

USO DE CONTINGENT RATING EN LA VALORACIÓN DEL IMPACTO VISUAL¹

Begoña Álvarez-Farizo

Dept. Métodos Estadísticos

Escuela de Estudios Sociales - Universidad de Zaragoza

e-mail: balvarez@posta.unizar.es

Teléfono: 34 976 76 10 00 Ext. 4525

Introducción

En los últimos años hemos asistido a una proliferación de parques eólicos. La instalación de estos parques requiere un estudio de impacto ambiental previo aunque éste suele dejar fuera de análisis el impacto visual entre otros.

Las ventajas de la producción de energía a partir de recursos renovables son conocidas y asumidas por todos, pero no así las pérdidas sociales entre las que estarían, además del impacto visual todas las que puedan afectar al hábitat y al cambio de uso de un área natural.

En este trabajo nos proponemos analizar precisamente estas pérdidas sociales a partir de un experimento realizado durante los pasados meses de diciembre y enero en la ciudad de Zaragoza. Este experimento versa sobre actitudes ambientales y preferencias en la instalación de un parque eólico en las inmediaciones de Zaragoza, concretamente en la llamada Plana de Zaragoza o Plana de María.

La Plana de Zaragoza es una meseta caliza, una muela, que se eleva a más de seiscientos metros y conserva un importante patrimonio natural. Su antigüedad data de entre veinte y treinta millones de años, cuando la cuenca del Ebro era una cubeta sin salida al mar que albergaba un lago de enorme extensión y poca profundidad. La desecación produjo la precipitación de sales en forma de yesos que los geólogos denominan Formación Zaragoza. Esta cubeta se vació hace cinco millones de años y sus afluentes excavaron y modelaron los sedimentos del fondo marino y diversos resaltes calizos quedaron flanqueando el río. Estos son: Borja, La Muela y La Plana al sur y La Bárdena, El Castellar y Alcubierre al norte.

La Plana se comporta como una isla en el valle del Ebro, con microclima propio y una vegetación y fauna característicos. Es de destacar que las protagonistas de su valor ecológico son las aves rapaces, con especies tan emblemáticas como el águila real, el águila perdicera, el buho real, el alimoche, el buho chico,

¹ Agradecemos la participación en la recogida de información de los alumnos de tercero de Estadística (curso 1998-99) de la Universidad de Zaragoza y a ANSAR (J.A. Domínguez) por su cooperación e información en el desarrollo de este trabajo.

el azor, el gavilán, el ratonero común, el halcón peregrino, entre otras, que nidifican en los cantiles de yeso o en viejos pinos. Estas zonas de yesos se hallan incluidas en la Directiva de Hábitats.

En la zona sur, La Plana es la única que, hasta el momento se mantiene en estado natural, ya que las otras dos muelas se han cubierto de parques eólicos y urbanizaciones, aunque penden sobre ella diversos proyectos de instalación de molinos de viento o aerogeneradores. Estos proyectos cuentan con su correspondiente estudio de impacto ambiental, aunque ya hemos dicho hay aspectos que dejan fuera de análisis.

Nuestro trabajo ha empleado la metodología del análisis conjunto para valorar estas pérdidas. Este método, también conocido como *choice experiments*, si bien ha sido ya empleado en España en el campo de la economía ambiental (Álvarez-Farizo y otros, 1998; Sánchez y Pérez, 1997) y en productos ecológicos (Sánchez y otros, 1997), sólo en Europa se ha aplicado a la valoración de paisajes (Hanley y otros, 1996) aunque con un enfoque muy distinto.

En este método es fundamental identificar los atributos que definen el bien. Por ello, tras un experimento piloto, seleccionamos los barrancos, el hábitat y la flora y el paisaje, que, además, son los principales afectados por la instalación de aerogeneradores en esta muela. A través de la valoración contingente diseñamos el vehículo de pago y sus diferentes cuantías.

A partir de los resultados obtenidos podemos medir las pérdidas ambientales soportadas por la sociedad zaragozana y que podrían ser incluidas en un análisis coste beneficio de la adopción de este tipo de producción energética e ilustrar y aportar información relevante para los planes de ordenación del territorio.

El Método

El método seleccionado para realizar el estudio y valoración ha sido el método del análisis conjunto. Ello se debe a las siguientes razones (Hanley et al., 1998):

- Es más sencillo estimar el valor de cada atributo por separado, y más operativo puesto que la mayoría de las veces las acciones sobre el medio no suponen un cambio radical en el bien sino solo en alguno/s de sus atributos.
- Permite identificar los valores marginales de los atributos que con otros métodos no sería posible debido a la falta de variación de los datos o colinealidad.
- Este método evita diversos sesgos atribuidos al método de valoración contingente debido a que la elección no se plantea en términos de todo o nada (dispuesto a pagar o no y/o cuánto) sino que el diseño de una aplicación de análisis conjunto implica que los individuos tienen varias

situaciones en las que expresar sus preferencias y los valores se obtienen de la combinación de las mismas.

- Permite comprobar la consistencia interna ya que los modelos se pueden ajustar teniendo en cuenta los distintos segmentos de la muestra.

Debido a que ésta es una técnica multivariante, una de sus utilidades es, precisamente ayudar a comprender el proceso por el que los individuos desarrollan sus preferencias por los productos o servicios (Múgica, 1989); ya que consiste en analizar cómo los usuarios evalúan la utilidad de una idea, producto, servicio (real o hipotético), a través de la combinación de las utilidades de cada atributo por separado². Por ello, es fundamental que el bien o servicio cuya utilidad analizamos pueda descomponerse en diversos atributos o aspectos que dan valor al bien, es decir que tenga carácter multiatributo y que cada uno de ellos sea relevante en la toma de decisión del individuo (Green y Srinivasan, 1978 y Green y Krieger, 1991).

Por ello, un estudio de estas características requiere un diseño cuidadoso de todo el ejercicio y, concretamente, del cuestionario. Primero deberemos identificar los atributos y niveles de cada atributo o aspecto del servicio más relevantes. Esto se realiza por lo general a través de la revisión de la literatura, entrevistas con *focus groups* o a través de una encuesta previa al estudio propiamente dicho.

Identificados estos se definirán combinaciones de atributos/niveles formando diferentes productos/servicios hipotéticos o reales que se presentarán a los individuos decisores para su valoración. En una tercera fase se especificará el modelo econométrico seleccionado. El final del proceso se centrará en la estimación de los resultados, con el fin de determinar la importancia relativa de cada atributo en la decisión y de conceder un valor o utilidad a cada uno de ellos. Vamos a ver con más detalle cada una de estas etapas teniendo en cuenta que el problema que nos ocupa es la valoración del impacto visual derivado de la instalación de aerogeneradores.

1) Selección de los atributos y niveles

La selección de los atributos y niveles más relevantes para evaluar el impacto provocado por la instalación de aerogeneradores se ha realizado basándonos, en una encuesta piloto previa y mediante diversas consultas a expertos y visitantes asiduos de La Plana³. A partir de esta información los tres atributos más

² El análisis conjunto engloba diversas técnicas empleadas en marketing aunque no todas ellas se basan en la teoría de utilidad aleatoria. La seleccionada por nosotros en este trabajo (*contingent rating*) se encuentra entre las que sí se basan.

³ ANSAR.

relevantes en la valoración del impacto por la instalación de aerogeneradores son: los efectos en los barrancos, los efectos en el hábitat y la flora y los efectos en el paisaje propiamente dicho. Estos efectos suponen erosión debida tanto a la apertura de pistas como a la perforación e instalación de cada aerogenerador, muerte de aves por choque (succión) del aerogenerador, menor número de nacimientos y nidificaciones por la humanización del entorno, etc.

En cuanto a los niveles, dadas las circunstancias, no existen situaciones intermedias ya que las características que definen La Plana se ven afectadas de modo irreversible y su humanización o alteración suponen la pérdida de su estado original, virgen, que es su principal atractivo. Por ello los niveles seleccionados para cada uno de ellos son dos, su pérdida o su conservación en estado primitivo.

2) *Diseño del experimento*

Los atributos y niveles anteriores que definen el impacto percibido por los individuos por la instalación de aerogeneradores, deben ser combinados con el fin de que el decisor determine sus preferencias de elección. De modo que a cada individuo de la muestra se le solicita que exprese sus preferencias por un conjunto de opciones en las que se van alternando la protección y pérdida de los atributos del espacio. En cada una de estas opciones se incluye un elemento monetario que representa el coste anual para el individuo por la consecución de esos objetivos. Se han considerado tres niveles de coste, 500, 1.000 y 1.500 ptas., a partir de un estudio de valoración contingente realizado las semanas previas a la realización de este experimento.

Existen distintos procedimientos de construcción de estas opciones. Las dos alternativas más comunes son: 1) comparaciones de atributos dos a dos o *“trade off”* y 2) perfil completo o *“full profile”* (Múgica, 1989). El enfoque *“trade off”* supone presentar al entrevistado una serie de tablas de doble entrada, cada una de las cuales recoge todas las combinaciones posibles de los niveles de dos atributos. El entrevistado debe ordenar en cada tabla las distintas combinaciones en orden de preferencia. En el método del perfil completo *“full profile”*, se utiliza la serie completa de atributos, en lugar de dos cada vez., y el entrevistado deberá puntuar o elegir (según la modalidad empleada) el *producto* como un todo (Álvarez-Farizo et al. 1998). Este segundo enfoque es el seleccionado en este trabajo.

El procedimiento consiste en construir cada opción incluyendo cada uno de los atributos (de los cuatro teniendo en cuenta el monetario) con niveles diferentes en cada ocasión. Cada una de estas opciones quizá pueda parecer poco realista en el sentido de que una actuación sobre La Plana es difícil que tenga solo efectos en uno o dos de los atributos y no en los tres de modo simultáneo; pero en nuestro caso nos

interesa conocer las preferencias de los individuos sobre los distintos resultados que puedan tener estas políticas de actuación sobre La Plana más que la valoración integral que los individuos asignan a la misma, ya que es lógico y lícito pensar que el valor que los individuos asignan a este espacio sea superior a la suma de las valoraciones de sus atributos⁴.

El número de opciones resultantes de esta combinación de niveles es, en este caso $2 \times 2 \times 2 \times 3$, demasiado elevado para poder esperar una evaluación coherente por parte de los encuestados. Para solucionar este problema se ha utilizado la metodología estadística desarrollada por Addelman en 1962, comúnmente denominada de “diseño ortogonal”. El diseño experimental ortogonal (“*orthogonal factorial experimental design*”) determina el número mínimo de combinaciones necesarias, para poder estimar con precisión la función de preferencias de los usuarios, reduciendo así considerablemente el número inicial (Green, 1987).

Para obtener dicho diseño ortogonal se ha utilizado el módulo correspondiente del *Conjoint Designer 2.0* (1987), obteniéndose una combinación de ocho políticas de actuación alternativas sobre el espacio de La Plana. Estas alternativas hipotéticas son las que el entrevistado evaluará. El Cuadro 1 muestra la descripción de cada una de ellas.

Cuadro 1. Opciones

OPCION A	OPCION B
Protección de los barrancos.	Protección de los barrancos.
Pérdida del hábitat y la flora.	Protección del hábitat y la flora.
Protección del paisaje.	Pérdida del paisaje.
1000 ptas.	1500 ptas.

OPCIÓN C	OPCIÓN D
Protección de los barrancos.	Pérdida de los barrancos.
Protección del hábitat y la flora.	Protección del hábitat y la flora.
Protección del paisaje.	Pérdida del paisaje.
500 ptas.	1000 ptas.

OPCIÓN E	OPCIÓN F
Pérdida de los barrancos.	Pérdida de los barrancos.
Pérdida del hábitat y la flora.	Pérdida del hábitat y la flora.
Pérdida del paisaje.	Protección del paisaje.
500 ptas.	1500 ptas.

OPCION G	OPCION H
Pérdida de los barrancos.	Protección de los barrancos.
Protección del hábitat y la flora.	Pérdida del hábitat y la flora.
Protección del paisaje.	Pérdida del paisaje.

⁴ Además de otros motivos debido a que dejamos fuera de análisis aspectos como el lúdico-educativo, etc.

Las políticas de actuación anteriores deben ser valoradas mediante una escala, con el fin de conseguir determinar las preferencias asignadas por los decisores entrevistados a cada atributo y nivel del servicio. La selección de dicha escala de medida se puede decir que, en general, estará en función de 1) la facilidad y consistencia que supongan para las respuestas del encuestado, 2) lo que se intenta medir (utilidades, preferencias o intenciones de compra) y 3) su adecuación a los diversos métodos de estimación (Múgica, 1989). Estos tres aspectos han condicionado la elección de una escala métrica, donde los individuos han asignado valores entre 0 y 100, de acuerdo a su nivel de preferencia de cada una de las modalidades hipotéticas presentadas, siendo 100 la más preferida y 0 la menos preferida. A partir a estas condiciones se procedió a especificar el modelo conjunto para poder estimar los valores deseados para cada atributo de la política de ordenación del espacio.

3) Especificaciones técnicas

El modelo conjunto se puede formular de la siguiente forma (1), teniendo en cuenta que se parte de una concepción aditiva de su especificación y la presencia de cuatro atributos relevantes para explicar las valoraciones (Steenkamp, 1987)⁵:

$$Valoracion = \mathbf{b}_0 + \sum_{i=1}^N \mathbf{b}_{1i} * D_{1i} + \sum_{j=1}^m \mathbf{b}_{2j} * D_{2j} + \sum_{k=1}^p \mathbf{b}_{3k} * D_{3k} + \mathbf{e} \quad (1)$$

donde \mathbf{b}_{1i} , \mathbf{b}_{2j} , \mathbf{b}_{3k} , \mathbf{b}_{4h} , son los *part-worths* asociados a los niveles i ($i=1,2,\dots, n$); j ($j=1,2,\dots,m$) y k ($k=1,2,\dots, p$), de los atributos 1, 2 y 3, respectivamente. Las variables *dummy* D_{1i} , D_{2j} , D_{3k} , D_{4h} , toman el valor 1 si el nivel correspondiente del atributo está presente y el valor 0 en el resto de los casos.

Debido a que el individuo *califica o puntúa* la combinación de atributos, otorgará una puntuación mayor a las opciones más preferidas sobre las menos preferidas. Además, dependiendo del planteamiento del ejercicio, las respuestas pueden contener información cardinal (Morey, 1984) y obtener, además, la relación marginal de sustitución entre atributos y el valor implícito de un atributo determinado (Roe et al. 1996), que es uno de los principales objetivos de este estudio⁶.

⁵ El modelo aditivo es el más utilizado en el planteamiento de diseños de análisis conjunto.

⁶ Esto es, la variación compensatoria estimada a partir de un ejercicio de análisis conjunto, se obtiene a partir de la valoración que los individuos asignan a las alternativas. Siguiendo a Roe et al. (1996), la valoración v es función de unos atributos q , de unos precios p y unas características socioeconómicas individuales z y m la renta (2).

$$v(q_i, p_i, z, m) \quad (2)$$

Finalmente, y de forma adicional, este método de análisis actúa también de forma individual. Es decir, se genera un modelo separado para predecir las preferencias de cada individuo. Esto implica poder establecer un modelo útil para predecir la aceptación del individuo de una combinación determinada de atributos, aunque no hayan sido evaluados originalmente por los entrevistados.

En el modelo conjunto definido en este estudio, además de los atributos y niveles anteriores hemos incorporado unas variables ficticias adicionales para intentar a medir si la actitud del individuo con respecto al medio influye en su valoración de las políticas.

La estimación del modelo del análisis conjunto se ha realizado mediante Tobit Doblemente Censurado (Lin et al., 1996 y Sánchez et al., 1997). La valoración asignada por el individuo sigue la forma (4):

$$Valoracion = \begin{cases} 0 & \text{si } valoracion \leq 0 \\ valoracion^* & \text{si } 0 < valoracion < 10 \\ 10 & \text{si } valoracion \geq 10 \end{cases} \quad (4)$$

Siendo valoración* una variable artificial latente que se relaciona con las variables explicativas de las preferencias del siguiente modo⁷, estimado por máxima verosimilitud (Maddala 1983):

$$Valoración^* = b_0 + b_1 * Barranco + b_2 * Habflo + b_3 * Paisaje + b_4 * Coste + b_5 * Actibarr + b_6 * Actihabf + b_7 * Actipaisa + b_8 * Acticost + b_9 * Actitud + e \quad (5)$$

El Experimento

Una vez diseñado el cuestionario la siguiente etapa es la realización de la encuesta entre la población objetivo. Para determinar ésta realizamos un sondeo entre alumnos de la universidad y nos guiamos, una vez más, por las indicaciones de los conocedores de este espacio. En nuestro caso, la población objetivo es la de Zaragoza y pueblos de la zona sur; lo que determina que el tamaño muestral debe ser de unos cuatrocientos individuos. Recogimos 489 cuestionarios útiles a través de un muestreo aleatorio simple

La estructura conceptual sigue una estructura de utilidad aleatoria estándar para el caso de elecciones múltiples donde (3):

$$Probabilidad (opción i) = Pr \left\{ v_i(p_i, q_i, m, z) + e_i > v_j(p_j, q_j, m, z) + e_j \right\} \quad (3)$$

Los e son términos de error.

⁷ En Maddala (1983) (en Econometric Software, 1991), indica que *valoración** no es directamente observable. La observada es *valoración* que está censurada con respecto a *valoración**. Es decir, *valoración* es igual a *valoración** si se toman los valores no extremos, y será igual a *valoración* cuando alcance los valores extremos, en nuestro caso 0 y 100.

distribuido geográficamente entre todos los barrios de la ciudad, durante las dos últimas semanas de diciembre de 1998.

El cuestionario se dividía en tres bloques. El primero referido a las actitudes y hábitos ambientales del entrevistado; el segundo se corresponde con el experimento conjunto propiamente dicho y el tercero recoge información socioeconómica.

Con el primer bloque queríamos identificar si los individuos con interés en el medio tenían mayor disposición a valorar los atributos de la Plana o no, así como los individuos que ya la conocían previamente. Además se pretendía centrar al individuo en el ejercicio y contexto de problemática ambiental.

El segundo bloque se abría con la información sobre los efectos positivos y negativos derivados de la producción de electricidad a partir de ésta tecnología. Seguidamente se exponían cuatro fotografías de La Plana, dos de ellas manipuladas con el programa Adobe Photo Shop. En las primeras se mostraban dos paisajes característicos de La Plana en su estado actual, mientras que en las segundas se mostraban los cambios en el paisaje debidos a la erosión bien por la apertura de pistas o por la instalación del aerogenerador. A continuación se le mostraban las tarjetas del cuadro uno y se le solicitaban dos tareas, primero que eligiese de cada par una o ninguna, y después que calificase, como ya hemos dicho, de 0 a 100 cada una de las tarjetas independientemente.

Se eliminaron los cuestionarios (32) que no valoraban todas y cada una de las tarjetas, así como los que no respondieron a la pregunta sobre la renta, por lo que el análisis se realizó con 457 observaciones.

Los resultados de la segunda valoración (puntuación de 0 a 100) pueden verse en el cuadro 2.

Cuadro 2. Parámetros estimados

	b	St. Error
Constante	-0.72	0.16***
Barranco	3.08	0.11***
Habflo	3.97	0.11***
Paisaje	3.35	0.11***
Coste	0.00083	0.00013***
Actibarr	0.25	0.40
Actihabf	0.69	0.41*
Actipaisa	-0.41	0.41
Acticost	0.73	0.5*
Actitud	-0.82	0.63

***, **, * , significativas al 1, 5 y 10 por ciento respectivamente.

A partir de estos resultados la valoración resultante de cada uno de estos atributos es la que aparece en el cuadro 3.

Cuadro 3. Valoración de atributos

	Interés en el medio	Sin Interés en el medio
Barrancos	3986	3692
Hábitats y flora	5590	4762
Paisaje	3528	4015

Podemos ver cómo el atributo más valorado por los individuos es el estado del hábitat y la flora, tanto por los que tienen interés especial en el medio como por los que no han manifestado especiales intereses ambientales. En cambio, el segundo atributo más valorado difiere entre estos dos grupos. Los barrancos son los segundos más valorados entre los que tienen inquietudes ambientales y los paisajes en el otro caso. El análisis del valor de este último atributo era un objetivo prioritario en la realización de este trabajo por ello tomando el valor más conservador (3.528 ptas.) y suponiendo que solo la mitad de la población de Zaragoza aprecie este entorno único, la valoración de las pérdidas en el bienestar debidas a los cambios en el paisaje de La Plana ascenderían a 1.146 millones de pesetas.

Bibliografía

Álvarez-Farizo, B.; Barberán, R.; Sánchez, M. 1998. La valoración del tiempo de ocio a través del análisis conjunto. Comunicación a la XXIV Reunión de Estudios Regionales, Octubre,.

Barreiro, J. 1998. El problema de los sesgos en valoración contingente. Una aplicación a la estimación de los valores ambientales del Parque Nacional de Ordesa y Monte Perdido. Tesis doctoral. Universidad de Zaragoza

Gan, Ch., Luzar, E.J. 1993. A conjoint analysis in waterfowl hunting in Louisiana. *Journal of Agricultural and Applied Economics*, 25 (2), pp 36-45.

Green, P.E. & Srinivasan, V.(1978) "Conjoint Analysis in consumer research: issues and outlook". *Journal of Consumer Research*, 5. Pp 103-123.

Green T.G., (1987) Compensating and Equivalent Variation of the Florida Saltwater

Tourist Fishery, PhD Dissertation, Florida State University

Hanley N, Wright R and Adamowicz W (1988) "Using choice experiments to value the environment: design issues, current experience and future prospects" *Environmental and Resource Economics*, 11, 413-428.

Horst, H.S.; Dijkhuizen, A.A.; Huirne, R.B.M. (1996). Outline for an integrated modelling approach concerning risks and economic consequences of contagious animal diseases. *Netherlands Journal of Agricultural Science*, 44 (2), 89-102.

Hutchison, W.G.; Chilton, S.M.; Davis, J. (1996). Integrating cognitive psychology into the contingent valuation method to explore the trade-offs between non-market costs and benefits of alternative afforestation programmes, in: *Ireland. Forestry, economics and the environment*. Wallingford, (United Kingdom, 160-180).

Lin, B.H.; Payson, S. and Wertz, J.(1996) "Opinions of professional buyers toward organic produce: a case study of Mid-Atlantic market for fresh tomatoes". *Agribusiness*, 12 (1), pp.89-97.

Múgica, J.M. (1989): *El análisis conjunto. Alternativas, problemas y limitaciones*. Ipmark, 326: pp. 45-54.

Roe, B., Boyle, K.J., Teisl, M.F., (1996) Using Conjoint Analysis to derive estimates of compensatin variation, *Journal of Environmental Economics and Management*, 31 pp 145-159.

Ruiz De Maya, S., Munuera, J.L. (1992) Las preferencias del consumidor: estudio de su composición a través del análisis conjunto. *Estudios sobre consumo*, 28 pp 27-43.

Sánchez, M, Grande, I, Gil, J.M., Gracia, A. (1997) Metodologías alternativas para medir la disposición al pago de productos ecológicos. II Congreso de Economía. Navarra. Octubre.

Sánchez, M; Pérez y Pérez, L. 1999. Conjoint Analysis and Management of Protected Areas. 3rd Seminar on Environmental and Resource Economics.