



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO

FACULTAD DE ECONOMIA

139

"DISPERSION DE PRECIOS EN EL SECTOR FORESTAL: UN ESTUDIO DE CASO"

299457

T E S I S  
QUE PARA OBTENER EL TITULO DE:  
LICENCIADO EN ECONOMIA  
P R E S E N T A :  
JOSE ANGEL ZAVALA TORRES



Directora de Tesis:  
Mtra. Lilia Domínguez Villalobos

México, D. F.

2001



Universidad Nacional  
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

**Biblioteca Central**



**UNAM – Dirección General de Bibliotecas**  
**Tesis Digitales**  
**Restricciones de uso**

**DERECHOS RESERVADOS ©**  
**PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL**

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

### *Agradecimientos*

A la Mtra. Lilia Domínguez Villalobos por la paciencia y el apoyo brindados, gracias a los cuales se concluyó este trabajo.

Agradezco a la SEMARNAP y en especial al Ing. Francisco Rodríguez Romero por facilitar información valiosa para esta tesis.

A mis padres por enseñarme a vivir y ser una fuente de inspiración en todo lo que hago.

A mis hermanos Iver y Edith.

Para todos mis amigos en especial: Blanca, Patricia, Joaquín, Alicia, Pablo, Pancho, Leda, Carlos Faviel, Erick y Gustavo Sauri.

A Blanca Olivares y Salvador García por ser un ejemplo de esfuerzo y trabajo constante.

Para Ale.

Y en especial, para Angélica por ser más que una compañera de vida.

## Contenido

<i>Introducción</i> .....	4
<b>I. Diferenciación de productos en función de las distancias</b> .....	12
1. Surgimiento de los modelos de diferenciación del producto	
2. Modelo de localización de Hotelling	
<b>II. Visión General de los bosques en México</b> .....	22
1. Características de los bosques	
1.1. Características físicas de los bosques	
1.2. Existencias de madera	
1.3. Situación social	
2. La importancia económica del sector forestal	
2.1. Evolución del PIB	
2.2. Tipos de empresas y sus principales características	
3. Factores determinantes en la desvalorización de los bosques	
3.1. Deforestación y degradación de los bosques	
3.2. La industria y las prácticas de descreme	
3.3. Otros factores que contribuyen al deterioro de los bosques	
4. Situación actual de los bosques en el centro de la república.	
<b>III. Evidencia empírica y estadística de la diferenciación espacial de productos. Un análisis desde el punto de vista del modelo Hotelling</b> .....	47
1. Formación del precio.	
1.1 Estructura de costos en el sector forestal	
1.2 Impacto de los costos de transporte en el precio final del producto	
2. Análisis de la distribución de la demanda y oferta de madera	
2.1 Distribución regional de la demanda de madera.	
2.1.2 Análisis de la demanda de madera en el centro del país.	
2.2 Distribución regional de los inventarios forestales.	
3. Análisis del inventario forestal y su interpretación a partir del modelo de Hotelling	
<b>IV. Conclusiones</b> .....	74
<b>V. Bibliografía</b> .....	80

# **Introducción.**

## **1. Introducción.**

El objetivo de esta investigación es comprobar que la oferta y demanda en el mercado de madera se asemeja a lo establecido por los modelos de diferenciación espacial, en los cuales se afirma que la diferenciación de producto se da a partir de la localización geográfica del producto, y no por las características y la publicidad que se den alrededor de él.

El sector forestal, a lo largo de las últimas cuatro décadas ha estado sometido a formas de producción poco eficaces, lo que ha resultado en un proceso acelerado de degradación de los bosques de México dificultando las potencialidades que esta actividad pueda tener.

Un factor a considerar en el análisis de esta problemática es el gran poder de mercado adquirido por las industrias papeleras y muebleras y, en menor medida la industria de la celulosa, demandantes de este tipo de materias primas, quienes gracias a esta posición cuasimonopsónica tienen mayor poder de influir sobre el comportamiento de los precios de la madera.

Frente a la organización industrial prevaleciente entre los compradores del ramo, resalta la excesiva fragmentación de los dueños de los bosques, cuya propiedad está distribuida entre gran cantidad de productores ejidatarios los cuales se ven obligados a adecuarse a las condiciones de mercado prevalecientes. Si a esto agregamos que dichas empresas no consumen totalmente la producción de los ejidatarios, sino que tienen una política selectiva de compra que genera que parte de la

producción de los bosques no sea aprovechada en su totalidad el resultado es el gran desperdicio de madera con el consecuente impacto ecológico.

Otro fenómeno que resulta significativo en el atraso de este sector, es la limitada infraestructura carretera que en muchas comunidades forestales existe lo que dificulta la transportación de la madera de los bosques hacia las industrias demandantes, derivando todo esto en un serio obstáculo para el progreso de quienes tienen que vivir de estas actividades.

Las dificultades que representa la transportación de la madera se refleja en el aumento de los costos por este concepto; dichos costos se van incrementado conforma crecen las distancias entre los bosques y los puntos de compra. Esta situación es aprovechada por los dueños de los bosques más cercanos a estos centros de demanda porque ofrecen su madera a precios por arriba de la competencia perfecta, pero por debajo de los precios que ofrecería otra empresa forestal más alejada.

Desde el punto de vista de la demanda, las insuficiencias que se presentan en la transportación de madera repercuten en la posibilidad de obtener esta materia prima a precios competitivos con respecto a sus principales socios comerciales, aunado a los rezagos tecnológicos que arrastra la industria, impidiéndoles superar dichas ineficiencias. De esta manera, los grandes compradores tratan de negociar los precios de la madera para que sus utilidades no se vean afectadas.

En países desarrollados como Estados Unidos, existe una integración favorable entre productores y consumidores (comparten costos y beneficios derivados de esta actividad) lo que lleva a este sector a trabajar con altos estándares de eficiencia y sin agotar las existencias de

madera en sus bosques. Lamentablemente este ejemplo no se puede trasladar a países subdesarrollados como México, puesto que la integración (y la cooperación) entre empresas y productores prácticamente no existe, lo que origina que sus procesos productivos estén sometidos a costos elevados y con beneficios mínimos, aunado a una sistemática destrucción de las zonas boscosas.

Para la presente investigación se tomarán los costos de transporte como elemento principal en la fijación de precios de la madera. Se pretende comprobar la existencia de dispersión de precios en este sector y, por lo tanto, la diferenciación espacial de producto a partir de esta. Para formalizar la investigación se empleara el modelo de Hotelling el cual tiene las características necesarias para concretar el problema del sector forestal de México.

Adoptado este modelo a las características de la actividad forestal en México, se tomará como dado:

- ◆ La distribución de los productores a lo largo de un espacio territorial,
- ◆ Los compradores realizaran contratos de compra fijando precios diferenciados entre los distintos productores,
- ◆ El comprador fijara sus precios de acuerdo a los costos de transporte en los que tenga que incurrir para el traslado de la materia prima.

A rasgos generales este es el contexto en el que se inscribe el problema de esta investigación.

## **2. El porqué de esta investigación.**

Los bosques han representado un recurso natural importante para la vida económica de nuestro país, a pesar de que su explotación no genera los recursos generados por otros sectores.

Considero que a pesar de esto, el estudio de este sector resulta de gran interés para la economía. La literatura existente respecto al tema, se circunscribe a aspectos como la preservación, la ecología o la vida de las comunidades alrededor de este recurso, estos temas, sin duda, son de gran importancia, pero debemos reconocer la ausencia de conocimientos generados en torno a los aspectos económicos, particularmente temas como la diferenciación de producto, que a primera vista no tienen relación de manera directa pero, en una segunda lectura, podemos asegurar que este tipo de elementos teóricos permiten entender la dinámica de los bosques como generadores de riqueza, especialmente en los últimos treinta años..

En vista de lo anterior, y de que en nuestra disciplina es poco lo que se ha generado alrededor del sector forestal, es que decidí emprender esta investigación

Pese a que los modelos de competencia perfecta y monopolio ayudaron a entender el comportamiento de los fenómenos económicos, el análisis que se elaboraba partir de dichos fenómenos era limitado ante los cambios continuos en la realidad económica.

Los límites en los modelos de competencia perfecta y monopolio dieron la pauta para que teóricos de las ciencias económicas propusieran

nuevas teorías que recogieran los fenómenos económicos con mayor fidelidad, logrando con ello hacer análisis más certeros.

Una de las primeras propuestas teóricas que surgieron a partir de esta coyuntura se plantea en los modelos de competencia monopolística, que en esencia recogen los mejores elementos de los modelos de competencia perfecta y monopolio.

Este fue el primer paso que se dio para romper con los viejos esquemas que limitaban la comprensión de los fenómenos económicos y que orillaban su estudio a un mundo de supuestos y restricciones que distorsionaban los resultados de cualquier análisis económico, perdiendo con ello, la objetividad que toda ciencia social busca. Un ejemplo de lo expuesto, es la diferenciación de producto que, de acuerdo con los supuestos del modelo de competencia perfecta, no existía, aún cuando a principios del siglo XX las grandes empresas empezaban a hacer un esfuerzo de diferenciación en sus productos con el propósito de obtener mayores cuotas de mercado.

La publicidad, el desarrollo de nuevos productos, la introducción de mejoras técnicas en los procesos productivos, así como el perfeccionamiento de los mecanismos de distribución de las mercancías fueron los detonantes para el gran desarrollo de la industria y la transformación del entorno económico mundial, sucesos que la ciencia económica no podía ignorar y tampoco podía estudiar con las herramientas teóricas, por lo menos tal cual se presentaban, heredadas por los teóricos económicos del siglo anterior.

Estos acontecimientos históricos dieron pie para el desarrollo de modelos de diferenciación de producto con el objetivo de estudiar más adecuadamente los fenómenos señalados anteriormente. Aunado a los modelos de diferenciación de productos surgieron los modelos de diferenciación espacial, los cuales, pese a buscar el mismo objetivo, planteaban de distinta forma, la diferenciación.

Un ejemplo de los modelos de localización espacial es el modelo de Hotelling, el cual plantea que los productos se pueden diferenciar no a partir de las características del producto, ni tampoco por la publicidad que se haga de este, sino por los costos que implica trasladarse para adquirir dicho bien, por ejemplo, en una tienda u otra. En resumen, el modelo de Hotelling plantea que si un consumidor se encuentra en el centro de un pueblo que tiene una forma rectilínea, y en cada uno de los extremos de este pueblo se encuentran ubicadas dos tiendas, los consumidores del lado derecho comprarán en la tienda que se encuentra ubicada en el extremo derecho, y los consumidores que se encuentre del lado izquierdo comprarán en la tienda que se encuentre en el extremo izquierdo, porque los costos de transporte son más bajos comprando en la tienda que se encuentre del lado al que ellos corresponden, que asistiendo a la tienda del lado contrario. En el caso del consumidor que se encuentra en el centro del pueblo, le resulta indiferente ir a la tienda derecha o a la izquierda, porque los costos de transporte son exactamente los mismos. En este caso, la diferenciación de producto desaparece.

Por las características que corresponden a la explotación forestal en la primera fase de industrialización en México, así como a las bajas

existencias de madera en los bosques que actualmente hay en el centro del país, podemos afirmar que las empresas que se encontraban establecidas en el mercado mas importante, es decir, la Ciudad de México, tenían un incentivo para comprar madera de estos bosques, debido a su cercanía y por los bajos costo de transporte en comparación con los bosques del norte del país de los cuales se obtiene madera de alta calidad pero poco rentable en su momento.

De esta manera, el propósito de esta investigación es demostrar que la oferta y demanda en el mercado de madera se asemeja a lo establecido por los modelos de diferenciación espacial, en los cuales se afirma que la diferenciación de producto se da a partir de la localización geográfica del producto, y no por las características y la publicidad que se den alrededor de el.

El modelo de Hotelling permite formalizar las conjeturas antes expuestas, porque a pesar de las diferencias que se puedan presentar en la madera, un factor que influyó por mucho tiempo en las decisiones de los empresarios fue el costos de transporte. Esta formalización del modelo de Hotelling estará acompañada de información estadística proporcionada por la SEMARNAT.

### **3. El contenido**

Para cubrir los objetivos de esta investigación la presente se encuentra dividida en cuatro capítulos.

En el primer capítulo se analizaran las principales características del Modelo de Hotelling y brevemente se revisaran algunos aspectos del sector

forestal, los que se consideraron más importantes para el análisis de este modelo.

En el segundo capítulo estará compuesto por tres apartados, intentando abarcar todos los aspectos que al sector forestal corresponden.

Los apartados son los siguientes:

1. Generalidades sobre los bosques en México.
2. La industria y el sector forestal.
3. Factores determinantes en la desvalorización de los bosques.

En el tercer capítulo se busca comprobar que los supuestos del modelo de Hotelling -a través del análisis de información estadística forestal- se cumplen, es decir, las empresas forestales para determinar los precios de la madera tienen que tomar en cuenta los costos de transporte en los que se verán obligados a incurrir.

Para cumplir con el objetivo de este capítulo se le dividió en tres apartados en los que se abordará:

1. La formación de los precios
2. La distribución de la actividad forestal en el país
3. La variación en el inventario forestal y su interpretación a partir del modelo de diferenciación espacial del modelo de Hotelling.

Finalmente las conclusiones se darán las argumentaciones del porqué la aceptara o rechazará la hipótesis de este trabajo y en caso de ser este último, se buscará dar una explicación que ayude a aclarar estos resultados.

# **Capítulo 1. Diferenciación de productos en función de las distancias.**

## **1. Surgimiento de los modelos de diferenciación de productos.**

Durante el siglo XX, muchos economistas se han preocupado por comprender cuáles son las características que diferencian un producto con respecto a otro y cuáles son los efectos que tiene dicha diferenciación en la estructura de mercado.

Hasta antes de la segunda guerra mundial los modelos de competencia perfecta y monopolio, pese a tener muchas limitaciones, eran utilizados para explicar cualquier fenómeno de carácter económico.

Posteriormente ambos modelos empezaron a ser cuestionados en cuanto a la eficacia con que lograban contextualizar la realidad económica y en cuanto a los mecanismos bajo los cuales dichos modelos sustentaban su análisis.

Con supuestos rígidos y en ocasiones poco realistas, los modelos de competencia perfecta y monopolio ya no lograron responder a las necesidades teóricas que se requerían en esos momentos para explicar la profunda depresión en la que se encontraban muchos países del mundo (la gran depresión de los años 30<sup>a</sup>), así como los nuevos paradigmas económicos que se presentaban.

Las compañías no necesariamente son tomadoras de precios, tampoco ofrecen productos homogéneos y no necesariamente carecen de poder de mercado (como lo afirma la competencia perfecta). Por otro lado,

no existe compañía única que sea capaz de constituir toda una industria (como lo afirma el modelo de monopolio) y por el contrario este tipo de empresas se tiene que acatar a una curva de demanda de mercado para elegir precios y cantidades de producto que va a ofrecer.

Esta crítica a los modelos de competencia perfecta y monopolio permitió a una serie de investigadores proponer nuevos modelos con el cual se pudieran analizar más adecuadamente las estructuras de mercado.

Se observó que las empresas en sus operaciones cotidianas se preocupaban mucho por diferenciar sus productos con respecto a otros para incrementar su poder de mercado, de tal suerte que las empresas estaban expuestas constantemente a la competencia por esa vía. Asimismo, se encontró que la entrada y salida de empresas al mercado era común y con relativa facilidad, pese a la existencia de barreras de tipo tecnológicas, tamaños de empresas, patentes, etc.

A este tipo de estructura de mercado se le denominó competencia monopolística, puesto que combina elementos de la competencia perfecta y elementos del modelo de monopolio.

Los supuestos con los que se basaron para desarrollar dicho modelo fueron los siguientes:

- Las barreras a la entrada son nulas.
- Esta estructura de mercado da cabida a un gran número de empresas.

- Las empresas ejercen la competencia mediante la diferenciación de sus productos con respecto a otros.

- Las empresas no tienen la capacidad suficiente para influir en los precios debido a la existencia de un gran número de empresas.

Como se menciono anteriormente, la diferenciación de productos se volvió una prioridad para el empresario y una estrategia a seguir para obtener mayor poder de mercado. En la medida en que estas empresas lograron aprovechar este poder de mercado ejercieron cierto control sobre su estructura, de tal suerte que tuvieron más libertad para establecer precios, incluso, por arriba de sus costos marginales.

Las utilidades que se obtienen en competencia monopolística son similares a las utilidades que se obtendrían si estas se encontrarán en una estructura de mercado de competencia perfecta. De esta manera, es posible que una firma entre a una estructura de mercado como esta, siempre y cuando, sus utilidades sean positivas; es decir, que exista la rentabilidad necesaria para que la operación de la empresa no tenga problemas.

En este sentido, cuando las utilidades de las empresas tienden a contraerse, las firmas no verán muy atractivo invertir más capital en la misma. En este sentido, es poco probable que nuevas empresas entren al mercado.

Estas estrategias empresariales fueron retomadas y sintetizadas en los modelos de diferenciación de producto que afirman que en el mercado no necesariamente existe un gran número de empresas; si no todo lo

contrario, el número de empresas tiende a concentrarse en unas solo unas cuantas.

De acuerdo a esta teoría, las firmas, mediante diversos mecanismos y estrategias tales como la publicidad, diseño de nuevos productos y procesos productivos, buscaban diferenciar sus productos con respecto a otros productos ofrecidos por otras firmas en el mercado. El objetivo que busca el empresario es el de posicionar sus productos en el gusto de las personas el cual le llevará a obtener una cuota mayor de mercado.

Los modelos de diferenciación de productos se rigen bajo los siguientes supuestos:

- Los productos son diferentes, porque el consumidor quiere que sean diferentes y por que las firmas hacen todo lo posible para que esta diferenciación sea captada por los consumidores.
- Existen productos en el mercado que no son capaces de lograr esta diferenciación por ser sustitutos cercanos. En este sentido, dichos productos competirán en el mercado por la vía de los precios.

Existen otros modelos que facilitan el estudio de la diferenciación de productos como es el caso del modelo de localización espacial que se caracteriza por abordar el tema de la diferenciación de productos a partir de otros parámetros, es decir, para este modelo la publicidad no es el único camino para diferenciar un producto de otro.

Este modelo de localización espacial afirma que la diferenciación de productos se presenta cuando el consumidor tiene que elegir si se traslada

a punto **A** o un punto **B** para acceder a dichos bienes. Este consumidor tiene en este caso dos distintas opciones, de las cuales, elegirá sólo aquella que le represente menores costos de transporte, no solo en términos económicos, sino también de tiempo. En este modelo, las empresas compiten con aquellas marcas que le resulten fácilmente sustituibles en términos geográficos.

Los supuestos básicos de este modelo son los siguientes:

⇒ Los productos producidos por una empresa tienen una localización geográfica en particular. Por lo tanto, tienen un punto de venta específico.

⇒ Los consumidores se encuentran en un punto geográfico definido, en este sentido, también tendrán un punto de compra previamente establecido.

⇒ Las firmas solo competirán con aquellas firmas que se encuentren localizadas cercanas a ellas.

⇒ Cada firma tiene cierto poder de mercado en la localización que se encuentra.

El modelo de Hotelling permite estudiar minuciosamente este tipo de diferenciación espacial de los productos. En el siguiente apartado se estudiará sus principales características.

## 2. Modelo de localización de Hotelling.

El modelo desarrollado por Hotelling en 1929 buscaba explicar como se comportaban los precios a partir de la localización geográfica del producto, considerando los costos de transporte que implica trasladarse de un punto a otro.

Este modelo difiere de los modelos tradicionales de diferenciación de productos, en cuanto a los supuestos en que sustenta esta diferenciación, es decir, el modelo de Hotelling parte de que la distinción de un producto con respecto a otro se origina a partir de la localización geográfica del mismo y no de las características del producto.

Este modelo sugiere para su análisis partir del supuesto de que los consumidores se encuentran distribuidos exactamente en una ciudad lineal. Esta ciudad la representamos formalmente a partir del segmento  $[0,1]$ . Los consumidores (que en este caso serían las empresas muebleras, de celulosa y papel) frecuentan dos o más tiendas (empresas forestales) que ofrecen un producto idéntico, diferenciándose sólo por su localización. Una empresa se encuentra en el punto  $a$  y la otra en el punto  $1-a$ . La utilidad que obtiene el consumidor situado en el punto  $x$  por frecuentar a la tienda  $i$  es:

$$U(x,i,p) = v - (pi + t [x- i])$$

donde  $t$  es el costo de transporte<sup>1</sup>

---

<sup>1</sup> Cabral, Luis, Economía Industrial, McGraw Hill, 1997, cap5

De acuerdo con Cabral "el modelo de localización (es también)... aplicable a cualquier otra situación de diferenciación horizontal (por ejemplo la dulzura de un chocolate o la dureza de un cepillo)" <sup>2</sup>.

A La empresa ubicada a la izquierda se dirigirán todos los consumidores situados en este mismo lugar (punto x1). Cuando los precios de sus productos son similares, el demandante no encontrará la diferencia entre ir a una u otra, porque ambas le reportan el mismo beneficio.

A partir de este punto se considera que el consumidor le resulta indiferente ir a la tienda de la izquierda o al de la derecha:

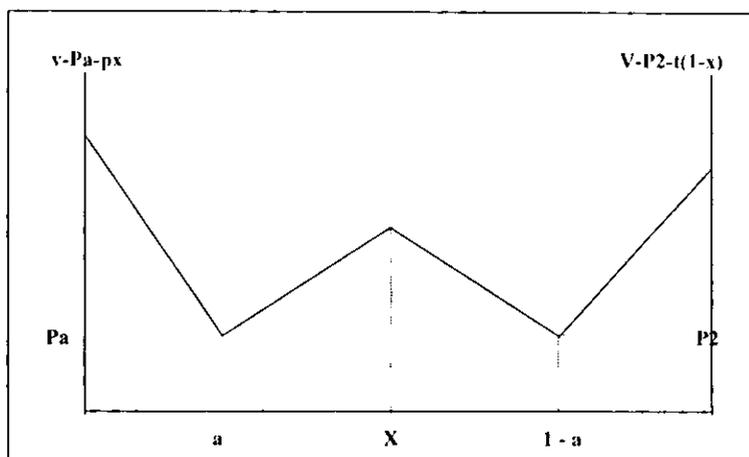
$$V - (Pa + t/x - a) = v - (P - a + x' - (1-a))$$

Donde:

□ pa es el precio de la tienda a la izquierda y,

□ p2 a la derecha.

Gráfica 1



<sup>2</sup> Op. Cit.

$$X = \frac{1}{2} + \frac{P_1 - a - P_a}{2t}$$

Si el total de consumidores es igual a uno (un millar), la demanda de la empresa izquierda estará dada por la siguiente expresión:

$$d_a = \frac{1}{2} + \frac{P_1 - a - P_a}{2t}$$

Por otro lado, su utilidad utilidad será la siguiente:

$$\Pi = (P_a - c) \left[ \frac{1}{2} + \frac{P_1 - P_a}{2t} \right]$$

Maximizando esta expresión con respecto a  $p_a$  e igualando a cero:

$$\frac{1}{2} + \frac{P_1 - a - P_a}{2t} - \frac{P_a - c}{2t} = 0$$

La tesis central de esta teoría afirma que los consumidores prefieren acudir a la tienda más barata para lo cual tomarán en cuenta el diferencial de precios y el costo de transporte. Si los precios fueran iguales entonces:

$$P_a = P_1 - a = P$$

De donde despejando  $P$ :

$$P = c + t$$

Para ejemplificar lo antes expuesto se analiza la siguiente situación: en un pueblo donde solo existe una tienda que denominaremos **A** y la competencia más cercana se encuentra a unos cuantos kilómetros, dicha tienda **A** tendrá un fuerte poder de mercado y por lo tanto, incentivos para ofrecer los productos que vende a un precio por arriba de los precios que se ofrecen en el mercado. Los consumidores a pesar de que saben que en otras tiendas (**B**,...,**N**) estos productos cuestan más baratos, no se trasladarán a estas puesto que dicho traslado implica un costo de transporte, aunado al factor tiempo. Si esta misma tienda **A** se encontrará compitiendo con otras tiendas (**B**,...,**N**) en el mismo pueblo, los precios tenderían a homogeneizarse y los consumidores no verían la diferencia de comprar en una u otra tienda (desaparece la diferenciación espacial del producto).

Por las características del modelo de Hotelling y los supuestos en los que se basa este modelo se puede aterrizar en el caso del sector forestal a partir del siguiente ejemplo:

Se plantea la existencia de un país (el caso de México), en el cual, se localiza una zona forestal dada. Los consumidores están distribuidos uniformemente a lo largo de los bosques de tal forma que en cada estado existe un número de consumidores potenciales. Todos los consumidores son idénticos excepto por su localización, y cada consumidor compra un determinado volumen de madera en cada período de tiempo.

Dos o más empresas forestales venden madera idéntica en cuanto a calidad y especie a lo largo del país. La empresa uno esta localizada a "a" kilómetros en un extremo del país y la otra empresa forestal se localiza a "b" kilómetros en el otro extremo del país. Los consumidores (en este caso puede ser empresas muebleras) no tienen preferencias en cuanto a la calidad de la madera [por que es la misma] a excepción que los consumidores se enfrenta a un costo de transporte de "c" por cada kilómetro que tienen que pagar para trasladar la madera de los bosque a los centros de procesamiento. Cada consumidor comprara la madera en el bosque que más barata le resulte, considerando los costos de transporte. Si tomamos a un consumidor "x" que vive cerca del bosque "a", naturalmente este consumidor comprará la madera en este bosque, puesto que le resultaria muy costoso si tuviera que trasladarse hasta el bosque "b".

Si el consumidor se encuentre exactamente a la mitad de la calle le será indiferente ir al bosque "a" o al bosque "b" puesto que los costos de transporte en uno u otro caso serán idénticos.

Este modelo, como se observó en el ejemplo anterior, es posible utilizarlo para estudiar el problema de la dispersión de precios en el sector forestal, puesto que gracias a este es posible determinar como influyen los costos de transporte en asignación de precios sobre la materia prima que de ahí se extrae.

## **Capítulo 2. Visión General de los Bosques en México.**

### **Introducción.**

En el primer capítulo se analizaron las principales características del Modelo de Hotelling y brevemente se revisaron algunos aspectos del sector forestal, los que se consideraron más importantes para el análisis de este modelo.

Este capítulo se compone de cuatro incisos:

- 1) En el primer apartado se revisarán las características de los bosques mexicanos partiendo de la extensión territorial, la composición por especie y ecosistema, así como el sistema de propiedad que rige en los bosques, haciendo hincapié en el sistema ejidal, que por sus características y su extensión (70 por ciento de las zonas forestales) vale la pena destacar
- 2) En el segundo apartado se revisará la importancia económica de los bosques en México. Así mismo se analizará la trascendencia de las empresas que dependen directamente del sector forestal y las condiciones en las que se encuentran. Dicho análisis permitirá entender porque las empresas implementan políticas selectivas de compra lo que origina la dispersión de precios de un mismo producto que tiene la misma calidad y las mismas características.
- 3) En el tercer apartado se revisarán los factores que determinan la desvalorización de los bosques, haciendo énfasis en la deforestación, ya

que este fenómeno aporta elementos que nos permitirán explicar el modelo de Hotelling. Por otro lado, también se analizarán algunos aspectos relacionados con la desvalorización de las selvas y bosques. Dos factores que han sido decisivos en este proceso son la deforestación y las políticas de descreme que aplican muchas empresas.

La deforestación permite explicar en gran medida la pérdida de importantes extensiones selváticas y boscosas anualmente, lo que aunado a las prácticas de descreme nos permite entender porqué algunos bosques han perdido su potencial para ser explotados comercialmente, particularmente los que se ubican en el centro del país. Una respuesta tentativa a este problema se da a partir de la incidencia que ha tenido la demanda en la sobreexplotación de los bosques conjuntándose con la falta de capacidad de los ejidos y empresarios para aprovechar de manera óptima estos recursos. Cabe resaltar que la escasa inversión en investigación y desarrollo de nuevos productos es otro factor que no ha permitido que se rompa este círculo vicioso.

- 4) Tomando como punto de partida la grave situación de las áreas boscosas del centro que se esbozo en el anterior inciso, se hará una breve descripción de la situación actual de estos bosques

# 1. Características de los bosques de México.

## 1.1 características físicas de los bosques

De acuerdo con las estadísticas oficiales, en el periodo que comprende entre 1992 y 1994 había 141.7 millones de hectáreas forestales, lo cual representaba poco más del 72% del territorio nacional'.

Del total de áreas forestales, aproximadamente 55 millones de hectáreas corresponden a bosques y selvas que absorben poco más del 39% del territorio nacional (cuadro1).

**Cuadro 1.**  
Principales tipo de vegetación de México  
(valores absolutos y relativos)

Tipo de vegetación	Hectáreas	Participación %
Bosques	31.8	22.4
Selvas	23.5	16.6
Vegetación de zonas áridas	58.5	41.3
Vegetación perturbada	22.2	15.7
Vegetación Hidrófila y halófila	4.2	2.9
Manglar	0.7	0.5
Otros	0.8	0.6
<b>Total</b>	<b>141.7</b>	<b>100</b>

Fuente: SARH. 1994. Inventario Nacional Forestal Periódico

Los bosques templados están constituidos por coníferas, latifoliadas, y mesófilos y se encuentran principalmente en los estados de Chihuahua, Durango, Guerrero, Michoacán, Jalisco y Oaxaca.

Por su parte, las selvas se encuentran constituidas por vegetación del trópico húmedo y trópico seco. En el primer caso encontramos básicamente la selva alta y mediana, los estados que cuentan con este ecosistema son Campeche, Chiapas, Oaxaca, Quintana Roo y Veracruz. El segundo caso

esta constituido por selvas bajas caducifolias que se encuentran en los estados de Chiapas, península de Yucatán, Istmo de Tehuantepec, etc.

Por la gran diversidad de ecosistemas así como por su gran diversidad en especies endémicas, se considera a los bosques mexicanos como de los más diversos en cuanto a variedad de plantas, así como de animales. Hasta 1998 se calculó la existencia de cerca de 30,000 especies de plantas vasculares, de las cuales aproximadamente 10,000 son endémicas, es decir, sólo se encuentran en el territorio nacional.<sup>2</sup>

La existencia de esta gran variedad de especies vegetales se debe a la "intersección entre dos reinos biogeográficos: el neártico y el neotropical y por poseer una compleja topografía en la cual se localizan más de 30 cumbres mayores a 3,000 de altura sobre el nivel del mar".<sup>3</sup>

Del total de la superficie forestal:

- a) El 73.35% era susceptible a ser explotada<sup>4</sup>,
- b) El 20.59% a ser restaurada<sup>5</sup> y,
- c) El 6.06% a ser conservado.<sup>6</sup>

Esta información refleja las potencialidades que aún tiene este sector en cuanto a extensión territorial. Sin embargo, como veremos más adelante,

---

<sup>1</sup> Fuente: SHAR (1994). Inventario Nacional Forestal Periódico, 1992 - 1994. México

<sup>2</sup> TOLEDO, Víctor Manuel. La diversidad biológica en México. En Ciencia y Desarrollo, N° 81, año XIV. México, julio-agosto de 1998, 17-30.

<sup>3</sup> *Ibid.*

<sup>4</sup> Se refiere a zonas que tienen el potencial de producción maderable y/o no maderable.

<sup>5</sup> Áreas que requieren algún tipo de trabajo de restauración

<sup>6</sup> Incluye terrenos declarados como Áreas Naturales Protegidas, o con altitud superior a 3 600 msnm, o con pendientes mayores a 100%, y los que tienen vegetación de manglar o de galería.

existen una serie de obstáculos que no han permitido el sano desarrollo de esta actividad económica y que actualmente, pese a los esfuerzos realizados por diversos sectores relacionados con esta actividad, no se ha logrado revertir esta tendencia en su totalidad.

### 1.2 Existencias de madera.

Otro dato que resulta interesante revisar es el que tiene que ver con el nivel de existencias de madera. Cada ecosistema por sus características climatológicas, de altitud y tipo de suelo permiten el desarrollo de cierto tipo de arboles, por lo que la calidad y composición de la madera varían entre un ecosistema y otro. Con ello, el uso industrial que se le da a la madera depende en gran medida de la calidad, durabilidad y resistencia de la misma.

Por otro lado, las condiciones de accesibilidad hacia las zonas de tala, que en muchos casos resulta difícil por la complejidad de la orografía que, aunada a la carencia de caminos adecuados para el transporte de la madera, contribuyen a explicar el comportamiento de las existencias de madera. De acuerdo con las experiencias de algunas comunidades, la carencia de caminos ha repercutido directamente en la cotización de sus productos, puesto que en muchos casos la empresa compradora asume el costo de transporte los precios de la madera tienden a disminuir y con ello, los ingresos que reciben los ejidatarios se reducen también.

Los industriales cuando se enfrentan a este tipo de situaciones casi siempre internalizan el costo de transporte de la madera dentro su

estructura de costos, a cambio de pagar un menor precio al ejidatario por la madera. El binomio precio-distancias tiene una relación inversamente proporcional, es decir, a mayores distancias menores precios y viceversa, a menores distancias mayores precios.

Ambos factores explican en gran medida el porqué de los diferenciales en cuanto a las existencias de madera, porque por un lado encontramos áreas forestales con altas existencias como el caso de los bosques del norte del país y otro lado zonas con existencias de madera muy bajas.

De acuerdo con la SEMARNAP las existencias de madera por tipo de ecosistema se encuentra distribuida de la siguiente manera:

**Cuadro 2**  
Nivel de existencia por tipo de ecosistema  
(porcentaje)

Tipo de vegetación	Nivel de existencia
Selvas altas y medias	23%
Selvas bajas	8%
Selvas fragmentadas	4%
Latifoliadas	14%
Coníferas y Latifoliadas	28%
Coníferas	20%
Bosques fragmentados	20%
<b>Promedio de existencias</b>	<b>16.71</b>

Fuente: SARH 1994 Inventario Nacional Forestal Periódico

Las selvas altas y medias, bosques de coníferas, así como los bosques fragmentados se encuentran en zonas orográficas complejas, por lo que las condiciones de accesibilidad no son siempre buenas. Por esta razón dichos ecosistemas cuentan con niveles de existencias por arriba del promedio de los demás, ya que extraer madera de estas zonas resulta difícil y costoso. Sin embargo, en estos tres ecosistemas se encuentran algunas

variedades de maderas muy cotizadas en el mercado, las cuales, en la década de los sesenta y setenta fueron altamente demandadas por su alto valor comercial para la producción de artículos suntuosos. La demanda de estas variedades de madera permitió que los bosques del sur del país fueran explotados comercialmente, pero ante la ausencia de políticas tendientes a promover el aprovechamiento integral de estas selvas y bosques se propició que el valor comercial decayera, como consecuencia de la escasez de estas variedades<sup>7</sup>, provocada por la explotación desmedida.

### 1.3 Situación social

Por mucho tiempo los bosques se han caracterizaron por ser poblados mayoritariamente por grupos autóctonos, los cuales encontraban en los bosques todos los satisfactores necesarios para sobrevivir y reproducir sus culturas, logrando con ello desarrollar un estilo de vida que les permitía aprovechar mejor los recursos que el bosque les proporcionaba y sin romper el equilibrio ecológico de estas zonas.

Estas comunidades, más que explotar los bosques con el objetivo de obtener una renta capitalista, los utilizaban como un medio de supervivencia que les proporcionaban ciertos productos, como la leña y madera para construir sus casas, así como ingresos económicos que complementaban

---

<sup>7</sup> Fuente. Unidad del Inventario Nacional de Recursos Naturales, Subsecretaría de Recursos Naturales, SEMARNAP, noviembre de 1996.

los ingresos que obtenían por ejercer otras actividades como la agricultura o la ganadería.

Actualmente la forma de organización que prevalece en los bosques es el ejido. Se calcula que aproximadamente el 70% de los bosques y selvas de México se encuentran bajo el sistema de propiedad ejidal o comunal lo que absorbe aproximadamente 34 millones de hectáreas. El restante 30% se encuentra distribuida en manos privadas, dentro de los terrenos de la federación, o áreas que funcionan como reservas ecológicas.<sup>8</sup>

Por la composición de la propiedad de los bosques en México estos prácticamente funcionan como propiedad social y el agente oferente de madera por lo tanto, es el ejido, que a diferencia de los bosques sudamericanos, canadienses o norteamericanos se encuentran en manos privadas y funcionan como una empresa integrada hacia atrás, lo que les permite planear mejor la producción y disminuir los costos de transacción.

Debido a las condiciones económicas por las que atraviesan gran parte de los ejidos y comunidades en México, producto de la escasez de financiamiento, falta de asesoría técnica así como una adecuada forma de organización muchos de estas comunidades se han visto obligadas a utilizar los bosques en forma ineficiente, puesto que al no obtener una remuneración suficiente y estable producto de esta actividad, se han

---

<sup>8</sup> GONZÁLES PACHECO, Cuauhtémoc (1995). Los Bosques de México y la Banca Internacional. Instituto de Investigaciones Económicas (IIE), UNAM. México.

perdido grandes extensiones boscosas con pocas posibilidades de ser reforestadas.

Estimaciones hechas en 1995 por el Fondo para la Agricultura y la Alimentación (FAO), indican que el nivel de deforestación en México ascendía a 678 mil hectáreas al año, es decir, cerca del 0.5% del total de la área forestal en México.

En resumen, podemos decir que la carencia de caminos adecuados que faciliten el transporte de la madera, la mala integración entre ejidatarios e industriales así como escasos programas de fomento al sector forestal son sólo algunas de las dificultades que explican el mal comportamiento del sector forestal en las últimas dos décadas en cuanto a la generación de riqueza económica.

## **2. La importancia económica del sector forestal.**

### **2.1 evolución del PIB.**

La participación del sector forestal en los últimos tres lustros ha tenido una tendencia hacia la baja. Muestra de estos se refleja en la evolución en las tasas de crecimiento. Por ejemplo, en el periodo que comprende de 1988 a 1990 este sector tuvo en estos años tasas de crecimiento negativas para luego mejorar en 1991 con una tasa del 0.9% y concluir el periodo de 1993 a 1996 con un crecimiento en del producto forestal en  $-1.3\%$  en promedio.<sup>9</sup>

---

<sup>9</sup> Fuente: INEGI (1997), Sistema de Cuentas Nacionales de México, 1988-1996, México.

En cuanto a la participación de este sector forestal en los últimos años, se puede observar que esta ha disminuido considerablemente, perdiendo en el período de 1987 a 1994 16% de su participación en el PIB, al pasar de una participación del 1.3% en 1987 a 1% en 1994.

En la industria de la madera observamos una constante caída en el producto al tener una tasa de crecimiento negativa del -6.6% de 1987 a 1994. Esta disminución del producto se complementa con la pérdida de participación de esta industria en el sector manufacturero al pasar de una participación del 4% en 1987 al 2.9% en 1994. (cuadro 3)

**Cuadro 3**  
Comparación del Producto Interno Bruto del Sector Forestal con los sectores  
manufactureros y agropecuario 1987-1994  
Millones de pesos de 1980

PIB por sector	1987	1988	1989	1990	1991	1992	1993	1994
<b>Nacional</b>	4,817,733.0	4,875,994.0	5,034,633.0	5,255,777.0	5,468,560.0	5,819,836.0	5,644,668.0	5,887,478.0
Variación anual %		1.2	3.3	4.4	4.0	6.4	-0.3	3.9
<b>Manufacturero</b>	1,028,136.0	1,068,369.0	1,135,063.0	1,201,169.0	1,252,246.0	1,280,665.0	1,261,748.0	1,317,065.0
Variación anual %		4.2	6.2	5.8	4.3	2.3	-1.5	4.4
<b>Maderero</b>	41,310.0	40,306.0	39,695.0	38,889.0	39,457.0	39,266.0	35,287.0	38,580.0
Variación anual %		-2.4	-1.5	-2.0	1.5	-0.5	-10.1	9.3
Maderero/manufacturero %	4.0	3.8	3.5	3.2	3.2	3.1	2.8	2.9
<b>Agropecuario</b>	410,413.0	394,909.0	379,681.0	402,958.0	418,573.0	412,524.0	418,882.0	431,713.0
Variación anual %		-3.8	-3.9	6.1	3.9	-1.4	1.8	2.8
<b>Silvicultura</b>	20,771.0	21,225.0	20,716.0	20,018.0	19,986.0	19,889.0	19,084.0	18,841.0
Variación anual %		2.2	-2.4	-3.4	-0.2	-0.5	-4.1	-1.3
Silvicultura/agropecuario	5.1	5.4	5.5	5.0	4.8	4.8	4.5	4.3
<b>Forestal/1</b>	62,081.0	91,528.0	60,411.0	58,907.0	59,443.0	58,154.0	54,371.0	57,061.0
Variación anual %		-0.9	-1.8	-2.5	0.9	-2.2	-6.6	4.9
Forestal nacional %	1.3	1.3	1.2	1.1	1.1	1.1	1.0	1.0

1 Incluye

Fuente: INEGI.

La pérdida de importancia del sector forestal en el conjunto de la economía se explica, en gran medida, a partir de las ineficiencias que se presentan al interior de este sector. La ausencia de caminos adecuados que abaraten los costos de transporte aunado a las carencias técnicas y programas de manejo sustentable de los bosques han llevado a este sector a trabajar por debajo de los estándares de productividad de sus principales socios comerciales de América del Norte.

Se han llevado a cabo acciones conjuntas entre industriales y ejidatarios con el fin de resolver los problemas por los que atraviesa este sector, sobre todo para mejorar la competitividad del ramo en su conjunto y con ello reactivar todo el aparato industrial que se encuentra alrededor de este sector, para mejorar las tasas históricas de crecimiento. A pesar de estos esfuerzos, la participación de la producción forestal en el total del producto nacional a lo largo de ocho años no ha logrado rebasar el 1% en promedio, siendo en 1987 y 1988 los dos únicos años en los cuales su participación estuvo por arriba de este promedio. De 1989 hasta 1994 su participación en el PIB prácticamente se ha estancado.

## **2.2 Tipos de empresas y sus principales características.**

De acuerdo a las formas de aprovechamiento de las selvas y bosques, así como a la organización del trabajo que históricamente ha existido, se clasifica a las empresas tomando en cuenta los siguientes aspectos:

⇒ División del trabajo.

⇒ Tecnología usada.

⇒ Por los procesos a los que se somete la materia prima.

A partir de estos tres factores encontramos básicamente dos tipos de empresas forestales: de extracción y de transformación.

El primer grupo de empresas se les denominan como de **extracción** y tiene la particularidad de ser la principal forma de trabajo que el ejido utiliza para explotar económicamente la madera de las selvas y bosques. Este tipo de empresas produce leña y carbón; se encargan de la extracción de diversos tipos de maderas como la caoba, cedro, corrientes tropicales, pino y el encino y finalmente, se elaboran productos no maderables.

Muchos de estos productos son de alto consumo comunitario y de los cuales se obtienen satisfactores que sustituyen, en cierta medida, algunos productos que son difíciles de adquirir por la comunidad, tal es el caso de los combustibles fósiles, materiales de construcción, medicamentos y una gran variedad de alimentos etc. Por ejemplo, se calcula que para 1995 se destinaron poco más de 240 mil metros cúbicos en rollo de madera como combustible (leña) en sustitución de combustibles como el gas natural o el petróleo.<sup>10</sup>

En el caso de las empresas trabajan con productos no maderables, a pesar de no trabajar directamente la madera, obtienen de esta muchos productos de gran utilidad sobre todo en la industria del chicle, de resinas y en la fabricación de ceras. Los principales productos que se obtienen a partir de la madera son: resinas, fibras, rizomas (barbascos), ceras, gomas, y otros.

El segundo grupo dentro de esta clasificación esta compuesta por las empresas de *transformación* las cuales se caracteriza por trabajar directamente con la madera para elaborar productos como el aserrío, producción de cajas y envases de madera, tableros de madera, de impregnación y de celulosa y papel.

Las empresas de aserrío se dividen en aserraderos comunitarios y aserraderos propiedad de particulares. "En 1990 existían en México 978 aserraderos con una capacidad instalada de 7.8 millones de metros cúbicos, pero sólo era utilizada el 70% de su capacidad instalada produciendo cerca de 5.4 millones de metros cúbicos".<sup>11</sup>

La industria de cajas y envases está integrada por pequeños talleres localizados generalmente dentro de los grandes aserraderos. En este tipo de talleres se aprovecha la madera que es desechada por los aserraderos y es utilizada como materia prima en la elaboración de tablas de tamaños cortos para la elaboración de cajas y envases.

La industria de impregnación se encarga de la producción de postes para cables de luz, pilotes, durmientes, estacas para vid y otros productos. La importancia de esta actividad sigue siendo relevante a pesar de que en estos productos se han sustituido la madera por otros materiales como el cemento, tal es el caso de los postes de luz y los durmientes. En conjunto, esta industria absorbió tan solo en 1995 4,870,931 metros cúbicos para la elaboración de estos productos y su principal fuente de abastecimiento

---

<sup>11</sup> SEMARNAP. Dirección General Forestal. 1995.

fueron los bosques de los estados de Durango, Chihuahua, Michoacán, Jalisco y Oaxaca.<sup>12</sup>

En el caso de la celulosa, para la extracción y procesamiento de este producto se requiere tecnología muy específica que implica fuertes inversiones en maquinaria y equipo. Estas restricciones de carácter tecnológico hacen que el número de empresas sea reducido. Por ejemplo, en 1990 el número de empresas que se encargaban de la producción de celulosa no rebasaba las ocho unidades. Sin embargo tan solo en 1995 se utilizaron aproximadamente 1,189,945 de metros cúbicos en rollo de madera para la producción de celulosa. El grueso de la materia prima que utilizaron se obtuvo de los bosques de los estados de Durango, Chihuahua, Michoacán, Jalisco y Oaxaca.<sup>13</sup>

La capacidad instalada con que cuentan las plantas productoras de celulosa podría satisfacer casi en su totalidad la demanda nacional de este producto, pero la existencia de ineficiencias en los encadenamientos productivos ha hecho que la producción de este producto este por debajo de su capacidad instalada. Esta situación ha propiciado que las importaciones de celulosa se hayan incrementado notablemente afectando la balanza comercial en este rubro.

---

<sup>11</sup> GONZÁLES PACHECO, Cuauhtémoc (1995). Los Bosques de México y la Banca Internacional. Instituto de Investigaciones Económicas (IIE), UNAM. México.

<sup>12</sup> Fuente. SEMARNAP. Dirección General Forestal. 1995

<sup>13</sup> Fuente. SEMARNAP. Dirección General Forestal. 1995.

Las empresas productoras de papel sufren el mismo problema, ya que tienen que importar cerca del 60% de este material para la elaboración de distintos productos tales como papel higiénico, cartón, papel seguridad etc. (Cuadro 4)

**Cuadro 4**  
Saldo de la Balanza Comercial de Celulosa y Papel 1989-1994.  
(miles de dólares)

Producto	1989	1990	1991	1992	1993	1994
Celulosa y fibras secundarias	-376,639	-379,553	-334,774	-365,300	-359,340	-465,610
Papel	-58,531	-231,370	-514,366	-701,332	-821,892	-1,046,981
<b>Saldo</b>	<b>-435,170</b>	<b>-610,923</b>	<b>-849,140</b>	<b>-1,066,632</b>	<b>-1,181,232</b>	<b>-1,512,591</b>

Fuente: SEMARNAP. 1995. Dirección General Forestal con información de SECOFI

La industria del mueble se caracteriza porque el grueso de su producción se da en forma artesanal. Aunque formalmente se encontraban registradas en 1995 sólo 849 empresas, este número queda rebasado si a esto le agregamos todos los pequeños talleres que no están registrados formalmente, por lo cual no es posible cuantificar su producción.

Las empresas de gran tamaño, mediante la introducción de tecnologías modernas y sistemas de producción más eficientes, han logrado establecer líneas de productos capaces de satisfacer las necesidades del mercado nacional y con excedentes para los mercados internacionales, favoreciendo el equilibrio en la balanza comercial. Por el contrario, las empresas de menor tamaño tienen una participación marginal en el mercado, atacando básicamente nichos de mercados locales y con procesos de producción artesanales o semiautomatizados. En algunos

casos, las empresas pierden competitividad al no tener la capacidad de actualizar sus procesos productivos y la solidez financiera que esto representa para mejorar la calidad y el diseño de sus productos, siendo desplazadas por las grandes empresas y en muchos casos, llevadas a la quiebra.

**Cuadro 5**  
Balanza comercial en la industria del mueble.  
(millones de dólares)

Producto	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997
Exportaciones	392.10	323.70	453.40	757.10	852.30	1,314.50	1,635.00
Importaciones	182.70	270.60	329.80	455.30	227.50	214.70	540.00
<b>Saldo</b>	<b>209.40</b>	<b>53.10</b>	<b>123.60</b>	<b>301.80</b>	<b>624.80</b>	<b>1,099.80</b>	<b>1,095.00</b>

Fuente: Anuarios de Comercio Exterior.

Como hemos visto, la situación de las empresas que dependen directamente del sector forestal es variada y sus necesidades también son diversas. Al igual que las empresas ejidales, un importante número de estas carecen de los apoyos técnicos y financieros que se requieren para funcionar adecuadamente. Esto provoca que la transformación de sus procesos productivos no este acorde con los constantes cambios que se dan en el mercado, situación que es aprovechada por las grandes empresas para implementar políticas de austeridad con el propósito de presionar a la baja los precios de esta materia prima.

Esta situación genera conflictos entre los ejidatarios y los empresarios por los precios de la madera, porque los ejidatarios al no obtener precios justos por su madera no tienen los incentivos para cuidar los bosques. Para solucionar estos problemas, la actividad forestal en

México debe llevar a cabo una profunda reestructuración tecnológica y organizacional que permita mejorar su estructura productiva.

Los conflictos que se dan alrededor de este sector deben resolverse para corregir la relación entre ejido y empresa. Resolver estas diferencias permitirá que ejido y empresa puedan funcionar como empresas integradas verticalmente y de esta manera elevar la productividad la y eficiencia con la obtención beneficios mutuos. Lograr estas metas contribuirá al mejoramiento de los procesos productivos en ambos casos y serviría de motor para el desarrollo de la actividad económica en México.

### **3. Factores determinantes en la desvalorización de los bosques.**

#### **3.1 Deforestación y degradación de los bosques.**

Uno de los problemas que más afecta al sector forestal en México es la deforestación. No existe a ciencia cierta una cifra exacta de la tasa de deforestación anual en el país, ya que las cifras reportadas por la entonces Secretaria de Agricultura y Recursos Hidráulicos (SARH), oscilaba entre los 370 mil a 1.5 millones de hectáreas por año.

En el cuadro N° 16 se presentan estimaciones que se han llevado a cabo tanto por organismos internacionales, investigaciones de campo y por la misma SARH. Las variaciones que se presentan en las estimaciones tienen que ver con la metodología que cada fuente citada utiliza.

**Cuadro N 6.**  
**Tasa estimada de deforestación en México para la década de 1980 – 1990 en miles de Hectáreas por año.**

<b>Toledo et al. 1989</b>	Nd	Nd	Nd	1,500
<b>Repetto 1988</b>	Nd	460	Nd	460
<b>Myers 1989</b>	Nd	700	Nd	700
<b>FAO 1988</b>	125	470	20	615
<b>FAO 1995</b>	Nd	Nd	Nd	678
<b>WRI 1992</b>	Nd	Nd	Nd	615
<b>WRI 1994</b>	Nd	Nd	Nd	678
<b>SARH 1990</b>	127	202	41	370
<b>SARH1991</b>	127	189	54	370
<b>Castillo et al. 1989</b>	273	473	Nd	746
<b>Masera et al. 1992</b>	167	501	Nd	668

FUENTE: PLAN NACIONAL FORESTAL 1994 – 2000.

La deforestación se ha acentuado principalmente en los bosques tropicales y en los bosques templados aunque esto puede variar según la región. La explicación a esta situación apunta básicamente a tres factores: políticas de incentivo a la agricultura y ganadería en los últimos cincuenta años, desarrollo de infraestructura energética (eléctrica y petrolera) particularmente en los estados del sur de país y, finalmente el manejo ineficiente de los bosques.

El deterioro de los bosques, originado por la ganadería y la agricultura, se explica en gran medida por el avance en el primer caso entre 1970 y 1990 del 39% y del 15% en el segundo caso, frente a la pérdida del 13% de las áreas forestales. El desarrollo de estas actividades se ha dado a expensas de los bosques y selvas, especialmente en el trópico húmedo del país imposibilitando la regeneración de dichos ecosistemas.

Los agricultores han utilizado los suelos boscosos como tierras de siembra por la gran cantidad de nutrientes que poseen. Sin embargo, las

pocas cosechas que se dan en estos terrenos generan, por el contrario, una gran destrucción de importantes extensiones boscosas.

El marco legal que regula la actividad forestal señala que los dueños de los bosques no podrán darle un uso fuera de lo estrictamente permitido. Sin embargo, el ejidatario al no tener incentivos económicos o ecológicos provoca intencionalmente incendios para poder cambiar el uso de suelo.

Las actividades agrícola y ganadera han provocado daños irreparables a las selvas y bosques del país ante la falta, por un lado, de los conocimientos necesarios por parte de los dueños para aprovechar mejor los terrenos forestales aunado a lagunas legales que permiten que esta prácticas se lleven a cabo.<sup>19</sup>(cuadro7)

**Cuadro 7**  
Tasas de deforestación y principales causas por tipo de bosques para mediados de los ochenta

Tipo de vegetación	Miles de ha/año	% anual	Principales causas*
Coníferas	108	0,64	Incendio, pastoreo, agricultura, tala ilegal
Latifoliadas	59	0,67	Incendio, pastoreo, agricultura, tala ilegal
Selva alta	195	2,00	Pastoreo, agricultura, infraestructura, incendios, tala ilegal
Selva baja	306	1,90	Pastoreo, agricultura, tala ilegal, incendios
Total	668	1,29	

\* En orden de importancia.  
Fuente: Masera et al. 1992

### 3.2 La industria y las prácticas de descreme.

Otro factor que ha acelerado el deterioro de los bosques es el denominado proceso de descreme, que consiste en sacar de los bosques

<sup>19</sup> Op. Cit.

los mejores arboles y con más alto valor comercial dejando solo aquellos que tienen menor valor.

Esta práctica es realizada comúnmente por las empresas para obtener de los bosques los mejores arboles. En todos los países que cuentan con recursos forestales se da esta práctica. Sin embargo, en México esta política de aprovechamiento no es acompañada por programas que permitan la regeneración de los bosques, lo cual provoca que los bosques pierdan valor comercial y económico, situación que es aprovechada por muchos industriales para ofrecer precios bajos a los ejidatarios por su madera.

### **3.3 Otros factores que contribuyen al deterioro de los bosques.**

A las causas señaladas anteriormente, se agregan otras en las cuales los seres humanos pueden o no tener una participación directa.

Los incendios forestales es consideran como otro elemento fundamental para explicar la perdida de grandes áreas forestales. De acuerdo con las estadísticas oficiales, estos se han incrementado en los últimos años debido a las altas temperaturas que se han presentado en la mayor parte de país, así como a la poca prudencia de los campesinos cuando llevan a cabo la quema de sus terrenos para los cultivos. Este indicador registro de 1990 a 1996 un aumento de los incendios de 3,343 a 9,256, es decir, en tan sólo seis años casi se triplicaron el número de incidencias.

Existen otros factores de carácter natural y por la acción humana, que han deteriorado los bosques:

- 1) Pastoreo.
- 2) Roedores y aves.
- 3) Hongos.
- 4) Vientos.
- 5) Incendios.
- 6) Plantas parásitas.
- 7) Daños humanos directos.

Como se puede observar en el cuadro 8 los daños provocados por los humanos, así como los incendios forestales son los dos factores que más han contribuido al deterioro de los bosques.

**Cuadro 8**  
Relación de daños en arbolado en pie de bosques y selvas

Tipo de Daño	Bosques (%)			Selvas (%)	
	Coníferas	Coníferas y Latifoliadas	Latifoliadas	Selvas Altas y Medianas	Selvas bajas
Ausencia de daños	86.6	83.8	87.2	75.7	86.5
Daños humano directo	2.4	2.9	1.4	5.3	2.2
Plantas parásitas	1.5	2.6	2.9	3.0	2.3
Incendios	3.6	5.7	4.6	2.1	0.9
Insectos	1.9	1.9	1.9	9.5	3.3
Viento	0.9	0.9	0.5	1.5	1.6
Hongos	1.0	0.8	0.9	1.2	0.9
Roedores y aves	0.2	0.2	0.1	0.5	0.3
Pastoreo	0.2	0.1	0.1	0.4	1.4
Aprovechamiento forestal	1.7	1.1	0.4	0.8	0.6
Total	100	100	100	100	100

Podemos concluir que el sector forestal vive una paradoja en cuanto a la valoración de los recursos madereros con que cuenta. Por un lado,

históricamente se ha dado un proceso de explotación casi irracional en algunas variedades de madera como la caoba, el cedro y el pino. Por otro lado, el escaso valor agregado que tienen muchos de los productos que se realizan a partir de esta materia prima genera grandes desperdicios económicos y naturales.

#### **4. Situación actual de los bosques del centro de la república**

El siguiente apartado se centrará básicamente a la zona centro del país porque su estudio aportará elementos para soportar en la práctica los supuestos del modelo de Hotelling. Esto no significa que la situación de los bosques del norte o sur no sea importante.

A pesar de que los bosques del centro de la república tienen la ventaja de estar ubicados geográficamente cerca del principal mercado consumidor, su producción maderera es muy limitada y de los pocos bosques que se puede disponer madera son mal aprovechados.

De acuerdo con la SEMARNAP, hay una tendencia ha desaparecer los bosques en el centro del país. Esto nos lleva a plantear que en el futuro la demanda de madera en la zona centro del país será totalmente satisfecha por los bosques del norte y sur del país.

En las primeras etapas de industrialización en México, las necesidades de madera eran satisfechas por los propios bosques con que contaba la zona centro del país. Con la profundización de este proceso aumentó la demanda de esta materia prima y con ello, la necesidad de intensificar la explotación de los mismos. Conforme se reducían los

inventarios forestales en la zona fue necesario buscar otras fuentes de madera. La reforestación de la zona centro no fue posible ante el problema del incremento de la mancha urbana aunado a la carencia de políticas tendientes a controlar el crecimiento de la población y con ello evitar afectar las zonas boscosas. El resultado actualmente es la pérdida de grandes extensiones boscosas que asociado a tala clandestina pone en peligro su existencia.

Para entender el proceso que enfrentan los bosques de esta región del país, se exponen esquemáticamente las etapas por las que han atravesado en estos últimos 40 años:

- Por las restricciones legales los campesinos provocan Incendios para cambiar el uso de suelo.
- Posteriormente se da a estos terrenos un uso agrícola.
- Ante la pérdida de capacidad productiva de las tierras después de varios ciclos agrícolas son utilizadas como pastizales para la ganadería.
- El siguiente paso es su venta como terrenos para vivienda, facilitando así la expansión de la mancha urbana.
- La desertificación.

Los bosques del Distrito Federal y sus alrededores lamentablemente se encuentran más deteriorados que los bosques del norte del país ante la falta medidas de protección que impidan la tala ilegal de los mismos.

La tala ilegal es propiciada por las siguientes razones:

1. La existencia de caminos que permiten transportar la madera a muy bajos costos.

2. Cercanía con el principal mercado consumidor de madera.

Como vemos, los dos puntos anteriores muestran cómo las ventajas que tienen los bosques del centro del país por su localización geográfica también pueden actuar en forma contraria al acelerar su desaparición. Otro factor que contribuye a la destrucción de estos bosques es la alta cotización de los terrenos forestales, sobre todo para la construcción de vivienda. En este sentido vemos que los terrenos se cotizan más caros por el uso que se les da que por los recursos madereros con que cuenta.

A esto hay que agregar que los dueños de dichos bosques, ante la falta de oportunidades de empleo dentro de los mismos, optan por buscar otras fuentes de ingreso provocando con ello el abandono de los mismos. De ahí que la baja calidad de la madera que se extrae en parte se explique por la falta de mantenimiento.

En el caso de los bosques del norte del país, como Chihuahua, su conservación es mejor, básicamente por la existencia de mayores controles de seguridad que no permiten la práctica de la tala clandestina en gran escala, puesto que esta práctica resulta muy costosa y los beneficios son mínimos. Las empresas que compran la madera en esta región están obligadas a exigir documentos que certifiquen la titularidad del ejidatario sobre sus bosques y un talador clandestino, ante la falta de estos papeles tiene que vender la madera a precios muy bajos que en muchos casos no

cubren los costos de mano de obra y de transporte. Esta situación desincentiva la tala clandestina.

Los beneficios que los ejidatarios obtienen administrando adecuadamente sus bosques son mucho más atractivos que los que obtendrían con la sobreexplotación. Esto ha permitido que el uso que se le da a los mismos sea en forma sustentable, permitiendo que los inventarios se encuentren en mejores condiciones.

En resumen, los puntos que se trataron a lo largo de este capítulo nos ofrecen una visión general de los bosques en México, que formalizados con la teoría de Hotelling, servirán de base para el desarrollo del tercer capítulo en el cual se buscará dar solución al problema de esta investigación que es:

**¿Influye la distancia existente entre los centros de producción forestal y las empresas compradoras sobre el precio final de dicha mercancía cuando existe una estructura de mercado muy centralizada?**

Para poder responder a este cuestionamiento será necesario realizar un análisis de las estadísticas forestales existentes que permitan corroborar la teoría de Hotelling con las prácticas realizadas tanto por las empresas forestales como por las industrias que dependen de esta materia prima. Dicho análisis se desarrolla en el tercer capítulo.

## **Capítulo III. Evidencia empírica y estadística de la diferenciación espacial de productos. Un análisis desde el punto de vista del Modelo de Hotelling.**

### **Introducción.**

En los dos capítulos anteriores se han revisado esquemáticamente, por un lado, la teoría de Hotelling y por otro, los aspectos más relevante del sector forestal en México.

El tercer capítulo busca comprobar que los supuestos del modelo de Hotelling -a través del análisis de información estadística forestal- se cumplen, es decir, las empresas forestales para determinar los precios de la madera tienen que tomar en cuenta los costos de transporte en los que se verán obligados a incurrir.

Para cumplir con el objetivo de este capítulo se le dividió en tres apartados en los que se abordará:

- 1. La formación de los precios**
- 2. La distribución de la actividad forestal en el país**
- 3. La variación en el inventario forestal y su interpretación a partir del modelo de diferenciación espacial del modelo de Hotelling.**

Esta primera parte analiza la formación de los precios, aspecto central de este capítulo, en el que se revisará la estructura de costos, haciendo énfasis en los costos de transporte que determinan en gran medida el precio final del producto. La importancia de los costos de transporte resultado de las insuficiencias en cuanto a la dotación de infraestructura carretera y de caminos rurales en el contexto de las

características orográficas en el país, permite examinar como ésta diferenciación espacial, ha permitido la explotación de los bosques más cercanos a los principales centros de consumo en las primeras fases de la industrialización. Lo anterior contribuye a explicar, en gran medida, la deforestación en la zona central cercana a los grandes mercados

En el segundo inciso se realiza un análisis de la demanda de madera y la oferta. Con relación a la demanda, se analiza cómo se encuentra distribuida regionalmente la producción de productos de madera, principalmente empaques, cajas, muebles y otros productos. Interesa demostrar que la localización de los demandantes ha estado en función de los mercados, lo que incide diferencialmente en los costos que los productores forestales se ven obligados a asumir. Para analizar la oferta se examina la distribución de la producción maderera con el propósito de determinar cuales son los principales puntos de producción y concatenarlo con los puntos de mayor demanda de esta materia prima.

Finalmente, se examinará la incidencia de la diferenciación espacial en el comportamiento de los agentes y su impacto en la explotación diferenciada por regiones de los bosques templados. Para tales propósitos se analiza la evolución del inventario forestal, con el objetivo de detectar en donde se ha dado una mayor explotación de los bosques a lo largo del proceso de industrialización. De acuerdo con la evidencia estadística, las empresas forestales más cercanas al Distrito Federal tuvieron durante la sustitución de importaciones una ventaja comparativamente mayor con respecto a las empresas que se encontraban más lejos, ya que sus costos de transporte resultaban ser

menores y por lo tanto, el precio de sus productos no era tan castigado por este concepto. Por otro lado, las empresas forestales que se encontraban más retirado del principal centro consumidor, si querían ser competitivos frente a las otras empresas, tenían que sacrificar sus precios (si entendemos que los costos de transporte son más altos y por lo tanto el precio de la madera debería ser mayor) porque el alto costo de transporte no se podía ver reflejado en el precio final del producto.

Esta política de precios necesariamente se reflejó en bajas utilidades para estas empresas. Sus márgenes de operación no resultaron ser atractivos, por lo que optaron por vender sus productos a otros mercados. Así lo hizo Chihuahua, que destinó una parte muy importante de su producción para abastecer de materia prima a la creciente industria maquiladora en la frontera norte del país.

En un contexto de diferenciación espacial de la producción forestal del país, el resultado ha sido un patrón de demanda que incentiva a los propietarios de los bosques cercanos a los centros consumidores a vender su madera a precios con un margen monopolístico, que de todas maneras resulta ventajoso para los fabricantes de muebles y productos de madera.

# 1. Formación del precio.

## 1.1 Estructura de costos en sector forestal.

Para comprender como se da la formación del precio en el sector forestal es conveniente revisar cómo esta integrada la estructura de costos y que implicaciones tienen en el precio final del producto.

La estructura de costos se compone de nueve rubros:

1. Elaboración
2. Extracción
3. Carga a camión
4. Transporte
5. Construcción de caminos
6. Mantenimiento de caminos
7. Gastos de protección
8. Gastos de reforestación
9. Servicios técnicos

A continuación se definen cada uno de estos rubros.

**1. Elaboración.** El proceso de elaboración se compone de tres procedimientos que comprenden el corte de la madera, el troceo y la limpieza de la misma. Sin entrar en detalles sobre las especificaciones técnicas de cada uno de estos procesos, el costo promedio por metro cúbico va de 30 a 50 pesos.

**2. Extracción.** La extracción de la madera se realiza mediante tres métodos: el manual, con animales y con motogruas. En los dos primeros, el costo oscila entre los 40 y 50 pesos por metro cúbico. En el caso de la motogrua en teoría el costo debería ser menor por la implementación de tecnología más eficiente. Sin embargo, normalmente las motogruas se adaptan a camionetas *carcachas*, lo que aumenta los costos por el mantenimiento constante que requieren este tipo de

unidades. Aunado a los costos de mantenimiento, este tipo de mecanismos presentan el inconveniente de generar tiempos muertos.

**3. Carga a camión.** Este rubro, al igual que la extracción, se da en forma manual, con animales y con motogruas. En los dos primeros casos el costo es de alrededor de 10 a 15 pesos por metro cúbico. Con respecto a la motogrua se presenta nuevamente el problema de la utilización de camionetas *carcachas* que aumentan los costos a casi el doble con respecto a los dos primeros mecanismos.

**4. Transporte.** En cuanto al transporte de la madera, no existen mecanismos estandarizados que permitan homogeneizar la determinación de costos. De acuerdo con el Ing. Francisco Rodríguez<sup>1</sup> un instrumento que permitiría normalizar este rubro sería similar al empleado en el sistema de transporte colectivo (taxis), compuesto por una tarifa en dos partes. Por un lado, la tarifa que hay que pagar por solicitar el servicio (banderazo) y por otro, la tarifa que se paga de acuerdo a la distancia que se recorra. El sistema podría concretarse de la siguiente manera:

Después de determinar la tarifa por la contratación del servicio, el costo por kilometraje puede quedar como se muestra:

- Si la distancia es hasta 25 kilómetros, se pueden realizar hasta dos viajes por día con un costo de 50 pesos por metro cúbico.
- De 25 a 70 kilómetros un viaje por día con un costo de 70 pesos por metro cúbico.

---

<sup>1</sup> Subdirector del Inventario Forestal Nacional

- Más de 70 kilómetros un viaje cada tercer día con un costo de 100 pesos por metro cúbico.
- Transportar madera a distancias tan grandes como de Chihuahua a la Ciudad de México, puede costar hasta 1000 pesos metro cúbico lo que no resulta redituable.

Con este sistema sería posible –estadísticamente- cuantificar los costos de transporte en el sector forestal y por otro lado, crear tablas de equivalencias.

De estos rubros se dependen los precios a los que se vende la madera. Dicho precios se cotizan de acuerdo a la participación que tiene en cada uno de estos procesos el ejidatario o el comprador:

Las tres modalidades o formas para pagar el producto son las siguientes:

- Precios de madera en pie.** Como su nombre lo indica, la empresa tiene que trasladarse hasta el bosque y asume las tareas de elaboración, extracción, carga a camión y transporte. El ejidatario no tendrá participación alguna en todo este proceso y sólo recibirá el valor del árbol en pie.
- Precios de madera en brecha.** En este caso, el ejidatario asume las tareas de elaboración y extracción, es decir, corta los arboles y los traslada a las brechas. El comprador se hará cargo de la carga a camión y transporte del mismo.
- Precios de madera en planta.** En este caso el ejidatario asume todos los costos de elaboración, extracción, carga a camión y transporte.

**5. Construcción de caminos.** La construcción de caminos se realiza con ingresos propios de los ejidatarios, la participación de empresas privadas o por medio del financiamiento del Estado a través de organismos descentralizados. También el financiamiento se realiza a través de la participación de manera conjunta de estos tres agentes.

Dentro de la estructura de costos, la construcción de caminos tiene una participación muy importante. Se calcula que el costo por kilómetro de brecha oscila entre los 15 y 40 mil pesos.

**6. Mantenimiento de caminos.** Es importante volver a remarcar que los caminos que se utilizan para transportar la madera son básicamente brechas, por lo que requiere de mantenimiento constante ante la rápida regeneración de las selvas y bosques. El costo de este mantenimiento va de 10 a 25 pesos por metro. Esta variación está ligada directamente con las condiciones en que se encuentran los caminos.

**7. Gastos de protección (incendios).** Estos costos se presentan sólo si se presenta algún incidente de esta naturaleza. Por lo regular, las comunidades forestales no cuentan con seguro contra incendios por lo que no existen cálculos aproximados de cómo se comportan estos costos.

**8. Gastos de reforestación.** En las últimas dos décadas se han llevado a cabo programas tendientes a impulsar la regeneración de los bosques que se han aprovechados forestalmente. Sin llegar a estimaciones precisas se calcula que se ejercen de 10 a 25 pesos por año para estos fines.

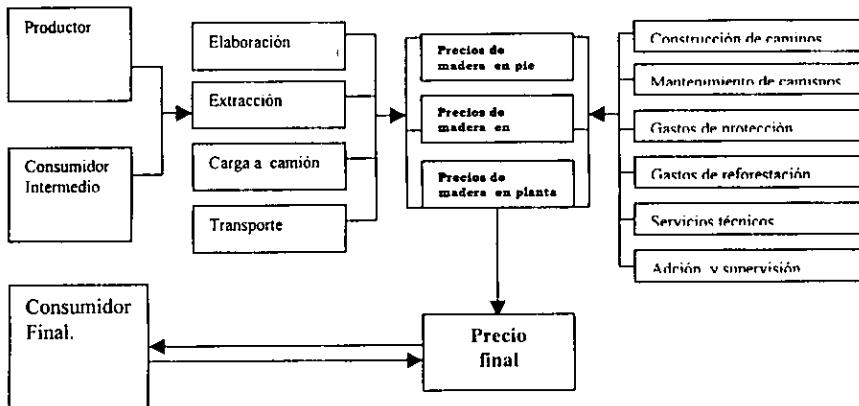
Por otra parte, en los últimos 10 años se ha implementado el Programa de Desarrollo Forestal (PRODEFOR) y de Plantaciones

Forestales Comerciales que tiene por objetivo mejorar el abastecimiento de materias primas provenientes de aprovechamientos sustentables. Estimaciones realizadas por la Dirección General Forestal indican que para 1997 sólo 30 mil hectáreas llevaban a cabo este tipo de plantaciones, lo que resulta aún insuficiente para una superficie forestal de 141.74 millones de hectáreas.

**9. Servicios técnicos.** Se encarga de evaluar que tipo de arboles se encuentran en condiciones de ser cortados (proceso de descreme). Con base en esta evaluación se autoriza al ejidatario o dueño del bosque la corta de un determinado volumen de madera (medida en metros cúbicos) que incluye cada una de las partes que integran el esquema de aprovechamiento (trozo, trocito y leña). Para el ejidatario esto representa un costo de 10 a 25 metro cúbico.

Finalmente se encuentran los costos que tienen que ver con la **administración y supervisión** de los cuales no hay una estimación precisa.

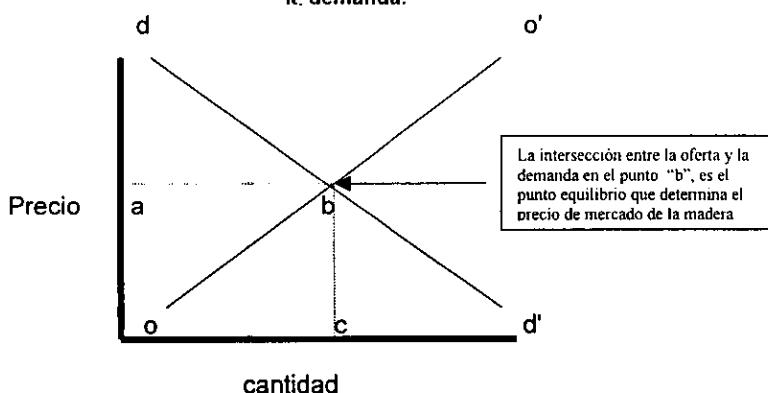
**Esquema de la formación de precio de la madera con base en los costos que intervienen.**



En el esquema anterior se puede ver gráficamente como se va conformando el precio de la madera a partir de los distintos costos que intervienen en el proceso de producción.

En el siguiente esquema se presenta la formación del precio de la madera a partir de las leyes de mercado de oferta y demanda que llevan a la conformación de un precio de equilibrio.

Esquema de la formación de precio de la madera con base en la ley de la oferta y la demanda.



### 1.2 Impacto de los costos de transporte en precio final del producto.

De acuerdo con el Consejo Técnico Consultivo Nacional Forestal (CONAF) el costo de transporte en México absorbe entre el 60 al 70% del costo total, es decir, poco más del doble con respecto a sus principales socios comerciales Estados Unidos y Canadá.

Con estos parámetros, en el cuadro 1 se realiza una tabla comparativa en la que se muestra como sería el precio de la escuadría de pino utilizando los parámetros de E.U.A y como es el precio final utilizando los parámetros de México

**Cuadro N° 1. Comparación de los precios de la escuadría de pino utilizando el costo de transporte en México y E.U.A.**

ENTIDAD		Participación de los costos de transporte utilizar. lo los parámetros de México (65%).		Participación de los costos de transporte utilizando los parámetros de E.U.A (30%)	
México	550.00	357.50	192.50	57.75	250.25
D.F.	505.16	328.35	176.81	53.04	229.85
Chihuahua	680.00	442.00	238.00	71.40	309.40

Fuente: cálculos realizados a partir de las estadísticas de precios proporcionados por las Subdelgaciones de Recursos Naturales en los Estados, 1995.

(1) Precio promedio al que se vende la escuadría de pino en México.

Pese a que estos cálculos son sólo una aproximación del comportamiento de los precios en un escenario real y uno recreado, se puede ver claramente el diferencial existente entre uno y otro. La influencia de los costos de transporte en el precio final del producto puede tener efectos perversos en la esfera de producción, afectando de manera directa a las empresas que dependen directamente de esta materia prima volviéndola menos competitiva. Los altos precios aunados a una producción de madera limitada han orillado a muchas empresas a buscar el abasto de esta materia prima en el mercado exterior.

El efecto inmediato de estas limitaciones en la producción, así como de estas prácticas empresariales se ve reflejada en la balanza comercial que, en los últimos años, a tendido a ser deficitaria.

De acuerdo con la CONAF son tres factores que han influido en el encarecimiento de los costos de transporte:

- "Las condiciones naturales como la topografía accidentada (que) dificultan y encarecen la construcción y mantenimiento de los caminos".

- “Carencia de apoyo oficial para la construcción y mantenimiento de caminos de acceso a las zonas forestales”
- “Sistemas de ferrocarriles no (...) apropiado para el transporte de los productos forestales”.<sup>2</sup>

Por otro lado, la CONAF calcula que el promedio de distancia que se tiene que recorrer de los centros de extracción a la Ciudad de México, principal mercado consumidor es de aproximadamente 869 kilómetros, es decir, el equivalente en distancia de la capital de la república a la capital del estado de Tabasco.

Ante este panorama la CONAF recomienda a las autoridades implementar políticas tendientes a revertir estas ineficiencias, como el apoyo por parte del Estado para el financiamiento, parcial o total, de la construcción de caminos. No hay que olvidar que “la carencia de infraestructura vial en regiones de producción forestal (...) (resulta ser) un eslabón importante en la cadena productiva que limita la rentabilidad y competitividad de la actividad forestal en áreas con importante potencial productivo”<sup>3</sup>.

Esta política de absorber los costos del desarrollo de infraestructura carretera es ampliamente utilizado en E.U.A. y Canadá permitiendo el fortalecimiento de sus sectores forestales.

---

<sup>2</sup> Consejo Técnico Consultivo Nacional Forestal (CONAF.) 2000. El Subsector Forestal en México.

## **2. Análisis de la distribución de la demanda y oferta maderera.**

Habiendo examinado la importancia del costo de transporte, dadas las características orográficas de las zonas boscosas y la insuficiente infraestructura carretera del país, nos interesa mostrar como la diferenciación espacial ha operado en una sobreexplotación de los bosques más cercanos a los grandes consumidores de madera en México, como el Distrito Federal, el cual también permite explicar el patrón regional de la deforestación de los bosques templados. El interés de esta apartado es analizar cómo se encuentra distribuida la demanda y la oferta forestal a partir del análisis de algunos indicadores forestales con el propósito de determinar cuáles son los principales estados productores y demandantes de madera, y con ello determinar si existe algún patrón de comportamiento similar al que se describe en el modelo de Hotelling.

### **2.1 Distribución regional de la demanda de madera**

El interés de este apartado se centra en examinar la distribución regional de los productores de empaques, cajas, muebles y otros productos de madera. Se toma en consideración el valor de la producción porque se trabaja bajo el supuesto de que el resultado del valor de la producción es, sino igual, por lo menos cercano a la cantidad

---

<sup>3</sup> Op. Cit.

de materia prima que se requiere. Por lo tanto, generar un volumen de producción dada, demanda un volumen de materia prima similar.

### **2.1.2 Análisis de la demanda de madera en el centro del país.**

El inicio de la industrialización en México estuvo fuertemente ligado con el desarrollo de los mercados nacionales, como en el caso del centro del país y algunas áreas del norte. Este proceso de expansión de los mercados permitió, por un lado, que las empresas experimentaran tasas de crecimiento continuo, pero por el otro, tuvo una incidencia directa en la ubicación geográfica de las empresas las cuales, por razones estratégicas, se establecieron cerca de estos mercados.

Así, la participación de las industrias ubicadas en el centro del país productoras de diversos productos tales como muebles de madera, envases de madera, cajas de madera así como otros tipos de productos elaborados a partir de esta materia prima, en los volúmenes de producción, era notable.

Para comprobar la importancia que tuvo el centro del país en cuanto a la producción de productos a partir de la madera se elaboró un cuadro comparativo, con base en los Censos Económicos, en el cual se analiza la importancia de los establecimientos de la industria maderera en el centro del país en el año de 1961, es decir durante la sustitución de importaciones, para luego ser comparadas con un cuadro similar para el año de 1993. Este ejercicio de análisis nos permitirá ver qué importancia

tenía el centro del país en cuanto a la producción en los sesenta y que importancia mantiene actualmente.

Como se observa en el cuadro estos establecimientos tenían una participación con respecto al total del valor de producción nacional del 66.73%, lo cual nos indica que de cada 10 pesos que se generaban en el país en esta rama de la producción casi 7 pesos eran creados en el centro del país.

En todas las clases, el Distrito Federal por si solo tuvo una participación importante al contribuir en promedio con el 30% de la producción en todas las clases. En las ramas de la producción en donde el Distrito Federal tuvo una participación significativa fue en la fabricación de productos de madera no especificada, fabricación y reparación de muebles principalmente de madera y fabricación de cajas, jaulas, tambores y otros envases de madera con el 50.91, 47.29 y 46.62% respectivamente. Estas cifras nos indican que la concentración del mercado en un solo estado era todavía muy relevante.

Con estos resultados podemos afirmar en esa época los ejidos y empresas forestales cercanas a la ciudad de México tenían una ventaja casi absoluta frente a sus competidores más cercanos que se ubican en los estados de Durango y Chihuahua en el norte del país y algunos estados del sureste, no sólo por tener cerca al principal mercado consumidor de madera, sino por las ventajas que ofrece esta cercanía en cuanto a los costos de transporte.

**Cuadro N° 14. Participación del centro del país en el subsector industrias de madera y producto de madera. 1961**

	Valor de la producción	Participación Relativa						
D.F.	59,353	50.91	19,660	46.62	86,108	47.29	240,259	22.88
Hidalgo	747		17	0.04	311	0.17	0	0.00
México	1,685	1.45	0	0.00	32,115	17.64	478,550	45.56
Morelos	943		0	0.00	94	0.05	0	0.00
Puebla	5,013	4.30	484	1.15	1,138	0.63	0	0.00
Querétaro	193		822	1.95	502	0.28	0	0.00
Tlaxcala	174		0	0.00	73	0.04	0	0.00
Participación	68,108	56.65	20,983	47.81	120,341	65.78	718,809	68.44
Participación del resto de los estados	48,477	43.35	21,184	52.19	61,737	34.22	331,467	31.56

FUENTE: Censos Económicos. Datos referentes a 1960

Para 1994 la distribución de la producción nacional tiene algunos cambios en la distribución siendo el más importante la pérdida hegemónica del centro del país frente a una creciente participación en la producción del norte del país, sobre todo en algunas localidades fronterizas que se caracterizan por albergar a un importante número de empresas maquiladoras.

De concentrar cerca del 70% de la producción nacional en los primeros años de los sesentas, para 1994 esta participación apenas logra absorber el 36.43%, es decir, 40% menos. (Cuadro N° 15)

<sup>4</sup> Este rubro esta compuesto de las siguientes clases: fabricación de productos de madera no especificada, fabricación de muebles y sus accesorios de mimbre, producción de persianas y venecianas, fabricación de mesas de billar y de boliche y sus accesorios.

**Cuadro N° 15. Participación del centro del país en el subsector industrias de madera y productos de madera. 1994**

	Valor de la producción Miles de N\$	Participación Relativa	Valor de la producción Miles de N\$	Participación Relativa	Valor de la producción Miles de N\$	Participación Relativa	Valor de la producción Miles de N\$	Participación Relativa
D.F.	132,022	4.16	134,725	14.54	1,190,892	22.73	1,779,077	12.96
Hidalgo	0	0.00	10,402	1.12	37,287	0.71	82,191	0.60
México	179,681	5.66	78,408	8.46	817,719	15.61	3,512,027	25.58
Morelos	2,750	0.09	3,978	0.43	14,105	0.27	77,728	0.57
Puebla	40,963	1.29	37,481	4.04	103,711	1.98	169,653	1.24
Querétaro	18,709	0.59	14,097	1.52	22,036	0.42	1,504,662	10.96
Tlaxcala	4,552	0.14	3,889	0.42	3,751	0.07	205,448	1.50
Participación	355,416	11.92	264,994	30.53	2,163,714	41.79	5,620,675	40.95
Participación del resto de los estados	2,821,630	88.08	661,833	69.47	3,075,774	58.21	8,106,549	59.05

FUENTE: Censos Económicos 1994.

Esto se explica, en gran medida, por la creciente participación de empresas maquiladoras en los estados fronterizos las cuales producen gran cantidad de productos a partir de la madera, destinando el grueso de su producción para la exportación. Estos cambios en la distribución de la producción mejoran las posibilidades de los bosques de Chihuahua y de Durango, los cuales para 1998, en su conjunto, produjeron cerca de cuatro millones de metros cúbicos. Pese a la pérdida de importancia del centro del país en la producción, el peso de las empresas demandantes sigue siendo importante.

## 2.2 Distribución regional de los inventarios forestales.

En contraposición a la distribución de la demanda forestal, que se rige por la ubicación de la industria cercana a los grandes mercados, la oferta se rige de acuerdo a la capacidad de extracción y explotación de madera de los bosques. Bajo esta consideración, habrá estados que por las condiciones climatológicas favorables (humedad adecuada, altitud, temperatura, etc.) tendrán una mayor dotación de bosques y con ello una mayor vocación forestal, por lo que el peso de la actividad forestal en sus economías será mayor frente a otros estados que no cuentan con estos recursos.

Para los propósitos de esta investigación, la información relacionada con los inventarios forestales resulta relevante para comprobar los supuestos del modelo de Hotelling, puesto que dichas variaciones, particularmente de los estados del centro del país, aportaran elementos que lleven a suponer que este modelo es válido en el sector forestal. Por otro lado, el objetivo de esta investigación es determinar cómo la demanda ha incidido en el aprovechamiento (y en casos extremos con el agotamiento) de los bosques a partir de un punto de referencia, en este caso, el centro del país.

A partir de los supuestos del modelo de Hotelling el consumidor promedio comprará sólo en la tienda que le representen un bajo costo de transporte generando con ello una diferenciación espacial del producto. Para el caso del sector forestal, si el principal consumidor se localiza en el centro del país, por lo tanto, los bosques localizados alrededor de él, particularmente en las primeras etapas de industrialización, serán sus principales fuentes de abastecimiento.

Bajo estas consideraciones, el resultado inmediato tendría que ser una explotación más intensiva en los bosques del Estado de México, Tlaxcala, Puebla, Michoacán etc. para lo cual, revisaremos el inventario forestal el cual nos ofrecer la información necesaria para sustentar esta hipótesis.

El inventario forestal tiene como objetivo mostrar algunas características de los bosques, tales como: localización de los recursos, cuantía y particularidades de los mismos. Por otro lado, el inventario forestal mediante el registro en la evolución de la superficie forestal, permite determinar el grado de deforestación o reforestación en las áreas forestales mediante el cálculo de la pérdida o el incremento de la superficie forestal.

El análisis comparativo del inventario forestal permite determinar en que medida los estados han perdido o incrementado su superficie forestal.

Se cuenta con información correspondiente a 1978 y de 1994. Las variaciones que se presentan harán posible hacer algunas inferencias que sirven de soporte a los supuestos del modelo de Hotelling.

De acuerdo con las estimaciones de la superficie forestal de 1978 a 1994 se observa que el grueso de los estados de la república mexicana tiene variaciones en el inventario forestal negativas. Esto se explica en gran medida por la deforestación y degradación de los bosques, que como se vio en el capítulo anterior oscila entre los 370 mil a 1.5 millones de hectáreas por año.

De acuerdo con la Estadísticas del Recurso Forestal de la República Mexicana, de 1978 a 1994 los 3 estados colindantes al Distrito Federal con mayor superficie boscosa, el Edo. de México, Puebla e Hidalgo, han sido los más afectados en esta proceso de deforestación perdiendo el 30.5%, 28.5% y 31.9% de su superficie forestal. Aunque Morelos y Tlaxcala posean una menor cantidad de bosques, también perdieron una parte significativa: 39% y 59% respectivamente, frente a la pérdida del 5% de su superficie forestal en Durango el cual es una zona boscosa alejada del Distrito Federal (cuadro N° 17).

En algunos estados como Baja California Norte (BCN) y BCS, aparece registrados en los inventarios forestales con tasas de crecimiento forestal positiva. Cabe señalar que en ambos casos la existencia de bosques es nula y su superficie forestal se encuentra constituida básicamente por superficie arbustiva, matorrales y áreas perturbadas. Debido a esto, la superficie forestal en ambos estados no tiene posibilidades de ser explotada comercialmente por lo que sus posibilidades de crecer son mayores como lo demuestran los resultados en el inventario forestal. En el período correspondiente de 1978 a 1994 las dos Baja Californias aparecen una tasa positiva de crecimiento del 11.03 y 39.29% respectivamente. (cuadro N° 17)

**Cuadro N° 17. Cuadro comparativo de la superficie forestal.  
1978 - 1994  
(miles de hectáreas)**

Aguascalientes	558,900	202,900	189,562	-13,338	-6.57
Baja California	7,011,300	5,653,200	6,276,732	623,532	11.03
Baja California sur	7,367,700	4,378,400	6,098,593	1,720,193	39.29
Campeche	5,611,400	4,034,400	4,661,783	627,383	15.55
Coahuila	15,157,100	9,934,800	13,468,254	3,533,454	35.57
Colima	545,500	316,575	315,659	-916	-0.29
Chiapas	7,388,700	5,838,675	5,148,104	-690,571	-11.83
Chihuahua	24,708,700	16,133,880	17,527,831	1,393,951	8.64
Distrito Federal	149,900	89,200	65,816	-23,384	-26.22
Durango	11,964,800	9,563,875	9,128,901	-434,974	-4.55
Guanajuato	3,058,900	2,042,025	1,039,454	-1,002,571	-49.10
Guerrero	6,379,400	5,281,850	5,281,116	-734	-0.01
Hidalgo	2,098,700	1,599,025	1,072,997	-526,028	-32.90
Jalisco	8,013,700	5,394,900	4,838,620	-556,280	-10.31
México	2,146,100	1,288,400	894,613	-393,787	-30.56
Michoacán	5,986,400	4,320,800	4,206,451	-114,349	-2.65
Morelos	494,100	324,325	197,805	-126,520	-39.01
Nayarit	2,762,100	2,304,000	1,993,946	-310,054	-13.46
Nuevo León	6,455,500	4,698,000	5,196,346	498,346	10.61
Oaxaca	9,536,400	7,906,000	7,059,653	-846,347	-10.71
Puebla	3,391,900	2,377,157	1,698,722	-678,435	-28.54
Querétaro	1,176,900	951,350	737,821	-213,529	-22.44
Quintana Roo	4,203,000	3,423,282	4,732,325	1,309,043	38.24
San Luis Potosí	6,284,800	5,427,050	4,702,497	-724,553	-13.35
Sinaloa	5,809,200	4,342,000	3,722,037	-619,963	-14.28
Sonora	18,493,400	11,567,600	14,581,946	3,014,346	26.06
Tabasco	2,466,100	340,400	1,209,446	869,046	255.30
Tamaulipas	7,982,900	5,297,200	5,221,225	-75,975	-1.43
Tlaxcala	391,400	212,400	85,376	-127,024	-59.80
Veracruz	7,281,500	4,069,200	2,953,130	-1,116,070	-27.43
Yucatán	4,337,900	2,906,800	2,980,801	74,001	2.55
Zacatecas	7,504,000	5,019,600	4,457,607	-561,993	-11.20

FUENTE: ESTADÍSTICAS DEL RECURSO FORESTAL DE LA REPUBLICA MEXICANA. DIRECCION GENERAL DEL INVENTARIO FORESTAL 1978 Y 1994.

<sup>5</sup> Para determinar la superficie total forestal se consideraron los siguientes ecosistemas: bosques, selvas, superficie arbustiva, superficie de matorrales, áreas perturbadas y vegetación hidrófila.

<sup>6</sup> Para determinar la superficie total forestal se consideraron los siguientes ecosistemas: bosques, selvas, vegetación de zonas áridas, vegetación hidrófila y halófila, y áreas perturbadas.

Si se concentra únicamente los estados con bosques templados se puede ver más nítidamente que en el cuadro anterior. Los estados que se encuentran más cercanos al Distrito Federal tienen una pérdida en su superficie forestal muy acentuada como el caso de Hidalgo, Estado de México y Michoacán los cuales sufrieron una disminución del 46.80, 20.09, 11.12 y 49.10 por ciento respectivamente, en comparación con los estados de Chihuahua y Durango los cuales vieron incrementada su superficie forestal en 38.68 y 22.76 por ciento respectivamente.

**Cuadro N° 18. Comportamiento de los inventarios forestales en bosques templados.**  
(Miles de hectáreas)

Chihuahua	24,708,700	5,109,880	7,086,591	1,976,711	38.68
Durango	11,964,800	4,064,275	4,989,401	925,126	22.76
Hidalgo					
México					
Michoacán					
Puebla	3,391,900	299,212	460,771	161,559	53.99

FUENTE: ESTADÍSTICAS DEL RECURSO FORESTAL DE LA REPUBLICA MEXICANA. DIRECCION GENERAL DEL INVENTARIO FORESTAL 1978 - 1994.

- En este apartado se vio, por un lado, que las empresas demandantes de madera se ubicaron estratégicamente durante las primeras etapas de industrialización cerca de los grandes mercados.
- Las ventajas de los bosques localizados cerca y alrededor del centro del país eran mayores que de los bosques más lejanos, porque sus costos de transporte eran menores en relación con la competencia.
- Las ventajas que tuvieron estos bosques, al no estar acompañados de políticas forestales sustentables, sufrieron pérdidas significativas

de sus áreas forestales como se observa en el cuadro de los inventarios forestales de 1978 a 1994.

Si bien es cierto que a lo largo de este capítulo la información estadística ha caminado de la mano con el modelo de Hotelling, el objetivo del siguiente apartado es formalizar en dicho modelo los resultados a los que se llegaron y con ello hacer la interpretación correspondiente.

### **3. ANALISIS DEL INVENTARIO FORESTAL Y SU INTERPRETACIÓN A PARTIR DEL MODELO DE HOTELLING.**

Como se recordará, Hotelling plantea que a lo largo de un segmento (en este caso la república mexicana) se localizan una serie de productores forestales (ubicados en los distintos estados) y en el centro se encuentra un consumidor representativo, la empresa demandante de madera (aquí nos referimos al centro de la república, principalmente el Distrito Federal). Las empresas ubicadas en este punto comprarán la madera tomando en consideración los costos de transporte, que como hemos visto, absorbe hasta el 70% de los costos totales.

Los estados más cercanos a los centros de demanda fueron desde el comienzo de la industria en México- Morelos, Puebla, Tlaxcala, Hidalgo y el Estado de México, por lo que son considerados como oferentes potenciales. Los distribuidores de madera saben que el precio máximo a pagar se compone a partir de los costos de producción más los costos de transporte y por tanto, pueden colocar la madera a un precio menor con respecto a otros bosques más alejados, pero mayor al

precio de competencia perfecta. De ahí que a falta de una política forestal con una lógica de sustentabilidad que contemplara la necesidad de reubicar las empresas fabricantes de productos de madera, se optó por explotar estos bosques cercanos.

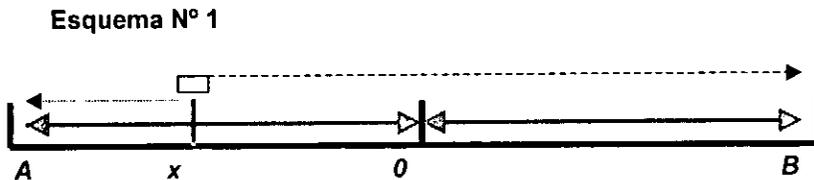
En las primeras etapas de la industrialización los consumidores no tenían preferencias en cuanto al tipo de la madera mientras correspondiera a la variedad que cubriera sus necesidades (pino, caoba, cedro, etc.). Sin restar importancia a los bosques localizados en otros puntos de la república, los consumidores optaron por aprovechar la madera de los bosques más cercanos, porque se enfrentaban a un costo de transporte que sólo era posible cubrir asistiendo a estos.

Naturalmente, las empresas y pequeños talleres localizados en otros estados de la república se abastecían de madera en los bosques más cercanos a su punto de trabajo, pero su influencia no era equiparable con la demanda de las industrias en y alrededor del Distrito Federal, particularmente en los años sesenta y setenta, puesto que en este estado se localizaba el principal mercado consumidor de madera y su poder de compra era alto, como lo demuestra el cuadro N° 14.

Por su parte, las empresas localizadas en el centro, en una lógica de maximización de utilidades, optaron por comprar la madera en bosques cercanos al centro del país porque les generaba costos de transporte bajos.

Si tomamos a un consumidor "x" que vive cerca del bosque "a", naturalmente este consumidor comprará la madera en este bosque, porque que le resultaría muy costoso trasladarse hasta el bosque "b". Si

el consumidor se encuentre exactamente a la mitad de la calle le será indiferente ir al bosque "a" o al bosque "b" puesto que los costos de transporte en uno u otro caso serán idénticos como se observa en el esquema 1.



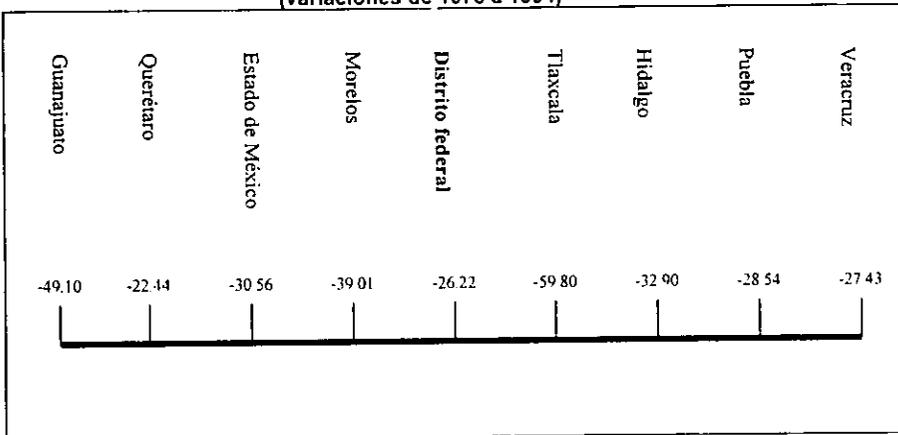
En el esquema observamos que el segmento **Ax** es mayor que el segmento **Bx**, por lo que el consumidor, basado en el principio de racionalidad económica, optará por ir a la primera tienda y no a la segunda. Obviamente estamos suponiendo que las condiciones de transporte son las mismas en ambos casos.

En cuanto al consumidor que se localiza en el punto **0** le resultará indiferente ir a la tienda **A** o a la tienda **B**, porque como se puede observar el segmento **A0** es igual al segmento **B0**.

El esquema anterior y su razonamiento corresponden a lo planteado por la teoría de Hotelling, la cual sirve para explicar el caso del sector forestal de México, puesto que, al no contar con una política de desarrollo sustentable adecuada para los bosques del centro del país, se han generado importantes pérdidas de áreas forestales en el área, en contraposición con los bosques más alejados a este punto.

En el esquema N° 2 se observa que los ocho estados que se encuentran más cercanos a la ciudad de México en promedio tienen una pérdida en sus inventarios forestales del 35%, siendo los casos de Hidalgo, Tlaxcala, Morelos, Estados de México, estados que rodean a la ciudad de México, los que tienen pérdidas significativas del 32.9, 59.8, 39, y 30.56 por ciento respectivamente.

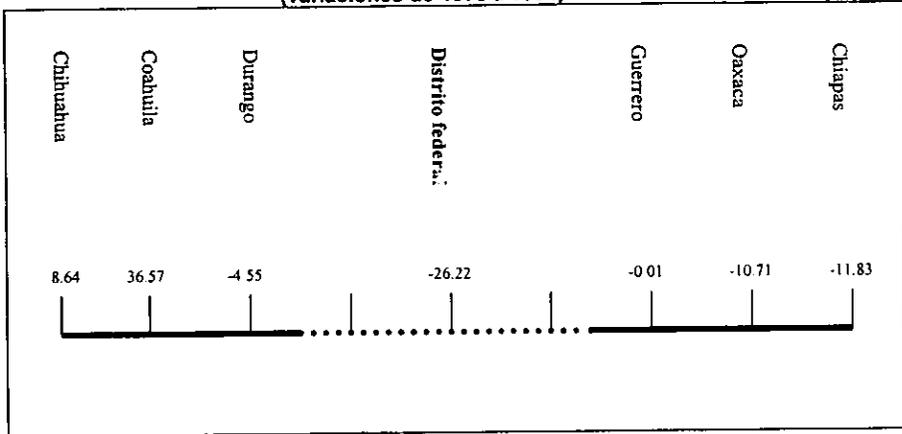
**Esquema N° 2. Esquema de la variación de inventarios en el centro del país.  
(variaciones de 1978 a 1994)**



FUENTE: ESTADÍSTICAS DEL RECURSO FORESTAL DE LA REPUBLICA MEXICANA DIRECCION GENERAL DEL INVENTARIO FORESTAL 1978 Y 1994.

Contrario a lo que sucede en el centro del país, los extremos norte y sur presentan pérdidas menores en promedio a las que se tuvieron en la zona centro (esquema N° 3). Sacando el promedio de los seis estados, se tiene un crecimiento de la superficie forestal del 3%. En cuanto al comportamiento de los inventarios en términos regionales, la zona norte tiene una variación positiva de sus inventarios del 13% en comparación con los estados del sur que sufrieron la pérdida del 7.5% de sus inventarios.

**Esquema N° 3. Esquema de la variación de inventarios fuera de la zona centro del país.  
(variaciones de 1978 a 1994)**



FUENTE: ESTADÍSTICAS DEL RECURSO FORESTAL DE LA REPUBLICA MEXICANA. DIRECCION GENERAL DEL INVENTARIO FORESTAL 1978 Y 1994.

Por supuesto que no sólo la diferenciación geográfica ha operado en el comportamiento de los agentes para poder explicar la explotación irracional de los bosques y los patrones regionales de deforestación. También la diferenciación de productos en cuanto a diseño y calidad permite explicar la explotación irracional de las maderas preciosas de los bosques tropicales del sureste. En estos bosques, se practicó una explotación selectiva de especies que no sólo estuvo a punto de acabar con las maderas preciosas como la caoba, sino que afectó a todo el bosque en su conjunto.

El siguiente mapa demuestra que es imposible generalizar u homogeneizar el comportamiento de los inventarios forestales. Sin embargo, observamos que en los extremos del país los inventarios forestales no se han mermado en forma tan drástica como ha sucedido en el centro del país.

## CONCLUSIONES

A lo largo de esta investigación se analizaron diversos factores que influyen en la determinación y dispersión del precio de la madera en el territorio mexicano. Para lograr este objetivo la investigación se compuso de tres capítulos en los cuales se revisaron diversos aspectos que se enumeran de la siguiente manera:

En el primer capítulo se analizó brevemente el surgimiento de los modelos de diferenciación de producto y sus repercusiones en el conjunto de la economía en su conjunto. Por otro lado, se estudiaron las principales características del modelo de Hotelling con el propósito de sentar las bases para explicar el problema del sector forestal a partir de este.

El segundo capítulo estuvo compuesto por tres apartados es los cuales se abordaron las características de los bosques mexicanos partiendo de la extensión territorial, la composición por especie y ecosistema, así como el sistema de propiedad que rige en los bosques, haciendo hincapié en el sistema ejidal.

Por otro lado también se revisó la importancia económica de los bosques en México, así como la trascendencia de las empresas que dependen directamente del sector forestal y las condiciones en las que se encuentran. Dicho análisis permitió entender porque las empresas implementan políticas selectivas de compra lo cual origina la dispersión de precios en la madera.

También se revisó los factores que influyen en la desvalorización de los bosques, haciendo énfasis en la deforestación. Se analizaron algunos aspectos relacionados con la desvalorización de las selvas y bosques tales como la deforestación y las políticas de descreme que aplican muchas empresas.

Para finalizar este segundo capítulo, se reviso la situación actual de los bosques localizados en el centro del país.

En el tercer capítulo se busco, a partir de información estadística, formalizar el modelo de Hotelling en el caso del sector forestal

Este capítulo estuvo compuesto de tres apartados:

En el primer apartado se examinó los componentes del precio de la madera. Se hizo énfasis en los costos de transporte, porque dicho componente tiene un gran peso en el precio final de la madera.

Para el segundo apartado fue necesario remontarnos a las primeras etapas de industrialización en México para comprender las condiciones en que se encuentran los bosques así como la distribución geográfica de los recursos forestales actualmente.

Por el lado de la demanda, encontramos que las empresas que dependen de esta materia prima se localizaron en o alrededor de los grandes mercados. Esto propicio que los recursos forestales localizados en estos puntos se redujeran considerablemente conforme el proceso de industrialización se fue profundizando. Dicha reducción de las áreas forestales originó que los inventarios forestales también disminuyeran.

Como se afirmó, y de acuerdo con las estadísticas referidas a la evolución de los inventarios forestales, el centro del país prácticamente

ya no cuenta con bosques con la capacidad para explotar sus recursos industrialmente. Por otro lado, el valor comercial de los terrenos es mucho más alto por su uso que por los recursos con que cuenta, situación que no se presenta en los bosques del norte del país.

Teóricamente, esta situación se explicó en parte por la diferenciación espacial de los productos, que afirma que los productos serán diferentes, no por sus características intrínsecas, sino por el costo que implica trasladarse de un punto a otro para adquirir dicho bien, en este sentido, los industriales del centro del país optaron por abastecerse de esta materia prima de los bosques del centro del país por ser más barato la transportación, aunado a la cantidad y calidad de los mismos, situación que favoreció una explotación acelerada e irracional sobre estos bosques.

Esto no significa que los bosques del norte del país, así como los que se encuentran localizados en otros puntos no hayan sido aprovechados, más bien, la explotación en estos no fue tan intensiva como la que se dio en el centro del país. Tampoco hay que olvidar que estas primeras etapas industrializadoras se gestaron en el mercado más grande hasta ese momento, que era el de la Ciudad de México.

Uno de los aspectos que se estudiaron fue la estructura de costos de las empresas forestales, que como vimos, resulta compleja y en muchos casos, difícil de medir con exactitud ante la falta de información precisa que permita hacer cuadros comparativos y con ello medir la incidencia de los costos de transporte en el conjunto de la estructura de

costos para determinar la eficiencia o ineficiencia con que operan estas empresas.

Las condiciones orográficas adversas, aunadas a una red de caminos en mal estado - que dificultan aún más la transportación de madera - explican en gran medida el encareciendo del producto, obliga a los dueños de los bosques a malbaratar la madera ante la falta de recursos técnicos y económicos propios que posibiliten el manejo de sus empresas forestales en forma autónoma y con la capacidad de trabajar los mismos con criterios de eficiencia y sustentabilidad.

Esta situación fue y sigue siendo aprovechada por empresarios para imponer precios irrisorios por la madera, desincentivando a los ejidatarios a invertir recursos económicos en la conservación de los bosques para mejorar no sólo la calidad y la cantidad de madera que de ella se extraen, sino también mantener el entorno ecológico y los ecosistemas que en ellos se desarrollan.

Afortunadamente, esta situación no es generalizada y existen casos muy exitosos de ejidatarios, como en el caso de los bosques en los estados de Durango y Chihuahua, en los que se ha logrado equilibrar la explotación económica con la protección del entorno ecológico.

Estos antecedentes llevan a suponer que la tesis central de esta investigación se cumple en forma satisfactoria, en el sentido de que el factor distancia en las condiciones orográficas actuales, aunado a las características de las carreteras del país, tiene una incidencia directa sobre la demanda de madera, puesto que ambas condicionantes generan una dispersión de precios que influye en la toma de decisiones

de los empresarios al momento de elegir el lugar para adquirir la materia prima. Estos obviamente se inclinaran por la opción más barata y más rentable.

Podemos afirmar que la hipótesis central de esta investigación fue corroborada, pero conforme al análisis de la información recabada, se pueden añadir las siguientes conclusiones:

- Los recursos forestales que se encontraban en el centro del país y que eran el sustento para demanda de materia prima para las empresas localizadas en este punto se han reducido, lo que ha traído como consecuencia que las empresas acudan a otras fuentes de abastecimiento, lo que ha acarreado como consecuencia que los productos se encarezcan

- En el Capítulo 2 se habla del proceso de descreme de los bosques, este proceso se refiere a la explotación de los árboles de mejor calidad dejando aquellos de menor valor comercial, lo que se traduce en una pérdida del valor económico de los bosques. Esta situación se ejemplifica de forma dramática en los bosques del centro del país en los que la calidad de la madera está muy por debajo de la calidad de la madera de zonas boscosas del norte del país. En los lugares en los que se comercializa la madera encontramos que el producto de tercera proviene de la región central, mientras que el producto de mejor calidad proviene del Norte.

□ Existen múltiples factores que influyen en la determinación del precio de un producto. La teoría de Hotelling que plantea la diferenciación espacial del producto, sin duda, ha permitido sustentar plenamente los resultados a los que se han llegado, por lo que su utilización es válida para explicar el comportamiento de los precios de la madera en el territorio nacional.

Para finalizar, sólo resta decir que la teoría de Hotelling es un instrumento que permite explicar en gran medida el comportamiento de la actividad forestal actualmente, y por ello, tiene la capacidad de proponer soluciones que lleven a la explotación de los bosques en términos de eficiencia y sustentabilidad.

## BIBLIOGRAFÍA

- Banco Internacional de Reconstrucción y Fomento. (1992). **Sector forestal**. Washington, Banco Mundial. 110 pags.
- Buentello García M. (1997). **Instrumentos de financiamiento para el sector forestal**. México: Centro de Estudios Internacionales, Colegio de México.
- Cabral, Luis, **Economía Industrial**, McGraw Hill, 1997, cap5
- Calva Tellez José L (Coord., 1989). **Economía política de la explotación forestal en México: bibliografía comentada 1930-1984**. México: Universidad Autónoma Chapingo, Instituto de Investigaciones Económicas. UNAM.
- **Censos Económicos. Datos referentes a 1960**
- **Censos Económicos. Datos referentes a 1994.. INEGI**
- Consejo Técnico Consultivo Nacional Forestal (CONAF.) 2000. **El Subsector Forestal en México**
- COMCAMIN (1997). **Industria**. N°99, Vol 9. p.p. 6-21. México.
- Comunidad Europea. **Memorándum forestal: documento consultivo sobre la acción de la comunidad en el sector forestal**. Bruselas: Dirección General de Información, Comunicación agrícola. Comisión de la Comunidad Europea.
- De la Vega Roman, Carlos F. (1992). **Principales productos forestales no maderables de México**. México: Universidad Autónoma Chapingo.

- Delgado Najera M. **El subsector forestal maderable en el marco de la política modernizadora (1989-1994)**. Tesis de Licenciatura Facultad de Economía. México: U JAM.
- DOMINGEZ VILLALOBOS, Lilia. **Ruptura y remiendos de la cadena forestal mexicana**. Versión definitiva entregada al Dr. Jorge Katz. Comisión Económica para América Latina y el Caribe. Santiago de Chile.
- Echenique Manrique R. (1993). **Ciencia y tecnología de la madera**. México: Universidad Veracruzana.
- ESTADISTICAS DEL RECURSO FORESTAL DE LA REPUBLICA MEXICANA. DIRECCION GENERAL DEL INVENTARIO FORESTAL 1978 Y 1994.
- Facultad de Economía, UNAM. **Investigación Económica**. N° 214, Vol. 55. Octubre - Diciembre. p.p. 177-199.
- FAO (1991). **Conservación de energía en las industrias mecánicas forestales**. Roma, Italia.
- Gana J.(1983). **El sector forestal en el desarrollo del país**. Santiago de Chile: Centro de Estudios del Desarrollo. 70 pags.
- Grijma Pieter (1992). **Producción forestal en México**. México: Secretaria de Educación pública, Trillas.
- GONZÁLES PACHECO, Cuauhtémoc (1995). **Los Bosques de México y la Banca Internacional**. Instituto de Investigaciones Económicas (IIE), UNAM. México

- Hinojosa Ortiz M. Los bosques de México: relato de un despilfarro.
- INEGI (1995). Anuario Estadístico de los Estados Unidos Mexicanos. México. SHAR (1994). Inventarios Nacional Forestal Periódico, 1992 - 1994. México.
- INEGI (1997), Sistema de Cuentas Nacionales de México, 1988-1996, México.
- Martín Elvira, Luis M. (1992). Criterios sobre mecanización: aprovechamientos forestales. España: Fundación Conde del Valle de Salazar.
- Merino Leticia ( coord., 1997). El manejo forestal comunitario en México y sus perspectivas de sustentabilidad. México: Centro Regional de Investigaciones Multidisciplinarias, UNAM.
- McGrahey S.E.(1984). Análisis del sector forestal: métodos para examinar políticas y programas por ... y E. Thorbecke. Banco Interamericano de Desarrollo. 55 pags.
- Morales Serratos R. (1995). Participación del estado agropecuario y forestal 1982-1994. Tesis de Licenciatura Facultad de Economía. México: UNAM.
- Padilla García H. (1987). Glosario práctico de términos forestales. México: Universidad Autónoma Chapingo, Limusa.
- PLAN NACIONAL FORESTAL 1994 - 2000
- SEMARNAP. Dirección General Forestal. 1995

- Serrano Galvez E. (1983). **Economía de la actividad forestal.** México: Universidad Autónoma Chapingo. Departamento de Bosques.
- SHAR (1994). Inventario Nacional Forestal Periódico, 1992 - 1994. México
- TOLEDO, Victor Manuel. **La diversidad biológica en México.** En Ciencia y Desarrollo, N° 81, año XIV. México, julio-agosto de 1998, 17-30.
- Unidad del Inventario Nacional de Recursos Naturales, Subsecretaría de Recursos
- Naturales, SEMARNAP, noviembre de 1996.
- Wagner Hemuth (1989). **El bosque y la conservación del suelo: importancia social y económica.** México: Porrúa.
- Zobel B. y Tulbert J.(1988). **Técnicas de mejoramiento genético de arboles forestales.** México: Noriega y Limusa.