

## **Análisis de la metodología de los puntos de corte para la identificación de las respuestas “inconsistentes” en los modelos de elección discreta**

Sergio Colombo<sup>a</sup>, Nick Hanley<sup>b</sup> y Glenn Bush<sup>b</sup>

---

**RESUMEN:** En el método del experimento de elección se supone que el entrevistado es perfectamente racional, está informado y maximiza su utilidad siguiendo una regla de elección perfectamente compensatoria. Sin embargo, es posible que los individuos empleen otras reglas de decisión en sus elecciones para simplificar el esfuerzo cognitivo del ejercicio propuesto. En este trabajo se emplea la metodología de los valores de corte para incorporar en el experimento de elección reglas de decisión no compensatorias, y se amplía esta metodología para identificar respuestas inconsistentes. Los resultados indican que el empleo de los valores de corte mejora la capacidad descriptiva de los modelos de elección, y puede ser muy útil para la identificación de inconsistencias en la elección.

---

**PALABRAS CLAVE:** Experimento de elección, inconsistencias en la elección, puntos de corte.

---

**Clasificación JEL:** Q5, D01.

---

### **The use of the cut-offs methodology to identify inconsistent answers in discrete choice models**

---

**SUMMARY:** In the choice experiment method respondents are typically assumed to hold a perfectly rational selection rule. However, individuals may use other selection rules when choosing the preferred alternative to simplify the choice. In this paper, we make use of the “cutoffs” model to as a way of handling the non-compensatory nature of choices. Furthermore, we extend it to allow consideration of inconsistencies in choice in stated preference choice data. We find that this allows a better fitting model to be estimated, and that it produces considerable effects on the implied willingness to pay.

---

**KEYWORDS:** Choice experiment, choice inconsistency, cut-offs.

---

**JEL classification:** Q5, D01.

---

<sup>a</sup> Área de Economía y Sociología Agraria. IFAPA Centro Camino de Purchil. Granada.

<sup>b</sup> Departamento de Economía. Universidad de Stirling.

*Agradecimientos:* Los autores agradecen los comentarios y correcciones realizados por el ponente, los revisores anónimos y los miembros del consejo editor de la revista, en la medida que han contribuido a la mejora científica y de redacción del mismo.

*Dirigir correspondencia a:* Sergio Colombo. E-mail: scolombo@ugr.es.

Recibido en julio de 2007. Aceptado en julio de 2008.

## 1. Introducción

En el experimento de elección (EE) se asume que el entrevistado realiza sus elecciones maximizando la utilidad siguiendo una regla de elección compensatoria (Lancaster, 1966). Dicho modelo considera al entrevistado, como un individuo perfectamente racional e informado que es capaz, evaluando y comparando todos y cada uno de los atributos descritos en las tarjetas de elección, de determinar en cada momento cuál es la alternativa que le proporciona la máxima utilidad. Este modelo de elección ha sido criticado por varias disciplinas relacionadas con la modelización del comportamiento del consumidor. Consideran que un consumidor para tener un comportamiento racional desde el punto de vista económico debería: 1) conocer todas las alternativas de productos existentes; 2) clasificar correctamente cada una en términos de ventajas y desventajas; y 3) identificar unívocamente la mejor alternativa.

No obstante, los consumidores rara vez tienen suficiente información o, cuando la tienen, no es suficientemente precisa. A veces también presentan un grado insuficiente de implicación o carecen de motivación para buscar elecciones óptimas. En particular, investigaciones en la teoría de decisión de los consumidores han mostrado que el modelo de *hombre económico* no es realista, porque el consumidor está limitado por sus habilidades, reflejos, hábitos, valores, conocimientos y recursos (Ford *et al.*, 1989). Más bien, los consumidores operan de forma que no maximizan sus decisiones en términos de consideraciones puramente económicas, como las relaciones precio-cantidad, utilidad marginal, o curvas de indiferencia. El consumidor, por lo general, no tiene la disposición a involucrarse en actividades prolongadas de toma de decisiones, y se contentará con una decisión “satisfactoria”, una que sea lo “suficientemente buena” (Payne *et al.*, 1998).

Paralelamente y/o conjuntamente a la regla de decisión racional, o compensatoria, los consumidores emplean otras reglas de decisión como, por ejemplo, la eliminación por aspecto (Tversky, 1972), o las reglas de decisión conjuntivas o disyuntivas (Hawkins *et al.*, 1994). En las reglas disyuntivas el consumidor basa su elección sólo en los atributos que satisfacen un nivel mínimo de desempeño, e ignora los valores de los otros. En la regla de decisión conjuntiva el entrevistado establece unos niveles mínimos de desempeño para todos los atributos, y elimina todas las alternativas que no cumplen con este criterio. Estas reglas de decisión tienen en común el hecho de que son “rígidas”, en el sentido que establecen unos valores de corte y, si una alternativa no cumple todos estos valores se excluye del proceso de elección.

Swait (2001), en contraste al uso de valores de corte “rígidos”, argumenta que los consumidores pueden emplear en sus decisiones valores de corte “flexibles”, eligiendo alternativas que no cumplen con todos los criterios definidos en la regla de elección. Por ejemplo, considérese un consumidor interesado en adquirir una nueva vivienda, y que, por motivos personales, está interesado en viviendas con “buenas vistas” y con al menos cuatro dormitorios. Suponiendo una regla de decisión puramente conjuntiva, el consumidor no adquirirá nunca una vivienda con tres dormitorios, ya que se violaría el criterio de “numero mínimo de dormitorios”. Sin embargo,

es posible que el mismo consumidor decida adquirir una vivienda con tres dormitorios, si la desutilidad causada por la falta de un dormitorio es compensada por otras características de la vivienda, como, por ejemplo, una vista excepcional, un cuarto de baño más, etc.

La incorporación de los valores de corte flexibles en el modelo de elección requiere la anexión de penalizaciones en la función de utilidad, cada vez que se observa una violación de un punto de corte por parte del entrevistado. Esto lleva a la creación de funciones de utilidad escalonadas, que deberían proporcionar una mayor capacidad descriptiva al modelo de elección.

En este trabajo se extiende la metodología de los valores de corte propuesta por Swait (2001) para que, además de capturar reglas de elección no compensatorias, permita identificar y corregir inconsistencias en las elecciones debidas a errores en la comprensión de los individuos, preferencias lexicográficas o a sesgos como, por ejemplo, el sesgo de hipótesis, el sesgo estratégico o el sesgo de complacencia<sup>1</sup>. La aplicación empírica trata de determinar las preferencias de turistas hacia la conservación del gorila de montaña (*Gorilla beringei beringei*), y, en particular, el papel del eco-turismo en el desarrollo de las comunidades locales y en la protección de la biodiversidad en tres parques nacionales en África central. El presente artículo se organiza de la siguiente manera: a continuación, se describe como se incorporan los valores de corte flexibles en el modelo de elección; en la sección 3 se resume la metodología del método del EE; posteriormente, se describe el caso de estudio, se presentan los resultados y, por último, se resumen las conclusiones más relevantes.

## 2. Los puntos de corte flexibles en el modelo de elección

Siguiendo el marco teórico propuesto por Swait (2001) y suponiendo que los individuos llevan a cabo elecciones racionales maximizando su utilidad, se puede describir la elección de la alternativa preferida de la siguiente forma:

$$\begin{aligned}
 & [Max] \quad U = \sum_{i \in C} \delta_i U(X_i) \\
 & s.t. \quad \sum_{i \in C} \delta_i = 1; \quad \sum_{i \in C} \delta_i p_i \leq Y; \quad \delta_i \in \{0,1\} \quad \forall i \in C.
 \end{aligned} \tag{1}$$

donde  $U$  es la utilidad,  $C$  es el conjunto de alternativas,  $\delta_i$  es un indicador que toma el valor 1 si el individuo elige la alternativa  $i$  y 0 en caso contrario,  $p_i$  es el precio asociado a la alternativa  $i$ ,  $X_i$  es el vector que describe el bien en estudio e  $Y$  es la renta del individuo.

<sup>1</sup> Las respuestas inconsistentes pueden ser debidas a uno o a un conjunto de estos factores. En este artículo, nos referimos a respuestas inconsistentes cuando la elección no se puede explicar asumiendo una elección racional por parte de los entrevistados, con respecto a la máxima disposición a pagar declarada por ellos.

En este contexto se supone que el individuo compara todos los atributos de las alternativas que le son ofrecidas y elige la que le proporciona la máxima utilidad. Sin embargo los individuos, dependiendo de factores como la dificultad de la elección, los conocimientos previos con respecto al bien presentado, la forma y el momento en el cual se lleva a cabo la elección, pueden emplear otras reglas de decisión en la elección de la alternativa preferida y, en particular, reglas de decisión no compensatorias para simplificar la elección.

Los valores de corte (o puntos de corte) son una forma de heurística empleada por los individuos para tratar de maximizar la utilidad de la elección con un menor esfuerzo cognitivo. Swait (2001) propone que los puntos de corte se pueden considerar “rígidos” o “flexibles”. Si se consideran rígidos, el individuo considera en su elección sólo las alternativas que satisfacen todos los valores de corte. La inclusión de valores de corte rígidos en el modelo de elección requiere añadir unas restricciones que prohíban al entrevistado elegir una alternativa que viole cualquiera de sus valores de corte. Por ejemplo, si el individuo declara que no está dispuesto a pagar una cantidad superior a  $x$  (el valor de corte rígido), el proceso de maximización de la utilidad debe sólo considerar las alternativas que incluyen un valor monetario menor de  $x$ . En estas circunstancias el proceso de maximización de la utilidad se puede describir de la siguiente forma:

$$\begin{aligned} [Max] \quad U &= \sum_{i \in C} \delta_i U(X_i) \\ s.t. \quad \sum_{i \in C} \delta_i &= 1; \quad \sum_{i \in C} \delta_i p_i \leq Y; \quad \delta_i \in \{0,1\} \quad \forall i \in C; \end{aligned} \quad [2]$$

donde  $\theta^L = [l_1 \ l_2 \ \dots \ l_k \ l_p]'$  es el vector de los valores inferiores de corte de los  $k+1$  atributos ( $l_p$ , es el valor del atributo precio) y  $\theta^U = [u_1 \ u_2 \ \dots \ u_k \ u_p]'$  es el vector de los valores superiores de corte de los  $k$  atributos y precio  $p$ .

Sin embargo, un individuo puede llevar a cabo elecciones en las cuales viola los valores de corte declarados, si los beneficios conseguidos con las elecciones son mayores (en términos de utilidad) de los perjuicios generados por ellas. Este enfoque ha sido inicialmente propuesto por Huber y Klein (1991), y posteriormente adaptado a los modelos discretos de elección por Swait (2001). Una aplicación reciente en el campo de la economía de la salud es la de Amaya-Amaya y Ryan (2006)<sup>2</sup>.

La consideración de valores de corte flexibles en el proceso de maximización de la utilidad requiere añadir unas penalizaciones a la función de utilidad, para que se considere la reducción de la utilidad debida a la violación de los valores de corte:

<sup>2</sup> En este estudio los autores investigan el efecto de la incorporación de los puntos de corte en la determinación de distintos tratamientos para la hiperplasia benigna de próstata. Los autores concluyen que la elección del tratamiento preferido por los pacientes sigue reglas de decisiones no compensatorias, y que la inclusión de los puntos de corte permite representar mejor las preferencias de los entrevistados.

$$\begin{aligned}
[Max] \quad U &= \sum_{i \in C} \delta_i U(X_i) + \sum_{i \in C} \sum_k \delta_i (w_k \lambda_{ik} + v_k \kappa_{ik}) \\
s.t. \quad \sum_{i \in C} \delta_i &= 1; \quad \sum_{i \in C} \delta_i p_i \leq Y; \quad \delta_i \in \{0,1\} \quad \forall i \in C; \\
\delta_i (\theta^L - X_i) - \lambda_i &\leq 0 \quad \delta_i \in \{0,1\} \quad \forall i \in C; \\
\delta_i (X_i - \theta^U) - \kappa_i &\leq 0 \quad \delta_i \in \{0,1\} \quad \forall i \in C; \\
\lambda_i &\geq 0; \kappa_i \geq 0; \quad \forall i \in C.
\end{aligned} \tag{3}$$

donde  $w_k$  es el “peso” marginal de la pérdida de utilidad que resulta de la violación del valor de corte inferior del atributo  $k$ ,  $v_k$  es el “peso” marginal de la pérdida de utilidad que resulta de la violación del valor de corte superior del atributo  $k$ ;  $\lambda_{ik}$  es una variable que representa el valor de la violación del punto de corte inferior, y  $\kappa_{ik}$  es una variable que representa el valor de la violación del punto de corte superior. Para atributos de medición continua  $\lambda_{ik} = \max(0, \theta_k^L - Z_{ik})$  y  $\kappa_{ik} = \max(0, Z_{ik} - \theta_k^U)$ ; para atributos cualitativos  $\lambda_{ik}$  y  $\kappa_{ik}$  asumen valores iguales a 1 ó 0 dependiendo si el valor de corte ha sido violado o no. Es importante notar que, si la regla de elección del individuo es perfectamente racional, es decir, no ha violado ningún valor de corte, todos los valores de las variables  $\lambda_{ik}$  y  $\kappa_{ik}$  son iguales a cero y el problema de maximización descrito en la ecuación [3] se reduce al de la ecuación [1].

Si se considera una función de utilidad lineal, el efecto marginal de la violación de los valores de corte en la utilidad se puede describir como sigue:

$$\frac{\partial U_i}{\partial X_{ik}} = \begin{cases} \beta_k - w_k & si \quad X_{ik} < \theta_k^L \\ \beta_k & si \quad \theta_k^L \leq X_{ik} \leq \theta_k^U \\ \beta_k + v_k & si \quad X_{ik} > \theta_k^U \end{cases} \tag{4}$$

El proceso de maximización de la utilidad descrito en la ecuación [3] puede ser ulteriormente ampliado para la identificación, y eventualmente corrección, de respuestas inconsistentes. La identificación de respuestas inconsistentes es particularmente relevante en los métodos de preferencias expresadas, en particular en la valoración de bienes de no mercado, donde el investigador no puede corroborar con datos reales la veracidad de las elecciones de los entrevistados.

Nótese, que en la ecuación [3] se permite una violación indefinida de los valores de corte. A mayor violación, mayor será la correspondiente penalización en la utilidad. Este enfoque en nuestra opinión, es teóricamente válido para todos los atributos con la excepción del precio<sup>3</sup>. La pregunta en este contexto es: ¿Qué hacer con las res-

<sup>3</sup> A pesar de que en la ecuación [3] hay una restricción que impide que la alternativa elegida por el individuo tenga un precio mayor de su renta, en práctica dicha restricción se cumple siempre en economía ambiental y agraria, ya que los costes típicamente asociados a cada alternativa en las tarjetas de elección suelen suponer un porcentaje pequeño de la renta del individuo.

puestas de los individuos que han violado de forma substancial el valor de corte superior del atributo monetario? Por ejemplo, si un individuo declara que no está dispuesto a pagar más de 100 € para la mejora de la calidad de las aguas de un río, es posible que en el EE elija alternativas “atractivas” que, a pesar de tener asociado un coste mayor de 100 €, le proporcionen una utilidad que le compense el mayor coste, y por ello esté dispuesto a violar su valor de corte. Pero, si el mismo individuo elige una alternativa con un precio de 200 €, es decir, un 100% superior a la máxima disposición a pagar declarada, en nuestra opinión, es lícito pensar 1) que no haya entendido el ejercicio; y/o 2) sus elecciones estén afectadas por unos o más sesgos “típicos” de los métodos de preferencias expresadas como, por ejemplo, el sesgo de hipótesis, de complacencia o estratégico.

Empleando la metodología de los valores de corte, es posible identificar y corregir el efecto de respuestas inconsistentes especificando un valor de corte rígido cuando el entrevistado viola el valor de corte del atributo monetario de forma sustancial. La definición de lo que es “una violación sustancial” es una decisión del analista, y se concreta prácticamente definiendo un valor exógeno de violación, que representa la violación máxima del individuo con respecto a su máxima disposición a pagar que el investigador considera aceptable. El valor de corte rígido tiene que ser añadido al proceso de maximización de la utilidad de tal forma que las violaciones no sean “desproporcionadas” con respecto al valor de corte, es decir:

$$\begin{aligned}
 [Max] \quad U &= \sum_{i \in C} \delta_i U(X_i) + \sum_{i \in C} \sum_k \delta_i (w_k \lambda_{ik} + v_k \kappa_{ik}) \\
 s.t. \quad \sum_{i \in C} \delta_i &= 1; \quad \sum_{i \in C} \delta_i p_i \leq Y; \quad \delta_i \in \{0,1\} \quad \forall i \in C; \\
 \delta_i (\theta^L - Z_i) - \lambda_i &\leq 0 \quad \delta_i \in \{0,1\} \quad \forall i \in C; \\
 \delta_i (Z_i - \theta^U) - \kappa_i &\leq 0 \quad \delta_i \in \{0,1\} \quad \forall i \in C; \\
 \delta_i \kappa_{ip} &\leq \gamma \theta_p^U \quad \forall i \in C \quad \gamma \in R^+ \\
 \lambda_i &\geq 0; \quad \kappa_i \geq 0 \quad \forall i \in C;
 \end{aligned} \tag{5}$$

donde  $\gamma$  es un valor exógeno definido por el investigador, y representa el límite de violación del valor de corte superior del atributo monetario<sup>4</sup> que está dispuesto a aceptar. A los individuos que hayan elegido una alternativa con un coste mayor del valor superior de corte (interpretado cómo la máxima disposición a pagar), y menor que el valor superior de corte aumentado por el porcentaje de violación permitido por el investigador, se le aplicará la penalización  $w_p$ . Los individuos cuyos ratio  $\kappa_{ip}/\theta_p^U$  es

<sup>4</sup> Cualquier atributo puede, en principio, ser utilizado para la identificación de respuestas inconsistentes, en función de lo que el analista, en conformidad a la información objetiva que dispone, considera admisible. Teóricamente, es posible crear un índice de consistencias que permita clasificar las respuestas en consistentes, empleando varios atributos a la vez. La dificultad práctica en la creación de este índice es la determinación de los límites de violación aceptables para cada atributo.

mayor que el valor  $\gamma$  (es decir, la violación sobre el precio es demasiado grande con respecto a lo que el investigador considera aceptable) pueden ser excluidos de los análisis o ser considerados como si hubieran seleccionado la opción de referencia, dependiendo de la aplicación específica<sup>5</sup>.

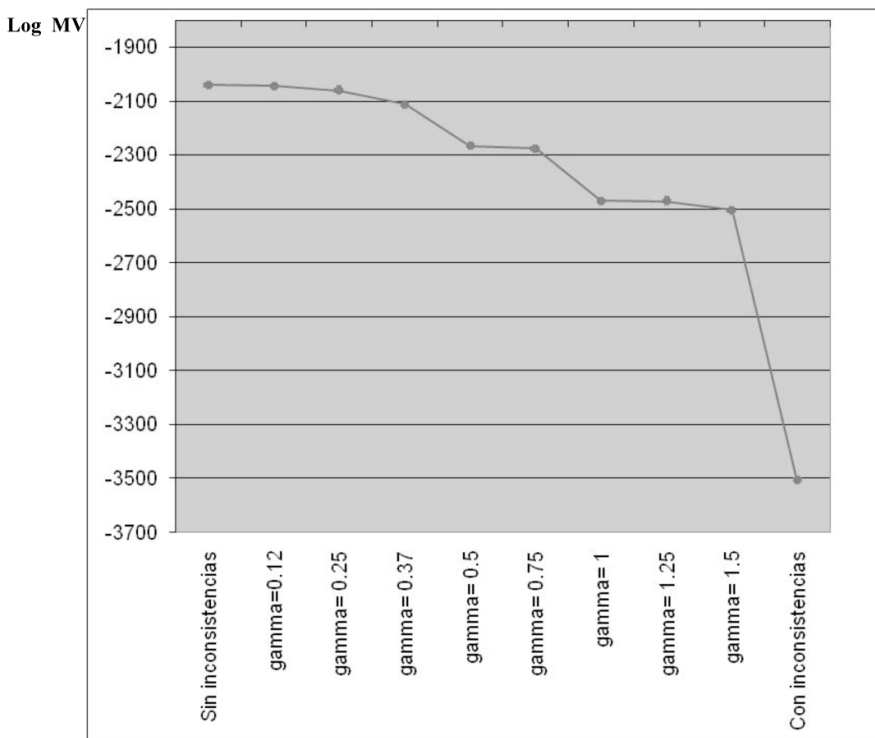
Determinar cuál es el límite de violación aceptable es una cuestión empírica cuya respuesta requiere al investigador llevar a cabo un análisis de sensibilidad utilizando distintos valores  $\gamma$ . En este estudio se han empleado valores para el parámetro  $\gamma$  comprendidos entre el intervalo (0,04-1,5). Los modelos obtenidos han revelado que el uso de valores  $\gamma$  muy bajos (entre 0,04-0,25) aumenta el ajuste de los modelos a los datos, pero requiere asunciones más fuertes con respecto a lo que es consistente o no en las respuestas de los entrevistados. A medida que se admiten inconsistencias más elevadas ( $\gamma = 1,5$  o mayor, por ejemplo), el ajuste del modelo econométrico a los datos decrece hasta alcanzar el valor del modelo sin ninguna reclasificación de las respuestas. En este trabajo se comentan los modelos estimados empleando valores  $\gamma$  iguales a 0,75. La elección del valor  $\gamma$  se llevó a cabo observando como variaba la función de máxima verosimilitud, y el ajuste de los datos, con diferentes valores del parámetro  $\gamma$ . Como se puede observar en el Gráfico 1, para valores de  $\gamma$  pequeños el valor de la función de máxima verosimilitud del modelo a convergencia se mantiene relativamente estable, disminuyendo paulatinamente hasta superar el valor de  $\gamma = 0,37$ , donde la función sufre un empeoramiento acentuado. Lo mismo se podría decir para valores del parámetro  $\gamma$  entre 0,5 y 0,75, punto en que la función disminuye otra vez de forma significativa. Por ello, valores del parámetro  $\gamma$  iguales a 0,37 y a 0,75 podrían considerarse como “potencialmente válidos” para ser empleados en el proceso de maximización descrito en la ecuación [5]. Esto es así porque, como se ha explicado anteriormente, a menores valores del parámetro  $\gamma$  se requieren asunciones más fuertes con respecto a lo que es consistente o no en las respuestas de los entrevistados, y por ello, el analista siempre debería elegir el mayor valor del parámetro  $\gamma$  que impacte menos la estructura de preferencia en los datos y, a la vez, elimine las inconsistencias que afectan “sustancialmente” a la calidad del modelo. En este estudio el análisis de sensibilidad que ha sido llevado a cabo con diferentes valores del parámetro  $\gamma$  ha mostrado que los coeficientes de los modelos con  $\gamma = 0,37$  y  $\gamma = 0,75$  son muy parecidos<sup>6</sup> y por ello se ha elegido

<sup>5</sup> En esta investigación, donde se estudian las preferencias sobre diferentes excursiones guiadas a los gorilas de montaña, es razonable suponer que si una persona no acepta pagar el precio de la excursión equivale a elegir la opción de referencia o de “no-excursión”. Los excursionistas, en los parques en estudio, tienen varias actividades alternativas a la de la excursión a los gorilas. Si el precio de la excursión a los gorilas es desproporcionado con respecto a lo que están dispuestos a pagar, los turistas tienen más probabilidad de llevar a cabo actividades alternativas. En otros contextos esta asunción puede no ser aplicable.

<sup>6</sup> Todos los coeficientes tienen el mismo signo y significación en los dos modelos, excepto las desviaciones estándar de los atributos LEX1 y BCL (véase Cuadro 1 para su definición). En particular, en el modelo que asume  $\gamma = 0,37$  la desviación estándar del atributo LEX1 es significativa a un nivel de confianza del 95% y la desviación estándar del atributo BCL es significativa a un nivel de confianza del 90%. Como se puede ver en el Cuadro 4, en el modelo que asume  $\gamma = 0,75$  la desviación estándar del atributo LEX1 no es significativa y la del atributo BCL lo es a un nivel del 95% de confianza. El análisis de sensibilidad ha aclarado también que, incluso para valores de gamma muy bajos, por ejemplo, 0,04, no se observan cambios significativos en los coeficientes. Se puede concluir que, asumir un valor de  $\gamma = 0,75$ , permite filtrar respuestas inconsistentes que añaden “ruido” al modelo sin aportar información útil.

GRÁFICO 1

Variación de la función de máxima verosimilitud en función del parámetro gamma



como valor del parámetro  $\gamma$  igual a 0,75. Con respecto a valores del parámetro  $\gamma$  mayores de 0,75, se considera una violación del 75% del punto de corte del atributo monetario como suficiente para calificar “inconsistente” la elección del entrevistado.

### 3. El método del experimento de elección

El método del EE es una aplicación de la teoría del valor de Lancaster (1966) asociada a la teoría de la utilidad aleatoria (Mansky, 1977). Es un método de desagregación que a partir de la elección última de los encuestados para un determinado bien estima la importancia implícita de los atributos que lo describen. Así, en el EE el analista considera cada encuestado como si tuviera una función de utilidad condicional de tipo:

$$U_{in} = V_{in} + e_{in} \quad [6]$$



donde para cada individuo  $n$ , un determinado nivel de utilidad viene asociado a la elección de la alternativa  $i$ .  $V(\cdot)$  es la parte sistemática u observable de la utilidad, que contiene los factores considerados por el analista;  $\varepsilon(\cdot)$  es el término de error. La alternativa  $i$  será elegida respecto a cualquier otra alternativa,  $j$ , si la  $U_i > U_j$ , es decir:

$$p(i|C) = p\{V_{in} + \varepsilon_{in} > V_{jn} + \varepsilon_{jn}; j \in C\} \quad [7]$$

En la mayoría de las aplicaciones del EE, por conveniencia analítica se supone que los términos de error de todas las alternativas consideradas sean independientes e idénticamente distribuidos según una distribución de valor extremo de tipo I. Bajo esta hipótesis la probabilidad de elegir la alternativa  $i$  es igual a:

$$p(i) = \frac{\exp^{\mu V_i}}{\sum_{j \in C} \exp^{\mu V_j}} \quad [8]$$

donde  $m$  es un parámetro de escala que es normalmente normalizado a 1.

Para acomodar en el modelo los valores de corte es necesario modificar la parte sistemática de la función de utilidad de forma que se incluya una penalización cuando haya violaciones de los puntos de corte. Si se considera una función de utilidad lineal en los parámetros, la parte sistemática de la utilidad descrita en la ecuación [6] se modifica de la siguiente forma:

$$V_{in} = \sum_k (\beta_k X_{ink} + w_k \lambda_{ink} + v_k \kappa_{ink}) \quad [9]$$

donde todos los símbolos empleados han sido definidos anteriormente.

Suponer que los residuos ( $\varepsilon_{in}$ ) sean independientes e idénticamente distribuidos es a menudo una hipótesis muy restrictiva, ya que es normal esperar que exista correlación en los términos de errores en la secuencia de elecciones llevadas a cabo por los individuos. Además, el modelo logístico condicional (ecuación [8]) supone homogeneidad en las preferencias de los individuos, mientras que en realidad las preferencias de los individuos se caracterizan por ser heterogéneas. Por estas razones en este estudio se ha empleado un modelo de parámetros aleatorios, donde a la utilidad de los individuos se ha añadido un parámetro ( $\eta_{kn}$ ) que representa la desviación de las preferencias del individuo  $n$  con respecto a la media de las preferencias de todos los individuos en la muestra ( $\beta_k$ ), de tal forma que las preferencias del individuo  $n$  para el atributo  $k$  se calculan como:  $\beta_{kn} = \beta_k + \eta_{kn}$ . La función de utilidad es ahora descrita por la siguiente ecuación:

$$V_{in} = \sum_k (\beta_k X_{ink} + \eta_{kn} X_{ink} + w_k \lambda_{ink} + v_k \kappa_{ink}) \quad [10]$$

En el modelo logístico de parámetros aleatorios las probabilidades de elección son una “media ponderada” de las probabilidades “logit” (ecuación [8]) evaluadas a diferentes valores de  $\beta$ , donde los pesos vienen dados por la densidad  $f(\beta)$  (Train, 2003). La probabilidad que el individuo  $n$  elija la alternativa  $i$  se calcula a través de la integral:

$$P_{ni} = \int L_{ni}(\beta) f(\beta) d(\beta) \quad [11]$$

donde  $L_{ni}(\beta)$  es la probabilidad “logit” (ecuación 8) calculada con los parámetros  $\beta$ . La integral [11] no tiene solución y se resuelve a través de simulaciones maximizando la función de máxima verosímil simulada. Para la estimación del modelo es necesario especificar la distribución poblacional de los coeficientes  $\beta$ . En este trabajo se supone que las preferencias de los individuos para los atributos siguen una distribución normal con excepción del atributo monetario que se considera fijo. Ruud (1996) y Train (2003) señalan que un modelo logit que especifica todos los parámetros aleatorios es casi imposible de estimar, y aconsejan mantener fijo al menos un coeficiente.

#### 4. Caso de estudio

En muchos países en desarrollo, típicamente ricos en bienes naturales, el ecoturismo representa actualmente una importante fuente de ingresos y de inversiones directas (Wunder, 2000). Por ejemplo, en Ruanda el turismo es actualmente la tercera fuente de ingresos de moneda extranjera, generando una renta de alrededor de 36 millones de dólares estadounidenses en 2006 (Republic of Rwanda, 2007).

La correcta gestión del turismo es una prioridad para el desarrollo económico de muchos países en desarrollo, y parte de ella es la comprensión de la demanda turística internacional hacia la conservación de especies emblemáticas. Este estudio persigue determinar las preferencias de los turistas hacia la conservación del gorila de montaña (*Gorilla beringei beringei*), para proporcionar a los administradores públicos información útil para la gestión de los ingresos obtenidos a partir del ecoturismo, con la finalidad de incrementar el desarrollo de las comunidades locales y la conservación de esta especie.

El gorila de montaña es una especie amenazada existente sólo en tres parques nacionales en Ruanda, Uganda y República Democrática del Congo (Fawcett *et al.*, 2004). Actualmente la conservación de la biodiversidad se está llevando a cabo por las autoridades de gestión de los parques a través de programas integrados de conservación y desarrollo de las comunidades locales<sup>7</sup> financiados por el estado o por orga-

<sup>7</sup> El desarrollo y la participación de las poblaciones locales es esencial para la conservación de la biodiversidad (Leach *et al.*, 1999, Noss, 1997). La caza ilegal por parte de los miembros de las comunidades locales, por razones de mera subsistencia, representa hoy una de la mayor amenaza para la conservación del gorila de montaña (Plumptre *et al.*, 2004).

nizaciones internacionales. El turismo rural y de aventura proporciona unos ingresos importantes a las autoridades de gestión de los parques nacionales, y los administradores públicos se están planteando la posibilidad de reducir o interrumpir la financiación pública para la conservación de esta especie, dejando la financiación a cargo de los beneficios recaudados a través del eco-turismo. Esta estrategia política puede ser muy perjudicial para la conservación de la biodiversidad, ya que no hay estudios empíricos que respalden el interés de los turistas en proteger la biodiversidad *per se*, en lugar que visitar un enclave natural único y vivir una aventura a “contacto” con los gorilas de montaña. Para determinar los posibles efectos de la estrategia política de interrupción y/o modificación de la financiación pública para la conservación del gorila de montaña, es necesario analizar las componentes de la demanda de los eco-turistas rurales o de aventura y determinar si hay, y que importancia tienen, unas componentes de protección de la biodiversidad y de bienestar de las comunidades locales. De esta forma es posible diseñar las tarifas de acceso a los parques naturales o de las excursiones de visitas a los gorilas, para que éstas, en conformidad con las preferencias de los turistas, incluyan apartados específicos destinados a la conservación de la biodiversidad y el desarrollo de las comunidades locales<sup>8</sup>. El EE desagregando las preferencias de los turistas en atributos permite identificar y cuantificar la importancia de estas componentes y proporcionar información útil al respecto.

## 5. Descripción de la encuesta y de la muestra

La selección de los atributos se ha llevado a cabo a través de dos grupos de consulta llevados a cabo en junio y julio de 2005. Una breve descripción de los atributos y niveles empleados en el estudio se presenta en el Cuadro 1.

La presentación de los atributos se concretó en tarjetas de elección en las cuales se presentaba a los entrevistados dos alternativas de excursión a los gorilas o se les ofrecía la posibilidad de no llevar a cabo ninguna. A cada encuestado se le presentó un total de nueve tarjetas de elección<sup>9</sup>. La encuesta fue diseñada para que fuera auto-completada por los entrevistados y entregada en mano en los puntos de encuentro previos a la excursión, y recogida por la noche en sus lugares de hospedaje. Este formato, al igual que el formato por correo, carece de una supervisión por parte del entrevistador y, por ello, es el que más necesita ser comprobado posteriormente. El enfoque de los valores de corte para averiguar las consistencias de las respuestas está particularmente indicado en este contexto.

En la encuesta se recogió para cada individuo información sobre las características socio-económicas, los valores de corte y las respuestas a las tarjetas de elección. Los

<sup>8</sup> Es importante señalar que debido a la inestabilidad política e institucional de estas zonas, existe una baja transparencia con respecto a la gestión de los fondos empleados para la conservación. Por ello, es importante que los fondos tengan claramente definido su destino de gasto desde un principio.

<sup>9</sup> La aplicación de un diseño ortogonal de efectos principales proporcionó un total de 18 alternativas que fueron divididas en dos grupos de 9.

CUADRO 1  
Atributos y niveles empleados en el estudio

Codificación variable	Atributos	Descripción	Niveles
NP	Número de persona en cada excursión.	Representa el número máximo de personas en cada grupo. En la visita a los gorilas de montaña el número máximo está limitado a 8 por razones de conservación.	4 6 8
LEX (LEX1, LEX2) <sup>a</sup>	Duración de la excursión.	El tiempo necesario para alcanzar los gorilas.	Breve <1 hora Media >1 hora <3 Larga > 3 horas
BCL	Beneficios para las comunidades locales.	Actualmente el 20% de los ingresos provenientes de las excursiones a los hábitats de los gorilas se destinan para financiar acciones de desarrollo rural en las comunidades adyacentes al parque.	Sin cambios 10% más 20% más 30% más
OB (OB1,OB2) <sup>b</sup>	Otra biodiversidad	Es posible ver otras especies en la excursión. Este atributo representa el interés hacia la biodiversidad de los turistas.	Alto Medio Bajo
PRECIO	Incremento del precio de la excursión	Incremento del precio de la excursión. (Entre paréntesis se indica el precio total)	\$25 (400) \$50 (425) \$75 (450) \$100 (475) \$150 (525) \$200 (575)

<sup>a</sup> LEX1 = El tiempo necesario para alcanzar los gorilas es de 1 a 3 horas.

LEX2 = El tiempo necesario para alcanzar los gorilas es de más de 3 horas.

<sup>b</sup> OB1 = Media probabilidad de ver otra biodiversidad en la excursión.

OB2 = Elevada probabilidad de ver otra biodiversidad en la excursión.

Fuente: Elaboración propia.

valores de corte identificados fueron: el número máximo de personas en la excursión, el tiempo mínimo de la excursión, el tiempo máximo de la excursión, el mínimo beneficio para las comunidades locales y el máximo precio que estarían dispuestos a pagar por la excursión. Las preguntas empleadas para determinar los valores de corte se introdujeron en la encuesta antes y después de las tarjetas de elección. Swait (2001) aconseja posicionar los puntos de corte con anterioridad a la presentación de las tarjetas de elección para que sirvan como un “ejercicio de calentamiento”, forzando los individuos a pensar en sus preferencias basándose en experiencias pasadas y no en los valores presentes en las tarjetas. En el mismo artículo, Swait señala el interés de determinar si existe un efecto entre deducir los puntos de corte antes o después del ejercicio de elección, ya que la información contenida en ellos puede influir en los valores de

corte declarados. Por ello, se ha dividido la muestra en dos partes: a la mitad de la muestra se le preguntó por los puntos de corte antes de las tarjetas de elección, mientras que a la otra después. Se entregaron un total de 426 cuestionarios, de los cuales 419 fueron devueltos cumplimentados por los entrevistados.

En el Cuadro 2 se resumen las principales características socio-económicas de los entrevistados. Los individuos muestreados dedican por término medio cuatro días a visitar parques nacionales, tienen niveles de estudios superiores y en un 72% de los casos no tienen hijos. Es significativo que un 51% de la muestra pertenece a una asociación para la protección del medio ambiente, hecho que evidencia el gran interés por la naturaleza que tienen los individuos entrevistados.

CUADRO 2  
Estadísticos de las principales características de los entrevistados

Variable	Media	Desviación Estándar	Mínimo	Máximo
Días de duración de la estancia en los parques	4,0	1,7	1	6
Edad	39,3	12,2	17,5	60
Sexo 0 hombre, 1 mujer	0,5	0,5	1	2
Nivel de estudio 0 = estudios primario 1 = estudios secundarios, 2 = estudios universitarios, 3 = estudios post-universitarios	2,1	0,7	1	3
Renta (expresada en dólares estadounidenses)	56.289,4	23.561,2	25.000	85.000
Núm. de hijos	0,6	1,2	0	6
Pertenencia a una asociación para la protección del medio ambiente 0 = no 1 = sí	0,5	0,5	0	1

Fuente: Elaboración propia.

## 6. Resultados

En el Cuadro 3 se describen las frecuencias de violación de los valores de corte según se hayan deducido antes o después de las tarjetas de elección. De acuerdo con lo señalado por Swait (2001) debe de haber un número suficiente de violaciones o heterogeneidad, para que el modelo econométrico se pueda estimar. Como se puede observar en el cuadro 3, en esta aplicación todos los valores de corte tienen una frecuencia suficiente para su estimación. Los análisis estadísticos revelan que no hay diferencias significativas entre las frecuencias de las violaciones de los puntos de corte deducidos antes o después de las tarjetas de elección ( $\chi^2_4 = 4,45$ , sign. 0,34).

CUADRO 3  
Frecuencias de violación de los valores de corte según se hayan deducidos antes o después de las tarjetas de elección

Atributos	Antes	Después	Todos
Duración máxima de la excursión	47	35	82
Duración mínima de la excursión	40	39	79
Precio de la excursión	87	107	194
Beneficios para las comunidades locales	98	92	190
Número máximo de personas en cada excursión.	41	35	76

Fuente: Elaboración propia.

Este resultado evidencia que en el caso del bien en estudio los valores empleados en las tarjetas de elección no han tenido impacto alguno en la definición de los puntos de corte de los entrevistados. Este resultado puede ser debido al hecho de que los entrevistados han realizado la encuesta después de llevar a cabo la excursión, es decir cuando tenían unas preferencias con respecto al bien en estudio bien formadas. Esto no ocurre en muchos otros bienes ambientales, donde los individuos no tienen unas preferencias claramente definidas, y es durante el experimento de elección cuando van formado y adaptando sus preferencias. La metodología de los puntos de corte puede ser empleada en este contexto para determinar el efecto de la información o experiencia previa de los individuos en las preferencias hacia bienes (ambientales) poco conocidos por los entrevistados.

A continuación, se describen los resultados obtenidos a partir del conjunto de la muestra.

### 6.1. Modelos de valores de corte flexibles versus modelos sin valores de corte

En el cuadro 4 se muestran los modelos de regresión estimados sin incluir los valores de corte (a la izquierda) y con la inclusión de los valores de corte (a la derecha). Ambos modelos son significativos a un nivel de confianza del 99%, pero el ajuste a los datos es bajo<sup>10</sup>.

Los modelos descritos excluyen las características socioeconómicas de los entrevistados. Se ha optado por no incluir dichas características por tres razones: la primera es que se prefiere en esta primera aplicación de la metodología de los puntos de corte enfocar la atención en los puntos de corte y en la reclasificación de las respuestas; la segunda es que los modelos estimados incorporando las características socio-

<sup>10</sup> Simulaciones hechas por Domenich y McFadden (1975) equiparan valores de  $r^2$  entre 0,2-0,4 a valores entre 0,7-0,9 del  $R^2$  en el caso de la regresión lineal.

CUADRO 4

Modelos de regresión sin reclasificación de las violaciones<sup>a</sup>

	Sin valores de corte		Con valores de corte	
	Coefficientes	Estadístico t	Coefficientes	Estadístico t
<i>Parámetros aleatorios en la función de utilidad</i>				
NP	-0,129	-5,665	-0,133	-5,513
LEX1	0,200	6,212	0,157	3,558
LEX2	-0,130	-0,415	-0,139	-3,104
BCL	-0,007	-2,622	-0,004	-0,845
OB1	0,197	6,126	0,192	5,922
OB2	-0,310	-0,994	-0,023	-0,746
<i>Parámetros fijos y coeficientes de corte en la función de utilidad</i>				
Constante	1,237	10,567	1,139	6,872
Precio	0,003	7,872	0,003	4,714
NP corte			0,21	0,568
BCL corte			-0,002	-0,424
Precio corte			0,001	1,552
LEX corte			-0,158	-1,413
LEX corte			0,437	5,239
<i>Desviaciones típicas de los parámetros aleatorios</i>				
$\sigma$ NP	0,340	19,300	0,341	19,240
$\sigma$ LEX1	0,022	0,080	0,116	1,012
$\sigma$ LEX2	0,172	2,170	0,091	0,626
$\sigma$ BCL	0,001	0,030	0,002	0,110
$\sigma$ OB1	0,001	0,011	0,002	0,001
$\sigma$ OB2	0,012	0,150	0,006	0,073
Log Verosimilitud	-3,524		-3,506	
Pseudo r <sup>2</sup>	0,14		0,15	
N	419		419	

<sup>a</sup> La descripción de la codificación de las variables se presenta el cuadro 1.

Nota: La estimación del modelo se llevó a cabo empleando 1.000 repeticiones y 100 extracciones de Halton (1960).

Fuente: Elaboración propia.

económicas no son significativamente distintos de los modelos que la excluyen<sup>11</sup>. Por último, la inclusión de las características socioeconómicas causa la pérdida de numerosas respuestas, ya que varios individuos no han completado correctamente el cuestionario, o querido revelar sus características socioeconómicas.

<sup>11</sup> En todos los modelos sólo dos características económicas han resultado significativas (el numero de noches que el entrevistado ha transcurrido en los parques nacionales y la pertenencia del entrevistado a una asociación de protección de la naturaleza). A pesar de la significación de estas variables, estos modelos no son distintos de los modelos que excluyen las características de los individuos, porque la constante no es significativa (diversamente de la elevada significación de la constante en los modelos que excluyen las características de los individuos). Esto evidencia que la varianza explicada por las características de los individuos viene explicada por la constante en los modelos que las excluyen.

El modelo que incorpora los valores de corte, a pesar de que existe una diferencia significativa a un nivel de confianza del 99% con respecto al modelo que no los incorpora (ratio de verosimilitud = 36,  $p < 0,001$ ), no presenta grandes diferencias en los coeficientes estimados y en el ajuste a los datos. Prueba de ello es que la mayoría de los coeficientes de los valores de corte no son significativos. Este resultado es diferente de los resultados obtenidos por Swait (2001), donde la agregación de los valores de corte mejoraba significativamente la capacidad descriptiva del modelo. Una posible explicación es que la violación de los valores de corte no causa a los entrevistados una elevada desutilidad. Por ejemplo, a pesar de que los entrevistados prefieran ir en la excursión de visita a los gorilas en grupos no muy numerosos, la presencia de algunas personas más de lo que le gustaría no afecta substancialmente a su utilidad.

Dada la similitud de los coeficientes se comentan los resultados de los dos modelos de forma conjunta. También, para favorecer la comparación entre los modelos, en todos se emplea la misma especificación econométrica. Por esta razón se dejan en los cuadros descriptivos los coeficientes no significativos como, por ejemplo, algunas desviaciones estándar de los atributos aleatorios. En general, los individuos prefieren realizar la excursión en grupos reducidos (a pesar de que las preferencias en este atributo son muy heterogéneas), y con una duración de entre una y tres horas. El porcentaje de beneficios que se destina al desarrollo de las comunidades locales es un elemento significativo de la elección, pero su signo negativo, contrariamente a lo que se podría esperar, evidencia que los turistas no tienen como prioridad incrementar dicho porcentaje. En el modelo que admite valores de corte este atributo no es significativo. Un incremento moderado en la posibilidad de ver otras especies durante la excursión aumenta la probabilidad de elección. Es interesante notar que el coeficiente del atributo monetario presenta signo positivo en ambos modelos, y el coeficiente del valor de corte del precio no es significativo. Esta es una inconsistencia, que puede señalar la presencia de un sesgo o de respuestas erróneas, ya que alternativas más costosas son preferidas por los encuestados.

## **6.2. Modelos con reasignación de las respuestas en función del parámetro gamma**

En estos modelos se supone que los entrevistados que han violado más del 75% el valor superior de corte del atributo monetario han realizado una elección errónea, bien por algún sesgo o bien por no haber entendido el mecanismo de funcionamiento del EE. Por ello, a estos individuos se les asigna como elección la alternativa de no-excursión. Bajo esta hipótesis los modelos econométricos presentan una mayor consistencia y un elevado ajuste a los datos. Empezando la descripción por el modelo sin valores de corte (Cuadro 5, modelo cuyos resultados figuran en la izquierda) se puede apreciar que la reasignación de las elecciones tiene un impacto significativo en el ajuste del modelo ( $\rho^2 = 0,42$ ) y en las estimaciones de los parámetros.

En particular, la duración de la excursión y el beneficio destinado al desarrollo de las comunidades locales ya no son factores determinantes de la elección. La probabi-



CUADRO 5  
Modelos de regresión con reclasificación de las violaciones ( $g = 0,75$ )

	Sin valores de corte		Con valores de corte	
	Coefficientes	Estadístico t	Coefficientes	Estadístico t
<i>Parámetros aleatorios en la función de utilidad</i>				
NP	-0,626	-13,325	-0,423	-9,604
LEX1	0,077	1,562	0,184	2,868
LEX2	0,035	0,730	-0,111	-1,756
BCL	0,004	0,837	0,007	0,908
OB1	0,096	1,894	0,132	2,564
OB2	0,072	1,490	0,086	1,707
<i>Parámetros fijos y coeficientes de corte en la función de utilidad</i>				
Constante	1,481	8,817	0,881	3,701
Precio	-0,009	-11,233	-0,002	-1,992
NP corte			-0,012	-0,236
BCL corte			-0,006	-0,732
Precio corte			-0,022	-12,689
LEX corte			0,047	0,310
LEX corte			0,395	3,430
<i>Desviaciones típicas de los parámetros aleatorios</i>				
$\sigma$ NP	0,647	16,572	0,440	13,597
$\sigma$ LEX1	0,221	2,613	0,151	1,374
$\sigma$ LEX2	0,127	0,777	0,089	0,632
$\sigma$ BCL	0,021	2,488	0,020	2,286
$\sigma$ OB1	0,265	3,467	0,280	3,639
$\sigma$ OB2	0,079	0,814	0,106	1,059
<i>Log verosimilitud</i>	-2,383		-2,277	
<i>Pseudo r<sup>2</sup></i>	0,42		0,45	
<i>N</i>	419		419	

*Nota:* La estimación del modelo se llevó a cabo empleando 1.000 repeticiones y 100 extracciones de Halton (1960).  
*Fuente:* Elaboración propia.

alidad de observar otras especies afecta a la elección pero con un grado bajo de significación. El atributo monetario presenta, consistentemente, signo negativo. Este resultado es trascendental, porque solamente si el atributo monetario es negativo y significativo los resultados del experimento de elección pueden ser empleados para el cálculo de las medidas de bienestar, y proporcionar información útil para la toma de decisión política. En este trabajo, el efecto de las respuestas inconsistentes enmascara las preferencias de los entrevistados que han elegido la alternativa preferida de forma consistente con el marco teórico empleado en los análisis. Esto pone de manifiesto la importancia de la metodología propuesta para la depuración del efecto de las respuestas inconsistentes del modelo.

Es interesante notar que la constante es positiva y significativa, como lo era en el modelo sin la reasignación de las respuestas (Cuadro 4). Esto indica que los entrevis-

tados, a pesar de asignar la opción de no-excursión a todos los encuestados que han violado en más del 75% su valor de corte del atributo monetario, prefieren las alternativas de excursión por razones que no se explican en los atributos empleados en el análisis. Este resultado es consistente con el gran interés mostrado por los turistas por llevar a cabo la expedición en la foresta. Hay que recordar que muchos de ellos han viajado desde el extranjero expresamente para llevar a cabo la excursión para avistar los gorilas. También, el signo positivo y significativo de la constante puede ser debido a la presencia de preferencias lexicográficas hacia llevar a cabo la excursión. En este caso los individuos prefieren las alternativas de excursión a la alternativa de no-excursión independientemente de los valores de los atributos en las alternativas de elección.

El modelo que admite los valores de corte es significativamente superior al modelo sin corte y todos los atributos son significativos con excepción de los beneficios destinados a las comunidades locales. La falta de significación de este atributo revela que los turistas no tienen interés en incrementar la contribución para el desarrollo de las comunidades limítrofes al parque nacional, hecho que es fundamental para lograr una eficaz conservación y gestión de la biodiversidad en los parques nacionales (Leach *et al.*, 1999, Noss, 1997). Esto indica que es necesario informar y sensibilizar a los eco-turistas de la relación entre desarrollo de las comunidades locales y conservación de la biodiversidad, y que sería prematuro y arriesgado dejar la financiación de los proyectos de conservación de los gorilas dependiendo de los beneficios recaudados a través del eco-turismo<sup>12</sup>.

El coeficiente del atributo monetario es negativo y significativo y tiene un valor que es una cuarta parte con respecto al modelo sin valores de corte. Hay que subrayar que el coeficiente del valor de corte para el atributo monetario es diez veces más grande que el coeficiente del atributo monetario. Este resultado indica que, entre los individuos que han llevado a cabo su elección de forma “consistente”<sup>13</sup>, por lo menos en términos del atributo monetario, el precio de la excursión reduce la utilidad pero sólo marginalmente hasta que se supera el 75% del valor que los individuos han declarado como su máxima disposición a pagar. Esto demuestra, una vez más, el gran interés de los turistas por llevar a cabo la excursión. Cuando el precio de la alternativa supera en más del 75% la máxima disposición a pagar declarada por los individuos, la penalización en la utilidad es muy elevada. En el Gráfico 2 se representa la variación de la utilidad en función del precio y del valor de corte del individuo para el modelo con y sin valores de corte. En el gráfico se observa que en el modelo sin valores de corte, no teniéndose en consideración la máxima disposición a pagar de los individuos, la “penalización” en la utilidad es constante para distintos valores de pre-

<sup>12</sup> A pesar de que no hay una relación directa entre los ingresos derivados del eco-turismo y las actuaciones que las autoridades de gestión de los parques llevan a cabo para la conservación de los gorilas, es posible que se creen presiones para que se satisfagan mejor las preferencias de los turistas, con la finalidad de mantener y/o incrementar la cantidad de excursiones y recaudar dinero.

<sup>13</sup> Es una consistencia “flexible”, ya que se admite un 75% de violación del valor de corte del atributo monetario.

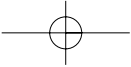
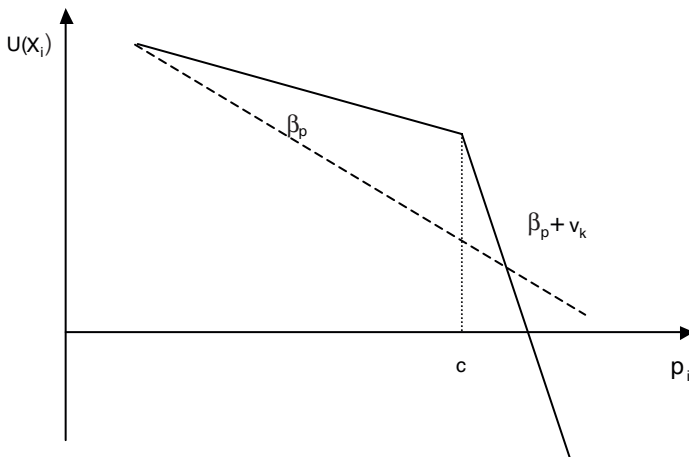


GRÁFICO 2

## El impacto de la violación del valor de corte del precio en la utilidad



Línea continua: modelo con valores de corte; Línea discontinua: modelo sin valores de corte.

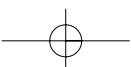
Fuente: Elaboración propia.

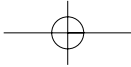
cios. En el modelo con valores de corte, la utilidad decrece gradualmente con el aumento del precio hasta alcanzar el valor de corte. Pasado este valor, la penalización en la utilidad es muy elevada.

Hay que señalar que el proceso de “reassegnación” de las respuestas altamente inconsistente a la opción de no-excursión, puede ser considerado una forma de manipulación de los datos, y por ello se necesita más investigación al respecto para determinar en qué condiciones es posible llevar a cabo la reassegnación. En este contexto, se está llevando a cabo una investigación en la cual se pide a los individuos que violan su valor de corte del atributo monetario en más del 50% y del 100% que reformulen sus elecciones de forma que éstas sean consistentes. La comparación de los resultados de esta investigación con los presentados en este trabajo puede proporcionar información útil al respecto.

## 7. Conclusiones

En este trabajo se ha propuesto la metodología de los valores de corte para investigar dos problemas relacionados con el uso de los métodos de preferencias expresadas y, en particular, con el método del experimento de elección. El primero es la asunción que los entrevistados tienen preferencias perfectamente racionales cuando llevan a cabo sus elecciones. El segundo es una forma de identificar, y posiblemente corregir, la presencia de respuestas “altamente” inconsistentes, es decir, respuestas





con una violación de más de un 75% del valor de corte superior del atributo monetario.

Los resultados indican claramente que los individuos utilizan reglas de elección diferentes a la compensatoria, violando frecuentemente los valores de corte definidos por ellos. El efecto de estas violaciones afecta a la estimación de algunos parámetros y puede tener consecuencias significativas en la estimación de medidas de bienestar.

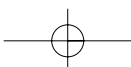
Contrariamente a lo observado por Swait (2001), la inclusión de los valores de corte no ha constituido una extraordinaria mejora del ajuste de los modelos a los datos, ya que las violaciones de los puntos de corte no causan una desutilidad significativa a los entrevistados. Una posible explicación es el interés que tienen los entrevistados de realizar la excursión, dada la lejana procedencia y la excepcionalidad de la actividad.

La comparación de la frecuencia de violación de los puntos de corte según éstos sean deducidos antes o después de las tarjetas de elección ha mostrado que la información contenida en las tarjetas de elección no ha tenido ningún impacto en la definición de los puntos de corte. Este resultado puede ser porque los entrevistados tenían unas preferencias bien formadas con respecto al bien analizado. Esto no ocurre en el caso de otros bienes ambientales, en torno a los cuales los individuos no tienen unas preferencias claramente definidas, y es durante el experimento de elección cuando van formando y adaptando sus preferencias. La metodología de los puntos de corte tiene la potencialidad de poder determinar el efecto de la información o experiencia previa en las preferencias sobre bienes (ambientales) poco conocidos por los entrevistados. Futuras investigaciones podrán ir corroborando la potencialidad de la metodología de los puntos de corte en este contexto.

El empleo de los valores de corte tiene el potencial de determinar elecciones inconsistentes, bien por los típicos sesgos que pueden afectar a las respuestas de los entrevistados en los ejercicios de preferencias expresadas, por la existencias de preferencias lexicográficas o porque los entrevistados no hayan entendido el ejercicio del EE. Dicha identificación puede ser particularmente útil en el examen a posteriori de encuestas llevadas a cabo por correo o por medios con los que no es posible una relación entre el entrevistador y el entrevistado.

Hay que decir que el empleo de la metodología de los puntos de corte requiere la estimación/identificación de los puntos de corte para cada individuo y complica los análisis. Por ello, es decisión del analista determinar, en cada caso específico, los posibles sesgos que puedan afectar a las estimaciones y decidir si procede emplear esta metodología para su identificación y corrección. En la opinión de los autores, es recomendable emplear la metodología de los puntos de corte en las encuestas por correo y cuando el bien en estudio no es muy conocido por parte de los entrevistados. También, es recomendable su empleo cuando las tarjetas de elección contienen varios atributos, ya que se incrementa la probabilidad de que los entrevistados realicen sus elecciones empleando una regla de decisión no compensatoria.

En este estudio, cuando se supone que los entrevistados que han violado en más de un 75% el valor superior de corte del atributo monetario han llevado a cabo elec-



ciones inconsistentes, se obtienen modelos muy superiores a los sin reasignación de las respuestas. Con respecto a las preferencias de los eco-turistas, resulta particularmente llamativo el hecho de que no están dispuestos a pagar tarifas más elevadas para incrementar la contribución que se destina para financiar acciones de desarrollo rural en las comunidades adyacentes al parque.

Los entrevistados que han llevado a cabo elecciones “muy” inconsistentes con respecto a la máxima disposición a pagar por llevar a cabo la excursión se han tratado como si hubieran elegido la opción de no-excursión. Futuras extensiones a esta investigación pueden comprobar con los individuos la reasignación de las respuestas y proporcionar información útil para determinar en que condiciones es posible llevar a cabo la reclasificación de las respuestas, y que forma de reclasificación emplear. Una posible alternativa de reasignación, que se ha empleado con frecuencia en las encuestas de valoración contingente, podría ser la de excluir las respuestas inconsistentes.

Finalmente, futuras investigaciones para la determinación de la consistencia de las elecciones pueden seguir el enfoque Bayesiano (Gilbride y Allenby, 2004) o el enfoque de la teoría de los conjuntos difusos (Koutsopoulos y Vythoulka, 2003).

## Bibliografía

- Amaya-Amaya, M. y Ryan, M. (2006). “Incorporating attribute cut-offs in health care discrete choice models”. *Discussion paper*, Health Economics Research Unit, Aberdeen.
- Fawcett, K., Hodgkinson, C. y Mehlman, P. (2004). “An assessment of the impact of tourism on the Virunga mountain gorillas”. *Technical report*, Diane Fossey Gorilla Fund International, Atlanta, USA.
- Ford, J., Schmitt, N., Schechtman, S., Hulst, B. y Doherty, M. (1989). “Process tracing methods: Problems and neglected research questions”. *Organisational Behaviour and Human Decision Processes*, 43:75-117.
- Gilbride, T. y Allenby, G. (2004). “A choice model with conjunctive, disjunctive and compensatory screening rules”. *Marketing Science*, 23(3):391-406.
- Hawkins, D., Best, R. y Coney, K. (1994). *Comportamiento del consumidor. Repercusiones en la estrategia de Marketing*. Ed. Addison-Wesley, Iberoamericana, Ciudad de México.
- Halton, J. (1960). “On the efficiency of evaluating certain quasi-random sequences of points in evaluating multi-dimensional integrals”. *Numerische Mathematik*, 2:84-90.
- Huber, J. y Klein, N. (1991). “Adapting cutoffs to the choice environment: the effects of attribute correlation and reliability”. *Journal of Consumer Research*, 18:346-357.
- Koutsopoulos, H. y Vythoulkas, P. (2003). “Modelling discrete choice behaviour using concepts from fuzzy set theory”. *Transportation Research C*, 11(1):51-73.
- Lancaster, K. (1966). A new approach to Consumer Theory. *Journal of Political Economy*, 74:132-157.
- Leach, M., Mearns, R. y Scoones, I. (1999). “Environmental entitlements: Dynamics and institutions in community based natural resource management”. *World Development*, 27:225-247.
- Mansky, C. (1977). “The structure of random utility models”. *Theory and Decision*, 8:229-254.

- Noss, A.J. (1997). "Challenges to nature conservation with community development in central African forests". *Oryx*, 31:180-188.
- Payne, J., Bettman, W. y Johnson, E. (1998). "Adaptive strategy selection in decision making". *Journal of decision psychology: Learning, Memory and Cognition*, 14:534-552.
- Plumptre, A.J., Kayitare, A., Rainer, H., Gray, M., Munanura, I., Barakabuye, N., Asuma, S., Sivha, M. y Namara, A. (2004). The Socio-economic Status of People Living Near Protected Areas in the Central Albertine Rift. *Albertine Rift Technical Reports*, 4.
- Republic of Rwanda (2007). *Annual Economic Report 2006*. Ministry of Finance and Economic Planning, Kigali.
- Ruud, P. (1996). "Approximation and simulation of the multinomial probit model. An analysis of covariance matrix estimation". *Working paper*, Department of Economics, University of California, Berkeley.
- Swait J. (2001). "A non-compensatory choice model incorporating attribute cut-offs". *Transportation Research B*, 35:903-928.
- Train, K. (2003). *Discrete Choice Methods with Simulations*. Cambridge University Press.
- Tversky, A. (1972). "Elimination-by-aspects: A theory of choice". *Psychology Review*, 79:281-299.
- Wunder, S. (2000). "Ecotourism and economic incentives-an empirical approach". *Ecological Economics*, 32:465-479.