicultura (CNIDS). 1981. *Memoria económica 1980-1981*. México. 84 p.

_____ 1982. *Memoria económica 1981-1982*. México. 75 p.

_____ 1983. *Memoria económica 1982-1983*. México. 71 p.

_____ 1984. *Memoria económica 1983-1984*. México. 76 p.

_____ 1985. *Memoria económica 1984-1985*. México. 76 p.

_____ 1986. *Memoria económica 1985-1986*. México. 81 p.

_____ 1987. *Memoria económica 1986-1987*. México. 62 p.

_____ 1988. *Memoria económica 1987-1988*. México. 60 p.

Cámara Nacional de la Industria Forestal (CNIF). 1989. *Memoria económica 1988-1989*. México. 62 p.

_____ 1990. *Memoria económica 1989-1990*. México. 62 p.

_____ 1991. *Memoria económica 1990-1991*. México. 61 p.

_____ 1992. *Memoria económica 1991-1992*. México. 63 p.

1994. *Memoria económica 1993*. México. 28 p.

Carballo Z., C. A., R. García de la Cadena V. y A. Rodríguez C. 1990. *Diagnostico macroeconómico de la industria forestal en México*. Tesis Profesional. División de Ciencias Forestales. Universidad Autónoma Chapingo. México. 173 p.

Cedeño S., O. 1998. *Estrategias principales de la campaña de incendios forestales*. En memoria; Ciclo de Conferencias “El sector forestal de México, avances y perspectivas”. México. D. F. pp. 87-104.

Comisión Nacional Forestal (CONAFOR). 2004. www.conafor.gob.mx consulta via Internet. Diciembre 2004.

De Souza S., J. s/f. *Cadena productiva*. Servicio Internacional para la Investigación Agrícola Nacional. San José, Costa Rica. 3 p.

Escalante S., R. y F. Aroche R. 2000. *Los recursos forestales y su potencial en el desarrollo económico de México*. En el sector forestal mexicano: paradojas de la explotación de un recurso natural. Compilado por Escalante S. R. y Aroche R. F. Facultad de Economía. Universidad Nacional Autónoma de México. México. pp 13-60.

Food and Agriculture Organization of the United Nations (FAO). 2002. Evaluación de los recursos forestales mundiales 2000. Informe principal. Estudio FAO: Montes No. 140. Roma. (Puede consultarse en www.fao.org/forestry/site/fra2000report/sp).

Food and Agriculture Organization of the United Nations (FAO). 2005. www.fao.org consulta via Internet. Mayo 2005.

Fox Q., V. 2004. *Anexo estadístico del cuarto informe de gobierno*. México D.F. 720 p.

Fuentes S., M. s/f. *Apuntes para el curso de tecnología de la madera (I)*. División de Ciencias Forestales. Universidad Autónoma Chapingo. Texcoco México. 97 p.

Gómez de C., A. M. y S. M. Valle L. 2001. *Análisis prospectivo de cadenas productivas agropecuarias*. Empresa Brasileira de Pesquisas Agropecuarias.

González P., C. 1995. *Los bosques de México y la banca internacional*. Instituto de Investigaciones Económicas. Universidad Nacional Autónoma de México. México. 103 p.

Hinojosa R., M. A. 1992. *La participación estatal en el subsector forestal en México: 1910-1991*. Tesis de Doctorado en Ciencias. Departamento de Economía Agrícola. Universidad Autónoma Chapingo. México. 186 p.

- Hennicke, L. 2004. *Chile solid wood products annual 2004*. USDA. Foreign Agricultural Service. 19 p.
- Herrera, D. 2000. *Competitividad con equidad en cadenas agroalimentarias*. Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura. Área de Políticas y Comercio. 37 p.
- Jiménez D., F. de J. 1998a. *Incentivos, estímulos y financiamiento para el desarrollo forestal*. En memoria; Ciclo de Conferencias “El sector forestal de México, avances y perspectivas”. México. D. F. pp. 15-28.
- _____ 1998b. *Estadísticas del sector forestal de México*. En memoria; Ciclo de Conferencias “El sector forestal de México, avances y perspectivas”. México. D. F. pp. 159-168.
- Juárez T., P., F. J. Campeán G., R. Armendáriz O., H. O. Rubio A., J. Hernández S. M. Cano R. y M. Martínez S. 2003a. *Identificación de los factores de ineficiencia en la industria de aserrío en Chihuahua*. Folleto Técnico No. 20. Inst. Nac. Invest. For. México. 27 p.
- Juárez T., P., F. J. Campeán G., R. Armendáriz O., H. O. Rubio A., J. Hernández S. y M. Cano R. 2003b. *Indicadores de costos de producción de madera aserrada en el estado de Chihuahua*. Folleto Técnico No. 25. Inst. Nac. Invest. For. México. 34 p.
- Juárez, B. y G. Hernández. 2001. *México solid wood products annual (Part 1, production and trade sections) 2001*. USDA. Foreign Agricultural Service. 36 p.
- _____ 2002. *México solid wood products annual (Part 1, production and trade sections) 2002*. USDA. Foreign Agricultural Service. 35 p.
- _____ 2003. *México solid wood products annual (Part 1) 2003*. USDA. Foreign Agricultural Service. 33 p.
- Juárez, B. y M. Arceo. 2004. *México solid wood products annual report (Part 1, production and trade sections) 2004*. USDA. Foreign Agricultural Service. 36 p.
- Linares H., A. 1990. *Comparación de características anatómicas y de propiedades físicas de la madera de compresión y madera normal de Pinus montezumae Lamb*. Tesis Profesional. División de Ciencias Forestales. Universidad Autónoma Chapingo. México. 52 p.

- Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural. 2004. www.agrocadenas.gov.co/home.htm consulta via Internet. Diciembre 2004.
- Merino L., G Alatorre, B. Cabarle, F. Chapela y S. Madrid. 1997. *El manejo forestal comunitario en México y sus perspectivas de sustentabilidad*. Universidad Nacional Autónoma de México; Secretaría de Medio Ambiente, Recursos Naturales y Pesca, Consejo Mexicano para la Silvicultura Sostenible; World Resources Institute. México. 182 p.
- Piedra M., A. y P. L. Kennedy. s/f. *Hacia un marco conceptual para evaluar la competitividad de la pequeña y mediana agroindustria*. 20 p.
- Porter, M. E. 1990. *La ventaja competitiva de las naciones*. Ed. Vergara. Argentina. 1025 p.
- _____ 1982. *Estrategia competitiva; Técnicas para el análisis de los sectores industriales y de la competencia*. Compañía Editorial Continental, S.A. de C.V. México. 407 p.
- Quiñónez E., G. 1998. *Los productos forestales en los mercados de futuros*. Tesis de Maestría en Ciencias. División de Ciencias Forestales. Universidad Autónoma Chapingo. México. 158 p.
- Quiñónez O., J. O. 1974. *Características físicas y mecánicas de la madera de 5 especies mexicanas*. Bol. Tec. No. 42. Inst. Nac. Invest. For. México. 21 p.
- Ramírez M., P. 1996. *Lecturas básicas para el análisis de la competitividad de la agricultura y agroindustria*. CIESTAAM, Universidad Autónoma Chapingo. México.
- Rojas, P. y S. Sepúlveda. 1999. *¿Qué es la competitividad?*. Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura. Cuaderno Técnico No. 6. 15 p.
- Santoyo H., P. Ramírez y M. Suvedi. 2000. *Manual para la evaluación de programas de desarrollo rural*. Instituto Nacional del Sector Agropecuario A.C. Morelos Zacatecas. 245 p.
- Secretaría de Medio Ambiente, Recursos Naturales y Pesca (SEMARNAP). 2000. *Texto guía forestal*. Secretaría de Recursos Naturales; Dirección General Forestal. México. 159 p.
- Secretaría de Medio Ambiente, Recursos Naturales y Pesca (SEMARNAP). 1998a. *Anuario estadístico de la producción forestal 1995*. Subsecretaría de Recursos Naturales; Dirección General Forestal. México. 126 p.

- _____. 1998b. *Anuario estadístico de la producción forestal 1996*. Subsecretaría de Recursos Naturales; Dirección General Forestal. México. 146 p.
- _____. 1999. *Anuario estadístico de la producción forestal 1997*. Subsecretaría de Recursos Naturales; Dirección General Forestal. México. 144 p.
- _____. 2000. *Anuario estadístico de la producción forestal 1998*. Subsecretaría de Recursos Naturales; Dirección General Forestal. México. 156 p.
- Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT). 2001a. *Anuario estadístico de la producción forestal 1999*. Subsecretaría de Recursos Naturales; Dirección General Forestal. México. 156 p.
- _____. 2001b. *Anuario estadístico de la producción forestal 2000*. Subsecretaría de Recursos Naturales; Dirección General Forestal. México. 154 p.
- _____. 2003. *Anuario estadístico de la producción forestal 2001*. Subsecretaría de Recursos Naturales; Dirección General Forestal. México. 152 p.
- _____. 2004. *Anuario estadístico de la producción forestal 2002*. Subsecretaría de Recursos Naturales; Dirección General Forestal. México. 128 p.
- _____. 2005. *Anuario estadístico de la producción forestal 2003*. Subsecretaría de Recursos Naturales; Dirección General Forestal. México. 138 p.
- Serrano G., E. 1983. *Economía de la actividad forestal*. Colección Cuadernos Universitarios. Serie Ciencias Sociales No. 5. Universidad Autónoma Chapingo. México. 139 p.
- _____. 1981. *La actividad forestal en México: economía y desarrollo*. Tesis de Maestría en Ciencias. Colegio de postgraduados. México. 102 p.
- Varela H., S. 1998a. *Cifras sobre la deforestación en México*. En memoria; Ciclo de Conferencias “El sector forestal de México, avances y perspectivas”. México. D. F. pp. 169-180.
- _____. 1998b. *Situación de los incendios forestales en el mundo*. FORESTAL XXI. Vol. 1 No. 1. Julio-Agosto 1998. Editado por Silvicultura Sustentable, S.A. de C.V. pp. 7-10.

Zavala Z., D. 1991. *Manual para el establecimiento de un sistema de control de la variación de refuerzos en madera aserrada*. Serie de apoyo No. 44. División de Ciencias Forestales. Universidad Autónoma Chapingo. Chapingo, México. 51 p.

_____ 1994. *Control de calidad en la industria de aserrío y su repercusión económica*. Boletín Técnico No. 115. 2a Edición. Instituto Nacional de Investigaciones Forestales y Agropecuarias. México. 48 p.

Anexo 1.

CUESTIONARIO PARA CARACTERIZAR LA INDUSTRIA DEL ASERRIO

Elaborado por Rogelio Flores Velázquez

No. de encuesta:

Fecha de aplicación: _____

Entrevistado: _____

Identificación

Razón social de la empresa: _____

Localidad: _____

Municipio: _____

Estado: _____

Telefono: _____

Fecha de creación: _____

Clave del Registro Nacional Forestal: _____

1.- Tipo de propiedad:

____ a.- Ejidal

____ b.- Comunal

____ c.- Privada

____ d.-

Otro especifique: _____

Abastecimiento de materia prima.

2.- Volumen total de abastecimiento en m³r: _____

3.- Especies procesadas (volumen en m³r):

a.- Pino: _____

b.- Oyamel: _____

c.- Encino: _____

d.- Otra: _____

e.- Especifique: _____

Total: _____ m³r

4.- Fuentes de abastecimiento (volumen en m³r):

a.- Predios propios: _____

b.- Compra a terceros: _____

Total: _____ m³r

5.- Compra de madera en rollo (volumen en m³r);

a) En pie: _____

b) Libre abordó en brecha de saca: _____

c) Puesta en planta: _____

Total _____ m³r

6.- Si compra la madera en pie, especifique costos (\$/ m³r) de:

a.- Derribo: _____

b.- Arrime: _____

c.- Carga: _____

d.- Transporte: _____

e.- No los conoce: _____

7.- Si compra la madera a libre abordó en brecha de saca, especifique costos (\$/m³r):

a.- Carga: _____

b.- Transporte: _____

c.- No los conoce: _____

8.- Condiciones de la red caminera:

Condiciones	Terracería (km)	Pavimentada (km)
a.- Excelentes		
b.- Buenas		
c.- Regulares		
d.- Malas		
e.- Muy malas		
f.- Total		

9.- Costo por m³ de la trocería: _____

Transformación de la madera

10.- Instalaciones:

a.- Nave industrial

b.- Cobertizo

Almacenamiento de trocería

11.- Capacidad de almacenamiento del patio de trocería en m³r: _____

12.- Manejo de trocería en patio:

a.- Manual

b.- Semimecanizado

c.- Mecanizado

Aserrío

13.- Tipo de sierra principal:

a.- De marca

b.- Hechiza

14.- Ancho máximo de corte en m: _____

15.- Diámetro de volantes en m: _____

16.- Ancho de volantes en m: _____

17.- Calibre de la sierra:

- a.- 20
- b.- 19
- c.- 18
- d.- 17
- e.- 16
- f.- 15

18.- Ancho de la sierra en m: _____

19.- Capacidad del motor en HP: _____

20.- Tipo de carro portatroz:

- a.- De marca
- b.- Hechizo

21.- Número de escuadras:

- a.- Dos
- b.- Tres
- c.- Cuatro

22.- Longitud del carro portatroz en m: _____

23.- Apertura máxima de escuadras en m: _____

24.- Tipo de movimiento del carro:

- a.- Manual
- b.- Malacate
- c.- Fricción

25.- Capacidad del motor (HP) empleado para el movimiento del carro: _____

Desorillado

26.- Tipo de desorilladora:

- a.- De marca
- b.- Hechiza

27.- Número de sierras:

- a.- Una
- b.- Dos
- c.- Tres

28.- Diámetro de la(s) sierra(s) en pulg:_____

29.- Ancho máximo de corte en m:_____

30.- Capacidad del motor en HP:_____

Cabeceado

31.- Cabecean la madera:

a.- Si

b.- No

32.- Si cabecean la madera, el cabeceador es:

a.- De marca

b.- Hechizo

33.- Número de sierras:

a.- Una

b.- Dos

34.- Diámetro de la(s) sierra(s) en pulg:_____

35.- Capacidad del motor en HP:_____

Reaserrado

36.- Tienen reaserradora:

a.- Si

b.- No

37.- Si tienen reaserradora es:

a.- De marca

b.- Hechiza

38.- Ancho máximo de corte en m:_____

39.- Diámetro de volantes en m:_____

40.- Ancho de volantes en m:_____

41.- Calibre de la sierra:

- a.- 20
- b.- 19
- c.- 18
- d.- 17
- e.- 16
- f.- 15

42.- Ancho de la sierra en m: _____

43.- Capacidad del motor en HP: _____

44.- Movimiento de las tablas en el proceso de aserrío:

- a.- Manual
- b.- Semimecanizado
- c.- Mecanizado

Equipo adicional

45.- Tienen tableteras:

- a.- Si
- b.- No

46.- Si tienen tableteras son:

- a.- De marca
- b.- Hechizas

47.- Diámetro de volantes en m: _____

48.- Ancho de volantes en m: _____

49.- Calibre de la sierra:

- a.- 20
- b.- 19
- c.- 18
- d.- 17
- e.- 16
- f.- 15

50.- Ancho de la sierra en m: _____

51.- Capacidad del motor en HP: _____

52.- Tienen bastoneras:

a.- Si

b.- No

53.- Si tienen bastoneras son:

a.- De marca

b.- Hechizas

54.- Capacidad del(os) motor(es) en HP: _____

Secado

55.- Secan la madera:

a.- Si

b.- No

56.- Tipo de secado:

a.- Al aire libre

b.-En estufa

57.- Si tienen estufa de secado es:

a.- Convencional

b.- Combustión directa

c.-Solar

58.- Otro tipo de maquinaria o equipo especificar: _____

Mantenimiento de maquinaria y equipo

59.- El mantenimiento a la maquinaria se realiza:

a.- Diario

b.- Semanal

c.- No se da

d.- Otro

60.- El mantenimiento de las sierras se realiza en:

a.- El aserradero

b.- Se envían a talleres especializados

61.- Si el mantenimiento de las sierras se realiza en el aserradero comprende:

a.- Soldadura

b.- Recalcado

c.- Igualado

d.- Afilado

e.- Tensionado

Producción y costos

62.- Volumen aserrado por turno en m³r: _____

63.- Producción en pies tablas aserrados por turno: _____

64.- Cajas producidas por turno: _____

65.- Tarimas producidas por turno: _____

66.- Palos de escoba producidos por turno: _____

67 Capacidad instalada en el aserradero en m³r: _____

68.- Capacidad utilizada en el aserradero en m³r: _____

69.- Coeficiente de transformación:

a.- Se calculó

b.- No se ha calculado

70.- Costo de producción por pie tabla (\$): _____

71.- Costo de producción por caja (\$): _____

72.- Costo de producción por tarima (\$): _____

73.- Costo de producción por palo de escoba (\$): _____

Comercialización

74.- La madera se vende (volumen):

a.- En verde y clasificada

b.- En verde y a millrun

c.- Seca y clasificada

d.- Seca y a millrun

75.- La madera se comercializa:

- a.- En planta
- b.- En el estado
- c.- Se envía a otro(s) Estado(s), especifique
- d.- Se exporta

76.- Lugar de venta de la madera:

- a.- En el aserradero
- b.- Se entrega en las instalaciones del comprador
- c.- Ambas

77.- Si la madera se entrega en las instalaciones del comprador, ¿Cuál es el costo de transporte?: _____

78.- Precio de venta de la madera (\$/pie tabla): _____

79.- Precio de venta de la caja (\$/caja): _____

80.- Precio de venta de la tarima (\$/tarima): _____

81.- Precio de venta del palo de escoba (\$/palo de escoba): _____

Costos

82.- Costos

Concepto	Costo mensual o anual especificar
Electricidad	
Predial	
Lubricantes y combustibles	
Agua	
Impuestos pagados a hacienda	
Pago de cuota a alguna asociación	
Intereses pagados por algún crédito	
Compra y mantenimiento de herramientas	

Mano de obra

83.- Número de empleados en el aserradero: _____

	Número	Salario semanal
Volteadores y ganberos		
Marcador		
Aserrador		
Afilador		
Desorillador		
Cabeceador		
Clasificador		
Cargadores		
Administradores		
Ing. Forestal		
Otros		

Perspectivas

84.- Piensa diversificar su industria en el futuro:

a.- Si, especifique: _____

b.- No

85.- Piensa aumentar la capacidad instalada:

a.- Si

b.- No

86.- Mencione la principal limitante para que su industria crezca:

a.- Problemas de abastecimiento

b.- Escasez de mano de obra

c.- Escasez de dinero

d.- Otra

87.- En los últimos 5 años, las ventas han:

a.- Aumentado: _____

b.- Estancado: _____

c.- Caído: _____