

EL CONCEPTO DE ESTABILIDAD ECONÓMICA APLICADO EN LA RELACIÓN FUNCIONAL BIOMASA - INGRESO NETO ANUAL.

Carlos Kahler González. Ingeniero Forestal, División Ordenación Forestal e inventarios. Instituto Forestal. Huerfanos 554. Casilla 3085. Santiago, Chile.

RESUMEN

Es analizado el concepto de estabilidad económica basándose en el comportamiento de la función Biomasa - Ingreso Económico Anual. Se discute la evolución de la renta económica ante alteraciones voluntarias e involuntarias de la biomasa del rodal. Además han sido analizado los efectos de diversas alternativas de manejo sobre la estabilidad económica.

Palabras Clave: Manejo, Estabilidad Económica.

ABSTRACT

The economical stability concept is analyzed based on the behaviour of the Biomass - Annual Economical Yield Function. The evolution of the economical yield caused by voluntary or involuntary disturbance of the biomass stand is discussed. Additionally the effect of diverse management alternatives in relation to the economical stability has been analyzed.

Keywords: Management, Economical Stability.

INTRODUCCIÓN

Las alternativas de inversión basadas en el aprovechamiento de los bosques están asociadas a importantes niveles de riesgo derivados de la naturaleza del recurso. Estos riesgos pueden ser provocados por alteraciones de carácter físico ambiental, como por ejemplo, temporales de viento, nieve, sequías, plagas, enfermedades, fuego etc., o bien originados por motivos económicos, como cambios en el comportamiento de los mercados, variación de las necesidades de consumo, alzas y caídas de precios o de costos, etc.

Las alteraciones de diverso orden a que está expuesto el recurso forestal manifiestan su efecto en modificaciones voluntarias o involuntarias sobre la biomasa del bosque y, por consiguiente, en las diversas variables que con ella se relacionan, como por ejemplo el incremento volumétrico anual y el ingreso económico neto.

Un importante factor de decisión sobre la selección de opciones de manejo del recurso, consiste en evaluar el nivel de estabilidad económica que las diversas alternativas pueden generar, bajo los escenarios de las alteraciones de biomasa antes mencionado, y en el contexto de la búsqueda de la sustentabilidad del recurso y la optimización de las utilidades. Esto significa evaluar la posibilidad de mantener o incrementar la renta económica en el tiempo en el marco de las situaciones de riesgo descritas.

El presente análisis se basa en la relación funcional Biomasa - Ingreso Económico Neto, y evalúa el comportamiento de las alternativas de manejo, situadas en diferentes intervalos de esta curva, en relación a las ventajas y desventajas que involucra la búsqueda de situaciones de mayor o menor estabilidad económica.

El análisis se ejemplifica con datos provenientes de un estudio realizado en la Universidad Técnica de Dresden en Alemania. Este tipo de análisis adquiere una particular importancia en regiones susceptibles a alteraciones originadas por catástrofes naturales. Un buen ejemplo de estas situaciones son los bosques de Alemania, los cuales sufrieron pérdidas de madera en pie que alcanzaron a los 55 millones de metros cúbicos a causa del temporal de viento de 1990.

CONSTRUCCIÓN E INTERPRETACIÓN DE LA CURVA BIOMASA - RENTA ECONOMICA

El concepto está basado en la relación funcional Biomasa - Incremento Volumétrico Anual por hectárea. Bajo el concepto de biomasa se considera al volumen de madera de un rodal expresado en metros cúbicos por hectárea. Esta variable expresada en el eje X puede corresponder a diferentes densidades de rodal, ensayadas, simuladas u obtenidas

de rodales patrones con características comparables, o bien a los diferentes estados evolutivos del bosque.

La relación anteriormente mencionada es llevada a términos económicos por medio de la utilización de la distribución diamétrica y las relaciones de las diferentes clases diamétricas con los precios por metro cúbico, los costos unitarios de cosecha y el ingreso neto unitario, lo que lleva finalmente a una función de Biomasa - Ingreso Económico Neto Anual. Esta última relación funcional queda representada matemáticamente por la función parabólica:

$$Z = a + bV + cV^2$$

La siguiente figura muestra la relación Biomasa - Renta Económica correspondiente a un estudio realizado para la especie *Fagus silvatica* en Alemania (Dr. Deegen, Klammt 1995, U. T. de Dresden)

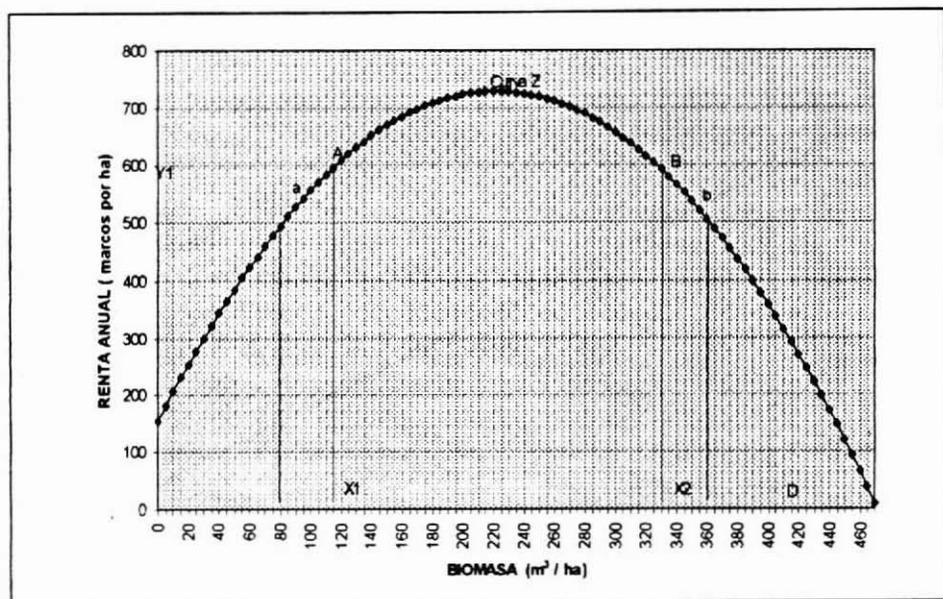


Figura N°1. BIOMASA- RENTA ECONÓMICA

Bajo el supuesto de un manejo sustentable, la curva Z representa la frontera de aprovechamiento económico para asegurar la sustentabilidad del recurso, o en otras palabras es la renta anual máxima obtenible de los productos del bosque para los diversos niveles de biomasa expresados en el eje de las abscisas.

En el centro de la parábola se alcanza el punto de Máximo Rendimiento Sostenible del rodal, el que para el caso del ejemplo citado se obtiene con una biomasa de 222 metros cúbicos por hectárea, alcanzando una renta anual de 735 marcos por hectárea. Sin embargo este punto representaría al óptimo rendimiento solo en el caso de la existencia de un mercado perfecto con una tasa de interés igual a cero. Para toda tasa de interés superior a cero la biomasa del rodal económicamente óptima es siempre inferior a la biomasa correspondiente al punto de máximo rendimiento sostenible (Deegen , 1994).

LA TASA DE CAMBIO DE LA RENTA ECONÓMICA

La derivada de la función Z corresponde a la tasa de cambio de la renta :

$$Z' = dz / dv = b + 2cV$$

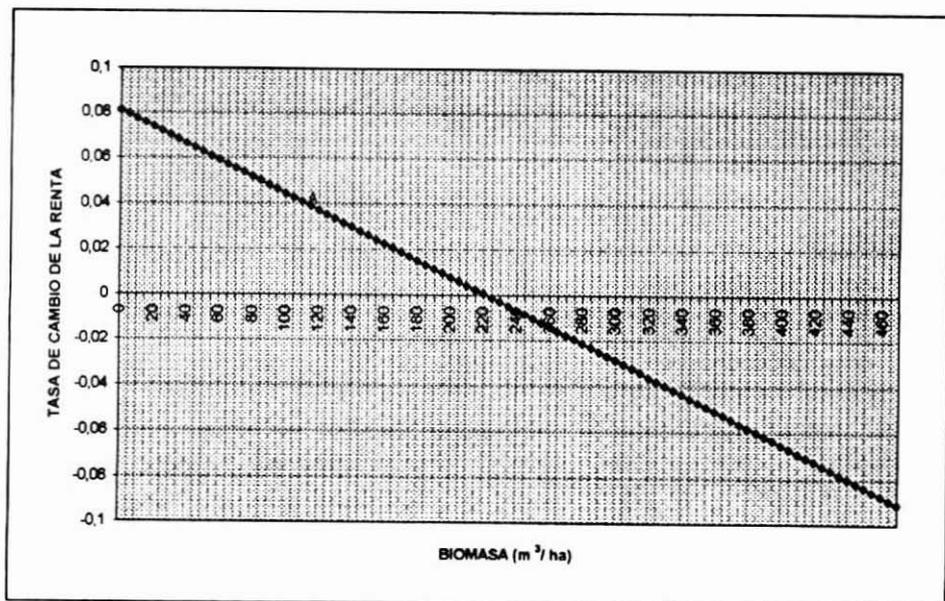


Figura N°2. TASA DE CAMBIO DE LA RENTA

La tasa de cambio de la renta, al ser comparada con una tasa de interés de referencia, sirve como factor de decisión para determinar la densidad óptima de un rodal o la oportunidad de intervención de un bosque en el caso de tratarse del estado evolutivo de este.

Por medio de alguno de esos dos análisis se puede llegar a determinar un punto A de la curva Z (Figura N° 1), que corresponde a la biomasa óptima X1 de un rodal asociada a una renta económica de Y1 para una tasa de interés determinada y expresada en la Figura N°2 también por un punto A.

Al tratarse de una función parabólica es posible encontrar además un punto B, donde se alcanza la misma renta económica de Y, pero asociada a una densidad superior del rodal.

En base a los puntos es posible además definir rangos de densidad y rentas para desarrollar el manejo de un rodal en función de los puntos óptimos encontrados. Estos rangos de manejo quedan representados gráficamente por las secciones de arco de curva a y b. Estos arcos comprenden un mismo rango de rentas del bosque, involucran una variación de biomasa igual para ambos casos y, por tratarse de procesos cíclicos, se cubren además las mismas tasas de cambio de la renta con pendientes positivas y negativas sucesivamente.

ANÁLISIS DE ALTERNATIVAS DE MANEJO EN AMBOS LADOS DE LA CURVA

El análisis se basa en reconocer las ventajas y desventajas del manejo del bosque en cada una de las secciones de arco de curva determinadas a ambos lados de la parábola.

El manejo en el lado izquierdo de la parábola ofrece la ventaja que se puede alcanzar este rango en un estado evolutivo anterior del bosque lo que implicaría un menor tiempo de espera. Esto es en el caso que se trate de un análisis de la evolución del rodal a través del tiempo.

Para este mismo tipo de análisis es posible mantener el bosque constantemente en una situación en que la tasa de cambio de la renta sea mayor o igual a la tasa de interés de referencia, lo que es entendido económicamente como un proceso de inversión. No existe la necesidad de cubrir tramos de la curva Z que impliquen procesos de desinversión.

Si se trata de un análisis de densidad óptima de un rodal y se comienza con una alta densidad inicial (por ejemplo punto D de la Figura N°1), al llevar el rodal a una situación de densidad correspondiente al punto A (X1) se obtendría un ingreso inicial superior al que se obtendría al llevarlo a la densidad X2 .

Al manejar el bosque en rangos de biomasa que se encuentran en el lado derecho de la parábola se tienen las siguientes implicaciones:

Si se trata de una curva que representa los cambios de densidades propios de los diferentes estados evolutivos el bosque el paso desde un estado juvenil, ubicado en el lado izquierdo (ejemplo punto A), similar en obtención de renta, pero ubicado en el

lado derecho (punto B), se implica un período de espera que puede ser considerable, dependiendo de la especie.

El trayecto mencionado anteriormente (desde A hasta B) implica cubrir una sección de arco de la curva Z, en el cual la tasa de cambio de la renta es inferior a la tasa de interés de referencia, es decir se estaría manteniendo en pie un recurso cuyo interés es menos significativo que otras alternativas de inversión.

Se debe considerar que estos dos últimos efectos tendrían una ocurrencia única, ingresando una vez alcanzado el punto B a un proceso cíclico que involucra en forma permanente las ventajas propias del manejo en el lado derecho de la parábola.

La principal ventaja que ofrece la mantención del rodal en una situación de biomasa que se encuentre en el lado derecho de la parábola esta asociada al concepto de la Estabilidad Económica.

El lado derecho ofrece una mayor estabilidad económica ,dado que para un punto de densidad óptima determinado o para un rango de manejo definido en base a este punto, cualquier cambio en la densidad del rodal voluntaria (mayores necesidades de consumo) o involuntaria (daños por insectos, emisiones, temporales de vientos, fuego etc.), implica una pérdida de biomasa con un desplazamiento hacia la izquierda en la curva Z alcanzando un incremento en la renta económica.

En caso de que la pérdida de biomasa del rodal ocurra en el lado izquierdo de la parábola, por las mismas causas antes señaladas, el nuevo estado implicaría una disminución de la renta económica del bosque. Si se decidiera mantener la renta, se estaría manejando el bosque fuera de la frontera de la sustentabilidad.

EL CONCEPTO DE ESTABILIDAD Y LA RELACIÓN FUNCIONAL BIOMASA - INCREMENTO EN VOLUMEN

En el marco de la relación Biomasa- Incremento Volumétrico Anual, Johansson y Löfgren (1985) relacionan las condiciones de estabilidad e inestabilidad con el umbral de la población y la capacidad de carga, conceptos que se definen como aquellos niveles límites de biomasa a los cuales el incremento volumétrico anual se hace cero.

El límite inferior es el punto umbral y corresponde a la cantidad mínima de biomasa necesaria para que los individuos crezcan y se reproduzcan con incrementos volumétricos positivos, bajo este punto el recurso natural tiende a extinguirse. El punto de capacidad de carga corresponde a la máxima cantidad de biomasa que el medio soporta, sobre este punto la variación volumétrica del rodal comienza a hacerse negativa (Figura N°3).

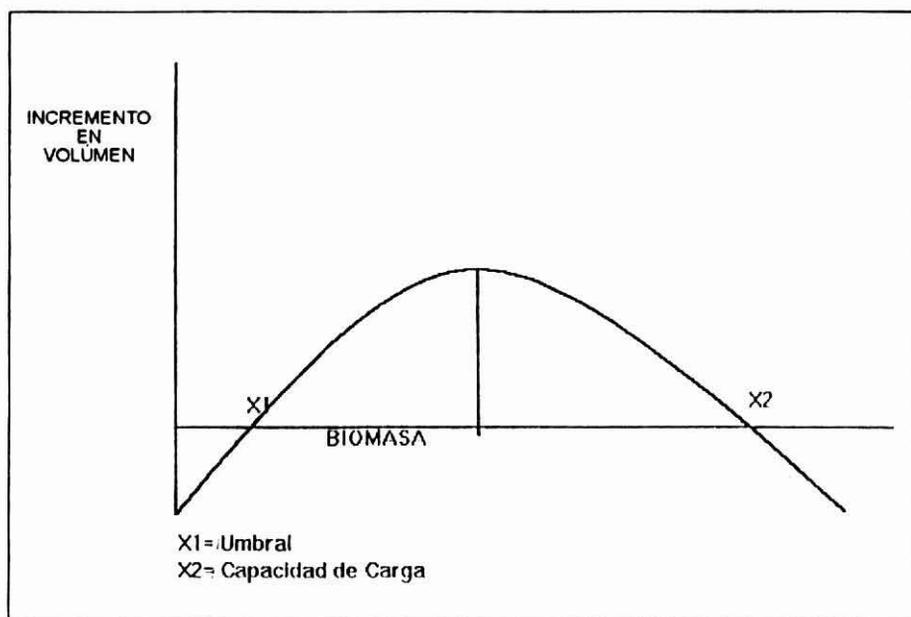


Figura N° 3. BIOMASA-INCREMENTO EN VOLUMEN

De acuerdo a estos autores el lado derecho de una parábola Biomasa- Incremento Volumétrico es considerado estable dado que cualquier punto que se encuentre en esta sección estaría mas cercano a la capacidad de carga que al punto umbral. Al sobrepasar el punto de capacidad de carga, los incrementos anuales del rodal se hacen negativos, sin embargo se produce una mortalidad natural que involucra una disminución de la biomasa del rodal y en consecuencia un incremento del crecimiento volumétrico, por lo tanto se trata siempre de un proceso reversible.

Por otra parte, el lado izquierdo de la parábola implica una mayor cercanía al punto umbral que a la capacidad de carga y cualquier situación voluntaria o involuntaria que lleve al rodal a niveles inferiores al umbral, implicarían ingresar a un proceso irreversible de extinción del recurso.

CONCLUSIONES

La relación funcional Biomasa-Ingreso Económico Neto Anual es matemáticamente representada por una función parabólica. Los puntos situados en el lado derecho de esta parábola se encuentran en un estado de mayor estabilidad económica que los puntos correspondientes a un similar ingreso neto anual situados en el lado izquierdo.

En el lado derecho de la parábola, una alteración que repercute en una pérdida de biomasa implica alcanzar un nuevo estado en el cual es posible mantener o incrementar la renta anual. Esta situación implicaría en el lado izquierdo necesariamente una pérdida del ingreso económico neto anual.

El alcanzar situaciones de mayor estabilidad esta asociado a diferentes costos dependiendo del estado inicial del rodal y del tipo de análisis que se realice (de una rotación o de densidad).

Entre los costos asociados a la estabilidad se mencionan: un mayor tiempo de espera, en el caso de encontrarse en un estado de la rotación cuyo nivel de biomasa se encuentre en el lado izquierdo de la parábola; cubrir tramos de la curva en que la tasa de cambio del ingreso es inferior a la tasa de interés de referencia, al pasar de un punto inicial ubicado en el lado izquierdo hacia el lado derecho; o bien percibir un ingreso inicial inferior al que se obtendría al manejar el rodal en el lado izquierdo, para un estado inicial ubicado en la derecha de la parábola y de ambos puntos.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Deegen P., 1994. Ein Erklärungsmodell für die Nutzung regenerierbarer Ressourcen. T.U. Dresden.

Deegen P., Klammt M., 1995. Vertiefungsrichtungsbeleg Forstökonomie: Simultane Bestimmung von optimaler Zielstärke und eingesetztem am Beispiel eines Buchenbestandes. T. U. Dresden.

Johansson P.O., Löfgren K.G., 1985. The Economics of Forestry and Natural Resources.