

# PRODUCCIÓN, PRODUCTIVIDAD Y RENTABILIDAD DE ALFALFA (*Medicago sativa*) IRRIGADA POR BOMBEO EN LA LAGUNA DE 1990 A 2005

## PRODUCTION, PRODUCTIVITY AND PROFITABILITY OF PUMP IRRIGATED ALFALFA (*Medicago sativa*) IN THE LAGUNA, 1990-2005

J.L. Ríos Flores, J. Ruiz Torres, J.M. Cisneros Vázquez,  
J.E. Cantú Brito, M. Torres Moreno, M. Quiñones A.

Unidad Regional Universitaria de Zonas Áridas, UACH. Apartado Postal No. 8. Bermejillo, Dgo., C.P. 35230. México

**RESUMEN.** El objetivo fue determinar la productividad y rentabilidad del cultivo de alfalfa (*Medicago sativa*) bajo bombeo en La Comarca Lagunera, México. Se utilizó metodología económica consistente en la relación Beneficio-Costo, así como diversos indicadores de productividad por hectárea y por hora de trabajo invertido. Se utilizaron los enfoques económicos siguientes: matemático, estructural y estático-comparativo pues se comparó siempre 2003-2005 versus 1990-1992. Asimismo, se utilizó el método de valoración a precios constantes, considerando como base de deflactación al año 2002. Los resultados muestran que la superficie cosechada, la producción y el valor generado por el cultivo aumentaron respectivamente de 17,284 a 33,480 ha (94%), de 1,166531 a 2.718352 millones de toneladas anuales (133%) y de \$201.7 a \$584.8 millones de pesos (190%). La alfalfa elevó su contribución porcentual en los totales a nivel de toda La Laguna: del 10.2 pasó al 22.9% del total de superficie cosechada, del 44.2 al 49.4% del volumen físico de producción y su contribución en el Valor Bruto de la Producción (VBP) creció de 12.1 a 29.3% del VBP agrícola regional. La productividad por hectárea creció 20% en términos físicos (de 67.670 a 81.191 ton/ha), mientras que la ganancia/ha aumentó 76% al ir de \$4,088 a \$7,183. El aumento en la ganancia es producto de el ingreso/ha aumentó con una tasa anual de 2.5% mientras que el costo/ha lo hizo al 1.8%, a su vez, el ingreso por hectárea aumentó por efecto de que aumentaron los rendimientos físicos/ha (al 1.14% anual) y el precio (al 1.4% anual). La relación Beneficio-Costo fue creciente, pues incrementó 16.6 unidades porcentuales al elevarse de 1.532 a 1.698. El principal costo es el del riego, pero se abarató en términos relativos, pues de representar 69.8% del costo total disminuyó a 55.4%, la cosecha se encareció, de 10.9 subió a 35.9% del costo total. La hora de trabajo se hizo más productiva, pues de 363 subió a 456 la cantidad de kilos de alfalfa producidos por hora de trabajo, asimismo, de 3.01 descendió a 2.19 el total de horas de trabajo invertidas por tonelada de alfalfa, finalmente, mientras que en una hora de trabajo se producían \$63.6 en 1990-1992, en 2003,2005 esa hora produjo \$98.1 de ingreso. La notoria creciente rentabilidad del cultivo de alfalfa es la causa que subyace atrás de su notoria expansión.

**Palabras clave:** Análisis económico, Maíz forrajero, Productividad, Rentabilidad, Alfalfa.

**SUMMARY.** The objective was to determine the productivity and profitability of the crop of alfalfa (*Medicago sativa*) through water pumping in La Region Lagunera, Mexico. We used methodology consisting of the economic relationship Benefit-Cost, as well as different indicators of productivity per hectare and per hour of work invested. We used the following economic approaches: mathematician, structural and comparative-static as it always compared 2003-2005 versus 1990-1992. Also, we used the method of valuation at constant prices, considering the year 2002 as a basis for deflating. The results show us that the area planted, production and the value generated by the cultivation increased respectively from 17284 to 33480 hectares (94%), from 1.166531 to 2.718352 million tones per annum (133%) and from \$ 201.7 to \$ 584.8 million pesos (190%). Alfalfa increased its percentage contribution in the totals throughout La Laguna: from 10.2 rose to 22.9% of the total harvested area, from 44.2 to 49.4% of the physical volume of production and its contribution to the Gross Value of Production (GVP) grew from 12.1 to 29.3% of the regional agricultural GVP. The productivity per hectare grew 20% in physical terms (from 67,670 to 81,191 ton / he), while the gain per hectare increased 76% to go from \$ 4088 to \$ 7183. The increase in profit was the result of an increased income per hectare at an annual rate of 2.5% while the cost per hectare was 1.8%, meanwhile, the income per hectare rose due to increased yields physical per hectares (at 1.14% per annum) and the price (at 1.4% per annum). The relationship Benefit-Cost was rising because increased 16.6 percentage points to the rise of 1,532 rose to 1,698. The main cost was irrigation, but the cost decreased in relative terms, therefore represented 69.8% of the total cost decreased to 55.4%, the harvest was urged, from 10.9% rose to 35.9% of the total cost. The hour of work became more productive, because from 363 rose to 456 the number of kilos of alfalfa produced per hour of work, also fell from 3.01 to 2.19 total working hours spent per ton of alfalfa, finally, while within one hour of work it had produced \$ 63.6 in 1990-1992, in 2003-2005 were produced \$ 98.1 as income. The notorious growing profitability of the crop of alfalfa is the underlying cause behind its notorious expansion.

**Key words:** Economic analysis, Corn forage, Productivity, Profitability, Alfalfa.

## INTRODUCCIÓN

La producción de forraje es uno de los principales aspectos que deben tomarse en cuenta para la alimentación animal, sobre todo en rumiantes. La alfalfa, es uno de los principales forrajes por ser uno de los más nutritivos, en su mayor parte destinado a la producción de leche bovina.

El estudio de la producción de alfalfa, y su análisis económico, implica determinar su rentabilidad sobre todo para establecer el grado de competitividad que tiene este forraje con otros productos. En este sentido el productor nacional se enfrenta a tecnologías más eficientes y productivas sobre todo frente a la apertura comercial a través del Tratado de Libre Comercio. Debido a esta apertura es necesario impulsar el desarrollo de nuevas técnicas de producción más eficientes, que tengan como objetivo crear las condiciones para el desarrollo de un crecimiento económico continuo y para lograrlo se debe promover el uso eficiente de los recursos, en este caso el uso eficiente del agua sobre todo en regiones de baja precipitación como es el caso de La Laguna.

Tradicionalmente se define a la productividad como la relación de producto-insumo y se dice que hay productividad total o parcial. La total se obtiene cuando se logra cuantificar con una sola unidad de medición todos los insumos requeridos para el proceso. La parcial, por el contrario, puede obtenerse en relación a cada insumo en particular, así se habla de productividad de la mano de obra, del capital o de las materias primas. Al disminuir la ineficiencia, la productividad aumenta. La eficiencia es el límite de la productividad. La productividad óptima, es el nivel de eficiencia para el cual fue pretendido el proceso.

La relación beneficio – costo es otra de las medidas que toman en cuenta al valor temporal del dinero y que suele ser usada sobre todo en análisis elementales. Según Gittinger (1989), esta medida fue de las primeras en conocerse ampliamente en Estados Unidos de Norteamérica, aunque ha sido sustituida por el Valor Presente neto. La relación beneficio – costo, igual que el Valor presente neto y la Tasa Interna de Retorno lo que hace es comparar las corrientes de costos y la corriente de beneficios actualizados cronológicamente de los proyectos que se analizan. Se utiliza como medida social, es decir para análisis económico.

La agricultura de La Laguna es una actividad económica que ha venido descendiendo su contribución porcentual al Valor Bruto de la Producción (VBP en lo sucesivo) agropecuaria, incluso ha habido años en los que el VBP

agrícola disminuye en términos absolutos y aún en pesos nominales, así, tras aportar 25.5 centavos de cada peso producido por el sector agropecuario en 1990-1992, en 2003-2005 apenas contribuyó con 14.4 centavos de ese peso, en contraparte, la rama ganadera, elevó su contribución porcentual de 74.5 centavos de cada peso a 85.6 centavos de cada peso del valor producido en la actividad agropecuaria. Esta disminución se debe a que la actividad agrícola ha disminuido su rentabilidad, al respecto Ríos (1997), menciona que la rentabilidad disminuyó de un 79.26% sobre el capital invertido (período 1978-82) hasta un 19.46% en promedio para el lapso 1990-1995, a la vez, la actividad ganadera debe su ascenso a la elevación en los ingresos monetarios por animal, y con ello el que haya desplazado a la actividad agrícola.

En un estudio descriptivo Barkin *et al.*, (1991), argumentan que la sustitución de granos por otros cultivos no sólo se da en México, si no en América Latina y en el mundo, mencionan que las políticas oficiales y de ayuda multilateral dirigidas a la modernización de la agricultura y la promoción de cultivos orientados a la exportación, tales como las basadas en la teoría de las ventajas comparativas, alientan la transferencia de la tierra hacia la agricultura comercial.

## METODOLOGIA

### Materiales

El principal material utilizado fueron los Anuarios Estadísticos de la Producción Agropecuaria, editados por la Secretaría de Agricultura (SAGARPA) Delegación Comarca Lagunera, Ciudad Lerdo, Durango.

### Variables evaluadas

De la fuente secundaria de información estadística utilizada, los Anuarios Estadísticos de la Producción Agropecuaria de La Comarca Lagunera, editados por SAGARPA, Delegación Ciudad Lerdo, Durango, se obtuvieron los datos de las principales variables macroeconómicas:

- a) Superficie cosechada anual
- b) Producción física anual y
- c) Valor Bruto de la Producción (VBP en lo sucesivo).
- d) Costos de producción por hectárea en pesos corrientes o nominales
- e) Número de jornales de trabajo invertidos por hectárea

A partir de las cuales se obtuvieron las demás variables económicas de elaboración propia como:

- f) Precios nominales o corrientes por tonelada.
- g) Precios reales valorados en pesos constantes de 2002.
- h) VBP en pesos constantes de 2002.

- i) Rendimiento físico por hectárea y por hora de trabajo (en toneladas por hectárea).
- j) Rendimiento monetario por hectárea y por hora de trabajo (en pesos constantes de 2002).
- k) Costos de producción por hectárea y por hora de trabajo (en pesos constantes de 2002).
- l) Horas de trabajo invertidas por tonelada y por \$1000 de producto

### **Métodos utilizados**

#### **De la Economía Descriptiva**

De la Economía Descriptiva se utilizarán los métodos directo e indirecto de valoración a precios constantes, a la valoración a precios constantes se le denomina también método de deflactación. El método directo, de acuerdo con Astori (1989), consiste en que para quitar el efecto de la inflación (la que no permite hacer comparaciones entre variables monetarias, ya que éstas tienen diferentes poderes adquisitivos) se multiplicará la cantidad de unidades físicas producidas por el precio de un determinado año base, y ese precio permanecerá constante en cada uno de los períodos de tiempo de que conste el análisis, y por su parte, el método indirecto de deflactación consiste en dividir las cifras expresadas en precios nominales o corrientes (variables a las que no se les ha quitado el efecto distorsionante de la inflación) entre un índice de precios pertinente y de la rama económica en la que se ubique el bien.

#### **De la Microeconomía**

Se utilizó metodología matemática propia de la Microeconomía Agrícola, básicamente se utilizó el método de la relación Beneficio/Costo, en el cual al Beneficio se le identificó como el ingreso o rendimiento monetario por hectárea (RM), el cual es igual al producto del rendimiento físico (RF) del cultivo multiplicado por el precio real (PR) por tonelada (el precio real es igual al precio nominal o corriente una vez que ha sido deflactado), es decir:  $RM = RF * PR$ .

Los Precios nominales o corrientes por tonelada ( $= P_n$ ) se obtendrán dividiendo el VBP en pesos corrientes ( $VBP_n$ ) entre la producción física anual (P). Los precios reales se obtendrán dividiendo el precio nominal correspondiente entre el índice de precios pertinente al año en cuestión y multiplicándose por 100. Es decir,  $PR = VBP_n / P_n$

El VBP en pesos constantes de 2002 ( $VBP_k$ ) se obtuvo por el método directo de deflactación, ya que se multiplicó la producción física anual (P) pertinente por el precio real (PR) por tonelada correspondiente al año de la producción física en cuestión. Es decir,  $VBP_k = P * PR$

El rendimiento físico por hectárea (RF) y por hora de trabajo (RFh), expresados en toneladas por hectárea y kilos por hora de trabajo respectivamente, se obtendrán dividiendo la producción física anual (P) entre la correspondiente superficie cosechada anual (S), y para el rendimiento físico por hora de trabajo invertido, se obtendrá dividiendo el rendimiento físico por hectárea entre la cantidad de horas de trabajo invertidas por hectárea (H). La cantidad de horas de trabajo invertidas por hectárea se obtendrán multiplicando el número de jornales de trabajo por hectárea (reportados por SAGARPA Delegación Comarca Lagunera) por ocho. Lo anterior equivale a las ecuaciones matemáticas:  $RF = P / S$  y  $RFh = RF / H$  respectivamente.

El rendimiento monetario por hectárea (RM) y por hora de trabajo (RM h), en pesos constantes de 2002 obtenidos por hectárea y por hora de trabajo respectivamente, se obtendrán multiplicando el rendimiento físico por hectárea por el precio real por tonelada, y para el rendimiento monetario por hora de trabajo invertido, se obtendrá dividiendo el rendimiento monetario por hectárea entre la cantidad de horas de trabajo invertidas por hectárea (H). Lo anterior estará representado por las ecuaciones:  $RM = RF * PR$  ya señalada en el primer párrafo de este epígrafe, y para el rendimiento monetario por hora de trabajo, la ecuación matemática estará dada por:  $RM h = RM / H$

Los costos de producción por hora de trabajo, expresados en pesos constantes de 2002, se obtendrán dividiendo el costo por hectárea entre el total de horas de trabajo invertidas por hectárea. La cantidad de horas de trabajo invertidas por tonelada y por cada \$1,000 de producto, se obtendrán dividiendo la cantidad de horas de trabajo invertidas por hectárea entre el rendimiento físico obtenido por hectárea, asimismo, al multiplicar por 1000 el total de horas invertidas por hectárea y posteriormente dividirlo entre el rendimiento monetario por hectárea se obtendrá la cantidad de horas de trabajo invertidas para obtener \$1,000 de valor producido por el cultivo de alfalfa.

## **RESULTADOS**

### **Superficie, producción, valor, precios**

Entre 1990 y 2005 casi se duplicó la superficie del cultivo de alfalfa, aumentó 94%, ya que en el año base de 1990-1992 se cosechaban 17,284 hectáreas anuales mientras que en 2003-2005 se cosecharon 33,480 ha, su tasa anual de crecimiento fue 4.2%, inferior al ritmo al que crecieron la producción física y su valor anuales, quienes aumentaron al 5.4 y 6.9% respectivamente, en términos físicos, la producción creció desde 1.166 hasta 2.718 millones anuales de toneladas, asimismo, el valor

de la producción aumentó desde \$201.7 hasta \$584.8 millones de pesos.

La razón de porque el valor de la producción aumentó a tan elevado ritmo se debió a que tanto la producción como los precios tuvieron tasas de crecimiento elevadas, 5.4 y 1.1%, se menciona esto pues debe recordarse que el valor de la producción es la multiplicación de la producción física anual por el precio. En el caso de los precios reales de la tonelada de alfalfa, se encontró que estos crecieron desde \$171.9 hasta \$215.3 por tonelada, representando un alza total de 25% en el período analizado.

En relación a la superficie forrajera general de La Laguna, esto es, tanto la irrigada por bombeo como la irrigada por gravedad, el cultivo de alfalfa, con 17,284 y 33,480 hectáreas en 1990-1992 y 2003-2005 respectivamente, ocupó 39.5 y 38.5% de dicha superficie, asimismo, de la superficie total de cosechada en La Laguna, tanto de cultivos forrajeros como de no forrajeros, bajo riego por gravedad y riego por bombeo, la alfalfa pasó de 10.2 a 22.9%, es decir, de 1/10 pasó a ocupar casi ¼ de la superficie cosechada regional.

Respecto de la contribución del cultivo de alfalfa de bombeo a la producción física anual, pasó de 52.5 a 52.3% a nivel de los forrajes (de bombeo y gravedad), asimismo, subió de 44.2 a 49.4% del volumen físico total de producto físico cosechada en La Laguna, comparando siempre 2003-2005 contra 1990-1992. En cuanto al aporte de la alfalfa de bombeo en el VBP, se encontró que a nivel del grupo de cultivos forrajeros (de bombeo y gravedad), el cultivo representaba en la base un 56.6% y descendió a 54.3%, mientras que en relación al VBP de toda la agricultura regional, la alfalfa representaba 12.1%, pero ya en 2003-2005, su contribución se elevó a casi treinta centavos de cada peso del valor producido en toda la agricultura de La Laguna.

### **Productividad por hectárea y rentabilidad**

La productividad es analizada en este apartado bajo las siguientes formas: rendimiento físico (en toneladas por hectárea), Ingreso, costo y ganancia bruta por hectárea, medidas estas tres variables en términos monetarios, en pesos constantes del año 2002.

La productividad física por hectárea a lo largo del tiempo, es uno de los principales parámetros de la productividad agrícola, ya que permite conocer el comportamiento de la cantidad de producto obtenido por unidad de suelo, la hectárea en este caso, así, el cultivo de alfalfa elevó su productividad un 20% en el período al crecer la cantidad de producto por hectárea desde 67.67 hasta

81.191 toneladas, lo cual, visto anualmente, mediante un modelo exponencial, sugiere que creció de manera constante, con una tasa anual del orden de 1.14% el rendimiento físico.

Mas espectacular que el crecimiento en los rendimientos físicos por hectárea, resultó su comportamiento monetario, ya que los ingresos bruto y el neto (la utilidad) crecieron aún más, el ingreso monetario por hectárea aumentó 49% al elevarse de \$11,761 /ha en el año base hasta \$17,471/ha, lo cual obedeció a que tanto el rendimiento físico por hectárea (RF) como los precios reales por tonelada ( P) tuvieron tasas anuales positivas, y en tanto que el ingreso o rendimiento monetario obtenido por hectárea (RM) es igual a RF por P, entonces, necesariamente el resultado fue un ingreso por hectárea creciente.

La productividad por hectárea puede también ser visualizada mediante el costo por hectárea, pues éste evalúa la cantidad de capital invertido por unidad de suelo, ya que, aún en el peor de los escenarios, por ejemplo, si ésa inversión por hectárea aumenta, pero, la cantidad de producto aumenta a un mayor ritmo, entonces habrá eficiencia económica, y más eficiencia aún, en el mejor de los escenarios, aquel en el que el costo disminuye a la vez que la cantidad de producto aumenta, si bien a nivel de la cantidad de toneladas por hectárea el rendimiento se elevaba a razón de un 1.14% anual y el costo por hectárea a una mayor tasa anual, a 1.8%, a nivel de el precio por tonelada mientras éste crecía 1.4% anualmente, el costo por tonelada crecía a solamente el 0.6%, lo que de suyo implicó la ampliación del margen de ganancia, que en efecto, creció al 3.6% anualmente.

En términos absolutos, la utilidad por hectárea, que pasó de \$4,086 a \$7,183, creció 78% en el período, provino de que el ingreso por hectárea creció de \$11,761 a \$17,471, mientras que los costos crecieron de \$7,676/ha hasta \$10,288.

En el caso del rendimiento físico, cada año el cultivo incrementaba 1.165 toneladas por hectárea, lo que implicaba que cada año el cultivo añadiese \$481 a su ingreso, \$223 a su costo y \$257 a su utilidad por hectárea. Se considera que al ser crecientes todos estos factores, constituyen de suyo un poderoso elemento para explicar el porque este cultivo ha crecido en bombeo tan notoriamente en La Laguna.

Aunado a lo anterior, el análisis de los costos de producción, señala que la estructura porcentual de cada uno de los componentes en que han sido agrupados los costos, varió en el lapso analizado, contrario a lo que podría haberse esperado, el costo del riego si bien

podría haberse incrementado en términos absolutos, en términos relativos se abarató el costo del agua, ya que mientras que en 1990-1991 el riego era el mayor de los rubros del costo por hectárea, y representaba 7/10 partes del costo por hectárea, mientras que en 2003-2005 (este representó el 55.4%, asimismo, se encareció el rubro de cosecha, que del 10.9% pasó a ocupar el 35.9%, y por su parte, la siembra y fertilización se abarató en términos porcentuales, ya que del 17.1 bajó al 7.1%.

Lo anterior es de remarcarse, ya que en principio, en La Laguna, donde llueve una lámina anual promedio de 24 cm, y en segundo lugar, la alfalfa que ahí se siembra, demanda una lámina de 94 cm, es decir, su demanda de agua es cuatro veces superior a la cantidad de lluvia que naturalmente reabastece el manto freático regional, por lo que, figurativamente hablando, es necesario extraer la parte complementaria que demanda el cultivo mediante bombeo, lo cual indica claramente que el agua es un recurso extremadamente escaso, por lo que, teóricamente, su precio debería ser sumamente caro, y no es así, todo lo contrario éste se ha abaratado en términos relativos.

### **Productividad horaria**

El empleo generado por cultivo, medido por la cantidad de horas invertidas por hectárea, descendió 11% en el período, a un ritmo anual del menos 0.7%, en el año base de 1990-1992 se invertían 200.3 horas de trabajo en una hectárea cosechada de alfalfa en bombeo, mientras que ya en 2003-2005 esa hectárea demandaba solamente 178.2 horas de trabajo. Esta disminución en la cantidad de trabajo social invertido por hectárea estuvo acompañada de un aumento en la cantidad de producto logrado en esa hora de trabajo, que de 363 pasó a 456 kilos de alfalfa producidos por hora, lo que señala que aumentó 26% el producto físico por hora, creció a un ritmo del 1.4% anual mientras que la cantidad de trabajo por hectárea disminuyó al 0.7%.

Es más notorio aún, que ese mismo producto producido por hora de trabajo, haya aumentado aún más en términos monetarios que en términos físicos, ya que en términos monetarios creció 54% en el período, de \$63.6 a \$98.1 producidos por hora, su tasa de crecimiento, 2.7% anual, fue el doble de la que tuvo la producción física por hora, 1.4% anual, ello se debió también al aumento en los precios reales que renglones atrás fueron ya analizados. Por su parte, los costos de producción invertidos por hectárea aumentaron también en el período, pero lo hicieron a una menor velocidad que la velocidad a la que creció el ingreso monetario por hora de trabajo, ya que mientras que el ingreso por hora aumentaba a razón de 2.7% anual, el costo por hora

aumentaba a razón del 2.1%, lo que se tradujo en un incremento porcentual en los costos del orden de 39%, mientras que el ingreso por hora aumentó 54% en el período, ello finalmente, se recordará del apartado anterior, trajo como efecto el alza en el rubro de la rentabilidad del cultivo.

Otra manera de visualizar la productividad del cultivo es mediante indicadores: como la cantidad de horas invertidas para lograr una tonelada y \$1000 de producto. Así, se encontró que para obtener una tonelada de alfalfa en bombeo, la cantidad de trabajo invertido disminuyó 27% al ir de 3.01 a 2.19 horas, mientras que para obtener \$1000 de producto, la cantidad de horas invertidas descendió 40%, desde 17.0 hasta 10.2 horas.

Todo lo anterior muestra que si bien el cultivo de alfalfa ha aumentado su superficie sosteniéndose en una base de mayor productividad física, más que en la productividad física del cultivo, la expansión de este forraje ha estado cimentada en una mayor productividad monetaria, y suena lógico, pues un productor, por más que su cultivo aumente en términos físicos, si no está acompañado de un mayor ingreso o mejor aún, de una mayor ganancia, no aumentará su superficie, todo lo contrario, le reducirá o de plano dejará de sembrarle, pero cuando su cultivo aumenta sus utilidades o al menos aumenta su ingreso bruto, aunque no estuviese acompañado de una mayor productividad física le seguirá cosechando y aún más, aumentará su superficie.

Lo anterior pareciera sugerir que, dado que en La Laguna el recurso agua es un bien económico sumamente escaso, debiera de valorarse ese recurso a una tasa más elevada, incluso pudiera pensarse que para que a largo plazo sea rentable no solo económicamente sino en términos de sustentabilidad ecológica, el agua debiera tasarse a costos basados en lo que costaría reponer el agua sustraída del subsuelo.

## **CONCLUSIONES**

Aumentó la cantidad de producto por hectárea (a la vez que disminuyó la cantidad de horas invertidas por hectárea), así como la cantidad de producto logrado por hora de trabajo, se determinó que la productividad física del cultivo de alfalfa irrigado con bombeo por hectárea y por hora de trabajo fue creciente.

En términos de la cantidad de ingreso bruto y neto logrado por hectárea y por hora de trabajo invertido fueron crecientes a lo largo del período analizado.

La relación Beneficio-Costo fue creciente entre 1990 y 2005, aumentando casi 16.6 puntos porcentuales la rentabilidad del cultivo de alfalfa de bombeo.

**LITERATURA CITADA**

- Barkin D, R. Batt, De Walt B.R. 1991. Alimentos versus forrajes. La sustitución entre granos a escala mundial. Siglo veintiuno Editores U. A. Metropolitana Xochimilco (coedición) México D. F.
- Gittinger. J. P. 1989. Análisis económico de proyectos agrícolas. Segunda reimpresión. Editorial Techos. S. A. Madrid, España. ISBN: 84-309-0991-5.
- Ríos F., J. L. 1997. Los cambios del patrón de cultivos y el ingreso por hectárea en La Comarca Lagunera. 1978-1995. Tesis Doctoral. Universidad Autónoma Chapingo. Chapingo, Estado de México, México. Pág. 300.