



Ensayo técnico / Technical assay

## El subsector forestal mexicano y su apertura comercial

## The Mexican forestry subsector and its opening to trade

Plácido Salomón Álvarez-López<sup>1</sup>, Arturo Perales Salvador<sup>1</sup> y Elizabeth Trujillo Ubaldo<sup>1</sup>

### Resumen

La actividad forestal desempeña un papel menor en el sector agropecuario y forestal de México. Por otro lado, la industria forestal y, en especial, la producción de madera, no son consideradas competitivas a nivel internacional; de acuerdo con el Banco Mundial, los costos de producción son altos, el manejo de los bosques es ineficiente y la falta de infraestructura hacen que gran parte de la madera permanezca sin aprovecharse. Solo 30 % de los bosques son accesibles para cosecharse. En el presente trabajo se muestra un estudio comparativo de las condiciones que han prevalecido en la producción forestal maderable de México y como ha sido afectada, a partir de la apertura comercial en 1994, y la firma del Tratado Trilateral de Libre Comercio con Estados Unidos de América y Canadá. El objetivo central es analizar el comportamiento de la producción forestal maderable durante el periodo 1994-2012. Si bien, a nivel nacional se ha incrementado más del doble, aunque las importaciones han tenido un dinamismo mayor, en cuanto a su crecimiento. Sin embargo, el aumento de la producción forestal no se refleja en el Producto Interno Bruto. Aun cuando el tipo de cambio puede ser un factor de explicación coyuntural del déficit de la balanza comercial forestal. El hecho es que en México, la falta de competitividad del subsector obedece también a otros factores.

**Palabras clave:** Balanza comercial, competitividad, eficiencia, PIB forestal, tipo de cambio, Tratado de Libre Comercio de América del Norte.

### Abstract

Forest activity plays a minor role in the agriculture, livestock and forestry sector of Mexico. On the other hand, the forest industry and particularly timber production are not considered to be competitive at an international level. According to the World Bank, the production costs are high, forest management is insufficient, and the lack of infrastructure causes that a large part of timber remains unexploited. Only 30 % of the forests are accessible for harvesting. The present work shows a comparative study of the conditions that have prevailed in the timber forest production of Mexico and how this has been affected since the opening to trade in 1994 and the signing of the North American Free Trade Agreement. The central objective is to analyze the behavior of the forest production during the 1994-2012 period. Although timber production at a national level has more than doubled, imports have increased even more. However, the increase in forest production is not reflected in the Gross Domestic Product. Even though the exchange rate is an economic circumstance that may account for the deficit of the forest trade balance, it is a fact that the lack of competitiveness of this sector in Mexico is equally due to other factors.

**Key words:** Trade balance, competitiveness, efficiency, forest GDP, exchange rate, The North American Free Trade Agreement.

La nueva economía está caracterizada por empresas de alta tecnología; la formación de mercados globales, distribuidos en bloques económicos internacionales; redes de comunicación de gran velocidad que permiten un intenso flujo de capitales; y el comercio electrónico. Asimismo, se han generado presiones sobre los recursos forestales (aprovechamiento no sustentable), con la finalidad de abastecer la demanda internacional de productos primarios. Hay pocos indicios de que la tendencia explotadora (deforestación y degradación) de los recursos esté cambiando y México no es la excepción. Con base en la Conafor (2013), durante el periodo de 1990 a 2010, México logró desacelerar la pérdida de la superficie forestal; la tasa de deforestación disminuyó de 0.35 % en el lapso de 2000-2005 a 0.24 % de 2005-2010.

Con la incorporación de México al Acuerdo General sobre Aranceles Aduaneros y de Comercio (GATT), en 1986, y con la entrada en vigor del Tratado de Libre Comercio de América del Norte (TLCAN), en enero de 1994, las presiones sobre los recursos forestales se han incrementado. Destaca el deterioro de estos en México, el cual no debe adjudicarse únicamente al libre comercio, pues existen causas que rebasan los intercambios comerciales como son los malos planes de administración forestal, el crecimiento de la mancha urbana, el aumento de las tierras agrícolas y ganaderas, y la tala clandestina (Barton y Merino, 2004).

Con la firma del TLCAN y otros tratados comerciales, se obtuvieron relaciones de intercambio inequitativas para México en el subsector forestal y se evidenciaron las grandes asimetrías existentes con sus socios comerciales en la producción, la infraestructura, la dotación de recursos, la dotación de especies y la accesibilidad. Cabe destacar que el libre comercio no pretende eliminarlas, pero tampoco las obstaculiza. El Tratado acentuó las diferencias existentes en la producción maderable mexicana, debido a la competencia contra precios más bajos. Estos tratados han puesto de manifiesto la falta de competitividad del subsector, lo que se refleja en la poca participación de los productos nacionales en el mercado internacional y el aumento de las importaciones. Como resultado de esa falta de competitividad, se presentó un incremento en el déficit de la balanza comercial forestal (5 791 millones de dólares en 2011) y en la de productos maderables (964 millones de dólares en 2011) (Semarnat, 2013).

No obstante, la situación precaria que en general se presenta, México es un país forestal, pero no necesariamente maderero, dado que la mayor parte del bosque no tiene recursos comerciales, y se estima que de las 64.9 millones de hectáreas de bosques y selvas, 15 millones tienen potencial para el aprovechamiento maderable; sin embargo, su incorporación está limitada por problemas legales, técnicos o administrativos (Conafor, 2013).

The new economy is characterized by high technology companies, the building of global markets, distributed in international economic blocks, high-speed communication networks allowing intense capital flows, and electronic trade. Likewise, pressure has been laid on forest resources (unsustainable exploitation) to meet the international demand for primary products. There are few signs that the tendency of the exploitation (deforestation and degradation) of the resources is changing, and Mexico is no exception. According to Conafor (2013), during the 1990-2010 period Mexico succeeded in decelerating the loss of forest surface; the deforestation rate decreased from 0.35 % in the 2000-2005 period to 0.24 % in the 2005-2010 period.

With the incorporation of Mexico to the General Agreement on Tariffs and Trade (GATT) in 1986 and the entry into force of the North American Free Trade Agreement (NAFTA) in January, 1994, pressures on the forest resources have increased. The deterioration of these resources prevails in Mexico; this is not only due to free trade, for there are causes that go beyond commercial exchanges, such as poor forest management plans, the growth of the urban sprawl, the increase of agricultural and stockbreeding land and clandestine felling (Barton and Merino, 2004).

The signing of NAFTA and other commercial agreements brought exchange relationships that are inequitable for the forestry subsector of Mexico, as well as major existing asymmetries with its trade partners in production, infrastructure, resourcing, supply of species and accessibility. It is noteworthy that free trade is not intended to hinder or eliminate these asymmetries. NAFTA exacerbated the existing differences in the Mexican timber production due to the competition against lower prices. These agreements have evidenced the lack of competitiveness of this subsector, which is reflected in a low participation of national products in the international market and in the increase of imports. As a result of this lack of competitiveness, the deficit of the forest trade balance increased (5 791 million dollars in 2011), and so did the balance of timber products (964 million dollars in 2011) (Semarnat, 2013).

Despite the precarious situation in general, Mexico is a forest country but not necessarily a timber-producing one, since most of the forest has no commercial resources, and out 64.9 million hectares of forests and rainforests, only 15 million are estimated to have the potential for timber exploitation; however, their incorporation is limited due to legal, technical or administrative issues (Conafor, 2013).

According to data of the international Food and Agriculture Organization (FAO), 60 % of the forest surface of the world is distributed in seven countries: the Russian Federation (22 %), Brazil (15 %), Canada (7 %), the United States of America (6 %), China (3.9 %), Indonesia 3.2 % and Zaire (3.1 %). Mexico occupies the eighth place at world level for its forest expanse, and is second

Según datos de la Organización Internacional para la Agricultura y la Alimentación 60 % de la superficie forestal mundial se distribuye en siete países: Federación Rusa (22 %), Brasil (15 %), Canadá (7 %), Estados Unidos de América (6 %), China (3.9 %), Indonesia (3.2 %) y Zaire (3.1 %). México ocupa el octavo lugar a nivel mundial por su extensión forestal, y el segundo lugar entre los países de América Latina, solo superado por Brasil que, a su vez, ocupa el segundo lugar en el mundo, con una extensión forestal que rebasa las 540 millones de hectáreas (FAO, 2011).

En el presente trabajo se muestra un estudio comparativo de las condiciones que han prevalecido en la producción forestal maderable de México y como ha sido afectada, a partir de la apertura comercial en 1994. El objetivo central es analizar su comportamiento durante el periodo 1994-2012. Se pretende probar que el subsector forestal mexicano presenta un comportamiento a la baja en la producción maderable que responde a los patrones teóricos conocidos de la oferta y demanda, así como a los supuestos del comercio internacional, por lo que incrementar la producción maderable a 11 millones de metros cúbicos en seis años, como se estipula en el Programa Nacional Forestal (Conafor, 2013), resulta poco viable.

Se analizaron los datos correspondientes al periodo de 1994 al 2013 del subsector forestal, con énfasis en la producción maderable, con el método comparativo para determinar las condiciones prevalecientes en la producción forestal maderable, en cuanto al panorama mundial y nacional. En términos generales, el método comparativo consiste en revisar el avance del conocimiento mediante el examen simultáneo de las semejanzas y diferencias entre los objetos que se quieren conocer (Olivera, 2008). Además se analizó la balanza comercial forestal de México. Las fuentes estadísticas utilizadas fueron: Inegi, Semarnat, FAO y CNIDS.

## Evolución de la actividad forestal en México

Se especula que en los últimos 100 años, el planeta ha perdido casi la mitad de la superficie forestal original, y que 50 % de esa deforestación se produjo en los años 80, principalmente, en seis países: Brasil, Indonesia, República Democrática del Congo, Bolivia, Venezuela y México (FAO, 2010).



among Latin American countries, after Brazil -which occupies the second place at world level-, having a forest surface of over 540 million hectares (FAO, 2011).

This paper presents a comparative study of the conditions that have prevailed in the Mexican forest timber production and how this had been affected since the opening to trade in 1994. The central objective is to analyze its behavior during the 1994-2012 period. Through this analysis it was intended to prove that the Mexican forest subsector has a downward behavior in timber production which responds to the well-known theoretical patterns of supply and demand, as well as to the assumptions of international trade, and therefore it is barely feasible to increase the timber production to 11 million cubic meters in six years as established in the National Forest Program (Conafor, 2013).

The data for the 1994-2013 period of the forest subsector were analyzed, with an emphasis on timber production, using the comparative method to determine the conditions that prevail in the forest timber production, at both national and international levels. In general terms, the comparative method consists in promoting the advance of knowledge through the simultaneous examination of the similarities and differences between the objects that must be known (Olivera, 2008). Additionally, the forest trade balance of Mexico was analyzed. The statistical sources utilized were Inegi, Semarnat, FAO and CNIDS.

## Evolution of the forest activity in Mexico

According to speculation, in the last 100 years the planet has lost almost half of the original forest surface area, and 50 % of this deforestation occurred in the 1980s, mainly in six countries: Brazil, Indonesia, the Democratic Republic of the Congo, Bolivia, Venezuela and Mexico (FAO, 2010).

In 2007, the surface area occupied by natural vegetation in Mexico was 139.9 million hectares, equivalent to 73 % of the country's territory; of these, 99.3 millions corresponded to primary vegetation, and 40.6 millions, to secondary vegetation. Temperate and mesophytic forests are distributed mainly in the mountainous areas of the country, two thirds of which are concentrated in the states of Chihuahua, Durango, Oaxaca, Jalisco, Guerrero and Sonora. Temperate forests cover 32.3 million hectares, and mesophytic mountain forests, 1.8 million hectares. The rain forest consists of humid and sub-humid tropical vegetation, distributed among the southern states of the country. Together, the two former types of forests and the rain forests occupy 33 million hectares. The vegetation of arid zones covers 50.4 million hectares, basically in the northwestern region of the country (Semarnat, 2013).

A relevant aspect to be considered is the agrarian structure, which doubtless has an impact on the modernization processes and on public policies targeting the subsector. According to

En 2007, la superficie ocupada por vegetación natural en México era de 139.9 millones de hectáreas, equivalente a 73 % de su territorio; de ellas, 99.3 millones correspondieron a vegetación primaria y 40.6 a secundaria. Los bosques templados y mesófilos se distribuyen principalmente en las áreas montañosas del país, con dos terceras partes concentrados en Chihuahua, Durango, Oaxaca, Jalisco, Guerrero y Sonora. Los bosques templados cubren 32.3 millones de hectáreas y los bosques mesófilos de montaña 1.8 millones de hectáreas. La selva está integrada por vegetación del trópico húmedo y subhúmedo, distribuida en los estados del sur del país. En conjunto, ambas ocupan 33 millones de hectáreas. La vegetación de zonas áridas se extiende en 50.4 millones de hectáreas, básicamente en la región noroeste del territorio nacional (Semarnat, 2013).

Un aspecto relevante por considerar es la estructura agraria, que sin duda impacta en los procesos de modernización y en las políticas públicas orientadas al subsector; de acuerdo con la FAO, en el 2006, 80 % de la superficie forestal nacional pertenecía al régimen de propiedad social; 15 % era privada, y correspondía a pequeños propietarios con bosques de menos de 20 ha; mientras que 5 % eran terrenos nacionales. Una publicación, del Registro Agrario Nacional (RAN) y del Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura (IICA), en 2012, estimó la existencia de 15 584 núcleos agrarios, con superficies superiores a las 200 ha, que tienen la propiedad de 62.6 millones de ha de bosques, selvas y vegetación forestal de zonas áridas, equivalente a 45 % del área forestal del país.

En el periodo 2003-2012, el PIB forestal (calculado con base en pesos constantes, a precios de 2008) varió entre 8.6 % y 9.8 % de toda la producción generada por el sector primario, el cual comprende al agropecuario, silvícola, ganadero y pesquero. La participación de la producción forestal en el PIB nacional cayó de 0.33 % en el 2003 a 0.28% en el 2011, con un repunte en 2012 de dos centésimas porcentuales (Cuadro 1).

## Producción maderable mundial y nacional

En 2012, la producción de madera aserrada a nivel mundial fue de 28.9 millones de metros cúbicos. Los principales países productores son: Estados Unidos de América (16.87 %), Canadá (13.64 %), Federación Rusa (10.40 %), China (7.72 %) y Alemania (6.93 %), con una participación de 55.57 % del total. México ocupa el lugar número 24, con una participación de 0.72 % (FAO-STAT, 2013).

FAO, in 2006 80 % percent of the national forest surface were under the social property regime; 15 % were private, belonging to small forest owners with less than 20 ha, and 5 % are national lands.

A publication by the National Agrarian Register (RAN) and the Interamerican Institute of Cooperation for Agriculture (IICA) estimated in 2012 the existence of 15 584 agrarian nuclei with surface areas above 200 ha each, who own 62.6 million ha of forests, rainforest and forest vegetation of arid areas, equivalent to 45 % of the forest area of Mexico.

In the 2003-2012 period, the forest GDP (calculated based on constant weights at 2008 prices) ranged between 8.6 % and 9.8 % of all the production generated by the primary sector, which comprises agriculture, stockbreeding, forestry and fishing. The participation of forest production in the national GDP, in 2003, decreased from 0.33 % to 0.28 % in 2011, and in 2012 presented an upturn of two percentage hundredths (Table 1).

## World and national timber production

In 2012, the worldwide sawn wood production was 28.9 million cubic meters. The main producing countries are: The United States of America (16.87 %), Canada (13.64 %), the Russian Federation (10.40 %), China (7.72 %) and Germany (6.93 %), with a participation of 55.57 % of the total. Mexico occupies the 24<sup>th</sup> place, with a participation of 0.72 % (FAO-STAT, 2013).

National roundwood production in 2012 was 5.7 million cubic meters. During the 1980-2012 period, the annual average value was 7.66 million cubic meters, with maximum records in the years 1985 and 1987 (9.90 million m<sup>3</sup>r) and minimum records in 2011 (5.50 million m<sup>3</sup>r). Within the national economy, two periods can be observed: one without commercial aperture (before 1994) and one after the main trade agreement (NAFTA). An average of 8.71 million m<sup>3</sup>r were produced during the first period, and 6.9 million m<sup>3</sup>r during the second, i.e. after the opening to trade, the production decreased by 1.81 million m<sup>3</sup>r. This decrease in forest production may be accounted for by five factors: 1) increased restrictions and regulations for timber activity in natural forests, restriction of exports and non-tariff measures; 2) poor financing for the subsector and obsolete technology; 3) lack of knowledge of the forest exploitation process by forest (particularly communal) land owners; 4) the high costs of forest exploitation, and 5) an overvaluated exchange rate (Figure 1).



Cuadro 1. Producto Interno Bruto de los sectores Manufacturero, Agropecuario y Forestal 2003-2012.

Año		Total Nacional	Industrias manufactureras	Industria de la madera	Fabricación de celulosa, papel y cartón	Agropecuario silvicultura y pesca	Forestal
2003	Valor	10 119 898	1 824 420	20 037	13 195	360 290	33 232
	Variación anual %						
2004	Valor	10 545 910	1 889 526	20 096	14 042	364 847	34 138
	Variación anual %	4.21 %	3.57 %	0.29 %	6.42 %	1.26 %	2.73 %
2005	Valor	10 870 105	1 941 123	19 846	14 583	351 456	34 429
	Variación anual %	3.07 %	2.73 %	-1.24 %	3.85 %	-3.67 %	0.85 %
2006	Valor	11 410 946	2 028 482	20 099	14 781	373 045	34 880
	Variación anual %	4.98 %	4.50 %	1.27 %	1.36%	6.14 %	1.31 %
2007	Valor	11 778 878	2 047 910	20 821	15 044	390 308	35 865
	Variación anual %	3.22 %	0.96 %	3.59 %	1.78 %	4.63 %	2.82 %
2008	Valor	11 941 199	2 027 255	19 213	14 944	392 984	34 157
	Variación anual %	1.38 %	-1.01 %	-7.72 %	-0.66 %	0.69 %	-4.76 %
2009	Valor	11 374 630	1 857 907	18 315	14 810	377 848	33 125
	Variación anual %	-4.74 %	-8.35%	-4.67 %	-0.90 %	-3.85 %	-3.02 %
2010	Valor	11 965 979	2 016,704	19 319	15 009	390 856	34 328
	Variación anual %	5.20 %	8.55 %	5.48 %	1.34 %	3.44 %	3.63 %
2011	Valor	12 424 948	2 109 693	20 284	14 651	366 739	34 935
	Variación anual %	3.84 %	4.61 %	5.00 %	-2.39 %	-6.17 %	1.77 %
2012	Valor	12 912 907	2 188 872	23 157	15 116	397 044	38 273
	Variación anual %	3.93 %	3.75 %	14.16 %	3.17 %	8.26 %	9.55 %

Fuente: Elaboración propia con datos del Inegi (2013).

Millones de pesos constantes a precios de 2008.



Table 1. 2003-2012 Gross domestic product of the manufacturing, agricultural, stockbreeding and forestry sectors.

Year		National Total	Manufacturing industries	Timber industry	Manufacture of cellulose, paper and cardboard	Agriculture, stockbreeding, forestry and fishing	Forestry
2003	Value	10 119 898	1 824 420	20 037	13 195	360 290	33 232
	Annual variation %						
2004	Value	10 545 910	1 889 526	20 096	14 042	364 847	34 138
	Annual variation %	4.21 %	3.57 %	0.29 %	6.42 %	1.26 %	2.73 %
2005	Value	10 870 105	1 941 123	19 846	14 583	351 456	34 429
	Annual variation %	3.07 %	2.73 %	-1.24 %	3.85 %	-3.67 %	0.85 %
2006	Value	11 410 946	2 028 482	20 099	14 781	373 045	34 880
	Annual variation %	4.98 %	4.50 %	1.27 %	1.36%	6.14 %	1.31 %
2007	Value	11 778 878	2 047 910	20 821	15,044	390 308	35 865
	Annual variation %	3.22 %	0.96 %	3.59 %	1.78 %	4.63 %	2.82 %
2008	Value	11 941 199	2 027 255	19 213	14 944	392 984	34 157
	Annual variation %	1.38 %	-1.01 %	-7.72 %	-0.66 %	0.69 %	-4.76 %
2009	Value	11 374 630	1 857 907	18 315	14 810	377 848	33 125
	Annual variation %	-4.74 %	-8.35%	-4.67 %	-0.90 %	-3.85 %	-3.02 %
2010	Value	11 965 979	2,016,704	19 319	15 009	390 856	34 328
	Annual variation %	5.20 %	8.55 %	5.48 %	1.34 %	3.44 %	3.63 %
2011	Value	12 424 948	2 109 693	20 284	14 651	366 739	34 935
	Annual variation %	3.84 %	4.61 %	5.00 %	-2.39 %	-6.17 %	1.77 %
2012	Value	12 912 907	2 188 872	23 157	15 116	397 044	38 273
	Annual variation %	3.93 %	3.75 %	14.16 %	3.17 %	8.26 %	9.55 %

Source: Developed by the authors from data of Inegi (2013).

Millions of constant weight at 2008 prices.

La producción de madera en rollo nacional fue de 5.7 millones de metros cúbicos en 2012. Durante el periodo de 1980 a 2012 el valor promedio anual fue 7.66 millones de metros cúbicos de madera en rollo, con registros máximos en los años 1985 y 1987 (9.90 millones de m<sup>3</sup>r) y mínimos en 2011 (5.50 millones de m<sup>3</sup>r). Dentro de la economía nacional se aprecian dos periodos: uno sin apertura comercial (antes de 1994) y el posterior al principal tratado comercial (TLCAN). En el primero, se produjeron en promedio al año 8.71 millones m<sup>3</sup>r, y en el segundo 6.9 millones m<sup>3</sup>r; es decir, a partir de la apertura comercial se presentó un descenso de 1.81 millones de m<sup>3</sup>r. Este decremento en la producción forestal puede explicarse por cinco factores: 1) crecimiento de las restricciones y reglamentaciones sobre la actividad maderera en los bosques naturales, limitantes a las exportaciones y medidas no arancelarias (exigencia de certificados verdes), así como a los altos costos para la

Not only was there a loss of competitiveness in forest timber production, but in 1993 the production level was below the annual average because there was speculation about a crisis in the country; one of the first indicators was increased external debt. Subsequently, in 1994, in addition to the opening to trade, Mexico experienced a contraction of the market caused by the devaluation of the Mexican peso. According to Alba (2008), this financial crisis increased the extreme poverty rate in rural areas, causing most economic sectors to enter a recession. Another important contraction occurred in 2008 with the great 21<sup>st</sup> century systemic crisis, which affected the following years (Stiglitz, 2010).

From 1990 to 2012, the industry of the forestry subsector in Mexico was mainly concentrated in those regions where conifer (pine, sacred fir) forests grow, such as the states of Durango,

certificación y etiquetado; 2) poco financiamiento para el subsector y tecnología obsoleta; 3) desconocimiento del proceso de aprovechamiento forestal, por parte de los poseedores de las tierras forestales (principalmente de las comunales); 4) altos costos de aprovechamiento forestal; y 5) un tipo de cambio sobrevaluado (Figura 1).

*Chihuahua, Michoacán, Oaxaca, State of Mexico and Jalisco*, since this group of species concentrates an average of 84 % of the timber production; at the same time, pine species concentrate approximately 75 % of all the timber production; in general, this production has a downward tendency. Next come the broadleaves (oak and others), with an average



Fuente: CNIDS, 1981-1988; CNIF, 1989-1992; Sánchez *et al.*, 2005; SARH 1993; SAGAR, 1994; Semarnap, 1995-1998; Semarnat, 1999-2012.

Source: CNIDS, 1981-1988; CNIF, 1989-1992; Sánchez *et al.*, 2005; SARH 1993; SAGAR, 1994; Semarnap, 1995-1998; Semarnat, 1999-2012.

Figura 1. Producción forestal maderable en México.

Figure 1. Forest timber production in Mexico.

Aunado a la pérdida de competitividad de la producción forestal maderable, en 1993 el nivel de producción estuvo por debajo del promedio anual, debido a que se empezaba a especular sobre una crisis en el país; uno de los principales indicadores fue el alza en el endeudamiento externo. Posteriormente, en 1994, sumado a la apertura comercial, México experimentó una contracción del mercado provocada por la devaluación del peso mexicano; de acuerdo con Alba (2008) esta crisis financiera incrementó la tasa de pobreza extrema en las zonas rurales; lo cual originó que la mayor parte de los sectores económicos entraran en recesión. Otra contracción importante ocurrió en 2008 con la gran crisis sistémica del siglo XXI, que afectó los años siguientes (Stiglitz, 2010).

La industria del subsector forestal en México de 1990 a 2012, se concentró, principalmente, en las regiones donde se localizan los bosques de coníferas (pino, oyamel), como son los estados de Durango, Chihuahua, Michoacán, Oaxaca, Estado de México y Jalisco, ya que este grupo de especies aglutina en promedio 84 % de la producción maderable, a su vez, las especies de pino concentran cerca de 75 % de toda la producción maderable, en términos generales, presenta una producción maderable, en términos generales, presenta una tendencia decreciente en la producción. En segundo plano están las latifoliadas (encino y otras), con una participación promedio de 11 % de la producción, concentrada

participation of 11 % of the production, concentrated in the states of *Durango, Michoacán, Sonora, Chihuahua and Jalisco*; this production shows an ascending behavior. Tropical (precious and common) woods have the lowest participation -an average of 5 %-, and the most important productions are those of *Tamaulipas, Campeche, Quintana Roo, Veracruz and Sinaloa*. The production of precious woods shows a downward tendency, and that of common woods, an upward tendency (Figure 2).

The main product obtained during the 1997-2012 period was square timber, with a participation of 70 %, followed by cellulose, with 12 %; ply and plywood, with 5 %; charcoal, with 5 %; posts, pilings and beams, with 3%, and railroad ties, 2 % (Semarnat, 2013).

The forest timber subsector of Mexico faces serious problems. On one hand, there are large areas with primary vegetation (99.3 mha), of which 64.9 mha are covered by forests and rainforest; of these, 15 mha have timber-yielding potential, and only 7.4 mha are incorporated to a forest timber management program (Conafor, 2013). On the other hand, there is the belief that most timber exploitation must come from conifers. This has caused the forest wealth to fail to be reflected in the economy of the communal landowners who have the

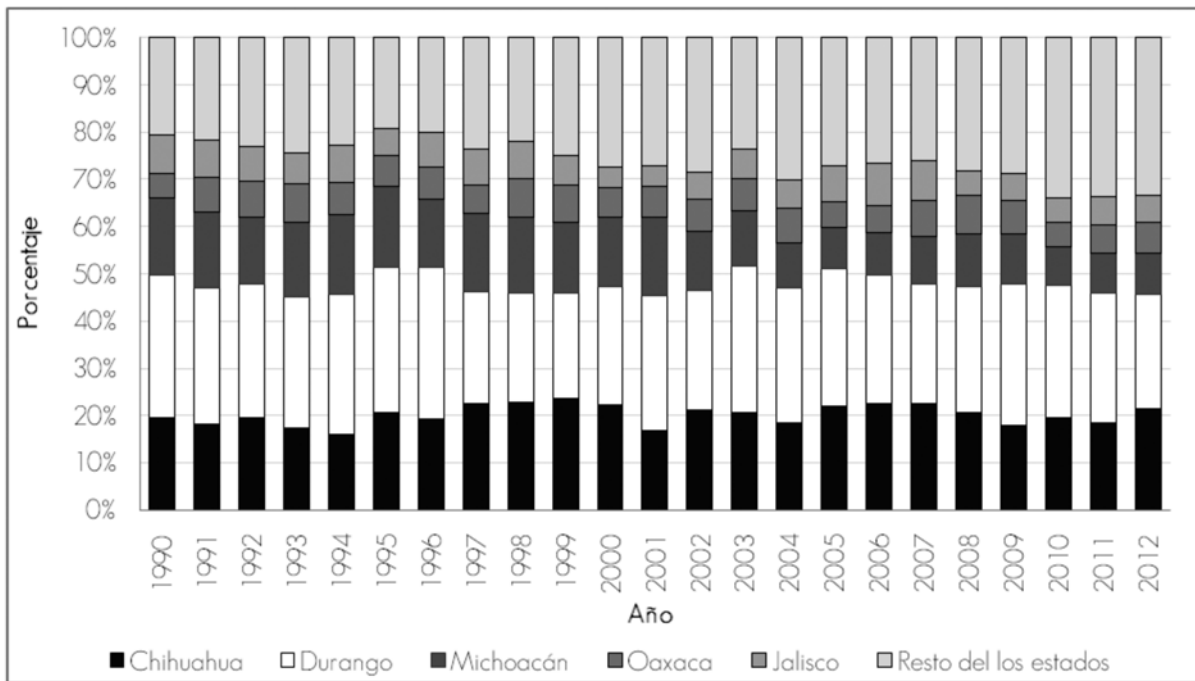
en los estados de Durango, Michoacán, Sonora, Chihuahua y Jalisco; a su vez este conjunto de especies muestra un comportamiento creciente en la producción. Las tropicales (maderas preciosas y comunes) tienen la menor participación con un promedio de 5 %, y los más importantes son Tamaulipas, Campeche, Quintana Roo, Veracruz y Sinaloa. La producción de maderas preciosas evidencia una tendencia a la baja, y las maderas comunes al alza (Figura 2).

El principal producto obtenido en el periodo 1997-2012 fue la escuadría, con una participación de 70 %, seguida por

possession of the forest areas. Furthermore, the orography of the natural forest is a significant obstacle for the extraction processes, as it greatly increases production costs. The lack of sufficient forest management plans and the high regulatory costs involved in planning are equally obstacles to a good management of the resources.

### International trade

In 2000, the production of the United States of America amounted to 30 % of the world total, and the average per



Fuente: Datos de Semarnat, 2013.  
Source: Data from Semarnat, 2013.

Figura 2. Participación porcentual de los estados productores de madera.  
Figure 2. Percentage participation of timber producing states.

la celulosa con 12%, chapa y triplay 5 %, carbón 5 %, postes, pilotes y morillos 3 %, leña 3 % y durmientes 2 % (Semarnat, 2013).

El subsector forestal maderable de México enfrenta grandes problemas, por un lado se tienen amplias zonas con vegetación primaria (99.3 mha), de ellas, se estima que 64.9 mha están cubiertas por bosque y selva, de las cuales 15 mha tienen potencial maderero, y solo 7.4 mha están incorporadas al manejo forestal maderable (Conafor, 2013); y la idiosincrasia de considerar que el aprovechamiento maderable provenga mayormente de coníferas. Esto ha ocasionado que la riqueza forestal no se refleje en la economía de los ejidatarios y comuneros dueños de las áreas boscosas. Asimismo, la orografía del bosque natural es un gran obstáculo para los procesos de extracción, puesto que eleva sustancialmente los costos de producción,

capita consumption of paper and other products quadrupled the global average. This country is Mexico's main business partner, as well as the country from which most of the forest products demanded by the Mexican domestic market are imported. During the 2000-2010 period, the imports from the United States decreased, and so did the introduction of other nations into the Mexican market (Figure 3).

The United States of America exerts supremacy over Mexico in regard to the forest production; three main kinds of factors account for this: technical, administrative and fiscal, and infrastructure and investment. The first element refers to the fact that there is more investment for technological research in the United States and in Canada than in Mexico (FAO, 2011). The second factor is the level of protection of the United States

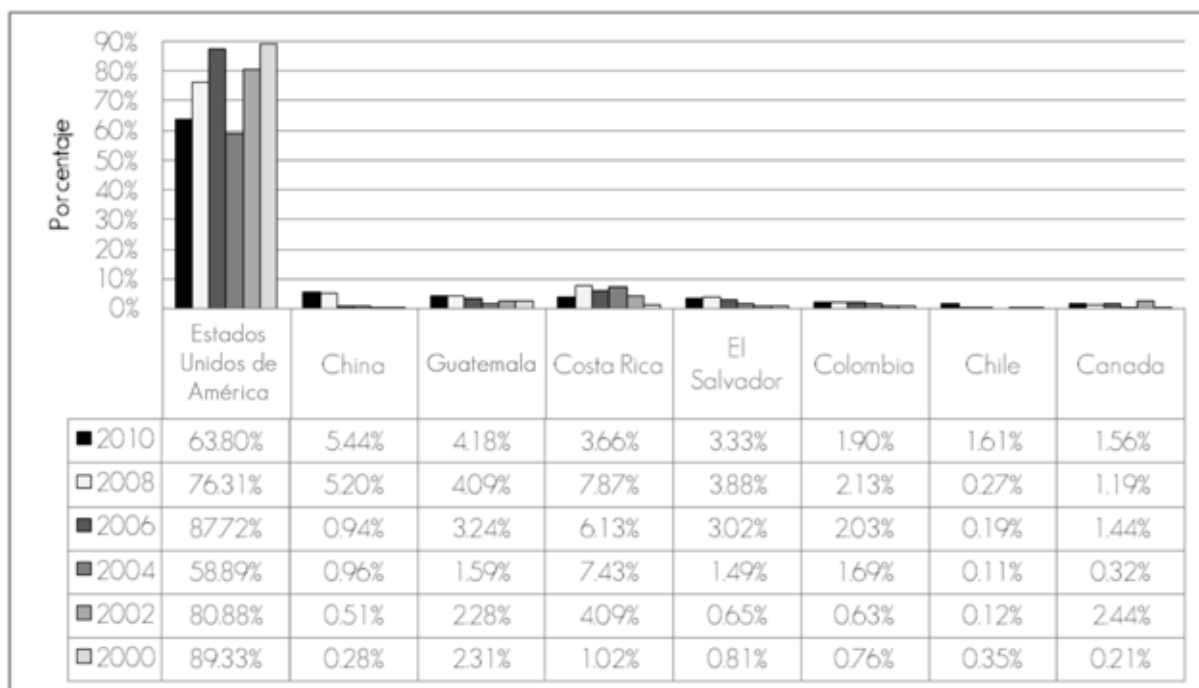


además la existencia de planes forestales ineficientes y pesados costos normativos de planeación hacen que no se lleve un buen manejo de los recursos.

### Comercio internacional

En el 2000, la producción de Estados Unidos de América representó 30 % del total mundial y su consumo promedio per cápita de papel y productos fue cuatro veces mayor al promedio mundial. El principal socio comercial de México es dicho país, del cual se importa la mayor parte de los productos forestales que demanda el mercado nacional. En el periodo 2000-2010 se apreció un descenso en las importaciones provenientes de ese país y la penetración de otras naciones en el mercado mexicano (Figura 3).

through non-tariff measures that restrict the entry of competitive products, hindering the generation of additional resources or preventing these from being used for investment or to create of infrastructure for this subsector. Likewise, in 2003, subsidies to production costs in the United States reportedly ranged between 20 % and 25 %, while -according to Sánchez *et al.* (2005)- subsidies in Mexico are barely competitive. The third factor is related to production processes; in this regard, the roads in the forest areas of Mexico are dirt trails accessible only during the dry season, most of which were made with no consideration for ecological guidelines. Conversely, the United States of America has adequate forest traffic networks, a transportation system, machinery and incentives for production. It is also noteworthy that the national currency has remained overvalued; this has cheapened imports and increased the cost of exports, bringing about a loss of competitiveness of the forestry subsector and in an internal production standstill (Sánchez *et al.*, 2005).



Fuente: Semarnat (2013).  
Source: Semarnat (2013).

Figura 3. Principales países exportadores de productos maderables a México.

Figure 3. Main timber producing countries exporting to Mexico.

Estados Unidos de América ejerce una supremacía sobre México en la producción forestal, que se explica, principalmente por tres factores: los técnicos, los administrativo-fiscales y los de infraestructura e inversión. El primer elemento refleja la inversión en investigación tecnológica, la cual es mayor en los países de América del Norte (FAO, 2011). El segundo es el nivel de protección que ejerce Estados Unidos de América, mediante medidas no arancelarias que restringen la entrada de productos competitivos, lo que ocasiona que no se generen recursos extras que vayan a la inversión o a la creación de infraestructura para el

Mexico apparently has a forestry production deficit (Conafor, 2013). In relation to exports, there are two stationary periods: the first, from 1996 to 2002, during which an average of 304.17 million dollars were sold abroad; the annual average of the second period, from 2003 to 2011, was 1 393.73 million dollars. A similar behavior may be observed in forest imports, which since 2003 exhibited accelerated growth. From 1996 to 2011, the forest trade balance (comprising timber, cellulose and paper) was negative, registering accelerated growth since 2003 (Figure 4).

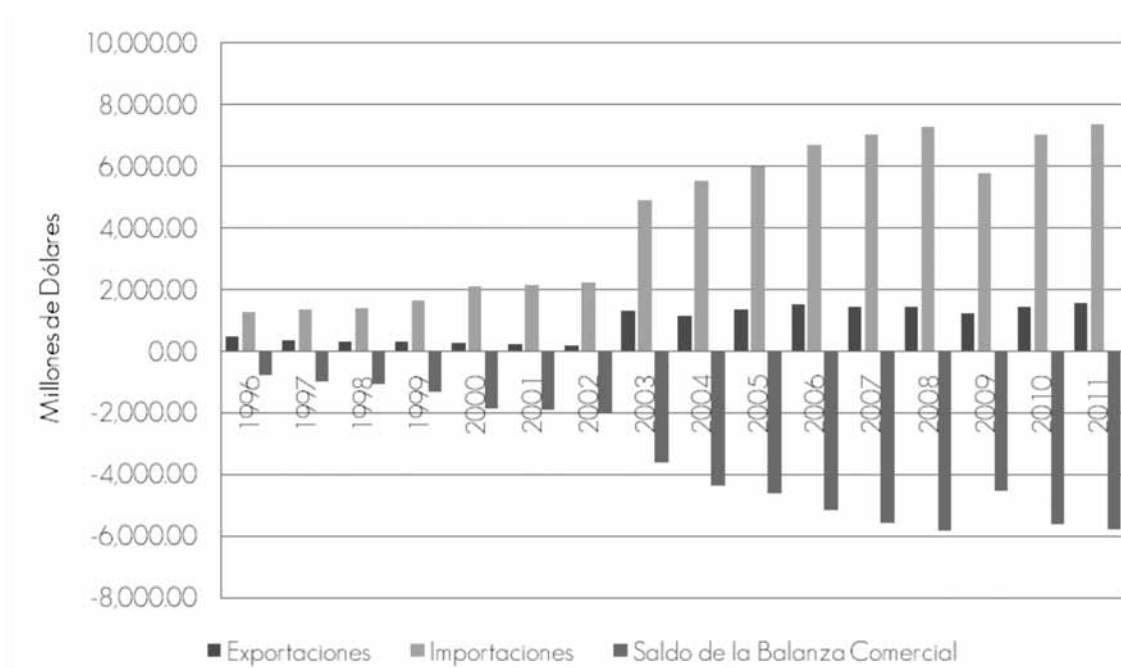
subsector; asimismo, en 2003, se registró que los subsidios a los costos de producción en ese país oscilaban entre 20 % y 25 %, mientras que para México, Sánchez *et al.* (2005) indican que los subsidios son poco competitivos.

El tercer factor corresponde a los procesos de producción; sobre el particular, los caminos de México en las zonas forestales son brechas, solo transitables durante la estación seca, y la mayoría fueron creadas sin considerar lineamientos ecológicos. En contraparte, Estados Unidos de América cuenta con redes de tráfico forestal adecuadas, además de un sistema de transporte, maquinaria e incentivos para la producción. También es importante destacar que la moneda nacional se ha mantenido sobrevaluada, por lo que se han abaratado las importaciones y encarecido las exportaciones, esto se ha reflejado en una pérdida de competitividad del subsector forestal, y ha generado un estancamiento de la producción interna (Sánchez *et al.*, 2005).

A rapidly growing increase in imports has been registered primarily for paper production. During the 1996 to 2001 period, 63 % of the trade balance deficit was attributed to paper production, followed by timber and cellulose products, with an annual participation of 18 % (Semarnap, 1996 to 1998; Semarnat, 1999 to 2011).

### Apparent national consumption

The apparent consumption of forest products in Mexico exhibits a growing tendency, influenced by increased imports of paper and its by-products. In 2011 the highest value for national apparent consumption was reached. Imports have also increased at more accelerated rates than the domestic production of forest products; therefore, the ratio of the domestic production to the national apparent consumption shows a downward tendency; i.e. only 38.41 % of the national apparent consumption in the year 2011 was covered by domestic production. From 1997 to 2002, loss of competitiveness may be observed in the forestry



Fuente: Anuarios estadísticos de la producción forestal (Semarnat, 2000-2011).  
 Source: *Anuarios estadísticos de la producción forestal* (Semarnat, 2000 - 2011).  
 Figura 4. Balanza comercial forestal de México (1996-2011).  
 Figure 4. Forest trade balance of Mexico (1996-2011).

México es un país, aparentemente, deficitario en la producción forestal (Conafor, 2013). En relación con las exportaciones se observan dos periodos estacionarios: el primero de 1996 a 2002, cuando en promedio se vendieron en el exterior 304.17 millones de dólares; el segundo de 2003 a 2011, con un promedio anual de 1 393.73 millones de dólares. Un comportamiento similar se aprecia en las importaciones forestales, los cuales, a partir de

subsector due to the difference in prices and quality. The lower prices at which the products are introduced have resulted in a crisis in forest communities, which generally exploit and commercialize timber in the form of boards and planks at higher than market prices and with a lower quality (Keyes, 2009) (Table 2).

2003, exhibieron un crecimiento acelerado. De 1996 a 2011, la balanza comercial forestal (compuesta de maderables, celulósicos y papel) fue deficitaria, con crecimientos acelerados desde 2003 (Figura 4).

El incremento de las importaciones se ha relacionado principalmente con la producción de papel, el cual presenta un crecimiento acelerado. En el periodo de 1996 a 2011, 63 % del déficit de la balanza comercial se atribuyó a la producción de papel, seguida por los productos maderables y celulósicos con una participación anual de 18 %, respectivamente (Semarnap, 1996-1998; Semarnat, 199-2011).

### Consumo nacional aparente

El consumo aparente de productos forestales en México evidencia una tendencia creciente, influida por el incremento de las importaciones papeleras y sus derivados. En 2011 se obtuvo el valor más alto del consumo nacional aparente. Asimismo, se aprecia que las importaciones han tenido tasas de crecimiento más aceleradas que la producción nacional de productos forestales; por lo tanto, la relación entre producción nacional y consumo aparente muestra una tendencia decreciente; es decir, para el año 2011, 38.41 % del consumo nacional aparente correspondió a la producción nacional. De 1997 a 2002 se observa una pérdida de competitividad del subsector forestal, por el diferencial de precios y la calidad. Los bajos precios a los que se introducen los productos ha provocado una crisis en las comunidades forestales, que generalmente aprovechan y comercializan madera en forma de tablas y tablonés, a precios más altos que los del mercado, y con menor calidad (Keyes, 2009) (Cuadro 2).

Cuadro 2. Consumo nacional aparente de productos forestales 1997-2011.

Año	Producción nacional	Importación	Exportación	Consumo aparente	Relación prod./consumo (%)
1997	7 712	6 320	694	13 338	57.82
1998	8 331	6 716	517	14 530	57.34
1999	8 497	7 667	815	15 349	55.36
2000	9 430	7 612	727	16 315	57.80
2001	8 124	9 015	474	16 665	48.75
2002	6 665	20 452	445	26 672	24.99
2003	6 997	22 629	2 094	27 532	25.41
2004	6 719	18 180	2 769	22 129	30.36
2005	6 424	18 430	3 186	21 667	29.65
2006	6 481	20 286	2 980	23 788	27.24
2007	6 988	25 041	4 397	27 633	25.29
2008	20 960	31 254	9 052	43 163	48.56
2009	20 473	35 897	8 641	47 730	42.89
2010	20 666	31 080	5 264	46 482	44.46
2011	20 545	38 359	5 419	53 485	38.41

Fuente: Anuarios estadísticos de la producción forestal, Semarnat (1997-2011). (Miles de m³).

The main forest products consumed in Mexico are paper and square timber, representing 86 % of the apparent national consumption (Figure 5).

### A proposal to overcome the challenges of the forestry subsector

In the face of the general scenario of the forestry subsector described herein with an emphasis on the timber production, the lack of competitiveness of Mexico and the significant asymmetries existing in the commercial aperture, we present below a brief proposal to overcome the challenges of this subsector. Three major headings are highlighted as critical for a good reorientation of forest exploitation:

1. Conservation and increase of forest resources: The main challenge is the conservation and permanence of forest areas. For this purpose, there must be investments in research to improve the existing forest management plans to include reforestation strategies, restoration and efficient use of domestic energies; in addition, forest fires and pests must be minimized. Accordingly, an alternative must be sought to remove the pressures from the resources for the establishment of forest plantations.
2. Economic growth and development of the forestry subsector: investment for sustainable exploitation must be promoted to increase the production and productivity of the subsector, and the industry must be modernized by opening new commercialization channels with competitive prices.

Table 2. Apparent national consumption of forest products, 1997-2011.

Year	National production	Import	Export	Apparent consumption	Production/ consumption ratio (%)
1997	7 712	6 320	694	13 338	57.82
1998	8 331	6 716	517	14 530	57.34
1999	8 497	7 667	815	15 349	55.36
2000	9 430	7 612	727	16 315	57.80
2001	8 124	9 015	474	16 665	48.75
2002	6 665	20 452	445	26 672	24.99
2003	6 997	22 629	2 094	27 532	25.41
2004	6 719	18 180	2 769	22 129	30.36
2005	6 424	18 430	3 186	21 667	29.65
2006	6 481	20 286	2 980	23 788	27.24
2007	6 988	25 041	4 397	27 633	25.29
2008	20 960	31 254	9 052	43 163	48.56
2009	20 473	35 897	8 641	47 730	42.89
2010	20 666	31 080	5 264	46 482	44.46
2011	20 545	38 359	5 419	53 485	38.41

Source: *Anuarios estadísticos de la producción forestal*, Semarnap (1997-1998); Semarnat (1999-2011). (Thousands of m<sup>3</sup>r).

Los principales productos forestales consumidos en México son papel y escuadría, que representan 86 % del consumo nacional aparente (Figura 5).

### Propuesta para superar los retos del subsector forestal

Ante el panorama general del subsector forestal que se ha descrito, con énfasis en la producción de madera, en la falta de competitividad de México y las grandes asimetrías que existen ante la apertura comercial. A continuación se presenta una breve propuesta para superar los retos del subsector. Se destacan tres grandes rubros que deben ser prioritarios para un buen redireccionamiento del aprovechamiento forestal:

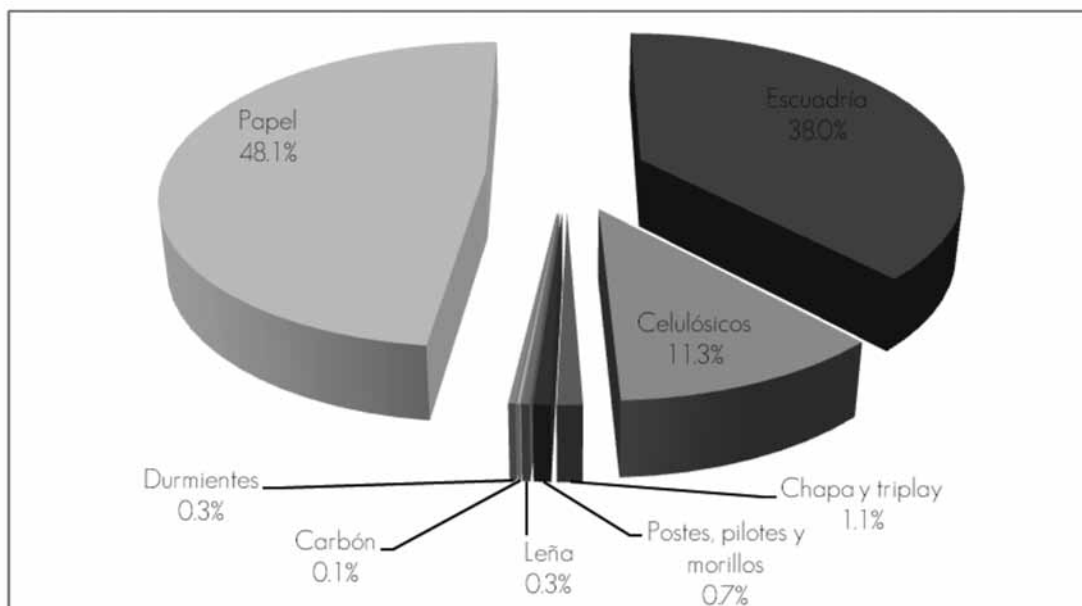
1. Conservación e incremento de los recursos forestales: el principal reto debe centrarse en la conservación y permanencia de las zonas forestales. Para ello es necesario invertir en investigaciones para mejorar los planes de administración forestal existentes, los cuales incluyan estrategias de reforestación, restauración y uso eficientes de los energéticos domésticos; asimismo, hay que minimizar los incendios y las plagas forestales. En sintonía con lo anterior, una alternativa para quitar las presiones sobre los recursos es el establecimiento de plantaciones forestales.

3. Better life conditions for communal forest owners must be generated. The investment must be directed toward education in order to strengthen the productive organizations committed to conservation and sustainable exploitation so as to incorporate communal landowners to the production processes.

The commercial aperture in 1994 resulted in an average annual decrease of 1.81 million m<sup>3</sup>r in the forest timber production; i.e. the average production from 1980 to 1993 was 8.71 million m<sup>3</sup>r, and from 1994 to 2012, 6.9 million m<sup>3</sup>r.

Historically, the national forest production has focused on the extraction of conifers; however, a change has been observed in recent years, and relative attention has been given to broadleaf and tropical species.

The national forest timber production has experienced a descent; the consumption of forest products more than doubled during the 1997-2011 period; thus, imports exhibit a more dynamic growth, with the consequent dependence upon products from other countries. Furthermore, the growth of the forest economy is not reflected in the national GDP because other sectors of the economy show larger increases.



Fuente: Anuario estadístico de la producción forestal, Semarnat (2011).

Source: Anuario estadístico de la producción forestal, Semarnat (2011).

Figura 5. Participación porcentual del consumo nacional aparente de productos forestales en 2011.

Figure 5. Percentage participation of the apparent national consumption of forest products in 2011.

2. Crecimiento y desarrollo económico del subsector forestal: se requiere promover la inversión direccionada hacia el aprovechamiento sustentable, el cual incremente la producción y productividad del subsector y la modernización de la industria, mediante la apertura de nuevos canales de comercialización, y con precios competitivos.
3. Generar mejores condiciones de vida para los poseedores de las tierras forestales de carácter social: la inversión debe estar direccionada a la educación, para fortalecer las organizaciones productivas relacionadas con la conservación y aprovechamiento sustentable, con la finalidad de incorporar a los ejidatarios y comuneros a los procesos productivos.

Con la apertura comercial en 1994, se presentó un descenso promedio anual en la producción forestal maderable de 1.81 millones de m<sup>3</sup>; es decir, de 1980 a 1993, en promedio, la producción fue de 8.71 millones de m<sup>3</sup>; y de 1994 a 2012 de 6.9 millones de m<sup>3</sup>.

Históricamente, la producción nacional forestal se ha concentrado en la extracción de coníferas; en los últimos años, se ha observado un cambio y se ha puesto relativa atención a las especies latifoliadas y tropicales.

La producción nacional forestal maderable ha experimentado un descenso, los productos forestales presentan un incremento, superior al doble, en el periodo 1997-2011; de tal manera que las importaciones tienen un dinamismo mayor, en cuanto a su crecimiento, con la consecuente dependencia de los productos

With the commercial aperture, Mexico has diversified the provenance of its forest imports, thereby reducing its strong economic dependency upon the United States of America.

Although the exchange rate may be a circumstantial factor accounting for the deficit in the trade balance, the lack of competitiveness of Mexico is equally due to other factors that are technical, administrative and fiscal, as well as related to infrastructure and investment.

Despite the fact that Mexico has sufficient forest resources to increase its production to 11 million m<sup>3</sup>, the existing problems prevent a better exploitation by forest owners, particularly by communal landowners.



provenientes de otros países. Asimismo, el crecimiento de la producción forestal no se refleja en el PIB nacional, debido a que otros sectores de la economía tienen incrementos mayores.

Con la apertura comercial, México ha diversificado la procedencia de sus importaciones forestales, lo cual genera que la fuerte dependencia económica de Estados Unidos de América esté decreciendo.

Aun cuando el tipo de cambio pudiese ser un factor de explicación coyuntural del déficit de la balanza comercial forestal, el hecho es que, en México, la falta de competitividad del subsector obedece también a otros factores como los técnicos, los administrativo-fiscales y los de infraestructura e inversión.

A pesar de que existen suficientes recursos forestales en México, como para incrementar la producción a 11 millones de m<sup>3</sup>, los problemas existentes impiden que haya un mejor aprovechamiento por parte de sus poseedores, especialmente, aquellos que se rigen bajo el sistema comunal y ejidal.

## Conflicto de intereses

Los autores declaran no tener conflicto de intereses.

## Contribución por autor

Plácido Salomón Álvarez-López: análisis de datos, descripción del contexto forestal y estructuración del manuscrito; Arturo Perales Salvador: determinación de la metodología de investigación, descripción económica y política y revisión del manuscrito; Elizabeth Trujillo Ubaldo: apoyo en el análisis de datos, análisis de datos del balance comercial y revisión del manuscrito.

## Agradecimientos

Los autores desean expresar su reconocimiento al Conacyt y a la Universidad Autónoma Chapingo por el financiamiento proporcionado para la realización de esta investigación.

## Referencias

- Alba, C. 2008. El TICAN 10 años después. Balance y perspectiva para México. El Colegio de México. México, D. F., México. pp.35-57.
- Barton, D. y L. Merino. 2004. La experiencia de las comunidades forestales en México: veinticinco años de silvicultura y construcción de empresas forestales comunitarias. Instituto Nacional de Ecología. México, D. F., México. 270 p.
- Cámara Nacional de las Industrias Derivadas de la Silvicultura (CNIDS). 1981. Memoria Económica 1980-1981. México, D. F., México. 84 p.
- Cámara Nacional de las Industrias Derivadas de la Silvicultura (CNIDS). 1982. Memoria Económica 1981-1982. México, D. F., México. 75 p.
- Cámara Nacional de las Industrias Derivadas de la Silvicultura (CNIDS). 1983. Memoria Económica 1982-1983. México, D. F., México. 71 p.
- Cámara Nacional de las Industrias Derivadas de la Silvicultura (CNIDS). 1984. Memoria Económica 1983-1984. México, D. F., México. 76 p.
- Cámara Nacional de las Industrias Derivadas de la Silvicultura (CNIDS). 1985. Memoria Económica 1984-1985. México, D. F., México. 76 p.

## Conflict of interests

The authors declare no conflict of interests.

## Contribution by author

Plácido Salomón Álvarez-López: data analysis, description of the forest context and structuring of the manuscript; Arturo Perales Salvador: determination of the research methodology, economic and political description and revision of the manuscript; Elizabeth Trujillo Ubaldo: support for the data analysis, analysis of the trade balance and revision of the manuscript.

## Acknowledgements

The authors wish to express their gratitude to Conacyt and to the Universidad Autónoma Chapingo for the financial support they provided for this research.

*End of the English version*



- Cámara Nacional de las Industrias Derivadas de la Silvicultura (CNIDS). 1986. Memoria Económica 1985-1986. México, D. F., México. 81 p.
- Cámara Nacional de las Industrias Derivadas de la Silvicultura (CNIDS). 1987. Memoria Económica 1986-1987. México, D. F., México. 62 p.
- Cámara Nacional de las Industrias Derivadas de la Silvicultura (CNIDS). 1988. Memoria Económica 1987-1988. México, D. F., México. 60 p.
- Cámara Nacional de la Industria Forestal (CNIF). 1989. Memoria Económica 1988-1989. CNIF. México, D. F. México. 62 p.
- Cámara Nacional de la Industria Forestal (CNIF). 1990. Memoria Económica 1989-1990. CNIF. México, D. F. México. 62 p.
- Cámara Nacional de la Industria Forestal (CNIF). 1991. Memoria Económica 1990-1991. CNIF. México, D. F. México. 61 p.
- Cámara Nacional de la Industria Forestal (CNIF). 1992. Memoria Económica 1991-1992. CNIF. México, D. F. México. 63 p.
- Comisión Nacional Forestal (Conafor). 2013. Pronafor-Programa Nacional Forestal 2013-2018. México, D. F., México. 144 p.
- Instituto Nacional de Estadística y Geografía (Inegi). 2013. Banco de Información Económica. <http://www.inegi.org.mx/sistemas/bie/?idserPadre=10200110#D10200110> (30 de octubre de 2013).
- Keyes, M. 2009. Departamento de productos forestales y conservación del bosque del Instituto de Ecología, A. C. Madera y Bosque 1(1):49-59.
- Olivera, C. 2008. Introducción a la educación comparada. EUNED. 2ª ed. San José, Costa Rica. 380 p.
- Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO). 2006. Tendencias y perspectivas del sector forestal en América Latina y el Caribe. Roma, Italia. 148 p.
- Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO). 2010. Evaluación de los recursos forestales mundiales 2010: Informe principal. Roma, Italia. 346 p.
- Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO). 2011. El estado mundial de la agricultura y la alimentación. <http://www.fao.org/docrep/013/i2050s/i2050s.pdf> (2 de noviembre de 2013)
- Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación - Statistics Division (FAO-STAT). 2013. Producción forestal y comercio. <http://faostat3.fao.org/faostat-gateway/go/to/download/F/FO/S> (30 de octubre de 2013).
- Sánchez, A., A. Palma y V. Sánchez. 2005. La situación del subsector forestal en México ante el TLCAN; retos y oportunidades 10 años después. CIESTAAM. México, D. F., México. 59 p.
- Secretaría de Agricultura y Recursos Hidráulicos (SARH). 1993. Compendio Estadístico de la Producción Forestal 1993. Dirección General de Información Agropecuaria, Forestal y de Fauna Silvestre. México, D. F., México. 141 p.
- Secretaría de Agricultura, Ganadería y Desarrollo Rural (SAGAR). 1994. Anuario Estadístico de la Producción Forestal 1994. Dirección General de Información Agropecuaria, Forestal y de Fauna Silvestre. México, D. F., México. 136 p.
- Secretaría de Medio Ambiente, Recursos Naturales y Pesca (Semarnap). 1995. Anuario Estadístico de la Producción Forestal 1995. Subsecretaría de Recursos Naturales. Dirección General Forestal. México, D. F., México. 152 p.
- Secretaría de Medio Ambiente, Recursos Naturales y Pesca (Semarnap). 1996. Anuario Estadístico de la Producción Forestal 1996. Subsecretaría de Recursos Naturales. Dirección General Forestal. México, D. F., México. 161 p.
- Secretaría de Medio ambiente, Recursos Naturales y Pesca (Semarnap). 1997. Anuario Estadístico de la Producción Forestal 1997. Subsecretaría de Recursos Naturales. Dirección General Forestal. México, D. F., México. 130 p.
- Secretaría de Medio Ambiente, Recursos Naturales y Pesca (Semarnap). 1998. Anuario Estadístico de la Producción Forestal 1998. Subsecretaría de Recursos Naturales. Dirección General Forestal. México, D. F., México. 151 p.
- Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (Semarnat). 1999. Anuario Estadístico de la Producción Forestal 1999. Subsecretaría de Recursos Naturales. Dirección General Forestal. México, D. F., México. 151 p.
- Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (Semarnat). 2000. Anuario Estadístico de la Producción Forestal 2000. Subsecretaría de Recursos Naturales. Dirección General Forestal. México, D. F., México. 210 p.
- Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (Semarnat). 2001. Anuario Estadístico de la Producción Forestal 2001. Subsecretaría de Recursos Naturales. Dirección General Forestal. México, D. F., México. 149 p.
- Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (Semarnat). 2002. Anuario Estadístico de la Producción Forestal 2002. Subsecretaría de Recursos Naturales. Dirección General Forestal. México, D. F., México. 148 p.
- Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (Semarnat). 2003. Anuario Estadístico de la Producción Forestal 2003. Subsecretaría de Recursos Naturales. Dirección General Forestal. México, D. F., México. 152 p.
- Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (Semarnat). 2004. Anuario Estadístico de la Producción Forestal 2004. Subsecretaría de Recursos Naturales. Dirección General Forestal. México, D. F., México. 158 p.
- Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (Semarnat). 2005. Anuario Estadístico de la Producción Forestal 2005. Subsecretaría de Recursos Naturales. Dirección General Forestal. México, D. F., México. 234 p.
- Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (Semarnat). 2006. Anuario Estadístico de la Producción Forestal 2006. Subsecretaría de Recursos Naturales. Dirección General Forestal. México, D. F., México. 224 p.
- Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (Semarnat). 2007. Anuario Estadístico de la Producción Forestal 2007. Subsecretaría de Recursos Naturales. Dirección General Forestal. México, D. F., México. 224 p.
- Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (Semarnat). 2008. Anuario Estadístico de la Producción Forestal 2008. Subsecretaría de Recursos Naturales. Dirección General Forestal. México, D. F., México. 222 p.
- Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (Semarnat). 2009. Anuario Estadístico de la Producción Forestal 2009. Subsecretaría de Recursos Naturales. Dirección General Forestal. México, D. F., México. 222 p.
- Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (Semarnat). 2010. Anuario Estadístico de la Producción Forestal 2010. Subsecretaría de Recursos Naturales. Dirección General Forestal. México, D. F., México. 226 p.
- Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (Semarnat). 2011. Anuario Estadístico de la Producción Forestal 2011. Subsecretaría de Recursos Naturales. Dirección General Forestal. México, D. F., México. 226 p.
- Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (Semarnat). 2012. Anuario Estadístico de la Producción Forestal 2012. Dirección General de Gestión Forestal y de Suelos. México, D. F. México. 232 p.
- Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (Semarnat). 2013. SNIARN-Consulta temática. [http://dgeiawf.semarnat.gob.mx:8080/ibgpps/WFServlet?IBIF\\_ex=D3\\_RFORESTAO4\\_01&IBIC\\_user=dgeia\\_mce&IBIC\\_pass=dgeia\\_mce](http://dgeiawf.semarnat.gob.mx:8080/ibgpps/WFServlet?IBIF_ex=D3_RFORESTAO4_01&IBIC_user=dgeia_mce&IBIC_pass=dgeia_mce) (29 de octubre de 2013).
- Stiglitz, J. 2010. Caída libre: el libre mercado y el hundimiento de la economía mundial. Taurus, S. A. Bogotá, Colombia. 424 p.