



MODELOS DE PRODUCCIÓN PARA EMPRESAS CONTRATISTAS DE COSECHA EN ARGENTINA, BRASIL Y URUGUAY

Patricio MAC DONAGH¹, Guido BOTTA², Thomas SCHLICHTER² y Frederick CUBBAGE³

RESUMEN

La cosecha de plantaciones forestales ha crecido sostenidamente en Sudamérica en los últimos años. Esta se desarrolla mayoritariamente con empresas contratistas, que abastecen plantas industriales. Este trabajo tiene por objetivos analizar por medio de funciones de producción, las empresas contratistas de cosecha en Misiones y Corrientes (Argentina), Paraná, Santa Catarina y Rio Grande do Sul (Brasil), y Uruguay. Los datos fueron obtenidos por encuestas personalizadas: 22 en Argentina, 35 en Brasil, y 10 en Uruguay, entre 2008 y 2012. Se evaluaron modelos de producción. La producción relevada fue de 17,7 millones de metros cúbicos (58,3% del total regional). Los modelos de producción del tipo Cobb-Douglas, mostraron muy alta necesidad de capital al inicio, con un cambio a partir de las 50.000 t/mes, y fueron asintóticos desde las 100.000 t/mes. Los contratistas en Argentina produjeron en promedio 13.636 t/mes, con 31 empleados por empresa. En Brasil, produjeron 25.649 t/mes, con 65 empleados, y en Uruguay, produjeron 15.000 t/mes, con 38 empleados. Se puede concluir que el capital es el principal factor para predecir la capacidad productiva de una contratista. Existen diferencias de escala entre las empresas de los tres países, así como en los sectores de cada país.

Palabras clave: *mecanización forestal, Sudamérica, capital, salarios*

1. INTRODUCCIÓN

La industria forestal de Sudamérica ha crecido en forma sistemática en los últimos años, y gran parte de este crecimiento se ha focalizado en los países del Cono Sur i.e. Argentina, Brasil y Uruguay. Como toda industria globalizada, es una industria que se maneja por costos. El desarrollo y competitividad de estas empresas en los países antes mencionados, se ha dado entre otros factores por los bajos costos de producción, por las excelentes condiciones de sus plantaciones y la disponibilidad de grandes superficies de tierras para forestar (ABRAF 2009; Barnden y Orlando 2007; Cubbage et al. 2010; Cubbage et al. 2014; Mac Donagh et al. 2017).

Para las empresas productoras forestales existen dos temas que son críticos, tales como asegurar el abastecimiento de materia prima, y hacerlo al costo más bajo posible. En cosecha la tendencia ha sido a tercerizar las operaciones a través de empresas de servicios. El estudio de la evolución y del éxito de este tipo de empresas merece enmarcarse en la evolución de la superficie forestada de cada país, asociarse con la composición del sector forestal, por ejemplo, con relación a la importancia de las grandes empresas dominantes del tipo celulósico papeleras, y además relacionarlo con los niveles de inversión externa y doméstica, para luego sumar a esto la incidencia de la evolución de las variables macroeconómicas de cada país.

De manera general, un criterio que se ha establecido casi a nivel global es que el principal parámetro para evaluar una operación de cosecha forestal es el costo por unidad producida. Esto tiene su principal correlato en la composición del costo forestal de la madera puesta en la puerta de la industria. Es decir, si se toma el período de producción desde plantación al turno de corta, es casi generalizado el hecho que entre el 40 al 50% está compuesto por lo que se denomina la silvicultura, es decir desde mejoramiento, vivero, plantación, cuidados culturales y podas, hasta el otro 60 a 50% que está

¹ Manejo Forestal y Desarrollo Sostenible, Universidad Nacional de Misiones (FCF-UNaM), Eldorado, Argentina

² Universidad de Buenos Aires (FAUBA); UNLU

³ Forestry and Environmental Resources, North Carolina State University, Raleigh, NC, USA



compuesto por raleos y corte final. En consecuencia, es importante controlar y bajar lo más posible los costos de cosecha, ya que por un lado afectan mucho el resultado final según el esquema de márgenes (M), donde $M = \text{precio} - \text{costos}$ (P-C), y por otro pueden hacer fracasar una inversión forestal en términos de plantaciones (Díaz y Mac Donagh 2001; Siry et al. 2003; Stein de Cuadros 2009; Mac Donagh et al. 2017).

De esta manera, estudiar los costos de cosecha y su composición -capital, costos laborales, tecnología, entre otros-, se constituye en una investigación de las directrices de la competitividad del sector en América, ya que este tipo de análisis puede identificar las ventajas comparativas entre países, factores macroeconómicos, o específicos de las empresas o grupos de empresas, que pueden ser mejorados en el Cono Sur. Estas investigaciones se han basado en lo que se conoce como funciones de costos, y del tipo Cobb-Douglas, o en funciones de producción (Carter et al. 1994; Siry et al. 2003; Bauch et al. 2007; Greene et al. 2008; Cass et al. 2009; Stuart et al. 2010; Cabbage et al. 2010; Mac Donagh et al. 2017).

El objetivo de este trabajo es analizar el desempeño de los contratistas de cosecha por medio de funciones de producción y costos, que se desarrollan en plantaciones forestales en tres regiones del Cono sur: Misiones y Corrientes (Argentina); Paraná, Santa Catarina y Rio Grande do Sul (Brasil) y Uruguay.

2. MATERIALES Y MÉTODOS

Se realizaron encuestas a empresas de servicios de cosecha mecanizados que trabajan en plantaciones forestales con destino industrial, que operan en tres países del Cono Sur: en Argentina en las provincias de Misiones y Corrientes, en Brasil en los estados de Paraná, Santa Catarina y Rio Grande do Sul, y en la República Oriental del Uruguay. El período de estudio abarcó cuatro años, 2008-2012, de manera de poder estudiar las mencionadas empresas a través del fuerte proceso de mecanización que se sucedió en estas tres regiones.

Esta investigación se focalizó en la estructura, la eficacia, y la competitividad en forma comparativa de los contratistas entrevistados en tres países forestales del Cono Sur, Argentina, Brasil y Uruguay. Además, se determinaron los factores micro económicos de las empresas, y los factores macro económicos de los países, que afectan la eficiencia y la competitividad. Esta investigación se compone entonces con datos secundarios sobre condiciones macro económicas en los países relevantes y los datos primarios específicos, que fueron obtenidos por medio de las entrevistas realizadas con contratistas de servicios de cosecha, y con empresas forestales que actúan como contratantes de los anteriores. En total se realizaron 67 entrevistas, 22 en Argentina, 35 en Brasil, y 10 en Uruguay (Mac Donagh et al. 2017)

Se trabajó con los datos que surgieron de las encuestas realizadas; luego se convirtieron en formatos de bases de datos continuos o discretos (según corresponda), y se utilizaron análisis estadísticos simples tales como comparación de medias o análisis de regresión, como se describe en secciones posteriores. También se generaron series de tiempo transversales a los sectores, para examinar diferencias entre países, empresas, factores de producción, o condiciones macroeconómicas. Los datos económicos fueron expresados en dólares estadounidenses.

3. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

En las figuras 1 y 2 se presentan los resultados de los modelos cuadráticos y logarítmicos para los tres países. Se observa en ambos tipos de modelos que las empresas contratistas de Brasil son las que tienen la mayor elasticidad, y que luego en forma bastante semejante se sitúan las de Argentina y de Uruguay.

A través de los resultados obtenidos en las entrevistas, se observó que en Brasil y Uruguay existían empresas con un capital de más de 4 millones de dólares, pero sólo en Brasil se presentó un comportamiento creciente de la producción, ya que en Uruguay se presenta una disminución marginal de la producción en este monto de inversión. En Argentina, con empresas no tan grandes, también se



observó una marginalidad parecida a la de Uruguay (Figura 2).

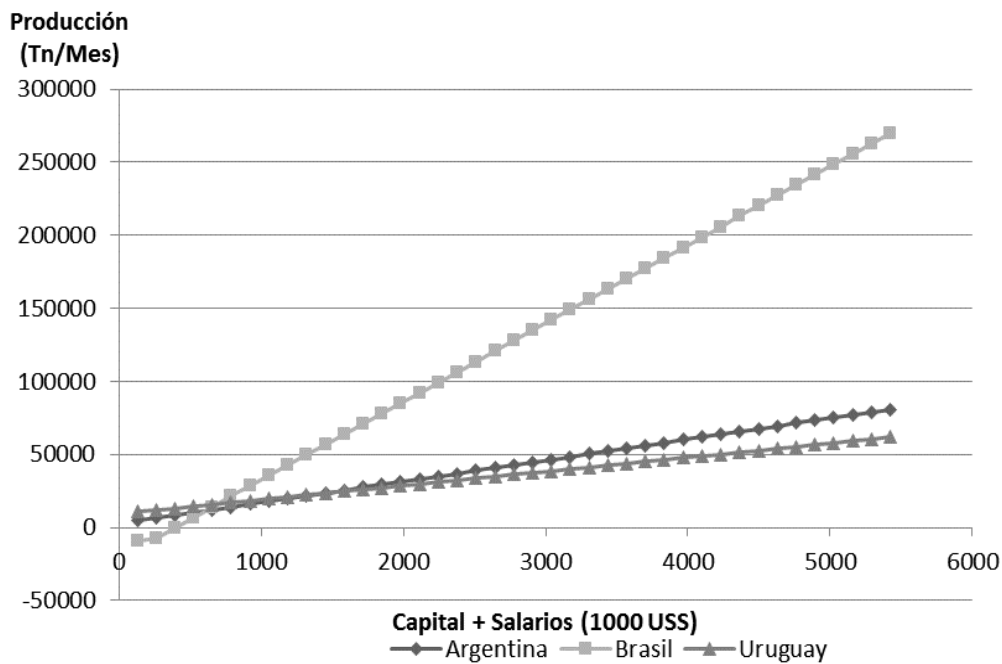


Figura 1. Modelos cuadráticos de producción para los tres países

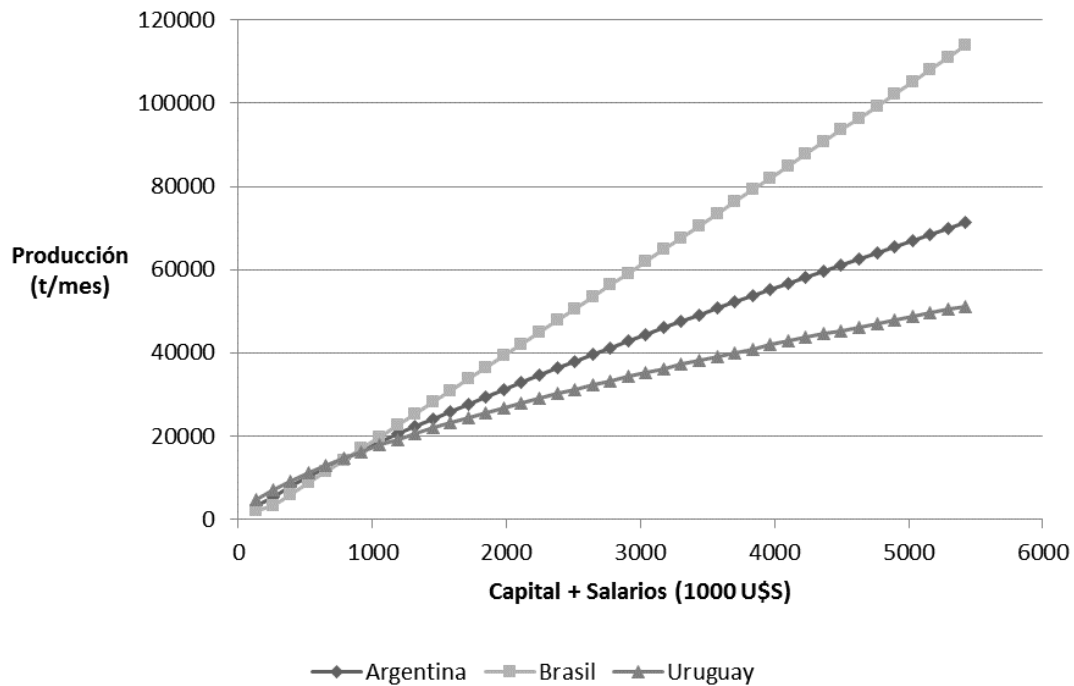


Figura 2. Modelos de Cobb-Douglas para la producción mensual

Cuando se analizan los modelos de Cobb-Douglas, se aprecia en general un comportamiento parecido al de los modelos cuadráticos. En particular, con el modelo logarítmico se puede analizar la elasticidad del capital y los salarios sobre la producción. Esta elasticidad variará entre 0 y 1 para cada factor. En consecuencia, cuanto más cercano a uno, mayor peso tendrá ese factor sobre la producción. Al



comparar los modelos, se puede estudiar la contribución como elasticidad parcial del capital y del trabajo, y de cómo contribuyen a los retornos marginales decrecientes de la producción. Entonces se observa que la elasticidad parcial del capital es más importante en Argentina (0,59), un valor muy cercano en Uruguay (0,55), y más bajo en Brasil (0,40). Ya para el trabajo la elasticidad parcial es muy baja en Uruguay (0,09), de 0,22 para Argentina, y mucho más alta para Brasil (0,63).

Si se combinan las elasticidades parciales de cada país, queda demostrado lo que aparece en la Figura 2, donde en Brasil hay mayores respuestas para la combinación de capital y salarios, ya que suman 1. En el caso de Argentina suman 0,81, y para Uruguay 0,64.

De acuerdo a estos coeficientes, podría argumentarse que en Uruguay hay retorno marginal decreciente para el trabajo, y que éste limita el aporte del capital. Esto sería coincidente con que los operadores uruguayos no tienen tanta experiencia como en Brasil, por ser un país más reciente en la mecanización. Con lo cual, a pesar de pagar salarios con cargas sociales incluidas semejantes estadísticamente a los otros países, y a pagar salarios de bolsillo significativamente más altos que los otros dos países, esto no se traduce en mejores resultados productivos.

En Argentina hay una contribución baja del trabajo al retorno marginal de la producción, que hace que el efecto sobre la producción no sea tan importante como el del capital. Por último, en Brasil es más importante el retorno en la producción del trabajo que del capital.

Un tema importante es la influencia de lo que se denomina gestión o administración de la empresa. Tal como se mencionó anteriormente, en los tres países había una importante variedad de estilos de administración de las empresas. Estaban desde las que no tenían registros sistematizados, hasta las que tenían sistemas que estaban soportados por software hechos a medida. En este contexto, se evaluó el efecto de la administración sobre la producción, cuando se consideraban además el capital y los salarios. De manera general, se puede argumentar que este factor ha presentado un efecto marginal significativo en Uruguay, tanto en el modelo cuadrático (0,37) como en el logarítmico (1,23); ha presentado un efecto marginal significativo en Argentina sólo para el modelo logarítmico (0,17); y no tiene ningún efecto marginal significativo para Brasil.

Un último aspecto a considerar en el caso de Uruguay es el aporte marginal del combustible, que es significativo, mientras que en los otros países no lo es. Esto es coincidente con que se encontraron diferencias significativas para el costo del Gas Oil por tonelada entre los tres países. Siendo que las máquinas analizadas muchas veces son las mismas entre los tres países, la única explicación es el precio del combustible en este país, que es el único que no produce petróleo.

Esta combinación de los factores administrativos, el combustible, y al ya mencionado de los salarios, es lo que está contribuyendo a que el retorno marginal de la producción en Uruguay sea menor que en los otros dos países.

4. CONCLUSIONES

En los modelos de producción se encontraron buenos indicadores de las regresiones (R^2 0,75), En este contexto, cuando se toma en cuenta el nivel de mecanización, el capital es el que presenta mayor elasticidad (0,89) con el nivel de producción. Los modelos logarítmicos produjeron mejores indicadores que los modelos de regresión múltiple. En este caso, la elasticidad de capital fue mayor que la del salario.

En Argentina, el tamaño promedio de las empresas contratistas ha sido menor que en otros países, dando 13.636 t/mes de producción con 30,7 empleados por empresa.

En Brasil, en los estados analizados se encuentra el sector forestal más grande y más desarrollado entre los países estudiados. También se encuentran las empresas contratistas más grandes, con una producción promedio de 25.648 t/mes y 65 empleados por empresa. De la misma forma, el promedio de capital invertido es mayor que en las otras regiones, lo cual se asocia con un sector más desarrollado. El capital y los salarios, pero sobre todo el capital, presentan un aporte significativo en los modelos de producción, no así las variables "dummy". Para el capital se observa que hasta los cuatro



millones de US\$ de inversión se obtiene un aumento de producción del 20%, cuando es de 7 millones, el aumento cae al 10%, mientras que no supera el 3% a partir de los 16 millones de US\$.

5. LITERATURA CITADA

- ABRAF. 2009. Anuário estatístico da ABRAF. Ano base 2008. Brasília: ABRAF; p. 120. ISSN 1980-8550.
- BARNDEN R, ORLANDO M. 2007. Risks and rewards. Forest, paper and packaging in South America. Overview. Pricewaterhouse & Coopers; 48 pp. www.pwc.com.
- BAUCH SC, AMACHER GS, MERRY FD. 2007. Costs of harvesting, transportation and milling in the Brazilian Amazon: estimation and policy implications. For Policy Econ. 9(8):903–915.
- CARTER D, CUBBAGE F, STOKES B, JAKES P. 1994. Southern pulpwood harvesting productivity and cost changes between 1979 and 1987. Research Paper. NC-318. St. Paul: North Central Forest Experiment Station. p. 33.
- CASS R, BAKER S, GREENE D. 2009. Cost and productivity impacts of product sorting on conventional ground-based timber harvesting operations. For Prod J. 59(11/12):108–114.
- CUBBAGE F, KOESBANDANA S, MAC DONAGH P, RUBILAR R, BALMELLI G, MORALES OLMOS V, DE LA TORRE R, MURARA M, HOEFLICH V, KOTZE H, et al. 2010. Global timber investments, wood costs, regulation, and risk. Biomass Bioenergy. 34(12):1667–1678.
- CUBBAGE F, MAC DONAGH P, BALMELLI G, MORALES OLMOS V, BUSSONI A, RUBILAR R, DE LA TORRE R, LORD R, HUANG J, HOEFLICH V, et al. 2014. Global timber investments and trends, 2005-2011. N Z J For Sci. 44 (Suppl 1):S7.
- DÍAZ A, MAC DONAGH P. 2001. Análisis económico de sistemas de cosecha de Pinus sps. en Misiones, Argentina. En: Mac Donagh, Weber, editores. SilvoArgentina II. Cosecha y Transporte de Productos Forestales provenientes de Bosques de Cultivo. Eldorado: AFOA; p. 19–27.
- GREENE W, JACKSON DBD, CULPEPPER JD. 2001. Georgia's logging businesses, 1987 to 1997. Forest Products Journal 51(1):25-28
- MAC DONAGH P, BOTTA G, SCHLICHTER T, CUBBAGE F. 2017. Harvesting contractor production and costs in forest plantations of Argentina, Brazil, and Uruguay. International Journal of Forest Engineering 28(3): 157–168
- SIRY J, GREENE WD, HARRIS T, IZLAR R, HAMSLEY A, EASON K, TYE T, BALDWIN S, HYLDAHL C. 2006. Wood supply chain and fiber cost. What can we do better? For Prod J. 56(10):5–10.
- STEIN DO QUADROS D, MALINOVSKI J. 2012. Análise econômica de empresas prestadoras de serviço florestal em duas regiões do estado de Santa Catarina. FLORESTA 42 (1):35–48. Jan/Mar.
- STUART W, GRACE LA, GRALA RK. 2010. Returns to scale in the Eastern United States logging industry. For Policy Econ. 12(6):451–456.