

**XE-0556**  
**ECONOMÍA AGRÍCOLA:**  
*Tópicos de Economía Ambiental*

---

**COSTOS DE VIAJE**

---

INDICE DE CONTENIDO

<b>GENERALIDADES DEL MÉTODO .....</b>	<b>1</b>
<b>FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA .....</b>	<b>1</b>
COMPLEMENTARIDAD DÉBIL .....	1
FUNCIONES DE UTILIDAD SEPARABLES .....	2
<b>LOS MODELOS DE COSTOS DE VIAJE.....</b>	<b>3</b>
EL MODELO DE DEMANDAS POR ZONAS DE ORIGEN .....	3
EL MODELO DE DEMANDAS INDIVIDUALES.....	4
COMPARACIÓN DE LOS MODELOS ZONALES E INDIVIDUAL .....	6
FORMAS FUNCIONALES.....	6
<b>LOS COSTOS DE VIAJE.....</b>	<b>7</b>
<b>ALGUNOS PROBLEMAS OPERATIVOS .....</b>	<b>8</b>
LA POBLACIÓN DE INTERÉS.....	8
DEMARCACIÓN DE LAS ZONAS DE INFLUENCIA DEL ENTORNO ELEGIDO .....	8
COEFICIENTES SESGADOS POR NO INCLUIR EMPLAZAMIENTOS ALTERNATIVOS .....	8
VIAJES MULTIPROPÓSITO .....	8
PROBLEMAS DE DEFINICIÓN DE VARIABLES .....	9
<b>REFERENCIAS.....</b>	<b>10</b>

---

Para uso de los estudiantes del Curso XE-0556, Escuela de Economía de la Universidad de Costa Rica, durante el II Semestre del 2001 (Prof. Adrián G. Rodríguez – XE-0556).

# COSTOS DE VIAJE

---

## GENERALIDADES DEL MÉTODO

EL Método de Costos de Viaje (MCV) se utiliza principalmente para valorar amenidades ambientales y servicios recreativos. El método se originó en una petición hecha en 1947 por el Servicio de Parques Nacionales de los EEUU a un grupo de economistas, sobre cómo medir los beneficios económicos de la existencia de tales parques. Los rudimentos del método se encuentran en una carta de respuesta enviada por Harold Hotelling.

La idea del método es la siguiente: **aunque en general el disfrute de un sitio de recreación (i.e. un Parque Nacional) es gratuito, el visitante incurre en gastos para poder disfrutar de ellos: esos gastos típicamente pueden describirse como costos de viaje.**

El método intenta establecer una relación estadística entre las visitas observadas y los costos de viaje. A mayores costos de viaje menos visitas y viceversa. Dicha relación puede ser utilizada como una curva de demanda sustituta a partir de la cual se obtiene una estimación del excedente del consumidor de cada día visita. El supuesto fundamental del método es que el costo de viaje para tener acceso a un sitio es una medida de las preferencias recreacionales que puede ser utilizada para estimar la demanda.

## FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA

El MCV asume que los individuos reaccionarían a costos de viaje más altos en la misma forma en que lo harían ante un incremento en la cuota de ingreso al sitio recreacional de interés, hasta el punto de que llegaría un momento en que el costo es tan alto que desistirían de visitarlo. **Esto permite utilizar el costo de viaje como una variable proxy del precio de visitar sitios recreativos.**

### Complementaridad débil

En algunos casos la demanda de un bien privado depende de la cantidad consumida de un bien ambiental, a través de una relación de complementariedad. Por ejemplo, la demanda por gasolina para viajar a un parque nacional.

Sea:

$$Y = Y(P_y, P, X, Q),$$

donde

Y	Bien privado.
Py	Precio del bien privado.
X	Calidad ambiental.
P	Precio de otros bienes privados.
Q	Ingreso personal disponible.

El método de costos de viaje se basa en el supuesto de que existe una relación de *complementaridad débil* entre los bienes ambientales y los bienes privados en la función de utilidad de las personas.

Existe una relación de complementaridad débil entre un bien privado **Y** y un bien ambiental **X**, si la utilidad marginal que proporciona el bien ambiental (y por lo tanto la disponibilidad marginal a pagar por una unidad adicional del mismo = su precio implícito) se hace cero cuando la cantidad demandada del bien privado es cero. Esto puede expresarse de la siguiente manera:

- Existe un precio de Y,  $P^*y$ , denominado precio de exclusión, tal que la demanda del bien privado se hace cero a ese precio de exclusión:

$$Y(P^*y, P, X, Q) = 0$$

- Dada la función de gasto correspondiente a ese precio de exclusión:

$$E = E(P^*y, P, X, U^0)$$

se cumple que

$$\partial E / \partial X = 0$$

es decir, cuando la demanda del bien privado se hace cero (al precio  $P^*y$ ), una mejora en la oferta del bien público (o en la calidad ambiental) no tiene ningún efecto sobre la función de utilidad de la persona; esta no modifica su gasto en el bien privado, sigue sin consumirlo.

Por lo tanto, si obtener el bien privado que permite disfrutar del bien ambiental se hace muy caro (por ejemplo, el costo de viajar a un parque nacional se hace muy caro) el costo marginal social de una disminución en la calidad del bien ambiental se hace cero. **Por lo tanto, el método de costos de viaje únicamente es capaz de generar valores de uso.**

### Funciones de utilidad separables

Otro supuesto del método es que la función de utilidad del individuo es separable en las actividades de recreación. Por ejemplo, si la actividad de interés es el montañismo,

entonces la función de utilidad es tal que la demanda por viajes de alpinismo al Cerro Chirripó puede ser estimada independientemente de la demanda por viajes al Parque Nacional Manuel Antonio o al Parque Nacional Corcovado.

### LOS MODELOS DE COSTOS DE VIAJE

El modelo en que se basa la estimación es una función generadora de viajes que tiene la siguiente forma general:

$$V = f(C, S), \text{ donde}$$

V	medida de las visitas a un sitio de interés.
C	costos de viaje al sitio de interés.
S	características de los sitios sustitutos disponibles.

Existen dos modelos básicos para estimar esa función generadora de viajes al sitio de interés:

- Demandas por zonas de origen.
- Demandas individuales.

#### El modelo de demandas por zonas de origen

Se definen las zonas residenciales de origen de los visitantes, de acuerdo a la distancia de dichas zonas desde el sitio. Con esto se busca obtener la propensión media a visitar el sitio de interés. Cada zona tiene asociado un costo de viaje promedio.

Los pasos seguir son los siguientes:

1. Identificar el sitio y recolectar información sobre visitantes, relacionada con sus puntos de origen y el número de visitas al sitio en el período de tiempo de interés.
2. Definir las zonas de origen y asignar los visitantes a la zona apropiada.
3. Calcular las visitas zonales por hogar al sitio y el promedio de costos de viaje desde cada zona.
4. Usar datos censales para derivar variables relacionadas con las características socioeconómicas de las zonas.
5. Usar los datos de 3 y 4 para estimar las funciones de generación de viajes.
6. Derivar la curva de demanda y obtener estimaciones de los excedentes del consumidor para las familias de cada zona.
7. Calcular el excedente del consumidor agregado para todas las zonas para obtener un estimado del excedente del consumidor total.

La ecuación para obtener las propensiones medias de visita zonales puede ser de la forma:

$$(V_{hj} / N_h) = f(C_{hj}, P_h, S_{jk}, e_{hj}), \text{ donde}$$

$V_{hj}$ :	número de visitas al sitio j desde la zona h.
$N_h$	población de la zona h.
$C_{hj}$	costo de llegar al sitio j desde la zona h; (dependen de la distancia y del tiempo gastado viajando).
$P_h$	características socioeconómicas de la población de la zona h.
$S_{jk}$ ,	vector de características de emplazamiento hasta el sitio j, comparado con emplazamientos a sitios alternativos k, que podrían considerarse sustitutos (facilidades, etc)
$e_{hj}$ )	término de error.

Lo que se busca es obtener una estimación de la demanda de cada zona por el sitio de interés. Esta demanda se obtiene determinando como cambian las visitas cuando cambian los costos de viaje, hasta el punto que las visitas son iguales a cero.

Por lo tanto, la función generadora de viajes es esencialmente una curva de demanda. Para cada zona de origen se pueden obtener una estimación del excedente de consumidor por hogar por los servicios recreativos del sitio de interés.

Para obtener el excedente del consumidor se integra la función de demanda entre el precio al cual se realizan las visitas desde cada zona y el punto al cual la tasa de visitas desde la zona se hace cero (precio de exclusión). El excedente total de cada zona se obtiene multiplicando el valor anterior por el número de hogares en la zona. El excedente agregado se obtiene sumando los excedentes de todas las zonas.

El modelo zonal es adecuado para sitios en los cuales el origen de los visitantes está relativamente bien distribuido. No es recomendable cuando el origen de los visitantes está distribuido asimétricamente o cuando hay pocos puntos importantes de origen a un sitio específico (por ejemplo, un parque visitado por los residentes de las ciudades aledañas).

### **El modelo de demandas individuales**

Esta situación es preferida desde el punto de vista teórico pero más difícil desde el punto de vista práctico. Se trata de estimar la demanda de los servicios del sitio de interés para cada persona, en función del costo y de sus propias características.

Los pasos a seguir son los siguientes:

1. Identificar el sitio y utilizar encuestas para recolectar información de los visitantes, relacionada con sus gastos de viaje, el número de visitas al sitio, preferencias recreacionales, características socioeconómicas, etc.
2. Especificar una función generadora de viajes y estimar el modelo de costos de viaje.
3. Derivar la curva de demanda y obtener estimaciones de los excedentes del consumidor para cada individuo.
4. Calcular el excedente del consumidor agregado para el sitio.

Por lo tanto se obtienen curvas de demanda individual, de cuya agregación se obtiene la demanda global.

Las demandas individuales pueden ser de la forma:

$$V_{ij} = f(C_{ij}, T_{ij}, Q_j, S_j, N_i, Y_i, A_i, E_{ij}, P_{ij}, M_i, e_{hj})$$

donde

$V_{ij}$	Visitas de la persona $i$ al sitio $j$ .
$C_{ij}$	Costo de las visitas de la persona $i$ al sitio $j$ .
$T_{ij}$	Tiempo incurrido por el individuo $i$ para visitar el sitio $j$ .
$Q_j$	Calidades percibidas del sitio $j$ .
$S_j$	Características de sitio sustitutos de $j$ disponibles.
$N_i$	Tamaño del grupo que acompaña a la persona $i$ .
$Y_i$	Ingreso familiar de la persona $i$ .
$A_i$	Edad de la persona $i$ .
$E_{ij}$	Estimación de la contribución la visita a $j$ al disfrute de la excursión.
$P_{ij}$	Variable ficticia para determinar si la visita a $j$ fue el único propósito del viaje.
$M_i$	Variable dummy sobre pertenencia a una asociación ecologista o similar.
$e_{hj}$	Término de error.

Este método requiere la aplicación de cuestionarios en el sitio, para obtener:

- Estimaciones de la frecuencia de los viajes individuales (o del hogar) al sitio de interés durante un período de tiempo determinado.
- Información sobre los costos de viaje.
- Información sobre preferencias recreacionales, uso de sitios sustitutos e información socioeconómica.

El excedente del consumidor para  $q$  visitas se obtiene integrando debajo de la curva de demanda entre 0 y  $q$ . Una vez que se obtiene el excedente del consumidor por hogar se agrega para todos los hogares que visitan el sitio.

El excedente del consumidor promedio por hogar se puede obtener integrando debajo de la curva de demanda entre cero visitas y el número promedio de visitas hechas por los hogares en la muestra para un período de tiempo determinado. El excedente del consumidor agregado se obtiene multiplicando ese valor por el número estimado de hogares que visitan el sitio durante el mismo período.

Desde el punto de vista econométrico, no es adecuado utilizar el modelo de regresión por MCO con un término de error normalmente distribuido, dado que los datos están truncados en 1. En su lugar se puede utilizar estimación de máximo verosimilitud (MV). Sin embargo, algunos autores cuestionan la eficacia de utilizar estimación de MV para combatir el sesgo de truncación.

### **Comparación de los modelos zonales e individual**

El modelo individual tiene la ventaja de que aprovecha más la variabilidad inherente de los datos en lugar de basarse en datos zonales agregados. El modelo zonal asume que la demanda estimada es generada por un “consumidor representativo”.

El modelo individual tiene la ventaja de que la función generadora de viajes puede estimarse utilizando un número menor de observaciones que el modelo zonal. Sin embargo, requiere más información sobre los visitantes individuales y se basa en el uso de cuestionarios cuya aplicación puede resultar cara.

El modelo individual es más flexible y aplicable a un rango más amplio de sitios que el modelo zonal.

El modelo individual es aplicable a contextos en los cuales se desea valorar más de una actividad recreativa desarrollada en un sitio por los visitantes.

En situaciones en las que se han desarrollado estudios paralelos aplicando ambos modelos y utilizando las mismas bases de datos, se han encontrado diferencias significativas en las estimaciones de los excedentes del consumidor.

### **Formas funcionales**

En la escogencia de forma funcional se debe combinar criterios tales como:

- $R^2$ .

- Predicción del número total de visitantes comparado con el número real de visitantes
- Correlación entre la distribución de las tasas estimadas y reales de visitantes por zona.
- Signos esperados y dirección de los coeficientes de acuerdo a la teoría de la demanda.
- Supuestos subyacentes a cada forma funcional.

Diferentes formas funcionales generan valores diferentes para el excedente del consumidor.

Dos de las formas funcionales más utilizadas son la lineal y la log-lineal.

**Función lineal:**  $V = a + \beta C + \gamma S$

donde

V	Visitas al sitio
a	Constante
C	Costo de viaje para obtener acceso al sitio.
$\beta$	Coeficiente de C (negativo).
$\gamma$	Coeficiente de S (posiblemente negativo).
S	Costo del acceso al sitio sustituto preferido.

El modelo de demandas individuales es utilizado para obtener estimaciones de  $a$ ,  $\beta$  y  $\gamma$ . La forma funcional lineal implica visitas finitas a cero costo pero existe un costo crítico al cual el modelo predice que visitas negativas serán demandadas. La estimación del excedente del consumidor para un individuo que hace  $q$  viajes es dada por:

$$EC = -q^2 / 2\beta$$

**Función Log-lineal:**  $\text{Log } V = a + \beta C + \gamma S$

Esta forma funcional ha sido ampliamente utilizada. Implica un número de visitas finito a cero costo y nunca predice visitas negativas, incluso a costos muy altos. El excedente del consumidor es dado por:

$$EC = -q / \beta$$

## LOS COSTOS DE VIAJE

**Costos ineludibles:** Los derivados estrictamente del desplazamiento

**Costos discrecionales:** Solo se consideran parte del costo del viaje aquellos gastos que no son discrecionales; esto es, que añaden un componente propio de utilidad a toda la experiencia. Además, solo se deben considerar los costos diferenciales.

**El tiempo:** Con el tiempo de viaje existe la dificultad cuando el viaje en sí tiene un elemento de placer o malestar asociado; por ejemplo la escogencia de la ruta de ida al sitio o la ruta de regreso a casa. Por eso es importante **distinguir entre tiempo que genera utilidad y tiempo que tiene costos de oportunidad.**

El tiempo de estadía en el sitio es un indicador de la intensidad de la demanda por el sitio de interés pero no puede considerarse como un costo de acceder al mismo.

## ALGUNOS PROBLEMAS OPERATIVOS

### La población de interés

Se recomienda descartar

- aquellas personas que no visitan sólo el sitio analizado;
- los visitantes que no pagaron directamente su desplazamiento.

### Demarcación de las zonas de influencia del entorno elegido

En la demarcación de las zonas de interés es importante distinguir entre diferentes motivaciones, pautas de comportamiento, etc, de acuerdo con la cercanía al sitio (¿prescindir de los visitantes de sitios más lejanos?).

Estudios han demostrado que la diferenciación de zonas tiene impacto en las estimaciones del EC. Diferencias en la definición de las zonas para un sitio pueden conducir a diferencias en las estimaciones del EC.

### Coefficientes sesgados por no incluir emplazamientos alternativos

Dado que no siempre existen lugares similares con costos diferentes, se puede recurrir a las preguntas hipotéticas.

### Viajes multipropósito

Cuando se hace un viaje en el que se visitan varios sitios, se recomienda:

- Ponderar la importancia de la visita a cada sitio;
- Excluir los merodeadores;

- Estimar funciones separadas para cada grupo (visitantes con propósito único y merodeadores).

**Problemas de definición de variables**

Definición de lo que constituye la visita:

- número de visitas (noche, semana, etc, todas son una visita);
- duración de la visita (no es lo mismo una visita de 15 días que 15 visitas de 1 día).

**REFERENCIAS**

- Dixon, John; Scura, L; Carpenter, R; & Sherman, P. (1999). *Análisis Económico de Impactos Ambientales* (Mario Piedra, Trad.). Turrialba, Costa Rica: Centro Agronómico de Investigación y Enseñanza. (Traducción de la segunda edición en Inglés, 1994).
- Garrod, Guy & Willis, Kenneth. (1999). *Economic Valuation of the Environment (Method and case studies)*. Cheltenham, UK – Northampton, MA, USA.: Edward Elgar Publishing [Cap. 3, “The Travel Cost Method”, pp. 55-86].
- Hanley, Nick; Shogren, Jason & White, Ben. (1997). *Environmental Economics in Theory and Practice*. New York: Oxford University Press. [Cap. 12, “The Theory of Non-market Valuation”, pp. 356-382; Cap. 13, “Methods for Valuing Environmental Costs and Benefits”, pp. 383-424].
- Pearce, David & Turner, Kerry. (1990). *Economics of Natural Resources and the Environment*. Baltimore: The John Hopkins University Press. [Cap. 9, “Measuring Environmental Damage I: Total Economic Value”, pp. 120-140; Cap. 10, “Measuring Environmental Damage II: Valuation Methodologies”, pp. 141-158].
- Shechter, Mordechai. (2000). “Valuing the Environment”. En: Folmer, Henk & Gabel, H. Landis. (Eds.). *Principles of Environmental and Resource Economics* (2a. Ed., pp. 72-103). Cheltenham, UK – Northampton, MA, USA: Edward Elgar Publishing.