

## LA INDUSTRIA DE LA MADERA Y LA TECNOLOGIA COMO FACTOR ESTRATEGICO

Francisco Jiménez B.\*

*Se analizan en este artículo los problemas de abastecimiento de materia prima que tiene la industria de procesamiento primario de la madera en Costa Rica. Al respecto se plantea una solución, mediante la innovación de la tecnología usada actualmente, que permite aprovechar las trozas de diámetros pequeños provenientes del bosque natural y de plantaciones. De esta manera, se obtiene madera, se diversifica la industria y se utilizan los residuos de madera como fuente energética. Se comenta la influencia de elementos como la idea, especialización, diversificación e integración en la selección y evaluación de la tecnología.*

### INTRODUCCION

La madera es un material que ha sido utilizado con fines múltiples; su uso ha tendido a crecer con mayor celeridad que la economía total. Actualmente la industria de la madera se provee del bosque natural de trozas de madera con grandes dimensiones, seleccionadas como de alto valor comercial.

El proceso de deforestación en Costa Rica ha reducido la vida útil del bosque comercial y esto ha causado problemas de abastecimiento en la cantidad y calidad requeridas por la industria de la madera.

El sistema de explotación y procesamiento de la madera ha agravado los problemas de suministros, ya que es muy bajo el aprovechamiento que se le da al recurso. Del volumen comercial del árbol

en pie se corta el 63,5% y solamente el 54% llega a los aserraderos. Estas industrias procesan la troza y, como promedio, obtienen un 49% de aprovechamiento. Esto significa que solo se aprovecha un 16% del total porque una gran cantidad de volumen es dejado en el bosque, como árboles no aprovechables por su dimensión o por ser de especies arbóreas a las cuales no se les da ningún uso y otro porcentaje queda como desperdicio en la industria. Por ejemplo: en sistemas de explotación para cambio de uso, se ha calculado que quedan como residuo 120 m<sup>3</sup> por hectárea de madera en troza una vez hecha la extracción primaria, de los cuales se puede industrializar entre 40 m<sup>3</sup> y 75 m<sup>3</sup> por hectárea.

En consecuencia la madera se puede volver cara en comparación con otros materiales que se adecúan para el mismo fin o propósito y puede verse confinada a unos pocos usos, haciendo que la industria se reduzca en lugar de crecer.

Lejos de plantearse el abandono de la industria de la madera, debe considerarse la situación actual como una oportunidad que se le presenta al sector industrial de la madera de innovarse tecnológicamente.

La innovación entendida como el diseño y desarrollo de algo nuevo dará

\* Profesor en el Depto. de Producción Industrial. Instituto Tecnológico de Costa Rica.

*La madera es un material que ha sido utilizado con fines múltiples; su uso ha tendido a crecer con mayor celeridad que la economía total. Actualmente la industria de la madera se provee del bosque natural de trozas de madera con grandes dimensiones, seleccionadas como de alto valor comercial*

una configuración distinta a los elementos antiguos, conocidos y existentes. Le deberá proporcionar a estos elementos una dimensión económica completamente nueva alrededor de una idea.

La idea tiene que ser empresaria, una idea de potencial y con capacidad para producir riqueza. La idea empresaria que da lugar al futuro está en la pregunta: ¿Qué cambio importante en la economía, el mercado o el conocimiento, permitiría llevar a la empresa a la forma que se quiere y lograr los mejores resultados económicos?

La idea básica que guíe la industria de la madera en el futuro debe orientarse por los siguientes lineamientos:

- Primero: desarrollar una industria de procesamiento primario que pueda aserrar eficientemente trozas de diámetros pequeños, que actualmente no se aprovechan del bosque natural y además que pueda utilizar los provenientes de las nuevas plantaciones forestales.
- Segundo: utilizar los residuos de un proceso en otros procesos que permitan fabricar productos vendibles.
- Tercero: utilizar los residuos como fuente de energía. La idea debe permitir convertir en productos vendibles lo que no se utiliza y obtener energía de los desperdicios del proceso de industrialización.

Al volverse los productos de madera más baratos, se sostiene su multiplicidad de usos y se mantiene su competitividad ante productos como el metal, cemento, plástico, cuyos costos de energía para transformación son muy elevados en comparación con la madera. La idea,

aunque no es nueva, permitiría la creación de una industria de la madera diferente, con futuro y con un gran impacto en el potencial económico de la industria. La conversión de un impedimento en una oportunidad requiere de innovación tecnológica, disposición de buscar ideas, llevarlas a cabo y asumir riesgos.

La idea debe pasar por exámenes rigurosos que le permitan a la empresa asignar recursos en investigaciones o proyectos dirigidos a su realización.

## FORMULACION DEL PROYECTO DE INNOVACION TECNOLOGICA

La formulación del proyecto de innovación tecnológica debe iniciar por determinar que la idea tenga validez práctica y económica. Esto significa que si es llevada a cabo, debe estar en condiciones de producir algún tipo de resultado económico: un producto, un mercado, un cliente, un uso final.

Ninguna idea es a prueba de fracaso y deberá medirse el riesgo correspondiente. La idea es el enfoque de una empresa para su desarrollo y tiene que ser coherente con la estrategia general de la empresa, de forma que le proporcione una ventaja competitiva.

Establecida la idea, los productos y procesos -y la tecnología que los hace posibles- son el mecanismo que le dan efectividad. Los productos deben satisfacer un mercado y cumplir a la vez con el objetivo de obtener la mayor productividad de su principal recurso (el árbol). La productividad a su vez es determinada, en gran parte, por el nivel de especialización y diversificación que estratégicamente determine la empresa.

La idea planteada especializa a la industria en el procesamiento de la madera y requiere de una gran concentración de actividades alrededor

*El proceso de deforestación en Costa Rica ha reducido la vida útil del bosque comercial y esto ha causado problemas de abastecimiento en la cantidad y calidad requeridas por la industria de la madera.*

del conocimiento de la madera, pero a su vez debe lograr diversificación de productos, mercados y usos finales para lograr el máximo aprovechamiento del árbol. Lo contrario, diversificarse en el área de conocimientos y especializarse en un producto, acarrea una relación incorrecta entre especialización y diversificación, produciendo un desequilibrio en la utilización del principal recurso (árbol) y una baja productividad.

La integración se utiliza como un medio para diversificarse o concentrarse.

La integración hacia adelante, es decir, la extensión del alcance de la empresa hacia el mercado, en general aumenta la diversificación. La integración hacia atrás, o sea, la integración a partir del mercado hacia la fabricación, o desde la fabricación a las materias primas, es una forma de aumentar la especialización.

Existen otras razones para integrarse hacia atrás o hacia adelante, esta es la disparidad entre los costos y los beneficios en ciertas etapas del proceso económico.

El análisis de la estructura de costo de todo el proceso económico es el punto de partida en lo que respecta a las decisiones de integración. La combinación de etapas del proceso económico que establece durante la vida útil del proyecto la proporción más favorable entre ingresos y costos es el mejor balance de integración para la empresa. A su vez, las decisiones de diversificación, especialización e integración son afectadas por la estrategia general que sigue la empresa.

La estrategia empresarial consiste esencialmente en un conjunto integrado y coherente de acciones que persiguen lograr y mantener una posición ventajosa frente a la competencia.

Se reconocen dos tipos básicos de ventaja competitiva: costo y diferenciación. Si se combinan estos dos tipos de ventaja con la selección de un grupo o segmento de atención se llega a tres estrategias genéricas: liderazgo en costo, liderazgo en

diferenciación y enfoque (costo o integración).

**El liderazgo en costo** se da cuando una empresa se propone ser el productor de menor costo en su sector industrial, encontrando y explotando las fuentes de ventaja en costo.

**El liderazgo en diferenciación** se produce cuando una empresa busca ser única en su sector industrial, seleccionando uno o más atributos que muchos perciben como importantes. Su exclusividad para satisfacer esas necesidades es recompensada con un precio de venta superior, pero obtenido a un mayor costo.

Para la idea planteada, una industria de procesamiento primario -con las características de integración y diversificación desarrolladas con ella- debe seguir una estrategia de liderazgo en costo. Los productos que produciría la empresa -como madera aserrada, madera moldurada, tablero de bloques- competirían con productos de madera similares y dirigidos a un mercado cuyos clientes tendrán dificultad en percibir y valorar como importantes atributos que los traten de diferenciar. En este caso, la diferenciación del producto no se traduce en un precio superior y estaría en desventaja con la competencia al estar operando con costos más altos. Una industria con estas características no puede desestimar las bases de diferenciación, ya que los productos deben compararse con el de sus competidores (no necesariamente superior), con un precio de venta similar pero con menores costos.

El tipo de liderazgo que siga la empresa tendrá su efecto en la forma en que se posiciona el producto, esto a su vez tiene influencia en el grado de diversificación de los productos, la tecnología empleada, el proceso escogido y el grado de integración de la industria.

*La conversión de un impedimento en una oportunidad requiere de innovación tecnológica, disposición de buscar ideas, llevarlas a cabo y asumir riesgos.*

Estos factores interactúan entre sí y son elementos que deben tomarse en cuenta en la formulación y evaluación del proyecto. En este último punto, debe someterse a un análisis que mida el resultado y el riesgo económico.

#### EVALUACION DEL PROYECTO DE INNOVACION TECNOLOGICA

La inversión del capital en proyectos de innovación tecnológica solo tiene sentido en la medida en que se genere riqueza a través de la producción y distribución de bienes. Este es el objetivo fundamental del análisis de inversión en términos privados: la rentabilidad económica. Cuando el análisis costo-beneficio del proyecto se realiza en términos privados, se utilizan precios de mercado para los costos y beneficios del proyecto.

La evaluación privada de la tecnología se realiza cuando se hace la del proyecto, ya que el proyecto de inversión involucra la selección de tecnología.

La aplicación de técnicas de evaluación permite determinar la aceptación o rechazo de las inversiones, así como establecer su grado de prioridad dentro de los planes estratégicos de la empresa. Se acepta el proyecto si sus rendimientos son mayores a sus costos de financiamiento, de tal manera que incrementen el valor de la empresa.

La evaluación financiera del proyecto requiere que se cuente con un estado financiero que permita medir cuánto se recobra, período a período, como retribución al efectivo invertido. Además de los ingresos, erogaciones, inversiones, es necesario tomar en cuenta la depreciación, el valor de rescate y el costo de capital.

A partir de estos datos, se puede aplicar alguno de los métodos de evaluación de los proyectos como el Valor Actual Neto (VAN), Tasa Interna de

Rendimiento (TIR) e índice de deseabilidad (ID). En proyectos independientes (que no se excluyen) los tres métodos (VAN, TIR, ID) proporcionan soluciones idénticas y pueden ser empleados indistintamente.

Para mostrar los resultados de las técnicas de evaluación de proyectos en la industria de la madera, se seleccionó un proyecto de una planta de aserrío que procese madera de plantación de diámetros pequeños, aprovechamiento de residuos en uniones dentadas (*finger jointer*), moldurado por cuatro filas y utilización de desperdicios como fuente de energía para la caldera.

Las estimaciones se hicieron en 1989, con un equipo de aserrío con capacidad para procesar 15000 m<sup>3</sup> de madera en troza por año. Para efectos del estudio se supuso un grado de utilización del 80% (12000 m<sup>3</sup>/año) y un rendimiento de materia prima de un 55%.

Los resultados son los siguientes:

- Valor actual neto = 2 493 480,0
- Tasa interna de retorno = 48,48%
- Período de recuperación = 2 años
- Costo capital = 21%
- Punto de equilibrio = 42 976 800
- Tiempo para alcanzar punto equilibrio = 5 meses

La evaluación financiera de este proyecto de innovación tecnológica en la industria de la madera indica que los rendimientos son superiores a sus costos, al ser el Valor Actual Neto mayor que cero y la tasa interna de retorno superior al costo de capital.

La medición del riesgo del proyecto se puede realizar mediante el indicador del período de recuperación y el tiempo que el monto de la venta tarda en alcanzar el punto de equilibrio.

El período de recuperación señala el tiempo requerido para que el proyecto genere, por sí mismo, los flujos de caja

necesarios para compensar el capital invertido. El empresario pretende recuperar las nuevas inversiones en períodos muy cortos porque en proyectos de innovación tecnológica se agudiza la percepción del riesgo por el ciclo de vida de la materia prima, endurecimiento de la competencia, reinversión sostenida como es el caso de industrias forestales. Para el caso concreto del proyecto en estudio el período de recuperación es favorable (2 años).

A mayor tiempo en alcanzar el punto de equilibrio, la empresa corre más riesgo en no cubrir sus costos. Para el caso estudiado, la empresa alcanza su punto de equilibrio aproximadamente con cinco meses de ventas, se podría considerar este tiempo desde el punto de vista de relaciones ventas-costos-volumen como de bajo riesgo, aunque en definitiva cada empresario y gerente tendrá su propia idea del riesgo corrido de acuerdo con las características de la empresa.

Aunque no siempre ocurre así, se prefieren inversiones que producen flujos positivos pronto, porque entre más largo sea el período, mayor será el riesgo de que eventos imprevistos interfieran con las condiciones supuestas. En el análisis, la evaluación y la selección de inversiones, debe hacerse una lista de riesgos en la que se indique su naturaleza, la probabilidad de que se produzcan y las consecuencias negativas que traerán los acontecimientos para las proyecciones del flujo de efectivo.

La inversión en innovación tecnológica tiene sus riesgos y los administradores deben clasificar la inversión en grupos bien seleccionados de bajo, mediano y alto riesgo.

Al elegir el costo de capital (tasa de descuento) se deben asignar las más altas a los proyectos de mayor riesgo. Se invierte en un proyecto de alto riesgo si

ofrece la oportunidad de brindar un rendimiento más alto.

## CONCLUSIONES

El país tiene el problema de que se está agotando la vida útil del bosque natural para fines comerciales. Dos de las principales fuentes impulsoras de la innovación tecnológica son la escasez de materias primas y de equipos para obtener un máximo aprovechamiento del recurso, como es el caso de la industria de la madera.

Los problemas actuales que se presentan en la industria de la madera (escasez de árboles, bajo aprovechamiento del recurso y no utilización de trozas en diámetros pequeños) debe tomarse como una oportunidad que se le presenta al sector para configurar, mediante la innovación tecnológica, una industria de la madera diferente, con futuro y con un gran impacto en su potencial económico a partir de una idea.

La idea planteada con el propósito de lograr el máximo aprovechamiento del árbol debe especializar a la industria en concentrar actividades alrededor del conocimiento de la madera, pero debe lograr diversificación en los productos ofrecidos en el mercado. La selección de la tecnología por usar es configurada por factores como la idea, especialización, diversificación y grado de integración (hacia adelante o atrás). La evaluación de la inversión en tecnología se realiza cuando se hace la del proyecto y ésta tiene sentido privado en la medida que genere riqueza a través de la producción y distribución de bienes.

La aplicación de las técnicas de evaluación permite determinar la aceptación o rechazo de las inversiones,



así como establecer su grado de riesgo y prioridad dentro de los planes estratégicos de la empresa.

#### LITERATURA CONSULTADA

Cordero, W. y Serrano, R. **Costos y rendimientos de la extracción de madera con bueyes y procesamiento con aserradero portátil.** Cartago: Departamento de Ingeniería Forestal-Ingeniería en Maderas, 1988.

Drucker, P. **La gerencia efectiva.** México: Editorial Hermes, 1989.

Flores, J. **Diagnóstico del sector industrial forestal.** San José: Editorial Universidad Estatal a Distancia, 1985.

Jiménez, F. **Estudio de factibilidad Centro Industrialización de la Madera.** Requisito para optar al título de Maestría en Administración de Empresas, Universidad Interamericana de Puerto Rico. San José, 1988.

Jiménez, F. **Análisis económico de inversiones en industrias forestales, gestión económica y estratégica.** San José: Programa CINDE-PROCAP, 1989.

Jiménez, F. *Evaluación de Inversiones en la industria de la madera. Tecnología en Marcha*, Vol. 10 no. 3, 1990.

Porter, M. **Ventaja competitiva.** México: CECSA, 1989.