



Revista Mexicana de Agronegocios
ISSN: 1405-9282
salomon@santana.uson.mx
Sociedad Mexicana de Administración Agropecuaria
A.C.
México

EVALUACION FINANCIERA Y DE POTENCIAL PRODUCTIVO DEL PAQUETE TECNOLÓGICO PARA EL ESTABLECIMIENTO DE *Hevea* *brasiliensis* (WILLD. EX A. JUSS) MÜLL. ARG. EN TABASCO

Moctezuma López, Georgel

EVALUACION FINANCIERA Y DE POTENCIAL PRODUCTIVO DEL PAQUETE TECNOLÓGICO PARA EL ESTABLECIMIENTO DE *Hevea brasiliensis* (WILLD. EX A. JUSS) MÜLL. ARG. EN TABASCO

Revista Mexicana de Agronegocios, vol. 44, 2019

Sociedad Mexicana de Administración Agropecuaria A.C., México

Disponible en: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=14161295001>

EVALUACION FINANCIERA Y DE POTENCIAL PRODUCTIVO DEL PAQUETE TECNOLÓGICO PARA EL ESTABLECIMIENTO DE *Hevea brasiliensis* (WILLD. EX A. JUSS) MÜLL. ARG. EN TABASCO

Financial assesstment and productive potential of the technological package for the establishment of *Hevea brasiliensis* (Willd. Ex A. Juss) Müll. Arg. in Tabasco

Georgel Moctezuma López
INIFAP, México

Redalyc: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=14161295001>

Recepción: 21 Septiembre 2018
Aprobación: 14 Marzo 2019

RESUMEN:

Las plantaciones de hule (*Hevea brasiliensis*) tienen un potencial productivo dentro de la zona que se conoce como trópico húmedo, en la cual prevalecen condiciones agroecológicas adecuadas para su establecimiento y producción; en particular para el estado de Tabasco. En este estudio se realizó un análisis de potencial productivo de esta plantación donde, los municipios que presentaron las mayores superficies potenciales fueron: Huimanguillo, Macuspana y Tacotalpa. Posteriormente se llevó a cabo una evaluación financiera con base a la actualización y mejoramiento del paquete tecnológico que generó el Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias (INIFAP) sobre el establecimiento y producción en plantaciones de hule (*H. brasiliensis*) en los años de 2011 y 2017. Los indicadores financieros que se utilizaron en la evaluación económica fueron los que tradicionalmente se utilizan en los proyectos forestales y agrícolas de largo plazo, de acuerdo a las metodologías internacionales, los cuales fueron: la Relación Beneficio/Costo (RB/C), Valor Actual Neto (VAN) y Tasa Interna de Rentabilidad (TIR), mismos que además fueron sometidos a un análisis de sensibilidad, bajo tres opciones para su evaluación. En todos los casos, los indicadores de rentabilidad resultaron positivos y al contrastarlos con la regla de decisión en la evaluación de proyectos, fueron aceptados. Además, al identificar que técnicamente existe potencial productivo para las plantaciones de hule, el riesgo de invertir se minimiza y para los productores, agroindustriales y directivos de la iniciativa pública y privada les sirve como herramienta en la toma de decisiones.

PALABRAS CLAVE: rentabilidad, productividad, trópico húmedo, rendimientos potenciales, modelos de simulación.

ABSTRACT:

Rubber plantations (*H. brasiliensis*) have a productive potential inside the area known as the humid tropic, in which adequate agro-ecological conditions prevail for their establishment and production; in particular for Tabasco state, the municipalities that presented the greatest potential areas were: Huimanguillo, Macuspana and Tacotalpa. The base for the financial evaluation was the updating and improvement of the technological package that generated the National Institute of Forestry, Agriculture and Livestock Research (INIFAP) on the establishment and production in rubber plantations (*H. brasiliensis*) in the years of 2011 and 2017. The financial indicators that were used in the economic evaluation were those traditionally used in long-term forestry and agricultural projects, according to international methodologies. The indicators used were the Benefit / Cost Ratio (RB/C), Net Present Value (NPV) and Internal Rate of Return (IRR), which were also subjected to a sensitivity analysis, under three options to do more drastic evaluation. In all cases, the profitability indicators that were used were of a positive nature and, when contrasting with the decision rule in the evaluation of projects, was to accept them and, in addition, at the time of knowing that there is technically productive potential for plantations of rubber, the risk of investing is minimized and producers, agroindustrial and managers of the public and private initiative serves as a tool in decision making.

KEYWORDS: profitability, productivity, humid tropic, potentials yields, simulation model.

INTRODUCCIÓN

El estado de Tabasco se localiza dentro de la región geográfica que se conoce como trópico húmedo en el cual se dan condiciones agroecológicas adecuadas para el establecimiento de plantaciones de hule (*Hevea brasiliensis*), tal como se establece en el “Programa Estratégico para el Desarrollo Rural Sustentable de la Región Sur – Sureste de México, Trópico Húmedo”. En el programa que se menciona se detalla el Paquete Tecnológico del Hule para el Cultivo del *H. brasiliensis*, que describe las etapas de producción de planta,

establecimiento y mantenimiento de plantaciones en etapa productiva (Ortiz, 2011a y 2011b; Zamora-Martínez et al., 2017).

El árbol del hule, (*H. brasiliensis*) tiene su origen en la cuenca baja del río Amazonas en Brasil. Es una planta tropical con un periodo pre productivo que se considera como largo ya que no es sino hasta el sexto o séptimo año (de acuerdo con las características agroecológicas) que empieza con su primer ensayo de producción. Su vida productiva es longeva en razón de que alcanza periodos de 30 a 40 años e inclusive más (Picón et al., 1997). Posteriormente, se realizó su introducción en otros países del mundo como: Indonesia, Sri Lanka (antes Ceilán), Tailandia y Malasia (Aceves et al., 2008).

Para el caso de México, el cultivo del hule se remonta cuando en el año de 1882, compañías inglesas y holandesas establecieron las primeras plantaciones en los municipios de Santa María Chimalapa, Ojitlán y Tuxtepec, Oaxaca; Tezonapa, Veracruz y en la hacienda Zanjón Seco Chiapas. Durante los años 1895 a 1910 (época prerrevolucionaria) se establecieron 2,000 hectáreas en la hacienda El Corte y 500 en La Esmeralda en la zona ístmica de Veracruz y Oaxaca (Izquierdo et al., 2011).

Con base al trabajo de Vijayakumar (2011), se estimó que en México existen alrededor de 4,855 productores de hule que se localizan en cuatro estados del país: Chiapas, Oaxaca, Tabasco y Veracruz, en su mayoría con superficies pequeñas y con niveles de producción bajos, en razón de que no utilizan paquetes tecnológicos con mayores rendimientos. Para atenuar esta situación el INIFAP desarrolló un proyecto de investigación interdisciplinario para actualizar y mantener vigentes los paquetes tecnológicos sobre la productividad de plantaciones de hule. Dicho proyecto recibió el apoyo financiero de la Coordinadora de las Fundaciones Produce (COFUPRO) y de la SAGARPA, en el que participaron 15 investigadores de Centros de Investigación del Instituto, con experiencia en temas de: suelos y productividad, plagas, enfermedades y roedores, potencial productivo, agroecología, identificación molecular y morfológica y en aspectos socioeconómicos (Moctezuma et al., 2017).

De acuerdo con González et al., 2017, en el estado de Tabasco se determinó un potencial para el desarrollo de plantaciones de hule de alrededor de 262,721 ha. El municipio en donde se ubicó la mayor superficie fue la de Huimanguillo con 107,441 ha. Esta característica productiva debe ir de la mano con un análisis de la viabilidad técnica y financiera para que se genere información que sea de utilidad a los tomadores de decisión, productores y planificadores que elaboren políticas públicas para el sector primario del trópico húmedo del estado de Tabasco.

De lo anterior se desprende el objetivo de la presente investigación, el cual fue evaluar financieramente mediante los indicadores tradicionales de tasa interna de rentabilidad (TIR), relación beneficio costo (RB/C) y valor presente neto (VPN) del paquete tecnológico para el establecimiento de plantaciones de hule en las zonas con potencial productivo para este cultivo en el estado de Tabasco, como un apoyo en la toma de decisiones para aumentar la superficie plantada y la competitividad del látex o caucho.

MATERIALES Y MÉTODOS

La metodología tuvo dos grandes vertientes: la primera fue la determinación del potencial productivo para establecer plantaciones de hule y la segunda calcular y realizar un análisis de tipo financiero para la determinación de la viabilidad técnica y financiera. Se realizó la integración del equipo de investigación que se conformó por 15 científicos de diversas disciplinas del INIFAP de tres de sus centros de investigación.

Primera fase: Potencial productivo de plantaciones de hule

Recientemente, la determinación del potencial o aptitud de terrenos para que en ellos se desarrollen especies arbóreas, se realiza por medio de técnicas cartográficas simples, tal como el que se conoce como respuesta

Booleana con la ayuda de Sistemas de Información Geográfica (SIG) (Flores y Moreno, 1994). Se hizo una simulación y, posteriormente, se desarrollaron cartas geográficas a nivel predio y a nivel estatal, cuya determinación se basó en función de los requerimientos agroecológicos de la planta de *H. brasiliensis*, por medio del método de evaluación multicriterio junto con y en concordancia con SIG.

La metodología para la determinación del potencial productivo fue mediante el Proceso Analítico Jerarquizado (AHP, por sus siglas en inglés) que lo desarrolló Saaty en 1997 y resuelve problemas complejos de criterio múltiples. Comprende tres niveles: a) corresponde a la jerarquización que representa el desglose del problema en las partes que lo integran, b) se trata del establecimiento de prioridades entre los elementos de la jerarquía y c) es el que califica las preferencias relativas de los elementos, mediante una escala de valores que va del 1 al 9. Con este arreglo, se pueden contrastar los criterios unos con respecto de otros y se determina la importancia relativa de cada uno (Saaty, 2001). Por otro lado, la construcción del modelo jerárquico de AHP, permite la organización de la información del problema de una manera eficiente, separando, analizando y visualizando los efectos de cambios en los niveles (Romero, 1996).

Las variables de interés que se consideraron para el potencial productivo de las plantaciones de hule fueron tres: 1) clima, se tomaron en cuenta las variables temperatura máxima, temperatura media, temperatura mínima y precipitación pluvial; 2) suelo, con profundidad, textura y edafología y 3) topografía en lo relativo a pendiente y altitud sobre el nivel del mar. Como resultado de la aplicación del Proceso Analítico Jerarquizado se desprendieron cuatro categorías de potencial: alto, medio, bajo y no apto. Todo el análisis y procesamiento espacial, se realizó en el ambiente del software ArcGIS® versión 10.2.1 (2016).

Segunda fase: Evaluación financiera para plantaciones de *H. brasiliensis*

Con la finalidad de determinar la viabilidad económica del potencial productiva de las plantaciones se determinaron de los rendimientos medios por hectárea con el auxilio de la herramienta de potencial productivo, ingresos y costos de: establecimiento, periodo preproductivo y en producción, mismos que se clasificaron en fijos y variables para facilitar su procesamiento e interpretación y se aplicaron las siguientes funciones.

$$FP = \left(\sum_{i=6}^{n=30} Pl \right) + Pm_{30}$$

[Ecuación 1]

Donde:

FP = Función de Producción.

Pl = Producción de látex del año seis al 30

Pm = Producción de madera en el año 30

$$FI = \left(\sum_{i=6}^{n=30} P_{xl} * Q_l + P_{xg} * Q_g \right) + P_{xm} * Q_{m30}$$

[Ecuacion 2]

Donde:

FI: Función de Ingreso.

P_{xl} = Precio del látex del año seis al 30

Q_l = Cantidad de látex del año seis al 30

P_{xg} = Precio de la greña del año seis al 30

Q_g = Cantidad de greña del año seis al 30

P_{xm} = Precio de la madera en el año 30

Q_m = Cantidad de madera en el año 30

$$FC = TCI_1 + \left(\sum_{i=1}^{n=30} CFP + CVP \right)$$

[Ecuacion 3]

Donde:

FC =Función de Costos.

TCI = Total de Costo de Inversión en el año 1

CFP = Costo Fijo de Producción del año uno al año 30

CVP = Costo Variable de Producción del año uno al año 30

Una vez que se desarrollaron las funciones anteriores se aplicó el método de evaluación de proyectos de tipo agrícola a largo plazo propuesto por Gittinger, 1982; Coss, 1984) y se estimaron los tradicionales indicadores de rentabilidad que se usan para estas valoraciones: relación beneficio costo (RB/C), tasa interna de retorno (TIR) y valor actual neto (VAN), cuyas fórmulas matemáticas se presentan a continuación (Gómez, 1976; Moctezuma, 1977).

$$R\ B/C = \frac{\sum_{t=1}^n \frac{FI}{(1+i)^n}}{\sum_{i=1}^n \frac{FC}{(1+i)^n}}$$

$$VAN = \sum_{t=1}^n \frac{FI-FC}{(1+i)^n}$$

$$TIR = \sum_{t=1}^n \frac{FI - FC}{(1 + i)^n} = 0$$

[Ecuacion 4, 5 y 6]

Donde:

FI = Flujo de Ingresos Actualizados en la sumatoria del año 1 al 30

FC = Flujo de Costos Actualizados en la sumatoria del año 1 al 30

(1 + i)ⁿ = Tasa de interés compuesto hasta el año n (30)

En virtud de que los costos de establecimiento, preproducción y producción, así como los ingresos por concepto de ventas, corresponden al periodo de vida útil del proyecto. Se tomó el valor presente por medio de un factor de actualización del 3.5% (Carballo, 1975; González y Wood, 2006).

Análisis de sensibilidad

Para su realización (Moctezuma et al., 2017) se consideró el manejo de tres situaciones: 1) el decremento en los ingresos en 5%, en razón de una baja en los precios de los mercados nacionales; 2) un incremento en los costos variables de los jornales en 4%, ya que es el principal costo de producción en el paquete tecnológico del H. brasiliensis y 3) la combinación de las dos situaciones anteriores, que se consideró como la más crítica.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Potencial productivo

La determinación del potencial productivo de las plantaciones de *H. brasiliensis* se presenta en la Figura 1, de la cual se desprende que existen 262,721 ha (González et al., 2017) con diversos niveles de aptitud para la producción de látex: alto, medio y bajo. Las áreas se localizan en la parte suroeste y sur del estado de Tabasco y en menor cuantía en la sureste.

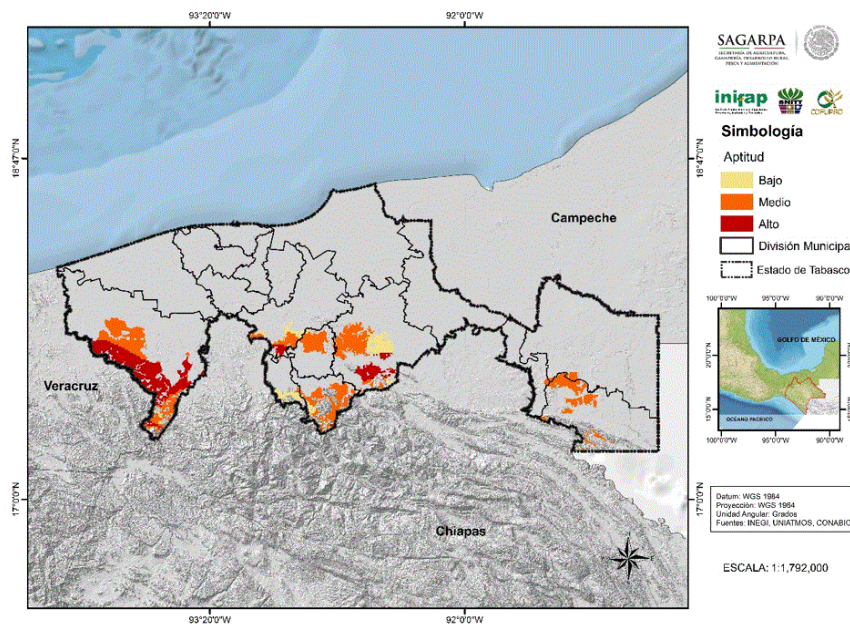


FIGURA 1

Zonas con potencial productivo para las plantaciones de *H. brasiliensis* en el estado de Tabasco.

González et al., 2017

La distribución del potencial productivo de plantaciones de hule por niveles de aptitud y de municipio se presentan en el Cuadro 1.

CUADRO 1.

Superficies en hectáreas por niveles de aptitud y municipal para plantaciones de hule en Tabasco.

Municipio	Alto (ha)	Medio(ha)	Bajo (ha)
Balancán	0	3,251	190
Centro	3,633	8,421	5,736
Emiliano Zapata	0	1,022	0
Huimanguillo	61,956	44,364	1,121
Jalapa	254	14,785	988
Macuspana	13,109	29,275	15,169
Tacotalpa	490	23,786	3,378
Teapa	230	540	5,874
Tenosique	0	23,762	1,391
Total	79,672	149,204	33,845

González et al., 2017.

Del total de la superficie (262,721 ha) en el estado de Tabasco, el 56.8% corresponde al potencial medio y a nivel municipal, las mayores superficies se observan en Huimanguillo, ya que entre los tres niveles su potencial es de 107,441 ha, que representan 40.9% a nivel estatal, el segundo lugar municipal lo ocupa Macuspana que abarca 57,553 ha que significa 21.9% de la entidad y el tercer municipio es Tacotalpa con 10.5%.

Los datos de SIAP, 2017 reportaron en 2016 una superficie sembrada en Tabasco de 4,320.04 ha, de las cuales en el municipio de Huimanguillo se encuentran 3,481.24 ha, superficie que representa 80.6% del estado que significa una fuerte concentración en la producción de látex, como se muestra en la Figura 2.

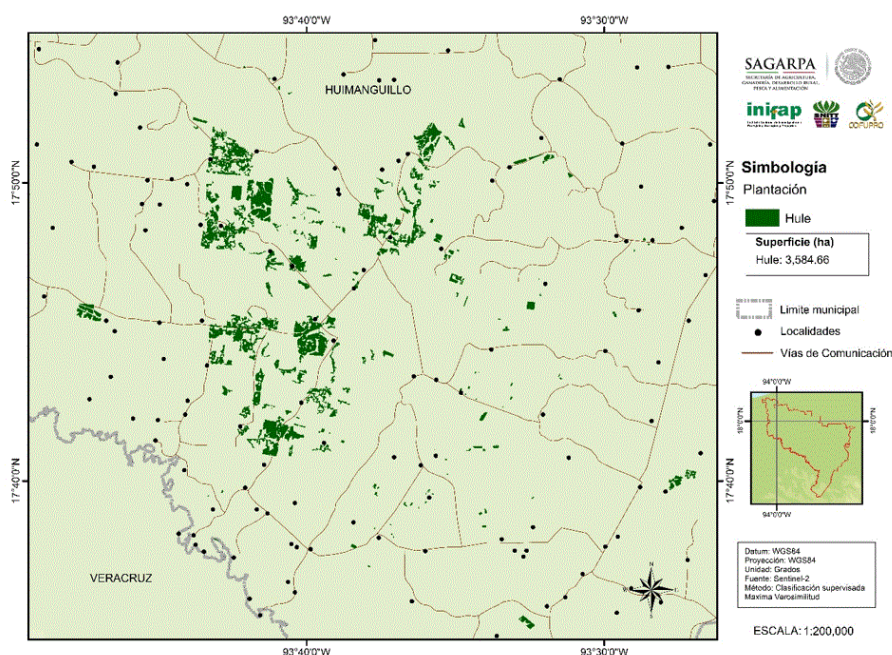


FIGURA 2

Distribución espacial de las plantaciones de *H. brasiliensis* en el municipio de Huimanguillo, Tab.

González et al., 2017.

Los resultados de potencial productivo de hule indican que Tabasco tiene potencial fuerte para promover y establecer plantaciones de *H. brasiliensis*, situación que coincide con Vijayakumar (2011) e INCA Rural (2012) que señalan potenciales para el trópico húmedo mexicano. Sí bien existe potencial en México y Tabasco para producir látex, tan solo con la disponibilidad del nivel de aptitud alto del municipio de Huimanguillo, se podría aumentar la oferta de látex en aproximadamente 2.0 veces la actual y así empezar a tener una mayor presencia nacional y empezar a incurrir en los mercados internacionales.

Potencial económico

El análisis económico que se realizó permitió hacer la estimación de los indicadores TIR, VAN y RB/C que facilitan a productores y agroindustriales, la toma de decisiones de llevar a cabo el establecimiento de plantaciones de hule. Los resultados se presentan en el Cuadro 2.

CUADRO 2.
Evaluación financiera por medio de indicadores económicos
de las plantaciones de hule (H. brasiliensis) en Tabasco.

Indicadores financieros	Valor obtenido
Tasa Interna de Rentabilidad (TIR)	13%
Valor Actual Neto (VAN)	\$ 171,293
Relación Beneficio / Costo	2.2
Al considerar un valor de recuperación por concepto de venta de madera de hule al año 30	
Tasa Interna de Rentabilidad (TIR)	13%
Valor Actual Neto (VAN)	\$ 180,187
Relación Beneficio / Costo	2.3

Moctezuma et al., 2017.

En ambos casos los indicadores resultan positivos, con una TIR de la misma magnitud y con ligeras variantes en el VAN y en la RB/C, como se esperaba, porque se le incluye el ingreso de la venta de madera al final teórico de la vida productiva de la plantación.

Los resultados mediante el análisis de sensibilidad, al considerar las tres opciones, se muestran en el Cuadro 3.

CUADRO 3.

Evaluación financiera de las opciones del análisis de sensibilidad por medio de indicadores económicos de las plantaciones de hule (*H. brasiliensis*) en Tabasco.

1 ^{er} Análisis de sensibilidad	Valor obtenido
Con una reducción de 5% en el precio de venta	
Tasa Interna	12%
Valor Actual Neto (VAN)	\$ 156,841
Relación Beneficio/Costo	2.1
Al considerar un valor de recuperación por concepto de venta de madera de hule al año 30	
Tasa Interna de Rentabilidad (TIR)	12%
Valor Actual Neto (VAN)	\$ 165,734
Relación Beneficio/Costo	2.2
2 ^{do} Análisis de sensibilidad	Valor obtenido
Con un incremento de 4% en el costo de los jornales	
Tasa Interna	13%
Valor Actual Neto (VAN)	\$ 162,614
Relación Beneficio/Costo	2.1
Al considerar un valor de recuperación por concepto de venta de madera de hule al año 30	
Tasa Interna de Rentabilidad (TIR)	13%
Valor Actual Neto (VAN)	\$ 171,505
Relación Beneficio/Costo	2.2
3 ^{er} Análisis de sensibilidad	Valor obtenido
Bajo el supuesto de una reducción de 5% en el precio de venta y un incremento de 4% en el costo de los jornales	
Tasa Interna de Rentabilidad (TIR)	12%
Valor Actual Neto (VAN)	\$ 148,399
Relación Beneficio/Costo	2.1
Al considerar un valor de recuperación por concepto de venta de madera de hule al año 30	
Tasa Interna de Rentabilidad (TIR)	12%
Valor Actual Neto (VAN)	\$ 157,287
Relación Beneficio/Costo	2.1

Moctezuma et al., 2017.

Todos los análisis de sensibilidad fueron positivos con valores mínimos en el VAN de \$148,399, TIR de 12% y RB/C de 2.1 y con máximos en el VAN de \$171,505, TIR de 13% y RB/C de 2.2. De aquí se desprende que todas las opciones cumplen con la regla de decisión económica para que se acepten dentro de la metodología de evaluación de proyectos como se observa en el Cuadro 4.

CUADRO 4.

Indicadores de rentabilidad en plantaciones de hule (*H. brasiliensis*) bajo la condición de ser aceptados o rechazados.

Indicador	Condición	Indicadores mínimo y máximo	Regla de decisión
R B/C	≥ 1.0	De 2.1 a 2.3	Se acepta
VAN	≥ 0	De \$148,399 a \$180,187	Se acepta
TIR	\geq que la tasa de actualización	De 12% a 13%	Se acepta

Adaptado de De la Vega, et al., 2012, con datos de Moctezuma et al., 2017.

En una evaluación similar que se realizó en la Amazonía del Perú (Álvarez y Ríos, 2009), se encontró que, en cuatro localidades, la rentabilidad del jebe (nombre del hule en Perú), medida por medio del indicador precio de venta/costo unitario fue favorable ya que sus cifras oscilaron entre 0.24% y 0.41%. De igual manera Cruz et al. (2013), en un estudio de viabilidad de policultivos, entre ellos el hule en Huehuetán (Chiapas), obtuvieron indicadores de RB/C que oscilaron entre 1.89 y 2.59. La Asociación De Reforestadores y Cultivadores de Caucho del Caquetá (ASOHECA, 2009), en su ficha técnica describe la producción del caucho en Colombia y reporta indicadores de rentabilidad de 1.5 en la RB/C y del 22.4% en la TIR. En otros cultivos, como la vainilla, Barrera et al. (2011), encontraron que en la región de Totonapan (Puebla-Veracruz), la rentabilidad de las plantaciones fue de 14% y en Colombia, Sierra et al. (2013), al trabajar con plantaciones de maracuyá, su TIR alcanzó el 47%. En una evaluación similar, Moctezuma et al., 2015 realizó una investigación parecida para plantaciones de hule a nivel general en cuatro estados (Oaxaca, Tabasco, Chiapas y Veracruz) del trópico húmedo, en las cuales obtuvieron indicadores entre 1.2 al 1.6 en la RB/C, su VAN mínima fue de \$73,147 y la máxima de \$179,433 y la TIR osciló entre 20 y 26%

CONCLUSIONES

El estado de Tabasco presenta condiciones agroecológicas, de suelo, climáticas, de pendiente y altura sobre el nivel del mar que son favorables para el establecimiento de plantaciones comerciales de hule (*H. brasiliensis*).

De acuerdo a las estimaciones de potencial productivo, la superficie total susceptible de ser aprovechada abarca 262,721 ha, las más numerosas son las de potencial medio con 149,204 ha, que significa 56.8% y las de alto ascienden a 79,672 ha (30.3%). De este potencial estatal, destaca el municipio de Huimanguillo que reportó una superficie con potencial alto de 61,956 ha que representan 77.8%. Por lo tanto, de acuerdo a las estimaciones que se realizaron se podría duplicar la oferta de látex en el estado de Tabasco. a evaluación financiera se basó en la actualización del paquete tecnológico que generó el INIFAP, la cual resultó con indicadores financieros positivos en todas las opciones que se plantearon. De acuerdo al escenario, además de combinar el potencial productivo con la evaluación financiera, se obtiene en una herramienta útil para los tomadores de decisiones, en el sentido de promover e impulsar la investigación e inversiones para el desarrollo rural de los municipios con mayor potencial de Tabasco, como por ejemplo Huimanguillo, Macuspana y Tacotalpa, con lo cual se puede minimizar el riesgo desde el punto

de vista técnico y económico para los productores, así como de otros actores de la cadena agroproductiva del hule.

REFERENCIAS

- Aceves, N. L. A., J. F. Juárez L., D. J. Palma R., R. López R., B. Rivera H. J. A. Rincón R. y A. M. Morales C. 2008. Estudio para determinar zonas de alta potencialidad del cultivo del hule (*H. brasiliensis* Müll. Arg.) en el estado de Tabasco. Tomo VIII. Gobierno del Estado de Tabasco–SAGARPA–INIFAP–CP. México. 32 pp.
- Álvarez, G. L. y S. Ríos T. 2009. Evaluación Económica del Jefe Silvestre (*Hevea brasiliensis*) en Madre de Dios. Serie Avances Económicos No. 2. Instituto de Investigaciones de la Amazonía Peruana. Iquitos, Perú. 46 pp
- ASOHECA-Asociación de Reforestadores y Cultivadores del Caucho de Caquetá. 2009. Ficha Técnica: Trabajos Preliminares al Establecimiento de Plantaciones - Estudios de Factibilidad del Proyecto-Estudio de Preinversión. Colombia. 9 p.
- Barrera, R. A. I., J. L. Jaramillo V., J. S. Escobedo G. y B. E. Herrera C. 2011. Rentabilidad y Competitividad de los Sistemas de Producción de Vainilla (*Vanilla planifolia* J.). *Agrociencia* 45:625-638.
- Coss, B. R. 1984. *Análisis y Evaluación de Proyectos de Inversión*. Editorial LIMUSA. México, D. F. 348 pp.

- Cruz, G. B., R. Jarquín G. y H. M. Ramírez T. 2013. Viabilidad Ambiental y Económica de Policultivos de Hule, Café y Cacao. *Revista Mexicana de Ciencias Agrícolas* Vol. 4 (1):49-61.
- De la Vega, M. A., D. M. Sangerman J., J. A. García S., A. Navarro B., M. A. Damián H. y R. Schwentesius R. 2012. Evaluación Financiera de la Reserva Cinegética Santa Ana. *Revista Mexicana de Ciencias Agrícolas* 3. (5):1023-1038.
- Flores, A. E. y F. Moreno S. 1994. Potencial productivo para el establecimiento de plantaciones forestales de *Pinus radiata* en el Estado de México. In: Memoria. IV Reunión de Plantaciones Forestales. Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias (INIFAP). México. D. F. México. 143-150 pp.
- Gittinger, J. P. 1982. *Análisis Económico de Proyectos Agrícolas*. Editorial Tecnos. Madrid España. 241 pp.
- Gómez, O. M. 1976. Estudio para la Instalación de un Aserradero en "Torance", Topia, Estado de Durango. Tesis de Profesional. Ingeniero Agrónomo en Bosques. Escuela Nacional de Agricultura. Universidad Autónoma Chapingo. México. 144 pp.
- González, E. A. y S. Wood. 2006. Impactos Económicos de Tecnologías para el Campo Mexicano. Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias (INIFAP-SAGARPA). Libro Científico No. 1. México. 411 pp.
- González, H. A., M. E. Romero S., R. Pérez M., M. C. Zamora M., B. L. Islas T. y A. G. López Espinosa. 2017. Potencial productivo para el establecimiento de *Hevea brasiliensis* (Willd. ex A. Juss) Müll. Arg. en el trópico húmedo mexicano. SAGARPA. Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias (INIFAP). Folleto Técnico Núm. 12 CENID - COMEF. México. 86 pp.
- INCA RURAL-Instituto Nacional para el Desarrollo de Capacidades del Sector Rural. 2012. *Manual de Inversión Extranjera en Cultivos Estratégicos del Trópico Húmedo*. SAGARPA-IICA-FIRCO. México. 124 pp.
- Izquierdo, B. H., M. Domínguez D., P. Martínez Z., A. Velázquez M. y V. Córdova A. 2011. Problemática en los procesos de producción de las plantaciones de hule (*H. brasiliensis* Müll. Arg.) en Tabasco, México. *Tropical and Subtropical Agroecosystems* 14 (2):513-524.
- Moctezuma, L., G. 1977. Evaluación Económica de Diez Años (1967 - 1976) del Plan Puebla. Tesis de Maestría en Ciencias. Economía Agrícola. Colegio de Postgraduados. Escuela Nacional de Agricultura. Chapingo, Edo. de Mex. 149 pp.
- Moctezuma, L. G., E. Ortiz C., J. A. Espinosa G., J. Uresti G. A. Vélez I., J. L. Jolalpa B., S. F. Góngora G. y H. D. Inurreta A. 2015. Potencial productivo y económico de las plantaciones de hule en el trópico húmedo mexicano. *Revista Agronomía Tropical* 65(1-2):7-16.
- Moctezuma, L. G., E. Ortiz C., J. M. Hernández C., V. H. Díaz F. y L. Velázquez F. 2017. Evaluación financiera de plantaciones de hule [*Hevea brasiliensis* (Willd. ex A. Juss) Müll. Arg.] en el trópico húmedo mexicano. SAGARPA. Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias (INIFAP). Folleto Técnico Núm. 25 CENID - COMEF. México. 52 pp.
- Ortiz, C. E. 2011a. Paquete Tecnológico del Hule (*H. brasiliensis* Müll. Arg.). Establecimiento y Mantenimiento Pre operativo. Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias (INIFAP). 22 pp.
- Ortiz, C. E. 2011b. Paquete Tecnológico del Hule (*H. brasiliensis* Müll. Arg.). Producción de Planta. Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias (INIFAP). 16 pp.
- Picón, R. L., E. Ortiz C. y J. M. Hernández. 1997. Manual para el cultivo del hule (*Hevea brasiliensis* Müll. Arg.). SAGARPA-INIFAP- Consejo Mexicano del Hule, A. C. México. 103 pp.
- Romero, C. 1996. *Análisis de las decisiones multicriterio*. ISDEFE. Madrid, España. 115 pp.
- Saaty, T. L. 1997. Toma de decisiones para líderes: El Proceso Analítico Jerárquico: La toma de decisiones en un mundo complejo. RWS. Pittsburgh, PA, USA. 424 pp.
- Saaty, T. L. 2001. The Analytic Network Process. In: Saaty T. L. and L. G. Vargas (eds.). *Decision Making with the Analytic Network Process*. Springer. Pittsburgh, PA, USA. 1-26 pp.
- SIAP-Servicio de Información Agroalimentaria y Pesquera. 2017. Anuario Estadístico de la Producción Agrícola. Cierre de la producción agrícola por estado. http://infosiap.siap.gob.mx/aagricola/siap_gb/icultivo/. Consultado en marzo 2018.

- Sierra, C., J. C., C. Gómez R., E. E. Sánchez B. y M. Pinilla R. 2013. Viabilidad financiera para la producción y exportación de gulupa (*Passiflora edulis* Sims) hacia el mercado español. Economía y Desarrollo Rural. CORPOICA. Ciencia y Tecnología Agropecuaria 14 (1):17–26.
- Zamora-Martínez, M. C., R. Sánchez C., B. P. Zamora M. y Ma. C. del C. Nieto de Pascual. P. (Comp.). 2017. Paquete Tecnológico para el Cultivo del Hule en México. Libro Técnico No. 13. Cenid–Comef, Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias (INIFAP). Coyoacán, Ciudad de México. México. 20–26 pp.
- Vijayakumar, K. R. 2011. La industria mexicana del hule natural. Secretaría de Agricultura, Ganadería y Desarrollo Rural. Programa Estratégico para el Desarrollo Sustentable de la Región Sur–Sureste de México: Trópico Húmedo. IICA. México. 36 pp.

NOTAS

- [1] Investigador Titular del Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias (INIFAP).