

# MODELO DE EXPORTACIÓN ARGENTINA DE ROLLOS DE Eucalyptus

## MODEL OF ARGENTINE'S Eucalyptus PULPWOOD EXPORT

**Denegri Gerardo<sup>1</sup>**  
**Marín Aguerre<sup>2</sup>**

1. Master en economía de los Recursos Naturales FCAyF UNLP, 60 y 119. La Plata email: gdenegri@agro.unlp.edu.ar
2. Especialista en marketing Internacional. FCAyF UNLP, Gerente de AFOA. Email: maguerre@satlink.com.ar

### SUMMARY

The objectives of the work are to develop a statistical model that allows to identify the main conditioners of the eucalyptus logs exports and to analyze the structural causes that have affected it. Equations were fitting by Ordinary Least Squares, serial correlation was corrected using Cochrane-Orcutt procedure (AR1). One concluded that the recent reduction of exports was a consequence of lower prices for market pulp, of the high costs in dollars represented by the fuel and of the competition of Uruguay's production, which produced a structural change in the regional market. It is considered that, within the present productive structure, eucalyptus log exports should be considered a complementary business to other forest activities, without possibility of becoming alone a development axis.

**Key words :** Mathematical model, Eucalyptus, pulpwood, Export, Argentina

### RESUMEN

Los objetivos del trabajo fueron desarrollar un modelo estadístico que permita identificar los principales condicionantes de las exportaciones y analizar las causas estructurales que la hayan afectado. Se ajustaron ecuaciones lineales por Mínimos Cuadrados Ordinarios, corrigiéndose autocorrelación de errores por el procedimiento de Cochrane-Orcutt. La ecuación de mejor ajuste fue:

$Y = 32.739 + 196xPC - 82.315xWc + 90xTCR - 42.394xU$   $R^2_{adj}=33,56\%$ , Donde:

Y=exportación trimestral de trozas de Eucalyptus(tn),  $P_c$ =Precio internacional deflactado pulpa Eucalyptus(U\$\$/tn),  $W_c$ =Precio del gasoil(U\$\$/l),  $W_s$ =Salario peón rural(U\$\$/mes), TCR=Tipo de cambio real (peso/Euro), U=Presencia exportación Uruguay (dicótoma). PC y U fueron significativas al 95%,  $W_c$  alcanzó al 90%. Se discutieron las variables, analizándose la incidencia de Uruguay en el complejo exportador Argentino. Se concluyó que la reciente reducción de exportaciones fue una consecuencia de las bajas de precios de pulpa, de los altos costos en dólares representados por el combustible y de la aparición de Uruguay como competidor, que produjo un cambio estructural en el mercado regional de rollos pulpables de eucalipto. Se debe enfocar este negocio como complementario a otras actividades forestales, sin posibilidad de convertirse "per-se" en eje de desarrollo de una región.

**Palabras clave :** Modelo matemático, Eucalyptus, Madera pulpable, Exportación, Argentina

## INTRODUCCIÓN

La exportación de rollos constituyó una de las actividades forestales desarrolladas en Argentina en los últimos 15 años, consecuencia de las políticas de apertura e integración al mercado mundial. Durante el período 1995-2000, España compró más de la mitad de los embarques seguido por los países escandinavos. La actividad tuvo dos períodos bien definidos, el primero hasta la mitad del lapso caracterizado por una fuerte expansión, para luego reducirse a su mínima expresión en el año 2001, que tuvo impacto negativo para las economías regionales, traduciéndose en un virtual desmembramiento en la cadena de valor.

La falta de reacción a partir de la devaluación, en un momento en que producciones tradicionalmente orientadas al mercado interno pudieron exportarse, hace suponer que además hubo algún cambio que alteró las excelentes perspectivas que presentaba la actividad. Posiblemente, las principales causas de la declinación de las exportaciones están relacionadas con las condiciones intrínsecas del mercado de pulpa, no analizado aquí. Pero también existieron factores macroeconómicos internos y distorsiones en los precios que hicieron de la Argentina un país con poca competitividad en su sector externo durante los 90s. Estefanel et al., (2000) demostraron que la economía tuvo, en la convertibilidad, fuertes oscilaciones del tipo de cambio real. A ello, se agregó la competencia de Uruguay, país que inició una agresiva política de incentivo a las plantaciones de *Eucalyptus*. El análisis de estas causas y su importancia relativas son factibles de estudiar a través de la modelización matemático-estadística.

Según Usó Doménech (1999), todo modelo matemático de un fenómeno constituye un Sistema Cognitivo y la modelización una herramienta que permite comprenderlo y simultáneamente predecir su evolución. Cuando se le introducen elementos estocásticos lo transforman de una afirmación exacta a una descripción probabilística de valores esperados (Greene, 1997). Por ello, un modelo econométrico puede ser el primer paso para poner en evidencias fallas que impiden el desarrollo del sector exportador y en consecuencia formular medidas y políticas correctoras para mejorar sus posibilidades.

La salida de la convertibilidad, modificó algunos elementos endógenos de este escenario, pero la falta de reacción parece indicar que los factores exógenos deben estar alterando al sistema de modo estructural, de manera que no permiten que la actividad repunte. Una de las hipótesis es que la política forestal de Uruguay, con la maduración de una importante superficie de plantaciones y la conformación de una estructura empresarial diferente a la argentina, produjo un cambio estructural en la oferta de rollos pulpables de *Eucalyptus*.

Los objetivos de este trabajo son el desarrollo de un modelo estadístico que permita identificar los principales condicionantes de las exportaciones argentinas y analizar las causas estructurales que hayan afectado a la actividad.

## MATERIALES Y MÉTODOS

Se ajustaron diferentes ecuaciones lineales por Mínimos Cuadrados Ordinarios (MCO), que buscaron explicar el volumen exportado.

$$(1) Y = \beta_0 + \beta_1 P_c + \beta_2 W_c + \beta_3 W_s + \beta_4 TCR + \beta_5 U$$

$$(2) Y = \beta_0 + \beta_1 P_c + \beta_2 W_c + \beta_4 TCR + \beta_5 U$$

Donde: Y = exportación trimestral de trozas de eucalyptus (tn),  $P_c$  = Precio internacional deflactado de la pasta de *Eucalyptus* CIF mar del Norte. (U\$S/tn),  $W_c$  = Precio de mercado del combustible diesel (U\$S/l),  $W_s$  = Salario de convenio del peón rural U\$S/mes

TCR = Tipo de cambio real del peso con respecto al Euro, U = Presencia de exportación de Uruguay. Vale 0 si no hubo, 1 si hubo exportación.

Las variables se seleccionaron de acuerdo a su relevancia teórica y la existencia de estadísticas precisas (Denegri y Marlats, 2002). En caso que las variables relevantes no se encuentren disponibles o sea dudosa su calidad se recurrió a variables aproximadas “proxi” (Greene 1997), que se registran periódicamente. En las series temporales pueden surgir problemas de autocorrelación de errores, que genera error estándar de parámetros ( $\beta$ ) sesgados; para detectarlos se recurrió al estadístico Durbin-Watson. Para la corrección se aplicó el procedimiento de Cochrane-Orcutt, que transforma al modelo y calcula la verdadera significancia de los  $\beta$  (Greene, 1997).

Posteriormente se realiza un análisis cualitativo de la incidencia de Uruguay en el complejo exportador Argentino.

Los datos utilizados, fueron tomados trimestralmente y se obtuvieron de: el Instituto Nacional de Estadísticas y Censos (INDEC), Fondo Monetario Internacional, el Banco Mundial, la revista Pulp and Paper Weekly, la Secretaría de Comercio de La Nación Argentina y la FAO.

## RESULTADOS

### Modelo estadístico:

Los coeficientes, junto con la significancia de los modelos ajustados se aprecia en la tabla 2. Si bien los  $r^2$  no son muy altos los modelos son significativos al 99%.

**Tabla 1. Ajuste del modelo por mínimos cuadrados ordinarios** Variable dependiente Y volumen trimestral exportado

VARIABLES INDEPENDIENTES	MODELO 1		MODELO 2	
	PARÁMETRO (T ESTADÍSTICO)		PARÁMETRO (T ESTADÍSTICO)	
Constante	-173.657,8	(-1,195)	32.793,38	(0,398)
Pc (Precio celulosa)	227,18	(2,878) <sup>(1)</sup>	196,39	(2,509) <sup>(1)</sup>
Ws (Salario)	630,88	(1,710)		
Wc (combustible)	-47.920,64	(-0,377)	-82.315,25	(-0,645)
TCR	489,41	(1,482)	90,03	(0,378)
U	-75.805,09	(-2,165) <sup>(2)</sup>	-42.394,17	(-1,433) <sup>(2)</sup>
R <sup>2</sup> adj.	0,3593		0,3356	
Durbin-Watson	1,044(*)		0,8973(*)	
F calculado	7,28(1)		8,07(1)	

<sup>(1)</sup> Significativo al 99%; <sup>(2)</sup> Significativo a 95 % <sup>(3)</sup> Significativo al 90%, \* presencia de autocorrelación

Con excepción del salario los signos de los parámetros fueron correctos. Del análisis de los coeficientes del modelo 2 se desprende que si el precio de la celulosa se incrementara en 1U\$, la exportación crecería en casi 200tn; de la misma forma cuando el peso argentino se deprecia en una unidad en el índice construido, la exportación ascendería en 90tn; si hubiere un descenso de un centavo de dólar en el litro de gasoil la exportación se incrementaría en 820 tn; por último, la aparición de Uruguay como competidor implicó un cambio estructural en el sistema que llevó a una pérdida trimestral promedio, en el mercado de madera para pulpa, de 42.000tn para Argentina.

El Test de Durbin-Watson indicó la presencia de autocorrelación de errores, al aplicar el procedimiento de Cochrane-Orcutt (tabla 3), apareció como variable independiente, la dependiente rezagada un período AR(1) como medio de encontrar la ecuación de diferencia generalizada. Este procedimiento dificultó la predicción, pero los errores estándar del modelo y de los parámetros calculados fueron insesgados, lo que permitió inferir la significancia de cada variable, para luego volver a los parámetros del modelo original.

**Tabla 2. Ajuste del modelo por mínimos cuadrados ordinarios de la Ecuación de diferencia generalizada**  
Variable dependiente Y volumen trimestral exportado

VARIABLES INDEPENDIENTES	MODELO 1'		MODELO 2'	
	PARÁMETRO (T ESTADÍSTICO)		PARÁMETRO (T ESTADÍSTICO)	
Constante	175.878	(1,078)	187.581,5	(1,643) <sup>(2)</sup>
Pc (Precio celulosa)	189,657	(2,065) <sup>(2)</sup>	186,383	(2,185) <sup>(2)</sup>
Ws (Salario)	36,957	(0,097)		
Wc (combustible)	-289.960,7	(-1,651) <sup>(3)</sup>	-290.665,6	(-1,671) <sup>(3)</sup>
TCR	-192,36	(-0,658)	-206,71	(-0,810)
U	-91.904,04	(-1,985) <sup>(2)</sup>	-90.314	(-2,123) <sup>(2)</sup>
Y (-1) Ar(1)	0,560	(4,937) <sup>(1)</sup>	0,562	(5,125) <sup>(1)</sup>
R <sup>2</sup> adj	0,562		0,570	
Durbin-Watson	2,059		2,062	
ρ (coef. de correlac.)	0,560		0,562	
F calculado	12,750 <sup>(1)</sup>		15,607 <sup>(1)</sup>	

(1) Significativo al 99 %; (2) Significativo a 95 % (3)- significativo al 90 %

El R<sup>2</sup> ajustado aumentó su valor. Analizando la significancia de los parámetros calculados la mayoría fueron significativos. En el modelo 1' el precio de la celulosa, y la variable dicótoma de Uruguay fueron significativas al 95%, mientras que el combustible alcanzó al 90%. El salario y el TCR no fueron significativas. Iguales significancias aparecieron en el modelo 2'.

La estabilidad y la significancia en el coeficiente que acompaña a la variable precio de la celulosa, en todos los modelos, mostró ser el factor más importante que rige este sistema. El TCR apareció como el elemento más contradictorio ya que según Estefanel *et al*, (2000), las variaciones cambiarias fueron de influencia significativa en la competitividad de las exportaciones agroalimentarias argentinas. Específicamente en el sector forestal Bernard *et al.*, (1997) estudiando el mercado de aserrados de coníferas entre Canadá y EE.UU. encontraron que si el dólar canadiense se deprecia en un 1%, las exportaciones canadienses suben entre el 1 y 4%. Contrariamente, Uusivuori y Laaksonen-Craig (2001), analizando la incidencia del TCR entre EE.UU y la Unión Europea en al largo plazo para productos forestales no hallaron significancia. Es probable que en las exportaciones argentinas este factor tenga incidencia de corto plazo y no sea una variable totalmente independiente sino relacionada con el precio de la pulpa y otros factores de difícil cuantificación.

Con respecto a la variable salario, su signo no concuerda con el esperado y presenta falta de relevancia; esta aparente falta de importancia se podría deber a que los valores de convenio no son los pagados o que haya un cambio tecnológico. Por último, los precios rezagados un año de la celulosa, también fueron probados sin aportar mejoras al modelo, dado que Argentina vende en el mercado "spot", los costos de aprovechamiento y de capital no se consideraron por no disponerse de información.

### Ingreso al mercado de la producción uruguaya y sus consecuencias

Queda demostrado estadísticamente que la presencia de Uruguay provocó un cambio estructural en el complejo exportador argentino, pero no está dimensionada su incidencia actual, que probablemente se haya incrementado con los años. Se analiza sus consecuencias

Uruguay estableció un régimen de promoción en 1988, que generó un constante incremento de la superficie forestada. A diferencia del desarrollo del complejo de eucalipto argentino, su estructura productiva está caracterizada por el predominio de empresas celulósico papeleras internacionales. Para estas firmas, el precio de exportación de rollos es una transacción intraempresa, optimizándose el valor agregado a lo largo de la cadena de valor que se extiende fuera de fronteras (Pérez Arreta y Etchevers Vianna, 1998). Esquema es similar al generado en la patagonia chilena, que estaba manejada por un pequeño grupo de empresas vinculadas al sector paplero japonés.

El predominio de grandes grupos genera problemas para pequeñas empresas y de productores, que enfrentan un oligopsonio; la concentración tiende a crecer por la tenencia de la infraestructura, ya que ENCE lidera la construcción de una terminal logística e industrial, que incluye una astilladora. poseyendo otra en Montevideo.

Esta conformación sectorial, permite la continuidad de los embarques desde Uruguay, independientemente (dentro de cierto rango) del precio de la celulosa de mercado. Así, cubren una parte importante de la demanda de países que compraban la producción argentina.

En este contexto, Argentina tiene dos opciones para repotenciar el complejo exportador de rollizos pulpables de eucalipto, a saber:

1- Generar una alianza estratégica con empresas de países que demandan material leñoso, propiciando una reestructuración sectorial a semejanza del sistema oriental.

Ese sistema no ha sido un motor del desarrollo rural, industrial y social de Uruguay (Carrere R. 2002), manteniendo deprimido el nivel de precios de la madera en pie, probablemente en todo el ciclo de precio de la celulosa.

2- Constituirse en un exportador ocasional, que aproveche los momentos en que el precio internacional de la celulosa está alto, este esquema que no difiere de la situación de los años 90, salvo que el umbral de precios que posibilitará las exportaciones será mucho más elevado y por lo tanto reduciendo la continuidad del negocio sólo a los períodos de picos de precios. Este modelo es exitoso siempre que acompañe el desarrollo de otros productos forestales.

La duda es cual será el nuevo umbral de precios internacionales de celulosa de mercado, que permita la exportación y si se alcanza cuanto tiempo durará. Para aprovecharlo, debe haber un mecanismo muy dinámico de seguimiento de mercado, capacidad de recrear la estructura de aprovechamiento y embarque muy flexible, prácticamente sin costos fijos.

## CONCLUSIÓN

El carácter aditivo del modelo permitió mostrar que las fuerte reducción de las exportaciones, particularmente en los años 2000 y 2001, fueron consecuencia principalmente del período de bajas de precios en el mercado de pulpas, de los altos costos expresados en dólares de la economía argentina representados por el combustible y de la aparición de Uruguay como competidor. Se infirió que en esos años, la depreciación del Euro frente al dólar (apreciación del peso), afectó la posibilidad de exportar, pero es un efecto de corto plazo, no así la aparición de Uruguay .

Se debe enfocar el negocio de exportación de rollos como complementario a otras actividades forestales, constituyendo una alternativa ocasional de venta a buenos precios, pero no tiene posibilidad de convertirse "per se" en el eje del desarrollo forestal.

## BIBLIOGRAFIA

- BERNARD J., Bouthillier J. Gélinas N., 1997. *An Integrated Model of Quebec-Ontario, U.S. Northeast Softwood Lumber Markets*. American Journal of Agricultural  
CARRERE R., 2002. Uruguay: la absurda injusticia detrás de la forestación. Noviembre - Diciembre 2002 Movimiento Mundial Por Los Bosques Tropicales. Uruguay  
DENEGRI G. y Marlats R., 2002: *Modelo de oferta forestal de largo plazo con Eucalyptus globulus para la región sudeste de la provincia de Buenos Aires, Argentina*. Revista Quebracho n° 7. Pag 10-23.  
ESTEFANEL, Mateu y Rapaso 2000. *Exportaciones agroalimentarias Argentinas en los 90's*. IICA, Dpto de estudios Agroalimentarios. Bs As, Argentina.  
GREENE, 1997. *Econometrics analysis*. Capitulo 16. Third edition. Prentice Hall. USA.  
PÉREZ Arreta y Etchevers Vianna, 1998 *Aportes Para Un Balance Macroeconomico Del Sector Forestal*. 1º Foro sobre análisis y perspectiva de la actividad forestal y su impacto en la región. Uruguay.

USÓ Doménech, 1999. *Hacia una nueva concepción de una teoría de modelos*. Departamento de Matemática, Universidad de Jaume I. España  
UUSIVUORI and Laaksonen-Craig 2001. *Foreing direct investment, exports and exchange rate: The case of forest industries*. Forest Science 47(4). 577-585