

**VARIABLES LATENTES EN MODELOS DE DEMANDA
PAISAJISTICA: UNA APLICACIÓN A ALAMEDA DEL VALLE**

MADRID-ESPAÑA*

JHON JAMES MORA R.

* Agradezco la valiosa cooperación de mis compañeros del Magister de la Universidad Autónoma de Madrid, así como los sugestivos comentarios de Alessandro Pini, Departamento de Economía de la Universidad de Lausanne, Suiza y Jaime Escobar, Departamento de Economía, Universidad del Valle.

JHON JAMES MORA R. VARIABLES LATENTES EN MODELOS DE DEMANDA
PAISAJISTICA: UNA APLICACIÓN A ALAMEDA DEL VALLE. Documento de Trabajo no. 28.
CIDSE, Centro de Investigaciones y Documentación Socioeconomica: Colombia. Octubre 1996.

I. INTRODUCCIÓN

El paisaje es un recurso para la sociedad, en cuanto afecta la función de utilidad del individuo. Su valor, se determina cuando la sociedad aprecia una determinada forma y paga por usarlo. La forma de pago, que realiza un consumidor típico, no es directa, debido a que no existen precios para el bien “paisaje”, y su consumo esta determinado por externalidades¹ en su <<producción>>, las externalidades son de dos tipos²:

1. Las creadas, cuando el gobierno con el fin de explotar económicamente un recurso natural, crea un espacio donde la biodiversidad resultante es apreciada por los agentes económicos, como la explotación maderera, que garantiza un ritmo constante de árboles, o la creación de embalses que son utilizados recreativamente.
2. Las creadas, cuando bajo una actividad específica por un agente privado, genera un espacio determinado que es apreciado por la sociedad como un recurso, como son los paisajes rurales determinados en parte por actividades agrícolas-ganaderas tradicionales.

Este tipo de externalidades, cuando son positivas dan como resultado un paisaje, y de esta forma, a través de las visitas que realiza una persona, se determina una función de demanda por paisaje, y se estima a través del método de coste de viaje. Bockstael (1987), Kealy y Bishop (1986) entre otros, utilizando el método del coste de viaje, han derivado la demanda por viajes recreacionales como un estimativo de una demanda por un recurso natural, y a partir de dicha demanda se calcula la riqueza derivada de utilizar un recurso determinado, en base a que las ecuaciones de demanda están determinadas por el principio de maximización de la utilidad de los agentes económicos³.

La valoración del paisaje como recurso, ha tenido poca atención, debido a la complejidad del tema, y a las externalidades anteriormente mencionadas; Aunque existen estudios como Mugica (1993) y Garrido, A., Gómez, J. L., De Lucio, J. V., Mugica, M. (1994) que contribuyen substancialmente al estudio del paisaje desde el lado económico.

Nosotros sostenemos, que bajo tiempo continuo surgen una serie de externalidades de la interacción entre la actividad económica y la naturaleza, y que cuando dichas externalidades son mayores de cero, en un momento específico del tiempo, dan origen a la creación de un bien que se denomina Paisaje. La utilización de este supuesto es limitada en el tratamiento de paisajes, en cuanto se restringe solo a paisajes en los cuales el hombre ha intervenido, sin embargo este tratamiento permite una valoración de los mismos.

En cuanto a la demanda por paisaje, la especificación aquí usada difiere radicalmente de Mugica (1993) quien usa métodos multivariados como es el análisis a partir de factores y componentes principales.

En este trabajo, se trata el paisaje como una variable unidimensional de forma latente, compuesta de una serie de indicadores, los cuales en su conjunto conforman el paisaje.

¹ Se entiende por externalidad, cuando las acciones de un agente afectan directamente el entorno de otro (Varian 1992, p. 507). También como observa Alier, J.M “externalidades” es una palabra que describe el cambio de incertidumbre sobre los costos sociales (o beneficios posibles) a otros grupos. (1990, pág 134).

² Ver Balkan y Kahn (1988) para un análisis sobre bienes naturales que poseen esta propiedad.

³ Ver Azqueta (1990, 1994a, 1994b), Azqueta y Ferreiro (1994), Freeman III (1990), Johansson (1990a, 1990b) para una introducción al tema.

Este estudio contribuye a la valoración económica del paisaje y a la toma de decisiones, ya que una vez establecido un valor para la sociedad, será esta quien deba decidir si toma medidas para conservarlo o no⁴.

⁴ El valor resultante, es expresado en términos monetarios, y la utilización de una unidad de medición, como es el dinero, ha supuesto discusiones en torno a que algunos consideran un paisaje como invaluable en sí. Dicha discusión, está por fuera de este trabajo, y se remite al lector a Azqueta (1994a), para un análisis sobre el tema. Tan sólo resta decir que esta concepción se deriva de una serie de confusión de conceptos, pues la elección de un denominador común sirve para reflejar los cambios heterogéneos en el bienestar de la sociedad que es lo que cuenta.

II. LA VALORACIÓN ECONÓMICA DEL MEDIO AMBIENTE

La relación entre los recursos naturales y la economía, fue originalmente tratada por Jevons (1852) en “The Coal Question”⁵, a partir de entonces la relación entre economía y recursos naturales se ha extendido, al punto de que existen alrededor de cinco paradigmas diferentes a saber: La economía de la frontera, la protección ambiental, la administración de los recursos, el ecodesarrollo y la ecología profunda⁶. Un interés que se justifica en darle el estatus teórico de “bien” que el medio ambiente requiere para ser tratado formalmente. Este tratamiento formal, es necesario ya que el mercado no da explícitamente una indicación del valor del medio ambiente, lo cual conlleva a que se considere “gratis”, y que su consumo o uso no tenga un costo y por lo tanto a que se produzca la sobreexplotación y extinción del recurso.

La importancia del medio ambiente, radica en al menos cuatro tipos de funciones que cumple en la sociedad, según Pearce (1976):

1. Forma parte de la función de producción a través de insumos.
2. Actúa como receptor de residuos y desechos de toda clase (en algunos casos a coste cero a través de la asimilación de estos por la naturaleza).
3. Proporciona bienes naturales (Paisajes, Parques, ... etc.) que son demandados por la sociedad.
4. Proporciona los medios para toda clase de vida.

De esta forma, cuando el medio ambiente es considerado como un bien, particularidades propias de este como el uso común o el uso público son expresadas y valoradas en la sociedad, aunque carezca de precio.

Un bien, que es revelado en las preferencias de los agentes, y por lo tanto debe incluirse en la función de utilidad, y en donde la medición del cambio en el bienestar, expresado en una unidad de medida (Dinero), nos indica cómo la sociedad valora al medio ambiente. En esta vía, que existen una serie de alternativas para valorar el cambio en el bienestar, a saber: el excedente del consumidor, la variación compensada, la variación equivalente, el excedente compensatorio y el excedente equivalente⁷. Y son estas alternativas, las que permiten dar una situación de referencia al problema, esto es: Cuánto cambia nuestro bienestar? Y por lo tanto, qué derechos se tiene sobre el medio ambiente, como la sociedad los reconoce⁸, y a su vez si debe considerarse relevante para la sociedad o no, Norgaard, et al (1991)⁹.

⁵ En este apartado, se ilustra sobre la forma en la cual la economía ha mostrado su interés por el medio ambiente, el lector familiarizado con el tema, puede obviarlo.

⁶ Colby en Azqueta (1994).

⁷ Ver Azqueta (1994), Jehle (1992), Varian (199).

⁸ Existen diferentes formas de ver el problema: El lector puede asumir que éticamente los recursos naturales tienen un valor en sí mismo, aun cuando no reflejen un precio o pensar que el problema es del sistema en su conjunto, que refleja una información incorrecta sobre el valor del mismo. Pienso que tratar el tema de la segunda forma, es darle un marco formal, y por lo tanto, tratar los recursos naturales como un bien por el cual la sociedad paga y a su vez establece unos derechos de propiedad.

⁹ En torno a los límites que el medio ambiente causa en el sistema económico, ver Building (1991), Clark (1991), Constanza (1991), Alier (1991) y Johansson (1990).

III. LA UTILIZACIÓN DEL PAISAJE COMO RECURSO AMBIENTAL

III.I Bien Público o Bien Privado

El uso del “paisaje” por el individuo, está determinado por la forma de valoración que ha hecho de el la sociedad, en tanto que es una expresión de funciones territoriales naturales y sociales específicas, que tiene contenidos culturales, históricos y estéticos que lo cualifican, y de los cuales no se puede dissociar, Pison (1990). Así, posee una serie de significados a través de los cuales es valorado de forma subjetiva o cultural (ibíd, p 32). Su utilidad, está determinada por una serie de características como la expansión de la biomasa, que hace que exista una variedad de especies. Esta utilidad, es perceptible por el individuo en cuanto al estímulo producido por el paisaje incide sobre su funcionamiento psicológico, de tal forma que relaciona dicho estímulo con la preferencia por un determinado lugar, Corraliza (1990). Dicha preferencia está determinada por la complejidad del lugar, y esta complejidad, es resultado tanto de las “condiciones geológicas y geomorfológicas” que determinan los patrones de relieve y circulación de agua, como la actividad del hombre que modifica el paisaje ya sea a nivel de microrelieve, Puidefabregas (1990) o a través de microestructuras jerarquizada. Siendo el hombre uno de los principales agentes de modelado del paisaje (ibíd, p 26).

En consecuencia, la actividad económica del hombre produce una forma de paisaje, como resultado de la distribución de la tierra, las características de los cultivos, a –su vez, mediante el cambio técnico proporciona una forma de conservación de una estructura determinada. Pero el efecto del cambio técnico, no sólo se expresa a través de la introducción del capital en los cultivos, - y por lo tanto de una característica del terreno cultivado como observa Puidefabregas-, se expresa también en la forma de consumo y en la producción de bienes que afectan al paisaje cuando estos lo degradan.

La complejidad de analizar el paisaje, radica en que los efectos de la actividad humana son múltiples de ahí que exista una serie de factores que se interrelacionan , de tal forma que producen externalidades que se llegan a denominar “paisaje”. Cuando dichas preferencias son positivas, dan lugar una serie de preferencias que expresan en el bien denominado Paisaje. Este bien no es rival en su consumo, en tanto, que puede ser consumido por todos los agentes, y que tampoco es exclusivo en su uso.

Las preferencias sobre el “paisaje”¹⁰, están determinadas de acuerdo con la acción del hombre sobre el mismo, y esta acción es resultado de la forma de propiedad en cuestión donde se localiza un paisaje: Si la propiedad es pública, el paisaje resultante es de uso público; pero cuando el paisaje es resultado de una actividad económica particular, por ejemplo el pastoreo, se disfrutará del mismo hasta cuando cambie su forma, y dicha forma cambiará en tanto la actividad de pastoreo deje de ser rentable para el pastor. Así, podemos observar entonces, que la provisión del “paisaje” depende sobre las diferentes valuaciones del mismo: la del pastor como agente privado, la del gobierno, y la del consumidor típico que demanda paisaje.

¹⁰ Al respecto ver el trabajo de Lucio, Mugica y Limon (1994) sobre preferencias paisajistas según la intervención humana.

III.II Derechos de Propiedad

Asignar derechos de propiedad, sobre el bien “paisaje”, dadas las diferentes valuaciones sobre el mismo, podría ser una solución utilizando el teorema de Coase (1960). De esta forma, como el paisaje no tiene un derecho de propiedad definido cuando existe más de un agente, bastaría con asignárselo a alguno para generar un óptimo paretiano, sin importar la propiedad del “bien” en cuestión, ya que en teoría la eficiencia debe ser la misma sin importar la propiedad del mismo, Cooter (1991). Sin embargo, cuando la titularidad cambia, en algunos casos los resultados han sido negativos, como muestra Azqueta:

“la apropiación privada de recursos previamente comunales ha sido la que ha llevado a su ruina y desaparición” (1994^a: p 9).

De esta forma, este resultado mostraría como solución un tipo de propiedad bajo comuna local, a través de “bienes de Club”. Podemos observar entonces, que si la propiedad del recurso es privada, al no obtener el agente todos los beneficios que se generan, puede tomar acciones en contra de la provisión del bien como tal, y su decisión de conservación dependería de la rentabilidad obtenida en otras actividades de acuerdo con la tasa de interés vigente.

Myrick Freeman III et-al (1973) observan que la asignación de recursos públicos termina siendo un problema de elección en la sociedad, y en esa medida, -la riqueza económica de los individuos, quienes se comprometen en esa sociedad, depende de las cantidades de bienes y servicios, incluido el medio ambiente. Para M. Freeman III et al, el equilibrio alcanzado radica en el nivel de aceptación de la sociedad, si la sociedad acepta un nivel político, o un nivel técnico; p.ej., en relación a la polución, la sociedad puede aceptar un nivel técnico que partiría de la utilización de los conocimientos en los aspectos físicos de la contaminación por residuos al medio ambiente, o el nivel político, que estaría dado por el “precio justo” para determinar los costos del daño. De esta forma, es la sociedad en su conjunto quien decide si asumen los costos o no, siendo imposible como señalan Freeman et-al separar los estándares técnicos de los políticos cuando se consideran recursos ambientales.

De esta primera parte deberá quedar claro, los siguientes aspectos: La acción del hombre puede generar una **externalidad positiva** cuando se genera un bien que se considera **paisaje**. Para el bien que se considera como paisaje, puede existir una **demanda** expresada a través **del número de visitas** a un lugar determinado. Las visitas al lugar, tienen un **costo**, y a través del **método de coste de viaje**, se calcula una función de demanda por paisaje. Usando dicha demanda, se calcula **el excedente del consumidor como una medida de la valoración social**.

IV. UN MODELO SIMPLE DE PAISAJE Y CONSUMO: EL EFECTO DE LAS EXTERNALIDADES.

En este apartado, se provee un modelo para determinar la interacción entre el consumo, el surgimiento de externalidades y el paisaje.

Supongamos que el paisaje está expresado por el crecimiento de la biomasa en un determinado lugar, la biomasa es representativa de una unidad de paisaje porque esta genera efectos de percepción en el individuo a través de la diversidad de especies que se generan en dicha unidad.

El crecimiento de la biomasa depende: Primero, de una tasa constante en ausencia de la intervención del hombre en dicha unidad. Segundo, de la forma en que el individuo consume bienes, y a través del consumo se genera una degradación en el paisaje. Y Tercero, de aquellos bienes que no causan degradación, ya que son absorbidos por este. La cantidad de degradación generada por el hombre dependerá de la cantidad de bienes existentes. En consecuencia existe un grado de intervención del hombre a partir del cual la tasa de crecimiento de la biomasa cae. De esta forma la tasa de crecimiento de la biomasa está expresada por la siguiente ecuación:

$$(1) \quad \frac{dp}{dt} = r - \frac{\theta p^2}{n} + (1 - \theta)c$$

Donde c es el consumo, n la cantidad de bienes, θ es la fracción de la biomasa degradada por el agente, $(1 - \theta)$ es la fracción de la biomasa absorbida por el paisaje, a través de los bienes que no degradan, y p es la fracción de biomasa que no es afectada por el consumo. De esta forma (1) es una representación del paisaje, observe que el nivel de degradación depende sobre la cantidad total de bienes n .

Así, nuestro consumidor típico, deberá responder la siguiente pregunta: ¿Hasta dónde consumir de forma que no se afecte el paisaje? ó en otras palabras, cuánto está dispuesto el individuo a reducir su consumo, para conservar una determinada forma de paisaje.

Nuestro consumidor típico¹¹, estará maximizando su función de utilidad intertemporal, que depende la tasa de interés r :

$$(2) \quad \max \int_0^{\infty} e^{-rt} \{u(\mathbf{r}) - d(c)\}$$

Siendo el anterior un problema de optimización autónoma, se puede plantear como:

¹¹ Para efectos de simplificación, se dirá que nuestro consumidor se comporta como “Robinson Crousoe” en cuanto consume y produce él mismo, existe una técnica dada que permanece constante y la relación entre precios no varía. De esta forma, es más claro ver como su actividad de consumo implica una transformación directa sobre el paisaje.

$$\max \int_0^{\infty} e^{-rt} \{u(\mathbf{r}) - d(c)\}$$

(3)

$$\text{sujeto a } \frac{dp}{dt} = r - \frac{qr^2}{n} + (1-q)c$$

Donde P(t) es la variable a gestionar, r la tasa intertemporal del paisaje¹² o la tasa intrínseca. Esto nos indica hasta dónde se valora el paisaje. El sistema que describe la interacción entre paisaje y consumo, se define a partir del siguiente conjunto de ecuaciones hamiltonianas:

(4)

$$H = J(\mathbf{r}) - d(c) + m \left(qr - \frac{(1-q)c r^2}{n} \right)$$

$$H_p = J(\mathbf{r}) + m \left(qr - \frac{2(1-q)c r}{n} \right)$$

$$H_c = d'(c) - m \frac{(1-q)r^2}{n}$$

Donde Hp es la ecuación adjunta, y m es el multiplicador corriente:

$$(5) \quad m = e^{rt} \mathbf{I}(t)$$

m es también el precio sombra del paisaje (o del valor imputado de disponer de una unidad marginal del paisaje), y representa el incremento del valor presente óptimo del paisaje en el momento t como consecuencia de un aumento unitario en el paisaje p, en ese momento. En otras palabras, m representa el coste de utilizar en el momento corriente una unidad marginal del paisaje, y no poder disfrutar de ella en el momento que resta {t,} del intervalo de optimización. Entonces, obtenemos¹³:

$$(6) \quad \frac{dm}{dt} = -J(\mathbf{r}) + m \left(r - 1 - \frac{2qr}{n} \right)$$

¹² Por lo tanto, la tasa intertemporal del paisaje deberá ser igual en un punto al crecimiento de la biomasa, significando que deberá existir un momento en el tiempo en que nuestro consumidor deba preguntarse cuanto esta dispuesto a modificar su consumo para utilizar un paisaje el día de mañana.

¹³ Observe que si p'=0 a través de p=0, se obtiene:

$$c = \frac{p(qp-n)}{n(1-q)}$$

y¹⁴

$$d'(c) = m(1-q)$$

$$(7) \quad m = \frac{d'(c)}{(1-q)}$$

$$m' = \frac{d''(c)}{(1-q)} c'$$

Se puede observar, que el precio sombra del paisaje (ó su valor imputado) depende del consumo marginal d' © descontado por la fracción que absorbe el paisaje $(1-q)$, y que representa una externalidad positiva al consumidor. Simplificado y substituyendo obtenemos:

$$(8) \quad \frac{dp}{dt} = r - \frac{q^2}{n} + (1-q)c$$

$$(9) \quad c' = \frac{(1q)d'(c)m - n - 2qr}{d''(c)n} - \frac{u'(p)(1-q)}{d''(c)}$$

Tomando el polinomio de Taylor de primer orden, y linearizando a través del punto de equilibrio C_s, P_s obtenemos:

$$(10) \quad p' = (p - p_s) - \frac{q(p - p_s)^2}{n} + (1-q)(c - c_s)$$

$$(11) \quad c' = (1-q)d'(c_s) \frac{(r n - n - 2q)(p - p_s)}{n} - J(p_s)(1-q)$$

Desarrollando y encontrando el Jacobiano:

$$|J_e| = \begin{bmatrix} (1-q) & 1 - \frac{2qp}{n} \\ 0 & -\frac{2q(1-q)}{n}d'(c) - J(p)(1-q) \end{bmatrix}$$

$$(13) \quad C_s, P_s$$

¹⁴ $m = \frac{J(p)n}{r n + n - 2q p}$

Como $|J_e| < 0$ el equilibrio es un “Punto de Silla”, es decir es un punto de equilibrio estable, donde la traza viene determinada por:

$$(14) \quad tr(j_e) = (1-q) - \left[\frac{2q(1-q)d'(c_s) - J(p_s)(1-q)n}{n} \right]$$

A continuación, el diagrama de Fases, muestra la evolución temporal del Paisaje y consumo:

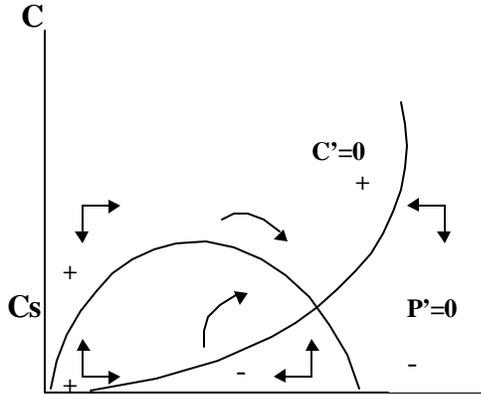


DIAGRAMA DE FASES

Del anterior gráfico se puede observar que cuando $C' = P' = 0$, se obtiene $d'(c) > u'(p)$ ¹⁵ lo que significa que se produce un mayor consumo a costa del paisaje. Por otro lado si $C' = 0$, entonces:

$$(15) \quad P = \frac{n(r-1-2q)}{2q}$$

Y, comparado con P_{max} es mayor ya que $n(r-1-2\epsilon)n$ ¹⁶.

Se observa entonces, que el punto de equilibrio se alcanza más allá del máximo del paisaje, ya que el individuo observa que existe una externalidad positiva en la producción del paisaje: A través de n y ϵ se puede observar como el paisaje se va modificando de acuerdo a la tasa de crecimiento de la biomasa y de la actividad humana en la producción de bienes, y entonces, nuestro consumidor típico decide consumir más.

¹⁵ $C_s, P_s(0,0) = (0, \frac{n}{\epsilon}); P_{max} = \frac{n}{2\epsilon}$

¹⁶ $\frac{J(p)}{d'(c)} = 1$

Si $r > 0$ la tasa de interés positiva del paisaje incita a consumir más paisaje, ¿hasta dónde se disfruta del paisaje? Hasta el punto donde la degradación alcanza su mayor valor, pues a partir de dicho punto nadie apreciaría un paisaje en degradación –ya que empieza a existir una desutilidad marginal- dado que el paisaje representa una utilidad, la degradación o contaminación, sería una desutilidad marginal- dado que el paisaje representa una utilidad, la degradación o contaminación, sería una desutilidad.

En conclusión, el hecho de que exista una serie de bienes que son absorbidos por el paisaje, y que se transforme este a través de n , hace que nuestro consumidor típico siga consumiendo hasta que la externalidad positiva sea cero en el punto C_s , P_s . De esta forma, aquí se ha presentado un modelo cuyo fin era mostrarnos el hecho de que existen externalidades en el paisaje que hace que el punto de equilibrio se halle más allá del máximo de la tasa de crecimiento del paisaje. Si bien esta idea nos ha permitido explorar la senda de expansión del consumo del individuo y la interacción con el paisaje, este resultado se mantiene en cuanto los precios relativos consumo- paisaje permanezcan constantes. Como una primera aproximación, se ha usado el supuesto “Robinson Crusoe” se deberá modificar en cuanto el agente no consuma ni produzca el mismo los bienes que utiliza y surjan restricciones de ingreso y tiempo.

V. LA VALORACIÓN DEL PAISAJE: EL USO DEL MÉTODO DE COSTE DE VIAJE.

En este apartado se provee un método para llegar a una valoración del bienestar que produce un paisaje. Este método consiste en la utilización del método del coste de viaje utilizando variables latentes.

El método del coste de viaje¹⁷ permite construir una función de demanda por un determinado lugar a partir de la función de utilidad con base en la extensión de la teoría de la demanda del consumidor al valor del tiempo, Bockstael, Strand y Hanemann (1987) Pearce y Turner (1990).

A través del método del coste de viaje, se ha encontrado el excedente del consumidor derivado de la utilización de playas MacConnell (1992), el valor de un Valle Bojo (1985), Zonas de recreación forestal Willis y Garrod (1991), para múltiples zonas turísticas Rosental (1987), en lagos Kealy y Bishop (1986) en parques regionales y paisajes Mugica (1993) y Garrido, A. Gómez, J. L., De Lucio, J. V., Mugica, M (1994), en zonas de pesca Bockstael Strand y Hanemann (1987) en la caza de Alces Balkan y Kann (1988), entre otros.

Estos trabajos, muestran el interés en los últimos 10 años de presentar alternativas de valoración para recursos que no tienen un mercado específico, a través **del excedente del consumidor** como una aproximación al valor de los mismos, por ejemplo Bojo (1985) muestra que existe una relación, entre el coste de viaje y la proporción de la población de una zona que visita el valle Vallay; la curva inversa de la demanda estimada tendrá una pendiente menor que la curva de demanda verdadera para aquellos grupos de población que viven cerca de la zona, debido a una subestimación de los costos que aumentan en relación con la distancia desde la zona de origen del visitante al área recreativa.

Bojo estima de funciones de demanda general para un lugar determinado, pero a partir del método Clawson-Knetsh¹⁸ se pueden estimar funciones de demanda individual como en el trabajo de Mugica (1993) y Garrido A., Gómez, J. L., De Lucio, J. V., Mugica, M. (1994) quienes siguiendo los trabajos de Kealy y Bishop (1986) obtienen una función de demanda en relación a las preferencias paisajísticas, en el parque natural de la “Pedriza” España.

Smith y Kouru (1990), ante la creciente variedad de modelos y formas de estimar, establecen que no deben existir substanciales diferencias entre los modelos cuando el excedente del consumidor se define como:

$$(16) \quad \frac{C_s}{V_i} = \mathbf{a}_0 + \mathbf{a}_i X_i + \mathbf{a}_j X_j$$

¹⁷ El método del coste de viaje se caracteriza dentro de los métodos indirectos para estimar una función de demanda, Mitchel y Carson (1989). Para una explicación teórica ver Freeman III (1990), Azqueta (1990, 1994^a 1994b). Pearce et-al (1990), Johansson (1990a, 1990b).

¹⁸ Para un resumen, ver Willis y Garrod (1991, pag. 34).

Donde C_s/v_i es el excedente del consumidor por unidad de visitas V_i , X_i es la razón o motivo de cada visita, X_j es el disfrute del recurso j . Bajo esta especificación se llega a la conclusión de que no existen sesgos en los modelos, y que la diferencia entre modelos radica principalmente en X_j . La ecuación anterior es calculada por Rosental (1988) Smith y Kouru (1990), Bockstael et-al (1987) y McConell (1992) por truncamiento y estimándose bajo Maximum-Likelihood.

V.I La Demanda por Paisaje

En un determinado momento del tiempo, una vez que se ha conformado un “paisaje”, de tal forma que existen unas preferencias, y que los consumidores deciden visitar un sitio específico, el paisaje puede considerarse como un bien. Los agentes económicos toman la decisión de visitar dicho paisaje, de acuerdo a los “precios” del Paisaje. De las secciones anteriores, hemos visto que no existe un Precio explícito por el bien Paisaje, sin embargo esto no quiere decir que dicho precio no exista; esto es: El consumidor, realiza una serie de gastos cuando visita un lugar determinado, y a través de estos gastos, se puede estimar una función de demanda por paisaje. Estos gastos dependen del coste del viaje. En cualquier tipo de transporte (P_t), del costo derivado de estar en un lugar determinado (Alimentación, etc.) (P_A), y del coste de oportunidad del salario $P(w)$.

Dado que cada visita tiene un coste, el consumidor buscara minimizar el costo de cada visita manteniendo su utilidad. Así el problema se plantea como:

$$(17) \quad \text{Min} C(u, p) : I = (P_t + P_A + P_w)Z; \text{St} : V(z) = u$$

Donde $c(u, p)$ es la función de Costo e I el ingreso. De esta forma, un consumidor planea una serie de actividades derivadas de contemplar un paisaje, pasear por un lugar, etc.; eligiendo una canasta Hicksiana, Z , la cantidad de viajes a ese lugar.

El problema planteado de la anterior forma, es el simple modelo de coste de viaje utilizado por Bockstael et-al (1987) Smith y Kouru (1990). Siguiendo a Kealy y Bishop (1986) y asumiendo una función de utilidad cuadrática (cuasilineal) de la forma:

$$(18) \quad v = A_0 Z + \frac{A_1}{2} Z^2 + A_2 Z$$

Donde A_0 , A_1 y A_2 son los parámetros de la función de utilidad. A_0 depende de las características individuales S (Sexo, Edad, Ingreso), Pollak y Walles (1969), Pollak (1969, 1970)¹⁹ y A_2 depende de las características paisajísticas P . Siendo A_0 y A_2 de forma lineal:

¹⁹ En Deaton y Muellbauer (1980).

$$(19) \quad \text{Max}(Z): I - (P_t + P_a + P_w)Z - (\mathbf{a}_0 + \sum_{k=1}^K \mathbf{a}_k S_k)Z - \frac{A_1}{2} Z^2 - (\mathbf{a}_2 + \sum_{j=1}^J \mathbf{a}_j P_j)Z + \mathbf{e}$$

Solucionando la anterior ecuación, para el problema de maximización en Z, bajo una solución interior obtenemos²⁰:

$$(20) \quad Z = -\frac{1}{A_1}(\mathbf{a}_0 + \sum_{k=1}^K \mathbf{a}_k S_k) - \frac{1}{A_1}P - \frac{1}{A_1}(\mathbf{a}_2 + \sum_{j=1}^J \mathbf{a}_j P_j) + \mathbf{e}$$

Donde $P = P_t + P_A + P_w$ y $\hat{\mathbf{a}} \approx (0, \sigma^2_{\hat{\mathbf{a}}})$. La función de demanda anterior requiere una solución interior para el mercado de trabajo, dependiendo la misma del tiempo cuando este es exógeno o endógeno McConell (1992), Bockstael (1987), Hanemann y Strand (1987). Si se asume como en Bockstael que la tasa de salario refleja el valor del tiempo individual, dado que trabajo y ocio son intercambiados al margen, obtenemos un valor marginal del tiempo individual en otros usos, no es igual a la tasa de salario y el coste de oportunidad no es igual al valor del parámetro obtenido.

El coste de oportunidad, así como el paisaje se definen a continuación.

V.II Coste de Oportunidad.

En relación al coste de oportunidad, existe una variedad de especificaciones que dependen de la maximización de la utilidad en el hogar. Siguiendo a Becker el concepto de ingreso total une el tiempo y las restricciones monetarias a través de definir el ingreso en términos del aprendizaje y otras formas de ingreso. El tiempo es asumido como libremente substitutivo en algún uso (tiempo endógeno) y de esta forma todos los usos tienen el mismo coste de oportunidad, definido por la tasa de salario, Bockstael Strand y Hanemman (1987) utilizando una especificación alternativa, dividen el tiempo y utilizan diferentes tasas de salario para el tiempo (los diferentes usos del mismo). Desvoves y Mcgiveness (1983) sostienen que no todos los tiempos pueden ser substitutivos. Las limitaciones de los datos obtenidos sobre el tiempo usado en diferentes usos, hace que se halla llegado casi a un consenso a que el costo de oportunidad del tiempo equivale a $\frac{1}{4}$ y $\frac{1}{2}$ del salario Cesario y Knestsh (1970). De esta forma, el resultado para el valor del coste de oportunidad definido a partir del salario, es sensible de acuerdo a la valoración del mismo. En el estudio sobre modelos de demanda paisajística realizado por Mujica (1993) y Mujica et-al (1994) se dividió el coste de oportunidad, considerando que este era diferente cuando se conducía, o cuando se estaba en un lugar determinado (el tiempo de disfrute). En principio, este resultado es plausible siempre y cuando el coste de oportunidad de viajar sea indiferente entre varios lugares, pero si se llega a la conclusión de que un lugar específico es único, y que no existen substitutos debido a las condiciones particulares del mismo, el coste de oportunidad de viajar es indivisible al coste de oportunidad de estar en un lugar

²⁰ Ver Deaton y Muellbauer (pag 40).

determinado. Así, en la determinación del coste de oportunidad, existen dos características a tener en cuenta:

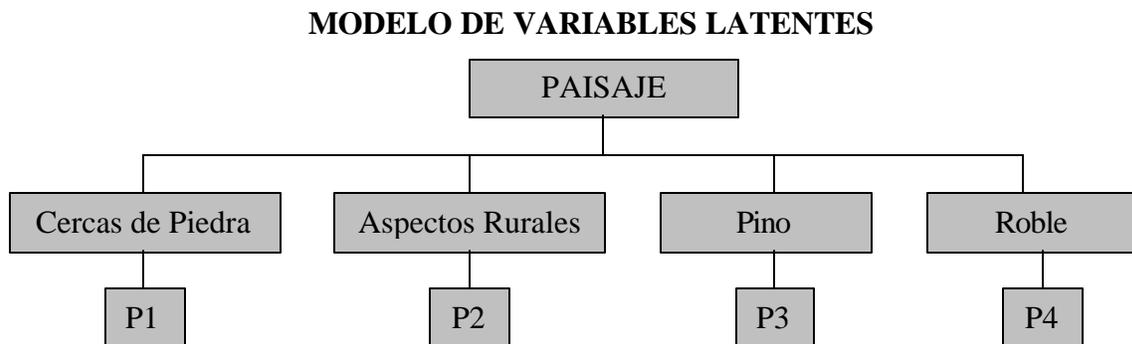
1. La elección de cuánto es el coste de oportunidad en relación al salario.
2. La elección de diferentes tasas de salario en relación a cuando se conduce o se disfruta de un determinado lugar.

En relación a la primera característica, al no existir consenso, se procedió en este trabajo a utilizar la siguiente propuesta: considerando que tanto afecta el bienestar de una persona el viajar a un lugar determinado, el costo de oportunidad varía; si el Bienestar derivado de viajar a una determinada es alto, el coste de oportunidad también lo será. En cuanto a la segunda característica aquí se considera, que el tiempo de viaje, tiene una valor diferente, pues existe en la región zonas de igual paisaje, y por lo tanto, la valoración de dicho tiempo es indiferente para el consumidor en cuanto existen zonas alternativas por visitar (Rosenthal, 1987).

V.III El Paisaje como Variable Latente

Una variable latente se define según Bollen (1989) como un concepto unidimensional. De esta forma “las variables o indicadores de una variable latente contienen aleatoriedad o una medida sistemática de los errores. Pero la variable latente es libre de esta medida” (pag, 11). Las variables latentes, varían en grado de abstracción: Inteligencia, clases sociales, poder o expectativas. Así, un modelo de variables latentes acompañado de ecuaciones estructurales retoma las relaciones entre variables latentes. Todas las ecuaciones en los modelos, tanto para las variables latentes como para el modelo medido, describen una relación estructural. Suponemos de esta forma, que el paisaje es una variable latente, y que puede ser descrito a través de un modelo de factores.

Dado que existen diferentes características que determinan un paisaje, y suponiendo que este tiene cuatro indicadores principales, un modelo de un factor con cuatro indicadores puede ser definido como²¹:



²¹ Ver Aigner y Goldberger (1977), Eye y Clogg (1994), Bollen (1989), MacRealy y Dayton (1994)

Donde:

$$\begin{aligned} P_1 &= \mathbf{I}_{11}\boldsymbol{\alpha}_1 + \mathbf{d}_1 \\ P_2 &= \mathbf{I}_{21}\boldsymbol{\alpha}_1 + \mathbf{d}_2 \\ P_3 &= \mathbf{I}_{31}\boldsymbol{\alpha}_1 + \mathbf{d}_3 \\ P_4 &= \mathbf{I}_{41}\boldsymbol{\alpha}_1 + \mathbf{d}_4 \end{aligned}$$

$$(21) \quad P_i = \Lambda_p \boldsymbol{\alpha}_p + \mathbf{d}; \mathbf{e}(\mathbf{d}_i) = 0; \text{cov}(\boldsymbol{\alpha}_i, \mathbf{I}_i) = 0 \forall i; \mathbf{d}_{iid}(0, \mathbf{S}_{ii}^{-2})$$

Donde el paisaje P_i es la variable latente, y ξ_i es el verdadero paisaje; el P indicador del paisaje en P_i sirve como indicador de la variable latente ξ_i , el verdadero paisaje. Sin pérdida de generalidad, si el indicador es centrado alrededor de cero, de tal forma que P_i tiene un valor extremo, con los parámetros consistentes de los elementos de λ , la varianza de P_i , Φ , y la varianza del error, y tomando segundos momentos a ambos lados de la ecuación se obtiene²²:

$$(22) \quad \text{Cov}(P^* i) = \Lambda_p \Phi \Lambda_p \Theta_d = \sum(\mathbf{q})$$

$$\text{donde } \Theta_d = \begin{bmatrix} \mathbf{d}_1 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & \mathbf{d}_2 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & \mathbf{d}_3 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & \mathbf{d}_4 \end{bmatrix}; \mathbf{I} = \begin{bmatrix} \mathbf{I}_{11} \\ \mathbf{I}_{21} \\ \mathbf{I}_{31} \\ \mathbf{I}_{41} \end{bmatrix}; \Phi = (\Phi_{11})$$

Siguiendo a Bollen (1989), el modelo anterior puede ser identificado siempre que, $\leq 1/2(p)(p+1)$ es decir $t < 10$ factores desconocidos, a través de (22) se obtiene:

$$(23) \quad \sum(\mathbf{q}) = \begin{bmatrix} \mathbf{I}_{11}^2 \Phi_{11} + \text{Var} \mathbf{d}_1 & & & & \\ \mathbf{I}_{21} \mathbf{I}_{11} \Phi_{11} & \mathbf{I}_{21}^2 \Phi_{11} + \text{Var} \mathbf{d}_2 & & & \\ \mathbf{I}_{31} \mathbf{I}_{11} \Phi_{11} & \mathbf{I}_{31} \mathbf{I}_{21} \Phi_{11} & \mathbf{I}_{31}^2 \Phi_{11} + \text{Var} \mathbf{d}_3 & & \\ \mathbf{I}_{41} \mathbf{I}_{11} \Phi_{11} & \mathbf{I}_{41} \mathbf{I}_{21} \Phi_{11} & \mathbf{I}_{41} \mathbf{I}_{31} \Phi_{11} & \mathbf{I}_{41}^2 \Phi_{11} + \text{Var} \mathbf{d}_4 & \end{bmatrix}$$

Donde existen 10 elementos desconocidos, escribiendo cada elemento en la matriz de covarianzas P_1, P_2, P_3, P_4 en términos de sus correspondientes parámetros estructurales y haciendo $\lambda_{11}=1$ para escalar ξ_1 y poder identificar $\sum(\theta)$, se encuentran 9 ecuaciones con 9 elementos desconocidos. Con este resultado, se calcula (23). De Saris (1978) se conoce además:

²² Donde: $\sum(\mathbf{q}) = E(PP') = E(\Lambda_p P + \mathbf{d})(P' \Lambda_p + \mathbf{d}') = \Lambda_p \Phi \Lambda_p + \Theta_d$

$$P_i^* = \Phi \Lambda_p \sum_{i=1}^{-1} P_i \quad 23$$

Entonces obtenemos (24) como una aproximación del paisaje, de donde la función de Likelihood para las variables latentes será:

$$(25) \quad \text{likelh} = \left[\left[\Sigma(\mathbf{q}) \right] \right]^{\frac{N}{2} \frac{N}{2} \text{trac} [S_{ww} \Sigma(\mathbf{q})^1]} \quad 24$$

V.IV Funciones de Verosimilitud Truncadas.

Balkan y Kahn (1987) Willis y Garrod (1991) Kealy y Bishop (1986), Bokstael, Strand y Hanemman (1987) entre otros, muestran lo inapropiado de utilizar OLS para estimar los parámetros de una función de demanda cuando la muestra tiene sesgo, al no tener en cuenta a toda la población. Los resultados muestran que bajo OLS²⁵ se sobrestima la verdadera magnitud del excedente del consumidor. Esta es una consecuencia del sesgo de truncación asociado con la colección de datos cuando se estima solo una parte de la población real, o cuando existe sesgos de información en la misma encuesta. De esta forma, asumiendo que la demanda por paisaje, derivada de una encuesta. Provee solo la información sobre una parte de la población que eligen en determinado sitio por visitar, pero no toma información sobre otros grupos que demandan paisaje (por ejemplo: Ganaderos, pastores, etc.)²⁶ sobre los que no viajan, aun cuando pudieran demandar paisaje, una estimación en OLS mostraría sesgos de truncación²⁷. El modelo planteado para muestras truncadas será del tipo:

$$(26) \quad f(Z_{ji}) = \frac{\left(\frac{1}{s}\right) \mathbf{q}(V_{ji} - \mathbf{b}_j X_{ji}) / \mathbf{s}}{1 - \mathbf{f}(-\mathbf{b}_j X_{ji}) / \mathbf{s}}$$

²³ Donde $P_{ji(j=l.k)}$ es un indicador imperfecto de P_i^* si $\mathbf{s}_{ji} = 0$ $P_{ji(j=l.k)}$ es un indicador perfecto de P_i^* .

²⁴ Donde $S_{ww} = \frac{P'P}{N}$

²⁵ Ordinary least Square.

²⁶ Willis y Garrod (1991) justifican su uso, ya que se sobreestima la verdadera magnitud del excedente del consumidor de la siguiente forma: "Esta una consecuencia de los sesgos de truncar asociados con la colección de datos, los cuales surgen porque el modelo de demanda estimado sobre, encuestas con sesgos conducidos en cada lugar de recreación, si bien tales encuestas son usadas comúnmente en estudios de demanda por recursos, ellos no proveen información sobre los individuos que no eligen usar un lugar" Pag 39.

²⁷ Para una revisión de modelos truncados, consultar Amemiya (1994, 1981) Wedderburn (1974), Maddala (1983, 1994), Grogger y Carson (1991).

si $V_{ji} > 0$ y 0 en caso contrario. Donde $\theta (\cdot)$ y $\phi (\cdot)$ son respectivamente la función de densidad y la función de distribución de una normal estándar²⁸.

La anterior función de verosimilitud, no tiene en cuenta el uso de variables latentes. Siguiendo la especificación de Englin y Schonkwiler (1995), si la función de demanda tiene una forma semilogarítmica tal que:

$$(27) \quad E(Z_i, X_i) = u_i = e^{X_i^* \beta} \text{ donde } X_i^* = [P_i^* | X_i]$$

$$= \left[\beta \Lambda'_p \sum_{i=1}^n P_i \setminus \dot{X}_i \right]$$

Esto significa que una de las variables independientes es construida a partir de un modelo Latente P_i^* , y de las variables X_i definidas en la ecuación de demanda (19). Teniendo en cuenta que un estimador es consistente, si los términos de los errores son normales, Grogger y Carson (1989), y obteniendo una función de verosimilitud conjunta para un modelo de variables latentes y truncado, obtenemos un estimador máximo verosímil basado en la función de densidad de V_{ji} la cual es truncada a una normal²⁹:

$$(28) \quad LLikelih = -\frac{N}{2} \ln \left| \sum(\mathbf{q}) \right| - \frac{N}{2} \text{Trace} \left[S_{ww} \sum_{i=1}^n (\mathbf{q}) \right] + \sum_{i=1}^n \left[\frac{1}{\mathbf{s}} \mathbf{y} [V_{ji} - \mathbf{b}_j X_{ji}^*] \mathbf{s}^{-1} [1 - \mathbf{b}_j X_{ji}^*] \mathbf{s}^{-1} \right]$$

De esta forma, la anterior ecuación es una función de demanda por paisaje. La demanda, se puede calcular también a través de utilidad indirecta y por lo tanto hablamos de una demanda Marshalliana como en Rosenthal (1987), McConell (1992). Aquí se sigue principalmente a Kealy y Bishop (1986) hallando las demandas Hicksianas a través de la minimización de la función de costo, por las siguientes razones³⁰:

1. El individuo minimiza sus costos, siendo la demanda afectada por los precios cuando la utilidad permanece constante.
2. La ecuación resultante es una ecuación de demanda compensada hicksiana, en donde la variación compensatoria y la equivalente son iguales al excedente del consumidor.

²⁸ Algunos autores consideran el mostrar simultáneamente OLS con modelos Truncados para marcar la diferencia entre ambos. Este procedimiento aunque es muy didáctico, tiene poco sentido, al mostrar un modelo donde sus parámetros son poco eficientes.

²⁹ Englin y Schonkwiler (1995), utilizan una binomial negativa truncada con variables latentes, el hecho de que el parámetro de sobredispersión diera mayor que cinco, muestra la existencia de sesgos al 95% según Grogger y Carson (1989, pag 32), siendo de esta forma los resultados inconsistentes. Por esta razón, y en base a los resultados de Groger y Carson (1989) se propuso una función truncada a una normal, que a su vez se usa a variables latentes.

³⁰ Los resultados son los mismos, en lo que se conoce como la dualidad en la teoría del consumidor, Jehle (1992, cap4). Deaton y Muellbauer (1980, Cap 2, 2, 5).

De acuerdo con lo anterior, se puede definir el excedente del consumidor como:

$$(29) \quad CS \approx \int_{P_{min}}^{P_{max}} Z(P) dp = -\frac{Z^2}{2\left(\frac{1}{A_1}\right)}$$

Donde A_1 es el valor estimado del parámetro, en P , y Z el número de viajes. De Kealy y Bishop (1986), Bockstael, Hanemman y Strand (1987) se conoce que Cs es insesgado, razón por la cual el sesgo es de forma:

$$\approx s^2 \left(\frac{1}{A_1}\right) * \left(\frac{1}{A_1}\right)^2 \quad \text{o } (1/(\text{t-ratio})^2)$$

V.I ESTIMACIÓN DE LA FUNCIÓN DE DEMANDA

Para estimar las funciones de demanda por paisaje, se realizó una encuesta en la zona de Alameda del Valle (España), situada a 92 Kmts al norte de Madrid. El lugar tiene 2.520,8 Ha de zonas especialmente protegidas, y 20,2 Ha de suelo urbano. La configuración del paisaje depende de una serie de características como son: la presencia de Pinos y Robles sembrados en Montes de propiedad pública. La utilización de cercas de piedra para encerrar al ganado y que hoy día tiene poca función, pues la actividad ganadera viene decayendo a raíz de las medidas tomadas por el gobierno central. Esta serie de características muestran un paisaje rural, en donde la actividad del hombre ha sido decisiva en la configuración de dicho paisaje. El tamaño de la encuesta es de 70 personas a quienes se les preguntó acerca de características propias del paisaje como son la vegetación anteriormente descrita, las cercas de piedra, el aspecto rural, y la relación entre hombre-Naturaleza. Se preguntó además características individuales como sexo, edad, ingresos, profesión, años de Educación. El tamaño del grupo, con que se desplazaba y el tipo de transporte utilizado. De acuerdo con estas preguntas se obtuvo que el 68.58% de las personas que visitaban Alameda del Valle eran Hombres, el 77.15% le gustan los paisajes con Pino, el 70% las Cercas de Piedra, el 67.72% los paisajes con roble, el 75.72% le gustan los paisajes con Aspectos Rurales, el 64.25% le gusta la Relación Hombre-Naturaleza, el 54.29% le gusta el paisaje de la zona por su valor histórico, el 78.58% los espacios libres, el 87.15% de las personas había visitado antes la zona, el 70% de las personas tiene como único motivo visitar la Zona. En relación a preferencias por zonas aledañas: el 34.28 prefiere además de Alameda del Valle, la zona de Presa Pinilla y el 31.42% Prefiere además a el Paular. También se encontró que el 62.85% de las personas no pertenecen a grupos relacionados con el medio ambiente. En relación a variables de respuesta cuantitativa, se obtuvo lo siguiente:

Variable	Obs	Mean	Min	Max
educ	70	15.17143	0	19
years	70	34.97143	18	70
inco	70	161.4286	20	500
nvisit	70	9.357143	1	45
costimp	70	7.133857	4.98	10.98
costot	70	11.3035	6.3217	25.605

VI.I Estimación de la Demanda por Paisaje

De acuerdo con los datos procedentes de la encuesta, se procedió a estimar la función de demanda. Para esto, se estimó una función de demanda TRUNCADA, teniendo en cuenta

los costos implícitos, esto es los costos de desplazamiento³¹ y el costo de estar en el lugar. Los resultados fueron:

Number of obs = 70
 chi2(10) = 34.17
 Prob > chi2 = 0.0002
 Log Likelihood = -41.251226
 Pseudo R2 = 0.2929

- Variable	Coef.	Std. Err	t	P > t	[95% Conf. Interval]	
sex	-1.606517	1.143651	-1.405	0.165	-3.89416	.6811259
educ	-1.242474	.4993033	-2.488	0.016	-2.24123	-.2437189
years	.0737191	.0676887	1.089	0.280	-.0616784	.2091165
Inco	.0083481	.0071531	1.167	0.248	-.0059602	.0226564
Pino	2.259489	1.51952	1.487	0.142	-5.298981	.780004
Rob	1.389793	1.080413	1.286	0.203	3.550941	.771354
Cercp	3.309339	1.382872	2.393	0.020	.5431826	6.075496
Prural	1.676004	1.173606	1.428	0.158	-4.023565	.6715574
Pvalhist	4.141301	1.303892	3.176	0.002	1.533129	6.749473
Costimp	-.357445	.2426533	-1.473	0.146	-.8428238	.1279338
constan	23.79836	8.394625	2.835	0.006	7.006613	40.59011
.σ	2.035984	.4413991				

1- Truncated likelihood-ratio test³²

Chi2(9) = 31.23
 Prob > chi2 = 0.0003

2- Information Matrix³³:

(1) sex = 0.0 (2) years = 0.0

(3) inco = 0.0 (4) p = 0.0

(5) rob = 0.0 (6) cercp = 0.0

(7) Prural = 0.0 (8) Pvalhist = 0.0

(9) educ = 0.0

F(9, 60) = 1.79

Prob > F = 0.0893

³¹ Esta variable se creo de la siguiente forma: $2*92 \text{ km} * 0.026 \text{ mil pesetas} + \text{Gastos en el día reportados en la encuesta}$; donde 0.026 es el valor de los costos de desplazarse en automóvil por km. (incluye Gasolina, gastos de depreciación, aceite, etc...), y 92 es la distancia desde Madrid a Alameda del Valle.

³² Maddala (1995) conjetura que Score-test es más eficiente que Lr-tst, ya que $f(y, \mathbf{q}, \mathbf{f})$ para $\mathbf{f} = 0$ usa estimativos que dependen solamente de ML para el modelo restringido. Sin embargo, este es un tema abierto, y Maddala no muestra substanciales diferencias entre Score-test y Lr-Test, por lo cual no invalida los resultados aquí obtenidos.

³³ La información de la matriz o White-Information-Matrix es un test aceptado para comprobar heterocedasticidad (Maddala 1995), los resultados aquí rechazan heterocedasticidad al 90%.

De acuerdo con estos resultados, se observa que los hombres demandan menos paisaje con relación a las mujeres; entre mayor es el nivel de educación se demanda menos paisaje; son apreciados como significativos los paisajes con pino y roble, e influye en gran medida en la apreciación del paisaje el aspecto rural y su valor histórico (Prural y Pvalhist), el valor positivo de las variables que expresan el paisaje se debe a que un incremento en dichas variables, aumenta la utilidad y por lo tanto influye positivamente en las variables. Por otro lado, a mayor edad se aprecia más el paisaje (estos resultados son consistentes con Englin y Schonkwiler, 1995). De igual forma, cabe esperar que el ingreso tenga signo positivo, Bockstael et-al (1987:299).

El excedente del consumidor es de 1398,81 pesetas por viaje, con un sesgo de $\pm 46,08\%$. El modelo en su conjunto es significativo y no existen problemas de Heterocedasticidad.

Al incluir el costo de oportunidad³⁴, se obtuvo un excedente del consumidor de 5318,18 pesetas con un sesgo de $\pm 4.613\%$:

Number of obs = 70
 Chi2(10) = 32.12
 Prob > chi2 = 0.0004
 Log Likelihood = -42.273854
 Pseudo R2 = 0.2753

- Variable	Coef.	Std. Err	t	P >[t]	[95% Conf. Interval]	
sex	1.272522	1.149333	-1.107	0.273	-3.571531	1.026487
educ	-1.40859	.5266617	-2.675	0.010	-2.46207	-3551095
years	.0465784	.0657017	0.709	0.481	-.0848445	.1780013
inco	.0104447	.0080882	1.291	0.202	-.005734	.0266235
Pino	2.217521	1.535647	1.444	0.154	-5.289272	.8542299
Roble	1.251328	1.087333	1.151	0.254	-3.426319	.9236627
Cercp	3.158721	1.405702	2.247	0.028	.3468984	5.970543
Prural	1.961086	1.20412	1.629	0.109	-4.369685	.4475132
Pvalhist	4.386695	1.345973	3.259	0.002	1.694349	7.079041
Costimp	-.0940171	.01941857	-4.656	0.001	-.4824464	.2944122
Constan	25.39166	8.928779	2.844	0.006	7.531446	43.25188
.σ	2.1156	.4603057				

³⁴ El costo total se estimo de la siguiente forma: Costot=Costimp+Costo de oportunidad del salario.

El coste de oportunidad del Salario se calculo como: Tiempo de Viaje*2*(1/4) W+W*(3/4) si Bienestar > 60%; Tiempo de Viaje*2*(1/4) W+W*(1/2) si Bienestar= 50%; Tiempo de Viaje *2*(1/4) W+W*(1/4) si Bienestar < 60%. Donde Bienestar, proviene de la encuesta y capta como que tanto consideran los agentes que le reporta beneficios el viaje.

1- Truncated likelihood-ratio test	
chi2(9) = 31.23	
Prob > chi2 = 0.0003	
2- Information Matrix:	
(1) sex = 0.0	(2) years = 0.0
(3) inco = 0.0	(4) p = 0.0
(5) rob = 0.0	(6) cercp = 0.0
(7) Prural = 0.0	(8) Pvalhist = 0.0
(9) educ = 0.0	
F (9, 60) = 1.79	
Prob > F = 0.0895	

Es de observar, que en época de vacaciones, el número de viajes aumenta y por ende la demanda por paisaje también, de esta forma, se propuso un modelo Tobit, para aquellos que han visitado más de una vez Alameda del Valle, encontrándose lo siguiente:

Number of obs	= 70
Chi2(9)	= 20.27
Prob > chi2	= 0.0163
Log Likelihood	= -43.296703
Pseudo R2	= 0.1897

- Variable	Coef.	Std. Err	t	P >[t]	[95% Conf. Interval]	
sex	-.4125149	.3415568	-1.208	0.232	-1.0955	.27047
years	.0224227	.0153409	1.462	0.149	-.0082532	.0530987
inco	.0016026	.0021588	0.742	0.461	-.0027143	.0059195
Pino	.1534843	.3764239	0.408	0.685	-.5992218	.9061904
Rob	.4565877	.3478656	1.313	0.194	1.152188	.2390125
Cercp	.6937227	.3558374	1.950	0.056	.0178181	1.405263
Prural	.7035342	.3689625	1.907	0.061	1.44132	.034252
Pvalhist	.9183998	.3572561	2.571	0.013	.2040221	1.632778
costimp	-.1601316	.0838979	-1.909	0.061	-.3278958	.0076326
constante	1.698492	.7014787	2.421	0.018	.2957984	3.101185
.σ	.8587181	.1643208				

Tobit: likelihood-ratio test	
chi2(8)	= 18.32
Prob > chi2	= 0.0190

De lo anterior se deduce que para aquellas personas que han realizado más de una visita aprecian más los paisajes con pino, y que visitan en su mayoría la zona por su contenido histórico, y el excedente del consumidor es de 3142,23 por viaje.

VI.II Estimación de la Demanda por Paisaje con Variables Latentes.

Para poder estimar (27) se requiere estimar (23) y (24) por Maximum- Likelihood, los resultados encontrados fueron:

$$I(i) = \begin{bmatrix} 1 \\ 22,8316 \\ 0,467748 \\ 1,596955 \end{bmatrix}$$

$$\Phi_{11} = [-0.00026]$$

$$\Theta_d = \begin{bmatrix} 0.01349 & & & & \\ 0 & 0.152026 & & & \\ 0 & 0 & 0.012205 & & \\ 0 & 0 & 0 & 0.019107 & \end{bmatrix}$$

$$\sum(q) = \begin{bmatrix} 0.013288 & & & & \\ -0.00596 & 0.015987 & & & \\ -0.00012 & -0.00279 & 0.012148 & & \\ -0.00042 & -0.00952 & -0.00019 & 0.018442 & \end{bmatrix}$$

$$FML^{35} = 0.389563$$

Concluyéndose que no se puede rechazar Ho, esto es los residuos son normales. Utilizando estos datos se calculó (24) y a través de esta se calculó (27), obteniendo los siguientes resultados:

Number of obs	= 70
Chi2(6)	= 16.35
Prob > chi2	= 0.0119
Log Likelihood	= -50.153017
Pseudo R2	= 0.1403

$$^{35} FML \left(s \sum(q) = -Ln \left| \sum(q) \right| + Tr \left(s \sum^{-1}(q) - Log \ s \ -q \right) \right)$$

Test de sobreidentificación de Bollen (1989):

$$FML \approx c^2_{q-gl} \text{ donde } Ho = \sum = \sum(q) \text{ MAICE} = \text{Min AICH}$$

- Variable	Coef.	Std. Err	t	P >[t]	[95% Conf. Interval]	
Sex	-1.02807	1.122206	-0.916	0.363	-3.269934	1.213794
Educ	-.840202	.4646673	-1.808	0.075	-1.768482	.0880775
Years	.0240119	.0519975	0.462	0.646	-.079865	.1278887
Income	.0000132	7.34e-06	1.803	0.076	-1.43e-06	.0000279
Latpaisa	.1765821	.1050411	1.681	0.098	.3864258	.0332616
Costimp	-.4963451	.2684261	-1.849	0.069	-1.032588	.0398976
constante	17.49997	8.005945	2.186	0.032	1.506259	33.49368
. σ	2.644413	.592606				

Truncated likelihood-Ratio test

chi2(5) = 13.43

Prob > chi2 = 0.0197

Information Matrix:

(1) sex = 0.0

(2) educ = 0.0

(3) years = 0.0

(4) inco = 0.0

(5) Latpaisa = 0.0

F (5, 64) = 1.67

Prob > F = 0.1545

En relación con el modelo tradicional, los cambios parecen afectar significativamente los resultados en las variables sexo y años, pero en cuanto a la educación los cambios no son significativos. En relación a la significancia, los valores obtenidos para este modelo normal. En relación al excedente del consumidor, este es de 1007.36 pesetas con un sesgo de \pm 29.25%.

Con relación al costo total, se obtuvo:

Number of obs = 70

Chi2(6) = 12.80

Prob > chi2 = 0.0464

Log Likelihood = -51.93669

Pseudo R2 = 0.1097

CIDSE

- Variable	Coef.	Std. Err	t	P > t	[95% Conf. Interval]	
Sex	.6931743	1.163006	0.596	0.553	-1.630197	3.016545
Educ	-.984842	.5024272	-1.960	0.054	-1.988556	0.188716
Years	-.001238	.0545415	-0.023	0.982	-.1101972	.1077213
Income	.1757131	.118373	1.484	0.143	.4121903	-.0607641
Latpaise	.1757131	.118373	1.484	0.143	.4121903	-.0607641
Costot	-.0943029	.02231301	-4.226	0.674	-.5400566	.3514507
constante	16.95451	8.594713	1.973	0.053	-.2153988	34.12443
.σ	2.800848	.6312835				

Truncated likelihood-ratio test			
chi2(5)	=	12.49	
Prob > chi2	=	0.0287	
Information Matrix:			
(1) sex	=	0.0	(2) educ = 0.0
(3) years	=	0.0	(4) inco = 0.0
(5) Latpaise	=	0.0	
F (5, 64)	=	1.30	
Prob > F	=	0.2737	

Donde el excedente del consumidor es de 5302.06 pesetas, con un sesgo del 5,5999%, de donde se observa que los resultados no son significativamente diferentes en relación a los costos en su conjunto, utilizando variables latentes.

Diferencia entre Modelos	Costo Implícito	Costo Total
Paisaje como variable Latente.	1007.36	5302.06
Paisaje como variable Normal.	1398.81	5318.18
∇CS	38.82%	3.5%

VI. CONCLUSIONES

La aproximación del método de coste de viaje para evaluar los beneficios derivados del disfrute del paisaje, es atractiva debido a que parte de analizar las preferencias de los individuos expresadas a través de los viajes que se realizan a una zona determinada.

Aún cuando existen otras metodologías como la valoración contingente, el método aquí propuesto garantiza su eficiencia en cuanto al excedente del consumidor derivado a partir de una función de utilidad cuasilineal, es igual a la variación compensatoria y la variación equivalente.

La complejidad de analizar el paisaje resulta de que cuando el tiempo es continuo, lo que observamos son una serie de externalidades; pero en un momento específico del tiempo, lo que observamos es el bien paisaje. De esta forma la acción del hombre puede generar una externalidad positiva cuando genera un bien que se considera como paisaje. La demanda por paisaje, se refleja en el número de las visitas, lo cual muestra un valor, y por el método de coste de viaje se calcula la demanda. A partir de esta se calcula el excedente del consumidor como una aproximación a una valoración social.

Los resultados aquí encontrados, muestran que si bien no existen substanciales diferencias empíricas entre los modelos cuando se toman los costos totales, entre un modelo de variables normales y otro latente, no es lo mismo utilizar indiferentemente cualquiera de los dos, pues en el modelo de variables latentes el paisaje es construido como una variable unidimensional compuesto de una serie de características que pueden tener relación entre sí, como (los diferentes tipos de vegetación) y características antropizadas como (cercas de piedra, Aspecto Rural) y de las que no se puede disociar el paisaje, o cualificar entorno a ejes como en el método de componentes principales ya que este es el resultado de todas ellas.

Con relación a la zona de Alameda del Valle, la **Valoración social** del paisaje a través del **excedente agregado** del consumidor es de 63.068.049 pesetas usando el costo total en el modelo de variables latentes. Si se toman, los costos implícitos, el excedente del consumidor será de 11.982.590 pesetas. Es de esta forma, que las autoridades españolas deberán tomar dicho valor cuando se desee tomar alguna medida que modifique los aspectos que conforman el paisaje que Alameda actualmente posee. Por otro lado, un estudio que incorpore cambios en la función de demanda, sería un punto importante a desarrollar en el futuro como método de evaluación de los paisajes rurales en la zona del Valle del Lozoya, donde reside Alameda del Valle.

VII. BIBLIOGRAFÍA

Aigner, D. J., Goldberger (1977) Latent Variables in Socioeconomic Models. North Holland.

Alier, J. M. (1991) Ecological Perceptions, Environmental Policy and Distribuional Conflicts: Some Lessons from History. In Costanza (1991).

Amemiya, T (1994) Introduction to Statistics and Econometrics. Harvard University Press.

----- (1981) Qualitative Response Models: A Survey. Journal of Economics History, VI XIX, Dec: 1483-1536.

Azqueta, O. D. (1994a) La Problemática de la Gestión Óptima de los Recursos Naturales: Aspectos Institucionales. En Azqueta y Ferreiro (1994).

----- (1994b) Valoración Económica de la Calidad Ambiental. Edit McGraw-Hill.

----- (1992) El Método del Coste de Viaje. En el Seminario “Evaluación Económica de los Costes y Beneficios de la Mejora Ambiental” Monografía de Economía y Medio Ambiente No. 4 Agencia de Medio Ambiente, Junta de Andalucía, Sevilla, España.

--- y Ferreiro (1994) Análisis Económico y Gestión de los Recursos Naturales (Editores). Alianza Editorial.

Balkan, E., Kahn, J.R (1988) The Value of Changes in Deer Hunting Quality: A Travel Cost Approach. Applied Economics, 20: 533-39.

Bockstael, N. E., Strand, I. E., Hanemann, M (1987) Time Recreation Demand Model. American Journal of Agricultural Economics: 293-302.

Bollen, K (1989) Structural Equations With Latent Variables. John Wiley Sons. Inc.

Building, K. E (1991) What Do We Want To Sustain?: Environmental and Human Evaluation. In Costanza.

Burtraw, D., Harrington, W., Krupnick, A (1995) Optimal “Adders” for Environmental Economics and Management, 29: 511-19.

Cesario, F. J. And Knetsh, J. L. (1970) Time Bias in Recreation Benefit Estimates. Water Resources Research, 6: 700-704.

Clark, C (1991) Economics Biases Against Sustainable Development. In Costanza.

Coase, R (1950) The Problem Of Social Cost. Journal Of Law and Economics, October: 1-44.

Corraliza, J. A. (1990) Reacciones Psicológicas a la Estimulación Escénica. Ecosistemas 19: 46-9.

Costanza, R (1991) Ecological Economics: The Science and Management Of Sustainability (Editor). Columbia University Press.

----- (1991) Assuming Sustainability of Ecological Economic System. In Costanza R.

Cramer, J. S. (1986) Econometrics Applications of Maximun Likelihood Methods. Cambridge University Press.

Chiang, A. C. (1984) Fundamental Methods of Mathematical Economics. Third Edition McGraw-Hill.

Deaton, A., Muellbauer, J. (1980) Economis and Consumer Behavior. Cambridge. Cambridge University Press.

Englin, J., Shonkwiler, J. S (1995) Modelling Recreation Demand in the Presence of Unobsevable Travel Cost: Toward a Travel Price Model. Journal Of Environmental Economics and Management, 29: 368-77.

Eye Von, A., Clogg, C. (1994). Latent Variables Analisys: Applications for Development Research (Editores). Sage Publications.

Ferreiro, A (1994) Modelos de Explotación de los Recursos Pesqueros. En Azqueta y Ferreiro.

Ferrer, A. G. (1992) Modelos de Elección Discreta para la Evaluación de Proyectos Sobre el Medio Ambiente. En el Seminario "Evaluación Económica de los Costes y Beneficios de la Mejora Ambiental" Monografía de Economía y Medio Ambiente No. 4, Agencia de Medio Ambiente, Junta de Andalucía, Sevilla, España.

Freeman III, M. R (1990) Panorámica de las Metodologías de Evaluación en el Seminario "Evaluación Económica de los Costes y Beneficios de la Mejora Ambiental" Monografía de Economía y Medio Ambiente No. 4, Agencia de Medio Ambiente, Junta de Andalucía, Sevilla, España.

-----, Haveman, R., Kneese, A (1973) The Economics of Environmental Policy.

Garrido. A., Gómez, J. L., De Lucio, J. V., Mujica, M (1994) Aplicación del Método del Coste de Viaje a la Valoración de la Pedriza en el Parque Regional de la Cuenca Alta del Manzanares. En Azqueta (1994).

Grogger., Carson (1991) Model for Truncated Counts. Journal of Applied Econometrics, VI 6: 225-38.

Jehle, G (1992) Advances Microeconomics Theory. Prentice-Hall International.

Johansson, P. O. (1990) Diferentes Contextos en la Valoración Ambiental. En el Seminario "Evaluación Económica de los Costes y Beneficios de la Mejora Ambiental" Monografía de Economía y Medio Ambiente No. 4, Agencia de Medio Ambiente, Junta de Andalucía, Sevilla, España.

Kealy, M. J., Bishop, R. C (1986) Theoretical and Empirical Especifications Issues in Travel Cost Demand Studies. American Journal Of Agricultural Economics, : 660-67.

MacRealy, G. y Dayton C. M. (1994) Laten Class Model For Longitudinal Assesment of Trait Acquisition. In Latent Variables Analysis: Aplicacion for Development Research, Alexander Von Eye, Clifor C Clogg.

Maddala, G. S. (1995) Specification Test in Limited Dependent Variable Models in Advances in Econometrics Methods and Aplicacions. Volume II. Edward Elgar Publishing.

----- (1983) Dependent and Qualitative Variables in Econometrics. Cambridge, Cambridge University Press.

----- Philips, P. C. B., Srinvasan, T. N. (1995). Advances in Econometrics and Qualitatuve Variables (Editores). Basil Blackwell.

McConell, K. E. (1992) On Site Time In The Demand For Recreation. American Journal Of Agricultural Economics: 918-25.

Mujica, M (1993) Modelos de Demanda Paisajistica y Uso Recreativo en los Espacios Naturales. Tesis Doctoral, Facultad de Ciencias, Universidad Autónoma de Madrid. España.

Norgaard, R. B., Howarth, R. B. (1991) Sustainability and Discounting the Future. In Costanza, R.

Pearce, D. W., Turner, K (1990) Economics of Natural Resources and The Environment. Existe una Traducción al Español como "Economía de los Recursos Naturales y del Medio Ambiente" Ediciones Celeste (1995) España.

Puigdefábregas, J (1990) Comprender la Dinámica del Paisaje. Ecosistemas 19:22-7

Peña, J. L., Saiz M. M., (1990) Aplicaciones Estadísticas y Matemáticas del Programa Gauss. Alianza Editorial.

Pollak y Wales (1969) Estimation of the Linear Expenditure System. *Econometría* 37: 611-28.

Reed, W. J. (1994a) Una Introducción a la Economía de los Recursos Naturales y su Modelización. En Azqueta y Ferreiro (1994).

----- (1994b) Latent Variables Models. In *Latent Variables Analysis: Applications for Development Research*.

Rossenthal, D. H. (1987) The Necessity For Substitute Prices In Recreation Demand Analysis. *American Journal Of Agricultural Economics*: p 828-37.

Saris, W., Satorra A., Sorbom, D. (1987) The Detection and Correction Of Specification Errores in Structural Equations Models. *Sociological Methodology*, VI 17.

Satorra A., Saris, W. (1985) Power of the Likelihood Ratio Test and Covariance Structure Analysis. *Psychometrika*, VI 50, No. 1: 83-90.

Seierstad A., K. V., Kauru, Y. (1990) Signals Or Noise? Explaining the Variation in Recreation. *American Journal of Agricultural Economics*, 72: 419-450.

Smith, V. K., Desvoges, W. H., Mcgiveness, M. P. (1983) The Opportunity Cost of Travel Time in Recreation Demand Models. *Land Economics*, 72: 419-450.

Varian, H. R (1992) *Análisis Microeconómico* (Tercera Edición). Antoni Bosh.

Wedderburn (1976) Quasi-Likelihood Functions, Generalized Linear Models, and The Gauss Newton Method. *Biometrika* 61, 3:439.

Willis., Garrod, G. (1991) An Individual Travel Cost Method of Evaluating Forest Recreation. *American Journal of Agricultural Economics*, VI 42: 33-42.