

Nota técnica

COSTOS DE PRODUCCIÓN DE ÁRBOLES DE NAVIDAD (*Cupressus lusitanica* MILL.) EN COSTA RICA

Olman Murillo^{1/}*, Gustavo Torres*, Dorian Carvajal*, Yorleny Badilla*

Palabras clave: Árboles de navidad; costos; silvicultura, ciprés; *Cupressus lusitanica*.

Keywords: Christmas trees; costs; silviculture; cypress; *Cupressus lusitanica*.

Recibido: 18/08/16

Aceptado: 13/12/16

RESUMEN

La producción de árboles de navidad es, en Costa Rica, una actividad económica con base en el ciprés (*Cupressus lusitanica* Mill.) desde los años 60. Se elaboró una base de costos exhaustiva del cultivo de árboles de navidad en Costa Rica, a partir de un paquete tecnológico para un ciclo de producción de 2,5 años, que inició con la siembra de 4444 árboles.ha⁻¹ (a 1,5 x 1,5 m) y la venta de 3111 (70%). La estructura de costos incluye como costos directos el establecimiento de 200 m de cercas.ha⁻¹ más una estimación del costo de mano de obra que incluye la seguridad social voluntaria. El costo del jornal en el país al II semestre del 2016 se establece en ₡11.273,75 (\$20,13 a una tasa de cambio de US \$ 1 = C.R. ₡560). El ciclo completo de producción requiere aproximadamente 373 jornales en 3 años, unos a 125 jornales.año⁻¹. El costo total de producción se determinó en ₡6.170.786 (\$11.019,3) por hectárea, donde 60,5% corresponde a mano de obra y 39,5% a insumos agrícolas. El costo total de producción por árbol

ABSTRACT

Production costs of Christmas trees (*Cupressus lusitanica* Mill.) in Costa Rica. Christmas tree production based on cypress (*Cupressus lusitanica* Mill.) started in the early 60's in this country. An exhaustive cost data base of christmas trees production in Costa Rica, was elaborated, on the basis of a technological package for a production cycle of 2.5 years, planting initially 4444 trees.ha⁻¹ (at a distance of 1.5 x 1.5 m) and selling 3111 trees (70%) at the end of the period. The cost structure data includes setting up 200 m of fences.ha⁻¹ and an estimate of labor costs, which includes voluntary social security expenses. The wage cost at the II semester 2016 was established at ₡11.273.75 (\$20.13 at an exchange rate of 1 US \$ = C.R. ₡560). A complete production cycle requires approximately 373 wages in 3 years, some 125 wages/year, slightly below the average of a half-time farmworker. The total cost of planting one hectare was estimated at ₡6.170.786 (\$11.019.3), where 60.5% corresponds to labor work and 39.5%

1 Autor para correspondencia. Correo electrónico: omurillo@itcr.ac.cr

* Instituto Tecnológico de Costa Rica, Escuela de Ingeniería Forestal, Costa Rica.

es de ¢1984 (\$3,54), mientras que el precio de venta es siempre superior a ¢7500 o 4 veces el costo de producción. La base de datos utilizada fue confiable estadísticamente y realista, a partir de la producción de árboles de navidad en Costa Rica. Se concluyó que toda mejora en el paquete tecnológico se vería reflejada en aumento de los indicadores de productividad y en disminución de costos de producción, para lo cual es vital nutrir y actualizar permanentemente la base de datos.

to agricultural supplies. Total cost of producing a single tree is ¢1984 (\$3.54), while the selling price is above ¢7500 or 4 times the production cost. The database is statistically reliable and realistic, as related to this activity in Costa Rica. Any improvement on the technological package would be reflected as increase of productivity indicators and in production cost decrease. The use of this costs database in for future investigations is recommended.

INTRODUCCIÓN

La actividad de producción de árboles de navidad es una importante actividad económica a partir de árboles de ciprés (*Cupressus lusitanica* Mill.), que data desde los años 60 o quizá un poco antes (Bucarey 1967). Sin embargo en esos años era un subproducto (raleos) de las plantaciones de ciprés y no fue sino hasta la década de los 80's que se conoce de la existencia de plantaciones exclusivamente establecidas con fines económicos (Rojas y Torres 1989). Como parte de la actividad, hoy día se incorporan labores para la preparación del suelo, fertilización y enmiendas, control fitosanitario, mejoramiento genético, entre otros elementos técnicos en el manejo silvicultural (Arguedas y Chaverri 1993, Sánchez y Murillo 2000, Arguedas 2008, Torres *et al.* 2016).

Hoy día el 100% se reproduce en pequeños predios, que rara vez sobrepasan los 10 000 m², ya que es una actividad intensiva que ofrece la posibilidad de plantar más de 4000 árboles.ha⁻¹ (Torres y Carvajal 2012). Los autores encontraron que los problemas en la comercialización y la ausencia de organizaciones de productores, posiblemente constituyan la limitación más importante para el desarrollo del cultivo en el país.

La producción de árboles de navidad es aún una actividad complementaria para los productores y en muy pocos casos constituye su ingreso o sustento principal. Los costos reales de producción antes de esta investigación representaban una limitante para un mayor desarrollo de la industria. Torres y Carvajal (2012) estimaron que la demanda anual sobrepasa las 30 000 unidades. Si se estima que el valor promedio de venta en el mercado del 2015 fue de poco más de ¢ 9 000.árbol⁻¹ (\$16,3), esta actividad representó un movimiento económico superior a los ¢ 275 millones (\$ 500 000) en el 2015.

Sin embargo, la información disponible sobre los costos de producción es de difícil comparación debido a la variabilidad en el paquete tecnológico empleado por los productores. En países como México con una amplia tradición y un gran mercado de árboles de navidad, sus especies requieren de 5 a 8 años para completar un ciclo de producción (Espinosa-Urango 2006, Jiménez-Martínez *et al.* 2009, Orozco *et al.* 2009). En ese país, los costos de producción oscilan entre los US \$12 y \$15 por unidad en 8 años de producción. Mientras que en Costa Rica, un ciclo de producción es de aproximadamente 3 años para obtener un árbol de 1,8 m de altura (Torres y Carvajal 2012).

MATERIALES Y MÉTODOS

La producción de árboles de navidad en Costa Rica, se desarrolla en su totalidad en pequeñas áreas que rara vez supera la hectárea (Torres y Carvajal 2012). Se le define por lo tanto como una actividad exclusivamente de pequeños productores, quienes en todos los casos tienen otra actividad económica que por lo general es la producción de café. El manejo de las plantaciones de árboles de navidad por medio de tecnologías de bajo costo, baja inversión y sin preparación del suelo. Debe situarse como una actividad paralela y de menor relevancia para los productores, quienes le dedican el trabajo mínimo necesario durante el año, con excepción de noviembre y diciembre.

Las zonas de producción de árboles de ciprés en el país, ocurren en sitios entre los 1000 a 2000 msnm, con predominancia en las zonas altas montañosas de los alrededores del valle central (Torres y Carvajal 2012). En estas zonas se registra un periodo lluvioso de 7 a 9 meses al año, con una precipitación anual superior a los 2400 mm. En la región norte de Heredia y Alajuela los suelos son de origen volcánico, profundos, fértiles y utilizados previamente en el cultivo de café. En la región sur de San José y Cartago, los suelos son menos profundos, con mayor acidez y menor fertilidad en general (Carvajal *et al.* 2016).

Para poder compilar y sistematizar la información, se trabajó con una base de datos creada en Excel sobre costos generales de producción de plantaciones forestales en Costa Rica, desarrollada por el grupo de investigación en plantaciones forestales de la Escuela de Ingeniería Forestal, del Instituto Tecnológico de Costa Rica (Murillo *et al.* 2015). El segundo insumo fue la realización de entrevistas a varios productores identificados previamente como líderes, de regiones diferentes del país, donde paso a paso, actividad por actividad de cada año, se adaptó esta base de datos a la realidad de la actividad de producción de árboles de navidad. Para un mejor registro de la información, en cada actividad se anotó la frecuencia durante el año con que se ejecutó cada

labor, el rendimiento de cada una de ellas y en qué proporción de área se realizó. Por ejemplo, se identificó que el control de malezas en el año 0 y el año 1 es más intenso y se ejecuta en el 100% del área. Mientras que el control de malezas en el año 2 y 3 va disminuyendo en intensidad y se realiza solamente en un 75% y un 50% del área respectivamente. Finalmente, se realizó un taller con un grupo de productores de la región de Zarcero y Naranjo, región occidental norte del Valle Central, donde se revisó con ellos la estructura de costos de la actividad. Con base en esa información se depuró la estructura de costos hasta llegar al costo de producción por unidad.

Se identificó que el ciclo completo de producción de un árbol de navidad transcurre en un periodo de aproximadamente 2,6 años. Como parte del proceso de revisión de cada actividad, se depuraron todas aquellas labores no presentes en el cultivo de árboles de navidad y también se agregaron actividades señaladas por los productores, como la poda de formación que ocurre cada 2 a 3 meses, la fertilización foliar aplicada después de cada poda y la venta de árboles, que es una actividad muy intensiva al final del ciclo de producción y exige una importante cantidad de jornales.

Fundamentalmente la mano de obra es aportada por los mismos productores apoyados ocasionalmente con peones contratados por el día o la labor. Al costo del jornal se le agregó el pago del seguro de salud del trabajador independiente de la Caja Costarricense de Seguro Social (CCSS), para el I semestre del 2016 en Costa Rica que correspondía a ₡ 25 647 (US \$ 45,80, a una tasa de ₡560: 1 US\$). Para la estimación del jornal, se asumió que un trabajador ocasional o peón agrícola en labores livianas logra ocuparse en promedio 20 días.mes⁻¹, con un valor diario de ₡ 1282,35. El costo del jornal se determinó mediante el valor oficial actual del Ministerio de Trabajo y Seguridad Social, el primer semestre 2016 que fue de ₡ 9663,04 + ₡ 1282,35 de la CCSS = ₡ 10 945,4. Con ese monto se asumió que el trabajador podría pagar de forma voluntaria el costo de su seguro social.

Finalmente, a este valor se le agregó el pago de una póliza de riesgos laborales, que es obligatoria en la legislación nacional y corresponde a un 3% del salario. De tal manera que el costo utilizado del jornal del peón agrícola con cargas sociales fue de ₡ 11 233,6, que corresponde a US \$20,06.

Como parte de la estructura de costos debe incluirse el establecimiento o mejoramiento de la cerca, que corresponde a un costo fijo al inicio del cultivo de los árboles de navidad. Por lo general no se cerca toda el área plantada, la prioridad está

en las secciones de la plantación que colinden con caminos públicos para evitar que ingresen animales o vandalismo. Por lo tanto, el costo de cercas no corresponde a un 100% de la periferia del área plantada sino a una proporción, estimado en un 50% como máximo. A pesar de que el período de producción de los árboles es de tan solo 2,5 años, se incluyó en la estructura de costos el mantenimiento y reparación de las cercas. El detalle de los costos e insumos para el establecimiento de la cerca se muestran en el Cuadro 1.

Cuadro 1. Costos de establecimiento de cercas de protección de árboles de navidad.

Costos de establecimiento de 200 m de cerca			
Mano de Obra (jornales)	Cantidad	Costo Unitario (₡)	Costo Final (₡)
Hoyado	2,0	11 235	22 471
Distribución y sembrado de postes	3,0	11 235	33 706
Templado y grapado del alambre	0,5	11 235	5 618
Subtotal Mano de Obra (jornales)	5,5	33 821	₡61 794
Insumos			
Poste vivo (cada 2 m)	76	1 200	91 200
Postes en madera semiduro (cada 5 m)	36	3 000	108 000
Postes madre (esquinero o Pie de amigo)	4	5 000	20 000
Alambres de 330 metros/ 3 hilos en 200m lineales	1,82	22 000	40 000
Grapas	0,50	1 300	650
Subtotal Insumos			₡ 259 850
Mantenimiento de cercas (alambre, resiembra postes, otros, 3% del total de insumos)			7 796
Total costos			₡ 329 440
Total costos en US \$			\$ 610,1

₡ 560/\$

Para estimar el costo total de producción de un árbol de navidad individual, se asumió un escenario basado en la plantación inicial de 4444 árboles.ha⁻¹, que corresponde al espaciamiento inicial de 1,5 x 1,5 m como el más utilizado en el país. Según criterio de los productores, se estimó que un 30% de los árboles no se llegan a vender por causa de mortalidad en campo (10 a 15%), daños al follaje por enfermedades y pobre desarrollo en tamaño (Torres y Carvajal 2012). Por lo tanto, se plantan y desarrollan inicialmente los 4444 árboles, con los costos totales pero con un

total estimado de 70% de árboles efectivos para la venta, que corresponde a 3111 individuos.ha⁻¹.

RESULTADOS

En el Cuadro 1 se muestra en detalle los costos asociados al establecimiento de cercas de protección de una plantación de árboles de navidad.

Los resultados de la estructura de costos se muestran en el Cuadro 2, que incluye desde el año "0" hasta el año 3 completo. Se muestra en detalle y por separado la cantidad de mano de obra para cada actividad, así como los insumos asociados.

Cuadro 2. Detalle de cantidad y costo de mano de obra y, costos de insumos para la producción de 3100 árboles de navidad efectivos.ha⁻¹ (plantados a 1,5 x 1,5 m), con la descripción desde el año 0 hasta el año 3 (US \$ = ₡560, diciembre 2016).

Preparación y Establecimiento de la plantación (Año 0)	Rendimiento en Jornales	Frecuencia	Total Jornales	Total Insumos (₡)	Costo Mano de Obra (₡)
Acumulación y quema de residuos (33% del área)	0,46	1	0,15	0	1 699
Eliminación árboles remanentes, repique con motosierra, 10% del área	1,06	1	0,11	0	1 194
Repique y limpieza manual de terreno (10% del área)	1,25	1	0,13	0	1 404
Chapea Manual general del área (100% del área)	3,10	1	3,10	0	34 829
Control químico de malezas (pre-emergente) (100% del área). 1 L. Oxifluorfen.ha ⁻¹ .	0,71	1	0,71	0	7 958
Repaso control químico de malezas (20% del área)	0,10	1	0,02	0	225
Herbicida pre-emergente + adherente		1		11 070	0
Combustibles y lubricantes		1		5 675	0
Herbicida sistémico + adherentes + Herbicida contra gramínea		1		19 430	0
Establecimiento y reparación de cercas (200 m.ha ⁻¹), Mano de obra	5,50	1	5,50	0	61 794
Postes, alambre, grapas y demás materiales de cercas		1		259 850	0
Trazado-marcaación	5,49	1	5,49	0	61 652
Preparado y acarreo de estacas guía para plantar	2,67	1	2,67	0	29 970
Rodajea previo a la plantación	5,33	1	5,33	0	59 939
Hoyado	8,45	1	8,45	0	94 904
Plantas (Se inicia con 4444 árboles)		4 444		888 800	0
Descarga y Distribución de plantas	3,11	1	3,11	0	34 965
Encalado manual toda el área (1-2 meses antes de plantación). 2 a 4 t.ha ⁻¹ .	3,67	1	3,67	0	41 208
Cal		1		20 000	0
Fertilización al momento de plantación. 30 a 50 g.planta ⁻¹ = 40 k.ha ⁻¹ (1 saco)	5,41	1	5,41	0	60 757
Fertilizante		1		80 770	0
Resiembra 8-10% (a los 30 días después de plantado)	3,67	1	3,67	0	41 208
Total Mano de Obra año 0			47,50	1 285 596	533 708
Total de Mano de Obra + Insumos Año 0 = ₡ 1 819 304					

Año 1, Mantenimiento y manejo	Rendimiento en Jornales	Frecuencia	Total Jornales	Total Insumos (¢)	Costo Mano de Obra (¢)
Chapea con motoguadña (100% del área)	2,25	2	4,50		50 559
Combustibles y lubricantes de motoguadña		2	0,00	8 750	
Control químico de malezas (100% del área), 1 L, Glifosato > 3 meses	1,44	2	2,88		32 358
Herbicidas, adherentes y otros		2	0,00	28 860	
Rodajea y aporcado manual	10,14	2	20,27		227 770
Rodajea química (> 5to mes)	5,55		0,00		
Establecimiento de tutores para viento	2,0		4,00		44 941
Poda de formación (corta del ápice)	8,43	3	25,29		284 113
Fertilización (al mes 2 y 6) (50 g/planta ⁻¹ = 40 k.ha ⁻¹)	7,20	2	14,39		161 717
Fertilizante		2	0,00	161 542	
Aplicación fertilización foliar + fungicida	4,00	3	12,00		
Fertilizante foliar (Bayfolán)		2	0,00	170 718	
Fungicida	5,33	2	10,67	24 000	
Control de plagas (joboto, otros)	0,63	3	1,89		21 235
Insecticida hormiga		3	0,00	4 500	
Ronda cortafuegos, mantenimiento de cercas	1,00	1	1,00		
Otros labores no planificadas (5%)	2,00	1	2,00		22 471
Total Mano de Obra, gastos generales año 1			98,89	398 370	845 163
Total de Mano de Obra + Insumos Año 1 = ¢ 1 243 532					

Año 2	Rendimiento en Jornales	Frecuencia	Total Jornales	Total Insumos (¢)	Costo Mano de Obra (¢)
Chapea con motoguadaña (75% del área)	1,58	2	2,38		26 684
Combustibles y lubricantes motoguadaña		2		6 562	
Control químico total de malezas (75% del área)	2,40	3	5,40		60 671
Herbicidas, adherentes y otros		2		21 645	
Aporca	4,00	1	4,00		44 941
Prospección y Control Plagas y Enfermedades	0,32	2	0,32		3 581
Poda de formación (corta del ápice)	8,43	4	33,72		378 818
Fertilización foliar + fungicida	4,00	4	16,00		
Fertilizante foliar (Bayfolán)		2		170 717	
Fungicida		2		24 000	
Fertilización (mayo y set) 100 g.planta ⁻¹ = 100 k = 5 quintal.ha ⁻¹	3,00	2	6,00		67 412
Fertilizante		2		161 541	
Control de plagas (joboto, etc.)	0,26	2	0,51		5 758
Producto contra hormigas		1		1 500	
Ronda cortafuegos, mantenimiento de cercas	1,00	1	1,00		
Otras labores no planificadas (5%)	1,30	1	1,30		14 606
Total Año 2			70,62	¢ 385 967	¢ 602 470
Total de Mano de Obra + Insumos año 2 = ¢ 1 517 550					

Año 3	Rendimiento en Jornales	Frecuencia	Total Jornales	Total Insumos (¢)	Costo Mano de Obra (¢)
Chapea con motoguadana (33% del área)	0,83	1	0,28		3 089
Combustibles y lubricantes motoguadana		1	0,00	1 444	
Control químico de malezas (50% del área)	0,50	3	0,75		8 426
Herbicidas, adherentes y otros		1	0,00	7 215	
Prospección y control plagas y enfermedades	0,26	2	0,26		2 879
Aplicación de insecticidas	1,00	1	0,50		5 617
Producto contra hormigas		2	0,00	3 000	
Poda de formación	8,43	4	33,72		378 853
Fertilización foliar + fungicida	3,00	4	12,00		134 823
Fertilizante foliar (Bayfolán)		2	0,00	170 717	
Fungicida		2	0,00	24 000	
Fertilización (mayo y set) 100 g.planta ⁻¹ = 100 k = 5 quintal.ha ⁻¹	3,00	2	6,00		67 411
Fertilizante		2	0,00	161 541	
Vigilancia	40,00	1	40,00		449 411
Ventas (marcaje, atención a clientes)	60,00	1	60,00		674 116
Mantenimiento cortafuegos y cercas	1,00	1	1,00		11 235
Otras labores no planificadas (5%)	1,40	1	1,00		15 729
Total año 3			155,50	¢ 367 918	¢ 1 751 594
Total de Mano de Obra + Insumos año 3 = ¢ 2 119 513					

En el Cuadro 3 se resumen los costos y demanda de mano de obra en la actividad de producción de árboles de navidad en los 3 años de cultivo. En términos de costos por año, no hay diferencias importantes entre los 3 años de producción. La mano de obra representa el 60% de los costos totales y genera poco más de

373 jornales.ha⁻¹ en un ciclo de 3 años de producción, que podría también expresarse como en 125 jornales.ha⁻¹año⁻¹. Si se asume que un trabajador labora aproximadamente 265 jornales.año⁻¹, este valor equivale aproximadamente a casi ½ tiempo de un trabajador de campo. ha⁻¹.año⁻¹.

Cuadro 3. Resumen de costos y demanda de mano de obra para la producción de 3100 árboles de navidad (plantados a 1,5 x 1,5 m) en una hectárea de terreno.

Año	Jornales	Mano de Obra (¢)	Insumos (¢)	Total	%
0	47,50	533 708	1 285 596	1 819 304	29,48
1	98,90	845 163	398 370	1 243 532	20,15
2	70,62	602 470	385 967	1 517 550	16,02
3	155,5	1 751 594	367 918	2 119 513	34,35
Total	372,92	¢ 3 732 935	¢ 2 437 851	¢ 6 170 786	
Total en US \$		\$6 666	\$4 353	\$11 019,3	
	Proporción (%)	60,49	39,51		

Puede observarse que los costos de producción son relativamente parecidos en los años “1” y “2”. Mientras que el año “0” es significativamente más alto, explicado por el costo del establecimiento de la cerca y un

mayor control de malezas. El año 3 es el de mayor inversión justificado por la dedicación de tiempo en la vigilancia y venta de árboles en noviembre y diciembre, como se observa en la Figura 1.

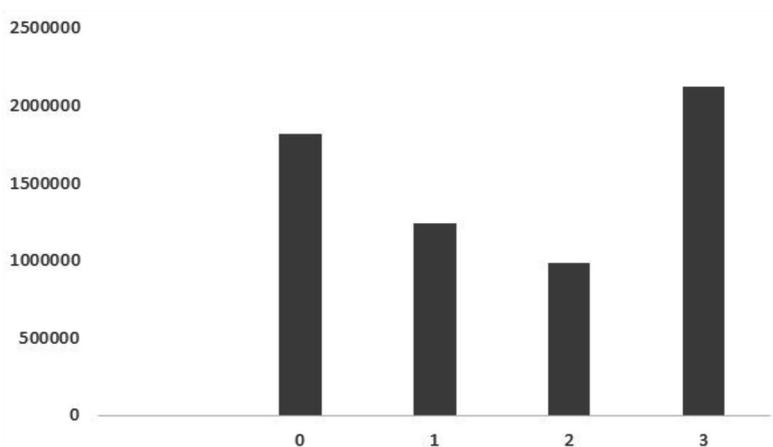


Fig. 1. Costos anuales.ha⁻¹ para el establecimiento y manejo de 3100 árboles de navidad (plantados a 1,5 x 1,5 m) de ciprés (*Cupressus lusitanica* Mill.) en Costa Rica.

Finalmente, la estructura de costos para la producción de árboles de navidad en Costa Rica, determina que el costo total por árbol cuesta $\text{¢} 1984$ ó US \$ 3,5, en un ciclo de producción de 3 años. Si se compara con los precios de venta que fácilmente superan los $\text{¢} 7500$.árbol⁻¹.

DISCUSIÓN

El modelo de costos fue construido en parte, con entrevista a productores líderes de la región de Naranjo-Zarcelero y de San Cristóbal Norte de Desamparados. Sin embargo, los productores no tienen una tradición de registros ni mantienen el detalle de todos los gastos y actividades que realmente realizan en su plantación. Por lo que en la construcción de la base de datos se consultó a los productores las actividades que realizan, la frecuencia y los jornales empleados en cada actividad. Se realizó un taller con un grupo de para identificar de parámetros del negocio de la producción de árboles de navidad que permitió validar la primera aproximación de base de datos generada.

Como principales hallazgos del cultivo de árbol de navidad, se identificó la inversión que se debe realizar en mano de obra, esto es, un 60% del total de costos con 373 jornales por casi 3 años, que equivale a 125 jornales.ha⁻¹. año⁻¹ o un medio tiempo. Debe recordarse que el cultivo de árboles de navidad, es una actividad complementaria para todos los productores, quienes tienen otra ocupación en su economía personal, que por lo general es el cultivo del café. Durante el año los productores visitan y atienden este cultivo, con una baja intensidad de jornales, con la excepción de cuando requieren realizar un control de malezas, las podas de formación y las fertilizaciones con el control del hongo del follaje. En una plantación típica de árboles de navidad, es posible encontrar árboles de todas las edades, desde uno hasta 3 ó más años. Esto ocurre por la misma dinámica de ventas, donde los clientes acostumbran recorrer la plantación y escoger su árbol de preferencia con lo quedan espacios vacíos año con año.

Estos mismos espacios son rellenados una y otra vez cada año, con nuevas plantas de ciprés. Este método de operación impide la incorporación de elementos de manejo y producción con mayor tecnología. Claramente, la actividad de producción de árboles de navidad se mantiene con un bajo perfil de tecnología; soporta suelos pesados y de baja fertilidad, periodos secos prolongados y su única limitante ha sido la aparición de hongos del follaje (Arguedas 2008, Arguedas y Chaverri 1993), que pueden reducir la población comercial en un 25% aproximadamente.

Si se mejora la eficiencia en la producción de los árboles, donde principalmente se logre reducir las pérdidas por la presencia de hongos que afectan el follaje, una buena plantación podría incrementar su producción y alcanzar vender unos 4 000 árboles.ha⁻¹ esto es el 90% en un ciclo de producción. En este caso, el costo por árbol podría reducirse a menos de $\text{¢} 1500$. unidad⁻¹. Así también, la reducción en el distanciamiento de siembra a 1,25 x 1,25 m en tresbolillo, podría favorecer la siembra de más árboles y lograr plantar 6400 árboles.ha⁻¹ y así aumentar su rentabilidad tal y como lo proponen Carvajal *et al.* (2016). Un mejor programa de nutrición y manejo del suelo, junto con semilla seleccionada, podrían intentar reducir los ciclos de producción a 1,6 años y con esto aumentar significativamente la rentabilidad de la actividad (Torres *et al.* 2016).

Sin embargo, el mercado de árboles de navidad se ha mantenido sin cambios significativos en los últimos 15 años (Torres y Carvajal 2012), donde prácticamente ningún productor logra vender más de 500 árboles.año⁻¹. La cadena de comercialización es limitada y dominada por los intermediarios, que impiden el desarrollo de la actividad. Probablemente estos factores de pobre desarrollo del mercado, sean una de las razones principales que no estimula la incorporación de nueva tecnología en la actividad.

CONCLUSIONES

Se concluye que la base de datos de costos del cultivo de árboles de navidad es apropiada y

representa la realidad del cultivo del ciprés en Costa Rica. La utilización y adopción de los datos dependerá de la dinámica de la organización de productores y de los investigadores. Sin embargo es de esperar que la base de datos suministrada en esta investigación será de utilidad para los siguientes estudios sobre rentabilidad y análisis de mercado de esta actividad forestal.

El costo total en los 3 años de cultivo de un árbol de navidad, es de ¢ 1984 por unidad, o también, US\$3,54. Este estimado de costo es realista y refleja la alta rentabilidad de la actividad en el país.

La estructura de costos construida en esta investigación, está estrechamente ligada a los indicadores de productividad de la actividad. Por lo que toda mejora en el paquete tecnológico se verá reflejada en una disminución de los costos de producción.

El paquete tecnológico utilizado en la producción de árboles de navidad en Costa Rica es sumamente débil y de aplicación de baja tecnología. La actividad podría fácilmente mejorar su productividad y rentabilidad si se modificara el sistema productivo, que permitiera introducir mejores prácticas silviculturales. Posiblemente el pobre desarrollo del mercado de los árboles de navidad sea uno de los factores que expliquen que esta actividad no logre un mayor desarrollo.

RECOMENDACIONES

Se recomienda actualizar periódicamente la estructura de costos diseñada para utilizarla como base en futuras investigaciones.

Se sugiere una nueva revisión y análisis basado en una plantación con 6500 árboles.ha⁻¹ (distanciamiento de 1,25 x 1,25 m) y el uso de semilla seleccionada, como los elementos de mayor relevancia que podrían mejorar sustancialmente la productividad y beneficios económicos derivados de la producción de árboles de navidad.

Los productores podrían organizarse regionalmente para mejorar su participación en el mercado de árboles de navidad. Esto podría

favorecer la promoción de cambios en la tecnología y en la estructura de costos de la actividad.

AGRADECIMIENTOS

Esta investigación formó parte de un proyecto financiado por la Vicerrectoría de Investigación y Extensión del Instituto Tecnológico de Costa Rica, en el periodo 2013-2015.

LITERATURA CITADA

- Álvarez Moctezuma, JG; Colinas León, MT; Sahagún Castellanos, J; Peña Lomelí, A; Rodríguez de la O, JL. 2009. Tratamientos de poscosecha en árboles de navidad de *Pinus ayacahuite* Ehren y *Pseudotsuga menziesii* (Mirb.) Franco. Rev. Cien. For. en Méx. vol 34(106):171-190.
- Arguedas, M. 2008. Problemas fitosanitarios del ciprés (*Cupressus lusitanica* Mill) en Costa Rica. Revista Kurú (Instituto Tecnológico de Costa Rica), Escuela de Ingeniería Forestal 5(13):38-45.
- Arguedas, M; Chaverri P. 1993. Enfermedades del follaje del ciprés. Serie Plagas y enfermedades forestales N° 4. Instituto Tecnológico de Costa Rica-Centro de Información Tecnológica. Cartago. Costa Rica. 8 p.
- Bucarey, JR. 1967. El ciprés (*Cupressus lusitanica*) como base de las reforestaciones planificadas en el Valle Central de Costa Rica. Tesis de maestría. Turrialba, Costa Rica. IICA. 102 p.
- Carvajal, D; Torres, G; Badilla, Y; Murillo, O. 2016. Estudio de espaciamientos y de relaciones alométricas en árboles de ciprés (*Cupressus lusitanica* Mill.) para Navidad. Revista de Ciencias Ambientales (Trop J Environ Sci). (Diciembre, 2016). EISSN: 2215-3896. Vol 50(2):39-51.
- Espinosa-Urango, MA. 2006. Evaluación del crecimiento de tres especies de árboles de navidad y análisis de sus costos de producción. Tesis. Hidalgo, México. Académica de Ingeniería Forestal. Instituto de Ciencias Agropecuarias. Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo. 123 p.
- Jiménez-Martínez, G; Rodríguez-Hernández, R; Pérez-Torres, M.A. 2009. El mercado potencial de árboles de navidad naturales. Naturaleza y Desarrollo 7(2):23-32.
- Ministerio de Trabajo y Seguridad Social de Costa Rica. Lista de salarios mínimos por ocupación II semestre 2016. Consultado en www.mtss.go.cr
- Murillo, O; Badilla, Y; Torres, G; Carvajal, D; Canessa R. 2015. Cultivo de especies maderables nativas de alto valor para pequeños y medianos productores. Informe Final Proyecto de Investigación. Cartago,

- Costa Rica. Instituto Tecnológico de Costa Rica. Escuela de Ingeniería Forestal. 78 p.
- Orozco, NJ; Orozco, A; Patiño, EA. 2009. Experiencias y manual para la producción de árboles de navidad en el estado de Jalisco, México. Guadalajara, Jalisco, México. FIPRODEFO. 59 p.
- Rojas, F; Torres G. 1989. Árboles de Navidad: Establecimiento y Manejo. Cartago, Costa Rica. Centro de Información Tecnológica. Instituto Tecnológico de Costa Rica. 47 p. (Serie Informativa Tecnología Apropiable N° 19).
- Sánchez, S; Murillo, O. 2000. Potencial de reforestación clonal con ciprés. Rev. Forestal Centroamericana (32):30-33.
- Torres, G; Carvajal, D. 2012. Árboles de navidad: Estado de la reforestación en Costa Rica. Informe final de actividad de fortalecimiento a la investigación. Cartago. Costa Rica. Escuela de Ingeniería Forestal. Instituto Tecnológico de Costa Rica. 61 p.
- Torres, G; Murillo, O; Carvajal, D; Badilla, Y. 2016. Mejoramiento del sistema de árboles de navidad en Costa Rica. Informe Final de Proyecto de Investigación. Cartago, Costa Rica. Instituto Tecnológico de Costa Rica. Escuela de Ingeniería Forestal. 54 p.



Todos los derechos reservados. Universidad de Costa Rica. Este artículo se encuentra licenciado con Creative Commons Reconocimiento-NoComercial-SinObraDerivada 3.0 Costa Rica. Para mayor información escribir a rac.cia@ucr.ac.cr

