

Un análisis econométrico de la industria del aceite de palma en Indonesia*

An econometric analysis of the indonesian palm oil industry

S. SYA'AD AFIFUDDIN¹; S. ZULKIFLI; M.H. FAUZI; A. MOHAMMAD.²

RESUMEN

El objetivo principal de este documento es especificar y estimar un modelo estructural de la industria indonésica del aceite de palma. Las variables principales consideradas son: área sembrada madura, producción de aceite de palma y consumo doméstico de aceite de palma en Indonesia. La técnica de los cuadrados mínimos se utiliza como ecuaciones para el área madura y la producción de aceite que tienen una estructura recursiva, y debido a que el consumo doméstico de aceite de palma está relacionado sólo con variables exógenas. Los principales resultados son: el área madura está influenciada inversamente por las tasas salariales retardadas y directamente por la inversión retardada en palma de aceite, dos determinantes importantes en las decisiones de siembra. La única variable que es significativa en la función de producción estimada es la variable de la tendencia del tiempo, una procuración por progreso técnico liberado. Finalmente se encuentra que el consumo doméstico de aceite de palma es altamente elástico con respecto a su propio precio y al precio de los productos finales.

SUMMARY

The main objective of this paper is to specify and estimate a structural model of the Indonesian palm oil industry. The principal variables considered are mature planted area, production of palm oil and domestic consumption of palm oil in Indonesia. The ordinary least squares technique is used as equations for mature area and production have a recursive structure, and because domestic consumption of palm oil is related only to exogenous variables. The main results are as follows: Mature area is influenced inversely by lagged wage rates and directly by lagged investment in oil palm, two important determinants of planting decisions. The only variable that is significant in the estimated production function is the time trend variable, a proxy for disembodied technical progress. Finally, domestic consumption of palm oil is found to be highly elastic with respect to the own-price and the price of final goods.

Palabras claves: Aceite de palma, Consumo, Producción, Modelos econométricos, Industria del aceite

* Tomado de: *Elaeis* (Malasia] v.6 no.1, p.69-74. 1994. Traducido por Fedepalma.

1 Facultad de Economía, Universiti Kebangsaan, Malaysia.

2 Facultad de Economía, Universiti Sumatera Utara, Indonesia.

INTRODUCCION

Las primeras semillas de palma de aceite fueron sembradas en Java en 1848, y las palmas crecieron inicialmente con propósitos ornamentales. Las plantaciones de palma de aceite para producir aceites comestibles se establecieron en Sumatra en 1911 (Molí 1987). La industria se desarrolló rápidamente después de mediados de la década del sesenta, especialmente después de llevar adelante una serie de Planes Quinquenales de Desarrollo Indonésico (llamados REPELITA) que comenzaron en 1969. Mediante la actividad del gobierno y del sector privado, el área sembrada se expandió a una tasa promedio anual de 9,8% durante el período comprendido entre 1969 y 1986, de 118.940 hectáreas a 578.600 hectáreas. El cultivo de palma de aceite también se expandió a otras islas de Indonesia, en lugar de concentrarse en Sumatra que fue donde primero estuvo.

La expansión del área sembrada fue el principal factor detrás del aumento en la producción de aceite de palma de Indonesia, a una tasa anual promedio de 11,9% entre 1969 y 1986: de 189.000 toneladas en 1969 a 1.269.000 toneladas en 1986 (Tabla 1). El aumento en producción también se debió a los programas de rehabilitación, a la utilización de mejores técnicas de manejo y a la siembra de materiales de alta producción. La rápida expansión de la industria de palma de aceite de Indonesia ha hecho de este país el segundo productor y exportador más importante de aceite de palma en el mundo después de Malasia.

El aceite de palma se produce para consumo doméstico y exportación (Tabla 1). El consumo doméstico de aceite de palma fluctuó enormemente durante la década del 70, dependiendo de la disponibilidad de aceites alternos, especialmente aceite de coco, mientras que en la década de los ochenta, siguió una tendencia hacia arriba. El consumo doméstico creció a una tasa promedio anual de 120,3% de 1969 a 1986. La demanda doméstica de aceite de palma es tanto para la utilización alimenticia como industrial. Como alimento, el aceite de palma se utiliza principalmente como aceite de cocina y para la fabricación de margarina, mientras que en la industria se utiliza en la fabricación de jabón, alimentos para animales, detergentes y otros productos.

Antes de 1979, el coco fue la principal fuente de aceite vegetal en Indonesia. Sin embargo, cambios en la política sobre exportación de aceites y grasas han

resultado en un cambio de los papeles; ahora, el aceite de palma se consume principalmente a nivel doméstico, mientras que el aceite de coco principalmente se exporta. El aceite de palma se ha utilizado en forma creciente como un amortiguador contra el desequilibrio entre la oferta y la demanda de aceites vegetales, así que las exportaciones declinaron, especialmente después de la introducción de políticas presupuestales del gobierno en 1981 (Moll 1987), lo cual se debió a una ventaja en el precio en favor del aceite de coco en el mercado mundial, por ejemplo, debido a que el precio internacional del aceite de coco era más alto que el del aceite de palma, fue ventajoso exportar más aceite de coco.

Más aún, durante los años de 1969 a 1986 la producción de aceite de coco creció a una tasa lenta del 3,2% por año, mientras que la del aceite de palma aumentó en un 11,9% anual. La lenta tasa de crecimiento de la producción de aceite de coco se debió principalmente a la mengua en los rendimientos como consecuencia de la avanzada edad de la mayoría de las palmas de cocotero. (La producción de coco es principalmente una actividad de pequeños agricultores). Los programas gubernamentales para motivar la renovación con variedades de alta producción pueden comenzar a afectar la producción sólo después de un período de tiempo significativo. (Las palmas de coco comienzan su producción a una edad cercana a los seis años y su máximo rendimiento se presenta

Tabla 1. Producción de aceite de palma de Indonesia, consumo doméstico y exportaciones. 1969-1986 [miles de toneladas].

Año	Producción	Consumo	Exportaciones	Exportaciones como % de la producción
1969	189	25,5	179,1	94,76
1970	217	26,1	159,2	73,36
1971	249	44,2	209,2	88,94
1972	270	33,2	236,5	87,56
1973	289	5,3	262,7	90,90
1974	348	89,5	281,2	80,80
1975	397	29,2	405,6	94,11
1976	431	29,2	405,6	94,11
1977	483	64,5	404,6	83,77
1978	532	296,7	315,3	54,72
1979	642	296,7	315,3	54,72
1980	701	178,5	320,9	43,21
1981	748	529,3	296,4	39,68
1982	884	666,5	259,5	29,36
1983	982	690,4	345,8	35,21
1984	1147	907,4	175,9	15,21
1985	1243	796,1	437,8	36,22
1986	1269	677,3	566,9	44,67

alrededor del año doce). Como un resultado, la producción de coco no ha sido capaz de suplir la demanda doméstica del aceite vegetal.

La imposición de cuotas de exportación y el control de precios sobre el aceite de palma resultaron en un aumento sustancial en la utilización doméstica del aceite de palma: la cual aumentó de 178.500 toneladas en 1980 a más de 500.000 toneladas en 1981. Como una proporción de la producción, el consumo doméstico aumentó drásticamente, de sólo un 25,5% en 1980 a cerca del 70,8% en 1981. Antes de 1979, más del 70% del aceite de palma producido era exportado. Con la introducción de restricciones en las exportaciones, una proporción aún más baja es exportada, con el fin de abastecer las necesidades domésticas.

El consumo doméstico de grasas y aceites procesados, especialmente aceite de cocina, ha ido creciendo en forma constante con el pasar de los años, con una tasa promedio de crecimiento anual del 6,7% durante el período 1969-1986. Debido a que Indonesia tiene una población en aumento de más de 200 millones, esto significa que el mercado doméstico de aceites y grasas tiene un gran potencial en el futuro. El lento crecimiento en la producción de aceite de coco también proporciona un buen potencial para el aceite de palma.

El principal objetivo de este documento es especificar y estimar un modelo estructural de la industria del aceite de palma en Indonesia. Las variables a discutir son: el área sembrada madura, la producción y el consumo doméstico. El modelo especificado y estimado en este estudio difiere de aquél en Shahrir y Erna (1989). Ellos estimaron dos relaciones para explicar la producción de aceite crudo de palma y el valor de las exportaciones de aceite crudo de palma indonesio. Pero la ecuación para la producción doméstica de aceite de palma falla en distinguir entre la producción y la oferta, los cuales son dos conceptos diferentes. Es difícil justificara *priori*, la inclusión tanto de las variables de precio (precio doméstico del aceite de palma crudo, precio doméstico de la copra, precio de exportación del aceite de palma) como de las variables de desplazamiento (población y PIB per capita).

La primera sección, a continuación, describe la especificación del modelo. Esta es seguida por una descripción de las fuentes de los datos y un análisis de los resultados empíricos. La sección final suministra las conclusiones.

El modelo

El modelo que se especifica a continuación es básicamente un modelo de utilidad econométrica del mercado (Labys 1973; Adams y Behrman 1978). Su estructura básica se fundamenta en Mohammad et al. (1987) y su intento de capturar las características salientes de la industria de palma de aceite indonesia, señalada anteriormente. Una descripción más detallada del modelo se muestra en Sya'ad Afifuddin (1989).

El modelo consta de tres ecuaciones comportamentales, y cada una conjuga una forma logarítmica lineal como sigue:

Ecuaciones

$$\log MA_t = a_0 + a_1 \log PO_{t-4} + a_2 \log PS_{t-4} + a_3 \log W_{t-4} + a_4 \log INV_{t-4} + u_{1t} \quad (1)$$

$$\log Q_t = b_0 + b_1 \log MA_t + b_2 \log LSt + b_3 \log Ft + b_4 \log TIME_t + u_{2t} \quad (2)$$

$$\log Ct = c_0 + c_1 \log POt + c_2 \log Pft + c_3 \log PCt + c_4 \log GNPt-4 + c_5 Dt + u_{3t} \quad (3)$$

Donde,

- C = Consumo doméstico de palma de aceite (en miles de toneladas)
- D = Variable simulada para representar las restricciones a las exportaciones (D = 1 para 1979-1986; 0 otra diferente)
- F = Aplicaciones de fertilizante
- GNP = Producto Interno Bruto (US\$)
- INV = Inversión en aceite de palma (US\$)
- L = Número de trabajadores (miles)
- MA = Área cultivada madura en aceite de palma (miles hectáreas)
- PC = Precio doméstico de aceite de coco (US\$)
- PF = Precio de los productos finales indicados por el índice del precio del jabón (1980=100)
- PO = Precio del aceite de palma (US\$/t)

El lento crecimiento en la producción de aceite de coco también proporciona un buen crecimiento potencial para el aceite de palma.

crecimiento

- PS = Precio del caucho natural (US\$/t)
 Q = Producción de aceite de palma (miles de toneladas)
 TIME = Variable de tendencia del tiempo
 u_i = Términos del error estocástico ($i = 1, 2, 3$)
 W = Tasa de salarios

La especificación logarítmica lineal se escogió debido a que por su fácil interpretación, hace que los coeficientes de la pendiente sean elásticos; y también, es una aproximación de segundo orden de cualquier forma funcional.

La ecuación (1) es la función de hectareaje maduro. El área madura es el resultado de plantaciones o decisiones de inversión en el pasado. Se hizo la hipótesis de que la decisión de sembrar depende del precio del aceite de palma, el precio de un cultivo competitivo, la disponibilidad de capital y los precios de los insumos. El cultivo de competencia es el caucho natural, el cual compite con la palma de aceite en cuanto al uso de la tierra.

La tasa de salarios se aproxima al precio del insumo mano de obra. Las variables explicatorias se analizan en cuatro períodos para tener en cuenta el hecho de que una palma de aceite toma cuatro años después de sembrada para dar frutos. La especificación dinámica es simple, en cuanto se ignoraron las decisiones de siembra tomadas cinco años o más atrás. Esto conduce a imponer, *a priori*, cero restricciones a los coeficientes de las variables explicatorias para los anteriores cinco y más allá. Una aproximación similar la adoptó Mohammad (1985).

La ecuación (2) especifica la función de producción de aceite de palma. Se asume que la producción es una función del área madura (aproximación por insumo de capital), el número de trabajadores y las aplicaciones de fertilizante. Estos son las principales insumos en el proceso de producción. El área madura puede ser traducida como una reserva de árboles maduros, el principal insumo de capital. Una variable de tendencia del tiempo se incluye como una aproximación para el progreso técnico liberado.

Finalmente, la ecuación (3) especifica el consumo doméstico de aceite de palma. Se espera que el consumo esté influenciado por el precio local del aceite de palma, el precio de los sustitutos, el ingreso y el precio de los productos finales. El aceite de coco es el principal sustituto del aceite de palma y de aquí que su precio se utiliza como un indicador al precio de los sustitutos. El producto nacional bruto se utiliza para aproximar la variable ingreso. El precio de los productos finales, representado por el índice del precio del jabón, se incluye para reflejar la demanda industrial de aceite de palma en la producción de productos de consumo manufacturados. Se incluye una variable simulada para representar las restricciones a las exportaciones impuestas desde inicios de 1979.

El cultivo de competencia es el caucho natural, el cual compite con la palma de aceite en cuanto al uso de la tierra.

Datos

Los datos utilizados son de fuentes secundarias, tales como publicaciones del Departamento de Agricultura de Indonesia, la Oficina Central de Estadísticas, el Departamento de Comercio, el Banco de Indonesia y muchos otros departamentos gubernamentales relevantes y el Boletín Estadístico Mensual de la FAO. Los datos usados en la estimación comprenden el período 1969-1986.

Resultados empíricos

Las ecuaciones (4), (5) y (6) reportan los estimados de los cuadrados mínimos de las ecuaciones (1), (2) y (3), respectivamente. El modelo original se modificó luego de un análisis previo. La estimación de los cuadrados mínimos produce estimativos consistentes de los parámetros, ya que las ecuaciones (1) y (2) tienen una estructura recursiva y porque el consumo doméstico de aceite de palma está relacionado sólo con variables exógenas.

Ecuaciones

$$\log MA_t = 7.655 + 0.0093 \log PO_{t-4} - 0.4328 \log W_{t-4} + 0.1174 \log INV_{t-4} \quad (4)$$

(8,77) (0,17) (10,5) (2,62)

$R^2 = 0,9638$; D.W = 1,73; F = 33,69

$$\log Q_t = 5,508 - 0,168 \log MA_t + 0,078 \log L_t + 0,119 \text{ TIME} \quad (5)$$

[4,89] (0,811) (0,78) [6,103]

$$R^2 = 0,997$$
; D.W = 1,87; F = 2492,5

$$\log C_t = 153,18 - 5,05 \log PO_t + 6,24 \log PF_t + 1,12 \log Pc_t + 3,22 \log GNP_t + 0,52 D_t \quad (6)$$

(1,99) (2,56)
(2,59)
(0,64)
(1,63)
(0,59)

$R^2 = 0,8665; D.W = 2,02; F = 10,39$

Las cifras entre paréntesis son los valores absolutos de t.

Los altos valores R^2 sugieren que las ecuaciones estimadas son buenas. Con base en las estadísticas Durbin-Watson, la correlación serial de primer orden en los residuos no se detecta en ningún caso. Todos los coeficientes de las variables están señalados correctamente; por ejemplo, concuerdan con las expectativas previas.

El salario retardado y las variables de inversión en la ecuación del área madura son significativamente diferentes de cero, a los niveles del 1 y 5%, respectivamente. Las decisiones de siembra parecen estar influenciadas por los costos de los salarios y la disponibilidad de inversión de capital. El precio actual no influye las decisiones de siembra. Esto puede ser debido a que el precio actual es un indicador o predictor pobre del precio esperado, el cual realmente afecta las decisiones de siembra.

El término intercepto estimado es positivo y significativo al nivel del 1%. El intercepto representa el efecto medio de las variables omitidas, siendo las principales aquellas que representan las decisiones pasadas de sembrar más allá de cuatro años.

La única variable que es significativa en la función producción estimada, es la variable de la tendencia del tiempo. Hay evidencia de un crecimiento secular a largo plazo en la producción, debido al progreso técnico, en una tasa anual estimada del 12,6%. El

3 La correlación simple entre $\log(Ma_t)$ y $\log(L_t)$ es 0,97965. El estimado de la función de producción en forma intensiva, por ejemplo, asumir ganancias constantes a escala, produce resultados más sensibles. Los estimados son como Sigue:

$$\log \left(\frac{Q}{L} \right) = 0,49485 + 0,67676 \log \left(\frac{MA}{L} \right) + 0,033626 \text{ TIME}$$

(5,4363)
(6,0586)
 $R^2 = 0,7099$
 $F = 39,1$

Los datos en paréntesis son los valores absolutos de t. El estimado implicado de la elasticidad de la producción con respecto al insumo tierra es de 0,677.

estimado de bo, el parámetro de eficiencia, es significativo al nivel del 1%. Los logaritmos del área madura y de la mano de obra no son significativos al nivel del 5% y no se puede, por tanto, hacer inferencias con confianza acerca de la elasticidad de las producciones y de las ganancias a escala. Los altos R^2 y los altamente significativos valores de F indican la presencia de un problema de multicolinealidad³. El conjunto de variables explicatorias influye en las variables dependientes, pero los efectos separados de cada uno de los regresores individuales no pueden distinguirse (Intrilligator 1978, p. 153). Finalmente, el efecto de la variable F, aplicaciones de fertilizante, no

■ puede estimarse debido a la carencia de datos.

*Las decisiones
de siembra
parecen estar
influenciadas
por los costos
de los salarios
y la
disponibilidad
de inversión
de capital.*

La ecuación (6) muestra los estimados de la ecuación de consumo doméstico de aceite de palma. Los coeficientes estimados tiene los signos apropiados. Tanto las variables del precio propio y del precio de los productos finales son significativos al nivel del 5%. Los estimados de la elasticidad del precio propio de la demanda es -5,05. La demanda del aceite de palma es de un precio altamente elástico. Un aumento en el 1% en el precio conduce a un descenso del 5,05% en la demanda. Un aumento en el precio de los productos finales, los cuales utilizan aceite de palma como un insumo intermedio, conduce a

un aumento en el consumo doméstico de aceite de palma. La elasticidad implicada estimada de 6,24, indica que la demanda de aceite de palma es altamente elástica con respecto al precio de los productos finales.

El precio de los sustitutos, por ejemplo, el precio de aceite de coco, no es significativo a un nivel de significancia convencional. La variable de ingreso indicada por el PIB real es significativa al nivel del 10% (prueba de una cola). La elasticidad del ingreso de demanda al 3,22% es elástica.

La insignificancia de la variable ingreso en un nivel convencional es, sin embargo, más bien sorprendente. Esto no es consistente con el patrón observado en el desarrollo de la demanda de aceite de palma. En países donde las calorías per capita derivadas de las grasas y aceites están por debajo de 400 Kcal/d, un pequeño aumento en el ingreso puede disparar un gran aumento en el consumo diario de grasas y aceites. La mayoría de

la gente del mundo, incluyendo aquellos que viven en China, India, Indonesia, Bangladesh y Africa subsahariana, se ajustan a este perfil (Duncan 1991).

Finalmente, la variable simulada que representa la restricción de exportaciones es insignificante al nivel del 5%.

CONCLUSIONES

La industria de palma de aceite de Indonesia se expandió rápidamente después de mediados de la década del 60, e Indonesia es ahora el segundo productor y exportador más importante de aceite de palma en el mundo, después de Malasia. La palma de aceite es el tercero de los más importantes cultivos de Indonesia, después del caucho y el café. Una producción más alta de aceite de palma ha ayudado a satisfacer la demanda doméstica, siempre creciente para aceite de cocina, y ha reemplazado al aceite de coco como la principal fuente de aceites y grasas.

- Los principales hallazgos de este estudio son en primer lugar, que la decisión de siembra está muy influenciada por la disponibilidad de capital y la tasa de los salarios. El hallazgo de que la decisión de siembra no responde a su propio precio puede no ser sostenida, ya que el precio actual puede ser un pobre indicador del precio esperado, lo cual realmente afecta las decisiones de siembra. Indonesia está bien dotada con tierras y clima adecuados para el cultivo de palma de aceite. La disponibilidad limitada de capital de inversión y el aumento en los costos del salario, especialmente como un resultado de la competencia del sector manufacturero, podrían impedir la expansión de la industria.
- Segundo, la función de producción no está bien determinada, ya que ni la mano de obra ni el área madura (indicadas por el insumo capital) son significativas. Pero esto puede atribuirse al problema de la multicolinealidad, ya que ambas variables tienden a estar juntas. Se detecta la expansión de la producción debido al progreso técnico.
- Finalmente se encuentra que el consumo doméstico de aceite de palma es altamente elástico con

respecto al precio doméstico verdadero del aceite de palma y el precio de los productos finales, siendo éste un indicador del índice de precio del jabón. Esto significa que el consumo doméstico del aceite de palma responde a su propio precio y al precio de los productos finales.

Los altos precios de los productos finales puede deberse a la alta demanda o la baja oferta o a ambos. Esto ha motivado a los manufactureros de productos finales a aumentar la producción, y esto asegurará una demanda más alta de materias primas, incluyendo el aceite de palma. Aunque el precio de los sustitutos (representado por el precio de aceite de coco) y el ingreso no son significativos, sus coeficientes tienen los signos adecuados. El coeficiente de la variable ingreso es sólo significativo al nivel del 10%.

Uno de los resultados interesantes es que la variable simulada en la función de consumo doméstico, que indica la imposición de una cuota de exportación, no es significativa. Esto significa que la restricción a la exportación no es una determinante importante en el consumo doméstico de aceite de palma. El resultado muestra que con o sin restricción a la exportación, la cantidad de aceite de palma exportado es sólo un residuo del sistema. Esto se debe probablemente a la implementación de otras políticas o incentivos concurrentemente, tal como la política que se tiene sobre precios domésticos del aceite de palma, la cual resultó en que se hiciera menos atractiva la exportación de aceite de palma.

En conclusión, el rápido crecimiento de la producción de aceite de palma se presentó en un tiempo cuando el consumo doméstico de productos finales de aceites y grasas estaba en aumento y cuando la producción de aceite de coco mostraba un declive. En otras palabras, el surgimiento del aceite de palma fue oportuno para reemplazar el aceite de coco, al menos por el tiempo en que la expansión en la producción de aceite de palma necesitó encontrar el aumento en la demanda doméstica de aceites y grasas. Por tanto, este aspecto no será una amenaza para otros países que producen aceite de palma en el futuro cercano.

*La palma de
aceite es el
tercero de los
más
importantes
cultivos de
Indonesia,
después del
caucho y el
café.*

BIBLIOGRAFIA

- ADAMS, F.G.; BEHRMAN, J.R. 1978. *Econometric Modeling of World Commodity Policy*. D.C. Heath, Lexington.
- BIRO PUSAT STATISTIK INDONESIA. *Indikator Ekonomi*. Jakarta.
- DUNCAN, R. 1991. *Gloal outlook for agricultural primary commodities*. Paper presented at the National Seminar of Primary Commodities, Kuala Lumpur.
- INTRILIGATOR, M.D. 1978. *Econometric Models, Technique, & Applications*. Prentice Hall, Englewood Cliffs.
- LABYS, W.C. 1973. *Dynamics Commodity Models: Specification, Estimation, and Simulation*. D.C. Heath. Lexington.
- MOHAMMAD, A.; MANSOR, J.; ZULKIFLI, S. 1987. *A Model of the Malaysian agricultural sector: Preliminary results*. Paper presented at the Fourth Econometric Group Meeting. Malaysian Institute of Economic Research (MIER), Kuala Lumpur.
- _____. 1985. *Supply and demand relationships in the world natural rubber market*. University of Southampton. (Ph.D. dissertation).
- MOLL, H.A.J. 1987. *The Economics of Oil Palm*. Pudoc, Wageningen.
- SHAHRIIR; ERNAZETHARUSMAN. 1989. *Indonesian palm oil trade development: A case of policy-induced distortion*. In: J. Tan Loong Hoe; Shankar Sharma (Ed.). *Trade, Protectionism, and Industrial Adjustment in Vegetable Oils: Asian Response to North America*. Field Report Series No. 23. ASEAN Economic Research Unit, Institute Of Southeast Asian Studies.
- SYA'AD AFIFUDDIN, S. 1989. *Kajian Ekonometrik Industri Minyak Kelapa Sawit Indonesia*. Universiti Kebangsaan Malaysia (Tesis Sarjana Ekonomi).