

Análisis factorial para determinar el valor de uso, de no-uso y moral en bienes medio-ambientales: un estudio de caso en Michoacán

¹Antonio Kido y ²Ma. Teresa Kido

¹Facultad de Contabilidad y Ciencias Administrativas, UMSNH y ²Universidad del Papaloapan, Loma Bonita, Oax.

Resumen

Este estudio muestra la importancia de incluir atributos de carácter no-económico que influyen en el proceso de toma de decisiones en los consumidores, principalmente, en la demanda de bienes medio-ambientales. El objetivo fue poner a prueba una estructura tri-factorial para el valor de uso, el valor de no-uso y el valor moral de bienes que no tienen un referente de precio de mercado en el estado de Michoacán, México. Se utilizó un análisis factorial exploratorio y un análisis factorial confirmatorio. Los resultados sugieren que el consumidor se ve motivado por el valor de uso, de no-uso y moral en la demanda de bienes medio-ambientales.

Palabras clave: Análisis factorial, valor de uso, no-uso y moral, Michoacán.

Abstract

Factor analysis for determining use, non-use, and moral value for environmental goods: A case study in Michoacán. This paper shows the importance of including not only economic factors for taking decisions from environmental goods demand. The main objective is to test the tri-factorial model of use, non-use and moral value for goods without market price reference in the State of Michoacán, México. We combine the use of exploratory and confirmatory factor analysis. Results show that the consumer is characterized by a tri-factorial motivational structure: use, non-use and moral motivation factor.

Keywords: Factorial analysis, use, non-use and moral values, Michoacán.

Introducción

Los métodos de valoración para bienes y/o servicios que carecen de un referente de mercado se vuelven cruciales cuando se desea determinar los beneficios y los costos en proyectos públicos. Las fallas de mercado, en este sentido, son originadas principalmente porque los bienes exhiben características de bienes públicos o porque existen externalidades en su consumo y/o producción (Cornes y Sandler, 1986). A pesar de esto, se hace necesario realizar análisis de costo-beneficio en los cuales se detecta que muchos proyectos de financiamiento público ocurren en estas circunstancias.

Con el transcurso de los años los métodos de valoración de servicios ambientales¹ han evolucionado hacia dos ramas: los métodos de preferencias reveladas y los de preferencias declaradas. Las principales técnicas utilizadas en estos métodos son el costo del viaje y de valoración contingente (Cameron, 1992).

En general, los métodos de preferencias reveladas tienen la ventaja de estar basados en las decisiones que realmente realizan los individuos; sin embargo, una serie de críticas han aflorado hacia estos métodos. Entre otras, el hecho de que la valoración está condicionada sobre niveles de precios previos y actuales del bien carente de mercado, y la imposibilidad de medir valores de no-uso² (valores de no-uso relacionados al bien, tales como el valor de opción y valor de existencia) (Harris y Driver, 1987).

Los métodos de preferencia declarada asignan el valor de bienes y servicios sin referente de mercado a través de escenarios hipotéticos, en donde el individuo tiene que reflejar su comportamiento hacia los bienes y servicios especificados en los escenarios antes des-

1 Se utilizará bienes o servicios ambientales o medio-ambientales que se explican como aquellos servicios que ofrece el medio ambiente o la naturaleza y que no tienen una referencia de precio de mercado directo y/o que incurrir en externalidades o que representan bienes públicos.

2 Los valores de no-uso son aquellos valores que los agentes económicos asignan para ciertos servicios basados en la naturaleza para que generaciones futuras y consumo futuro puedan ser utilizados, como por ejemplo, valoración del servicio proporcionado por un humedal, o captura de carbono o regulación de ciclos hidrológicos desempeñados por bosques.

critos. Entre los diferentes enfoques de este tipo de métodos destacan los de análisis conjunto, la técnica de valoración contingente y los experimentos de elección. En la mayoría de las aplicaciones, la técnica de valoración contingente ha sido la más usada (Bateman y Willis, 1999). Aun y cuando este método se ha convertido en el más popular, en parte por las resoluciones del caso Exxon Valdez y los señalamientos del panel de expertos sobre administración atmosférica y oceánica de los Estados Unidos de America (EUA; NOAA, 1993), no está exento de críticas.

Parte sustantiva de las críticas se centran en el hecho de que la variabilidad en los estimadores de la valoración contingente es mucho más grande de lo esperado y que pudiera ser explicada por efectos económicos plausibles; esto es, por posibles efectos de sustitución, también conocidos como el fenómeno de incrustación. El problema de la incrustación puede estar presente cuando la disponibilidad a pagar (DAP) por dos bienes ambientales tomados en conjunto presentan casi la misma disposición a pagar como si se tratara de uno de los bienes considerado por separado (Diamond y Hausman, 1994).

Esta crítica podría ser cierta si el problema de incrustación proviniera de respuestas incoherentes de los agentes económicos. Sin embargo, este fenómeno puede ser explicado por la existencia de una valoración ética que los agentes hacen de los bienes medio-ambientales y, por tanto, esta posición negativa sobre el uso de la valoración contingente sería discutible (Hausman, 1993). Es importante señalar que el problema de incrustación ética había sido señalado inicialmente por Kahneman (1986) y Andreoni (1989). En este tenor, Kahneman y Knetsch (1992) señalaron que este potencial problema tiene su origen en el hecho de que las respuestas de los escenarios de valoración contingente reflejan no sólo la demanda de mayor cantidad/calidad de un recurso ambiental sino que también reflejan la compra de satisfacción moral de los consumidores que describen como un sentimiento de bienestar asociado con el acto de contribuir a buenas causas (como lo sería un mejor medio ambiente).

Al mismo tiempo que se desarrollaba la abundante investigación en valoración contingente, otras técnicas como los experimentos de elección evolucionaban en las áreas de la economía del transporte (Louviere, 1993). Algunos autores adherentes al uso de los experimentos de elección no cuestionan el valor de no-uso de los bienes medioambientales pero reconocen la dificultad de incorporar su medición en experimentos de elección (Carlsson y Martinsson, 2001) y reconocen que, en general, el método de valoración contingente es la única técnica disponible para incorporarlos.

De acuerdo al contexto antes descrito es posible señalar que el principal objetivo es el de realizar un análisis factorial que permite probar la hipótesis de una estructura tri-factorial para el valor de uso, el valor de no-uso y el valor moral de bienes medio-ambientales que no tienen un referente de precio de mercado en el estado de Michoacán.

El trabajo comprende las siguientes secciones: en la sección sobre bases conceptuales se expone el estado del arte sobre la valoración económica, el instrumento de medición y la descripción de los conceptos esenciales del estudio. En la sección sobre materiales y mé-

todos se presentan la base formal del desarrollo de esta técnica de reducción de variables que pretenden señalar, empíricamente, la relevancia de las variables incorporadas para explicar el comportamiento de la demanda de servicios medio-ambientales. Finalmente, se presentan los resultados y conclusiones relevantes del estudio.

El alcance principal del estudio se refiere a la importancia de expandir el análisis neoclásico tradicional al sugerir que componentes de carácter económico deben ser incorporados, o al menos investigados, para incorporarlos en las funciones de demanda cuando se trata de servicios medio-ambientales. La principal limitación es que se refiere a un análisis empírico regional que puede presentar variaciones en sus resultados dependiendo del contexto geográfico y el rol que juegan las de servicio recreativo en la zona de origen.

Bases conceptuales sobre economía y valoración ambiental

En 2002, Nunes utilizó un análisis factorial con la intención de identificar, medir e interpretar factores motivacionales como una variable latente que junto a características de carácter socio-económico podrían ser incluidos en el análisis multivariante de la función de la disponibilidad a pagar de los consumidores en el caso de recursos ambientales y de esta manera comprobar si el efecto en las estimaciones de valoración contingente correspondían a lo que Kahneman y Knetsch señalaban sobre el efecto de factores morales en la demanda de este tipo de bienes. Los resultados de este estudio señalan que existe una estructura tri-factorial que confirman el componente moral, el componente de uso y el componente de no-uso o de existencia en la valoración de bienes ambientales y por tanto, el problema de la incrustación no es tal a la luz de la DAP por bienes ambientales. La conclusión final de todo el estudio es que la técnica de valoración contingente puede y debe ser usada en proyectos de beneficio-costos cuando se trata de valorar bienes ambientales, de manera particular parques naturales que exhiban valores de existencia (Nunes, 2002).

Interesados en seguir esta línea de investigación, los autores se basaron en la encuesta de Nunes (2002) para identificar y probar estadísticamente que es posible encontrar una estructura motivacional de los agentes económicos basadas en tres factores: valor de uso, valor de no-uso y valor moral de los consumidores al adquirir mayor cantidad y/o calidad de un bien de características ambientales aplicado al contexto de México.

El punto de referencia central lo constituye el valor económico total y la teoría neoclásica de la demanda. Dependiendo del tipo de uso que una sociedad hace de sus ecosistemas, la economía ha determinado que el valor económico total de un ecosistema es igual al valor taxonómico total del mismo y distingue entre valor de uso directo y valor de no uso -valores pasivos o de existencia-. La valoración de los recursos naturales desde el análisis económico toma como principio "el uso del recurso hasta que se maximice el valor social neto" (Freeman III, 1993) y los valores que se toman en cuenta en este estudio son:

Valor de uso. Captura el bienestar de los agentes por entrar en contacto con el recurso natural y se clasifica en: a) valores de uso de consumo tales como la actividad forestal, mine-

ral, caza, pesca y agricultura y b) en valores de uso de no consumo tales como el ecoturismo, campismo y actividades recreativas.

Valor de no-uso. Captura el bienestar de la población derivado del conocimiento de bienes medio-ambientales y se clasifican en valor de opción: la gente puede estar en la disposición de pagar para preservar el recurso o incrementar la probabilidad de extender su existencia, con la intención de visitar/utilizar el recurso en un tiempo futuro y en valor de existencia: la gente puede exhibir su disposición a pagar para mantener/conservar el recurso aun cuando no tenga en mente utilizarlo en el futuro (especies en peligro o amenaza de extinción) (Blomquist y Whitehead, 1995).

Valor moral. Captura el sentimiento de los individuos de realizar donaciones para la protección de los bienes medio-ambientales manifestado en la participación de los mismos en campañas de donación, es un valor, *per se*, de bienestar (Champ et al., 1997).

El Cuadro 1 presenta la estructura factorial motivacional dividida en valores de uso, valores de no-uso y valores morales para el contexto geográfico antes descrito. Es importante mencionar que para considerar una respuesta como válida en el componente de valor de no-uso (P5, P8 y P15) se preguntó previamente a los encuestados (los detalles sobre las características metodológicas del levantamiento de la encuesta se detallan en párrafos posteriores) si habían visitado o no las áreas naturales señaladas. Si habían visitado dos o más de los lugares descritos entonces no se realizaba la encuesta. Aun y cuando el instrumento de medición se basó en la versión en inglés de Nunes, la traducción se adaptó al entorno del estado de Michoacán.

CUADRO 1		
Encuesta sobre el modelo tri-factorial motivacional en la demanda de bienes medio-ambientales.		
No.	Cuestiones	Valor
1	A mi familia y a mí nos daría mucho gusto saber que Televisa y Televisión Azteca en conjunto decidieran introducir en su programación de televisión más documentales sobre biodiversidad y hábitats naturales.	Valor de uso
2	Mi familia y yo pensamos que la preservación de áreas naturales como el bosque de la mariposa monarca, el lago de Zirahuén y la loma de Santa María es importante porque son lugares que nos ofrecen hermosos paisajes al visitarlos.	Valor de uso
3	Mi familia y yo pensamos que la preservación y conservación de áreas naturales (como las descritas en la pregunta dos) es importante porque estos son lugares privilegiados en donde uno puede disfrutar de un paseo o un 'picnic' en un ambiente relajado.	Valor de uso
4	A mi familia y a mí nos da mucha satisfacción saber que en la actualidad está garantizado que nuestros hijos y futuras generaciones podrán observar la vida animal en su hábitat natural.	Valor de uso

Análisis factorial para determinar el valor de uso...

5	A pesar de que ni mi familia ni yo hemos visto una mariposa monarca en su hábitat natural, nosotros estaríamos altamente preocupados si la población de monarcas en Michoacán se extinguiera.	Valor de no-uso
6	Mi familia admira a las personas que voluntariamente participan en colectas y donaciones para programas sociales y de ayuda a nivel nacional.	Valor moral
7	A mi familia y a mí nos da gran satisfacción saber que todavía estamos en posibilidades de visitar pueblos tradicionales en Michoacán que mantienen su verdadera identidad, sus casas típicas y sus costumbres.	Valor de uso
8	A pesar del hecho de que mi familia y yo jamás hemos visto una tortuga marina en su hábitat natural, nosotros estaríamos muy contentos de saber que su existencia está garantizada por los programas de manejo y conservación en el Estado.	Valor de no-uso
9	Mi familia y yo pensamos que la conservación de áreas naturales es importante debido a que son lugares privilegiados para actividades recreativas tales como la observación del hábitat, la información que se obtiene y paseos diversos (bicicleta, lanchas, etc.).	Valor de uso
10	Existen algunas campañas de donación con las cuales mi familia y yo nos sentimos muy cercanos y no dudaríamos en contribuir o donar.	Valor moral
11	A pesar de que mi familia y yo nunca hemos visitado un parque natural nos sentimos muy contentos con saber que estas áreas existen para el disfrute de otros ciudadanos del estado y del país.	Valor de uso
12	Mi familia y yo pensamos que es importante conservar las áreas naturales del estado porque son áreas donde podemos estar en contacto con la naturaleza	Valor de uso
13	Es muy difícil para mí el no ayudar a las personas que en la calle o en la puerta de mi casa solicitan caridad.	Valor moral
14	Me siento contento conmigo mismo cuando participo en campañas de donación para fines sociales	Valor moral
15	A pesar del hecho de que mi familia y yo nunca hemos visto una mascarita transvolcánica (ave acuática originaria del estado de Michoacán), nos daría mucho gusto saber que estas aves están a salvo de su extinción.	Valor de no-uso
16	A mi familia y a mí nos gusta contribuir en buenas causas como la protección al medio ambiente y, siempre que nos es posible, no declinamos en la ayuda y donación para fondos financieros que apoyen estas causas.	Valor Moral
17	Mi familia y yo pensamos que la protección de las áreas naturales es importante debido a que se está protegiendo un estilo de vida de los habitantes cercanos a estas áreas naturales y esto es representativo de nuestra identidad nacional.	Valor de uso
Fuente: Adaptado de Nunes (2002).		

Materiales y métodos

El universo de estudio consideró a las familias de la ciudad de Morelia, Michoacán. De acuerdo al XII Censo de población y Vivienda existían un total de 729,279 personas y la unidad familiar está constituida por un total de cuatro integrantes por familia (INEGI, 2010). De esta manera, el universo se circunscribe a un total de 182,000 hogares. La muestra probabilística utilizada en el presente estudio fue de 250 personas mayores a 18 años en su domicilio particular. Dicha muestra fue elaborada con el procedimiento de muestreo aleatorio simple utilizando los siguientes criterios estadísticos: a) variable dependiente: tamaño de la muestra (n) y; b) variables independientes: 1) varianza poblacional (V) igual a 0,15 (parámetro tomado del estudio sobre estimaciones ambientales en el estado de Michoacán); 2) distancia estandarizada (Z): 1,96; probabilidad de error (p): 0,05; error de precisión (E): 0,05 y; 3) tamaño de la población (N): 182,000. La expresión de cálculo quedó determinada formalmente como:

$$n = N/(E^2*[N-1]/Z^2/V+1) \quad (1)$$

El resultado del tamaño de muestra fue de 231 cuestionarios. En total se aplicaron 250 cuestionarios, eliminándose 10 de ellos por no contener la información relevante completa. La tasa de no respuesta se determinó en 25%.

Análisis factorial

Siguiendo la descripción de Kim y Mueller (1990), el modelo de regresión lineal puede representarse matricialmente como:

$$av = \beta f + \varphi \quad (2)$$

Donde η es una matriz que captura la información de la muestra sobre 17 ítems actitudinales tal como se presentó en el instrumento de la encuesta:

$$av(M^* j) = \begin{bmatrix} av_{11} - \overline{av_1} & av_{12} - \overline{av_1} & \dots & av_{M,j} - \overline{av_1} \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ av_{M,1} - \overline{av_M} & av_{M,2} - \overline{av_M} & \dots & av_{M,j} - \overline{av_M} \end{bmatrix}$$

f representa una matriz de $3 * J$ que captura los tres factores (valor de uso, valor de no-uso y valor moral) presentados a los encuestados y que representan las tres funciones motivacionales para evaluar el bien ambiental.

$$f(3^* j) = \begin{pmatrix} fu,i & fu,2 \dots & fu,j \\ fnu,1 & fnu,2 \dots & fnu,j \\ fvm,1 & fvm,2 \dots & fvm,j \end{pmatrix}$$

La matriz β presenta las descargas factoriales y muestran las correlaciones de las respuestas por individuo sobre los 17 ítems presentados en la encuesta:

$$\beta(M*3) = \begin{bmatrix} \gamma_{1u} & \gamma_{1nu} & \gamma_{1vm} \\ \vdots & \vdots & \vdots \\ \gamma_{M,u} & \gamma_{M,nu} & \gamma_{M,vm} \end{bmatrix}$$

Y finalmente se puede expresar la matriz de los términos residuales como:

$$\Phi(M * J) = \begin{bmatrix} \varphi_{11} & \varphi_{12} & \dots & \varphi_{M,j} \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ \varphi_{M,1} & \varphi_{M,2} & \dots & \varphi_{M,j} \end{bmatrix}$$

Describiendo la covarianza para este modelo de factores motivacionales se tiene:

$$\Sigma \equiv \text{cov}(av) = E(avav') \quad (3)$$

$$= E[(\beta f + \varphi)(\beta f + \varphi)'] \quad (4)$$

$$= \beta E(ff')\beta' + E(\varphi\varphi') \quad (5)$$

$$= \beta \text{cov}(f)\beta' + \text{cov}(\varphi) \quad (6)$$

$$= \beta\beta' + \varnothing \quad (7)$$

Finalmente:

$$\Sigma \equiv \beta\beta' + \varnothing \quad (8)$$

Método de estimación

El primer paso consiste en intentar encontrar el estimador $\hat{\beta}$ que se aproxime a la expresión fundamental (4) utilizando S –la matriz de correlación de la muestra- en lugar de Σ , quedando la siguiente expresión:

$$S \equiv \hat{\beta}\hat{\beta}' + \varnothing \quad (9)$$

El objetivo es estimar las comunalidades, es decir $\hat{\beta}\hat{\beta}'$, de tal manera que la estructura motivacional subyacente sea capaz de reproducir estas correlaciones lo mejor posible. Utilizando la descomposición espectral:

$$S = CDC \quad (10)$$

Donde C es una matriz ortogonal construida con los autovectores normalizados de S y D es una matriz con los autovalores de S. Debido a que los autovalores de la matriz positiva definida S son todos positivos, es posible factorizar D en $D = D^{1/2} D^{1/2}$.

Finalmente y debido a que $D^{1/2}$ es una matriz de $17 * 17$ y lo que se busca es una matriz de $17 * 3$, es posible definir D_3 como la matriz que contiene los tres autovectores y C_3 como la matriz que contiene los tres autovalores:

$$\hat{\beta} = (C_3 D_3^{1/2}) \quad (11)$$

Matriz que puede tener una mejor interpretación cuando se introduce un método de rotación (método varimax para este estudio) y que las cargas rotadas proveen los mismos estimadores de la matriz de covarianzas:

$$\hat{\beta}^* = \hat{\beta}T \text{ donde } T \text{ es ortogonal} \quad (12)$$

Resultados y discusión

Se obtuvieron un total de 240 cuestionarios de las diferentes secciones en las que está dividida la ciudad de Morelia, de los cuales 97 son mujeres (40.4%) y 139 son varones (57.8%). Un total de cuatro personas no respondieron a esta pregunta. El Cuadro 2 presenta la información socio-económica relevante de los encuestados.

CUADRO 2			
Variables socio-demográficas de los encuestados			
Variable	Respuestas posibles	Frecuencia	%
Sexo	Hombre	139	57.8
	Mujer	97	40.4
	NC/NS	4	1.8
Edad	21-30	81	33.9
	31-40	133	55.4
	41-50	17	7.3
	> 50	7	2.8
	NC	2	0.8
Educación	Primaria	22	9
	Secundaria	43	18
	Bachillerato	74	31
	Universidad	96	40
	NC/NS	5	2
Ingresos	1	29	11.9
	2	51	21.1
	3	31	12.8
	4	35	14.7
	5	24	10.1
	6	55	22.9
	NC/NS	15	6.4

Fuente: Elaboración propia con base en los resultados de la encuesta aplicada en campo. Nota: Los rangos de ingresos considerados son: 1) 2,001 a 4,000; 2) 4,001 a 6,000; 3) 6,001 a 8,000; 4) 8,001 a 10,000; 5) 10,001 a 12,000 y 6) más de 12,000.

Resultados del análisis factorial exploratorio

El cuadro 3 presenta propiamente la información sobre la solución factorial de la información presentada bajo el método de componentes principales. El modelo aglutina tres factores que explican el 65% del total de la varianza. Las cargas factoriales fueron multiplicadas por 100 en todos los casos y redondeadas hacia su valor más próximo.

El patrón de los factores presentados del modelo de componentes principales (Cuadro 3) muestra que las opiniones de los encuestados se concentran en tres factores pero el factor I (valor de uso) y el factor II (valor moral) reciben las mayores cargas factoriales, considerando valores por arriba de 45. Los ítems (P1, P2, P3) distribuyen su carga factorial entre el factor I y el factor III.

No de pregunta	Factor 1	Factor II	Factor III
P1	37	16	47
P2	53	16	49
P3	67	22	45
P4	48	21	22
P5	56	21	13
P6	42	64	04
P7	58	10	44
P8	68	13	33
P9	70	08	28
P10	36	69	19
P11	74	08	23
P12	71	20	15
P13	19	33	26
P14	48	50	22
P15	75	10	26
P16	50	61	14
P17	58	20	05

Fuente: Elaboración propia con base en los resultados del programa computacional EQS 6.2

El siguiente paso en el análisis exploratorio consistió en imponer una estructura de tres factores utilizando el método de rotación varimax. El Cuadro 4 muestra los resultados.

CUADRO 4			
Matriz de componentes rotados con el método Varimax y el modelo de tres factores			
No de pregunta	Factor I	Factor II	Factor II
P1	03	03	52*
P2	64*	06	05
P3	73*	07	17
P4	45*	02	25
P5	34	06	45*
P6	10	66*	10
P7	47*	16	31
P8	31	17	61*
P9	62*	19	25
P10	17	66*	09
P11	63*	20	30
P12	59*	11	36
P13	08	34	17
P14	00	58*	27
P15	37	22	60*
P16	26	65*	04
P17	45*	06	34

Fuente: elaboración propia con base en los resultados del programa computacional EQS 6.2

Los ítems correspondientes al componente valor de uso saturan en el factor I (P2, P3, P4, P7, P9, P11, P12 y P17) tal como lo señala el modelo de Nunes (2002). El único ítem que no satura en el factor I es el número 1. Los ítems del componente del valor moral que saturan en el factor del valor moral son P6, P10, P14 y P16 y no saturan en ningún otro factor. Por último, es posible apreciar que en el componente del valor de no-uso se aglutinan los ítems P5, P8 y P15. Aunque también satura el ítem número 1 con 52* que debería aglutinarse en el factor I.

Resultados del análisis factorial confirmatorio

Los resultados del análisis factorial confirmatorio se obtuvieron bajo el método de máxima verosimilitud sobre la estructura de correlaciones y se encontró que el modelo de tres factores contiene 44 ecuaciones y 36 parámetros a estimar, resaltando la sobre identificación del mismo. Se contrastaron estos resultados con los resultados de un modelo de un solo factor (sobre-identificado) y de dos factores (valor de uso y no-uso). Los índices de bondad para cada modelo se muestran en el Cuadro 5 para los dos modelos propuestos.

CUADRO 5								
Medidas de bondad de ajuste de los modelos seleccionados.								
Modelo factorial	$\chi^2/g.l$	BB	MFI	IFI	RMR	RMSEA	GFI	AGFI
Modelo de un factor	0.08	0.67	0.72	0.73	0.21	0.074	0.76	0.68
Modelo de dos factores	0.14	0.74	0.80	0.81	0.19	0.116	0.84	0.74
Modelo de tres factores	0.68	0.879	0.92	0.94	0.15	0.052	0.90	0.71

Fuente: elaboración propia con base en los resultados del programa computacional EQS 6.2. Todos los valores son estadísticamente significativos al nivel $p < 0.001$. CFI : Comparative fit index, RMR: Root mean-squared residual, $\chi^2/g.l.$ = Chi.cuadrada/ grados de libertad, RMSEA: Standardized RMR, BB: Bentler-Bonnet non normed, GFI: Joreskog-Sorbom's fit index, MFI. McDonald's fit index, AGFI: Joreskog-Sorbom's AGFI, IFI: Bollen's fit index

En esta etapa del análisis la evidencia empírica no rechaza la hipótesis de la estructura tri-factorial de las motivaciones de los individuos en la demanda de bienes medio-ambientales. La bondad de ajuste de los modelos propuestos fue evaluada bajo los siguientes criterios estadísticos: a) χ^2 dividida por los grados de libertad calculada en 0.68; el promedio de los residuales (RMR por sus siglas en inglés) se estimó en 0.15 y el del promedio de los residuales estandarizados (RMSEA por sus siglas en inglés) resultó igual a 0.052. Otros indicadores de ajuste relativo fueron el índice de bondad de ajuste, (GFI, en inglés); el índice de ajuste comparativo (CFI, en inglés); el índice no normado de Bentler-Bonnet (BB non normed); el índice de ajuste de McDonalds (MFI, en inglés). Para que exista un buen ajuste estos índices deben superar el valor de 0.9. Por su parte los valores de RMR y RMSEA deben ser menores a 0.08 para tener un ajuste aceptable de acuerdo a Browne y Cudeck (1993) o de 0.05 para tener un buen ajuste. Para el modelo de tres factores los valores de RMR fue de 0.15 y el RMSEA fue de 0.052 mientras que para el modelo de dos factores estos valores oscilaron entre 0.19 (RMR) y 0.11 para RMSEA. El modelo de un solo factor ubicó a estos índices en el rango de 0.21 (RMR) y 0.074 (RMSEA).

Los resultados muestran que el modelo de tres factores presenta el mejor ajuste estadístico mientras que el modelo de un factor resulta en ajuste estadístico mucho menor favoreciendo al primero en lugar del segundo.

Conclusiones

En este trabajo se modeló la inclusión del valor moral como un componente que influye en la toma de decisiones de los agentes económicos a través del análisis factorial desde la técnica de valoración contingente. Esta técnica se enmarca dentro del enfoque de la teoría de las preferencias reveladas y es considerada la más adecuada para la inclusión de valores de no-uso y valores éticos. Se concluye que el análisis factorial permite corroborar la medición de estos valores lo que la diferencia de la técnica de los experimentos de elección y por lo tanto, supone una ventaja su uso cuando se trata de medir valores de no-uso y valores morales.

Asimismo, los resultados obtenidos en el presente trabajo respaldan la estructura trifactorial del modelo motivacional sobre la demanda de bienes medio-ambientales. Con estos resultados, se pone de manifiesto que la teoría de la demanda neoclásica debe incluir aspectos de carácter social tales como el altruismo y la satisfacción moral del agente económico cuando realiza sus acciones de consumo, particularmente en bienes medio-ambientales de consumo. La teoría puede incrementar su nivel explicativo y su impacto en política económica si toma en consideración estos atributos.

Literatura citada

- Adamowicz, W., L., J. Louviere W., y J. Swait JR. 1998. Introduction to attribute-based stated choice methods. Report to NOAA Resource Valuation Branch, Damage Assessment Centre. 47 pp.
- Andreoni J., G. 1989. Giving with impure altruism: Applications to charity and Ricardian equivalence. *Journal of Political Economy*, 97: 1447-1458.
- Bateman I., C. y K. Willis H. 1999. Valuing Environmental Preferences: Theory and Practice of the Contingent Valuation Method in the US, EU, and Developing Countries. Oxford University Press. 668 pp.
- Blomquist, G. y J. Whitehead 1995. Existence value, contingent valuation, and natural resources damages assessment. *Growth and Change*, 26: 573-589.
- Browner, M. y R. Crudeck 1993. Alternative ways of assessing model fit. (K. Bollen y J. Long, Eds.) *Testing structural equation models*. Newbury Park, CA. SAGE: 132-162.
- Cameron, T. A. 1992. Combining Contingent Valuation and Travel Cost Data for the Valuation of Nonmarket Goods. *Land Economics*: 302-17.
- Carlsson F., A. y P. Martinsson R. 2001. Do hypothetical and actual marginal willingness to pay differ in choice Experiments? – Application to the valuation of the environment. *Journal of Environmental Economics and Management*, 41: 179-192.
- Champ P., V., R. Bishop L., T. Brown D. y D. McCollum H. 1997. Using donation mechanism to value nonuse benefits from public goods. *Journal of Environmental Economics and Management*, 33: 151-162.

- Cornes R., y T. Sandler, 1986. *The Theory of Externalities, Public Goods, and Club Goods*. Cambridge; New York: Cambridge University Press. 616 pp.
- Diamond, P. y J. Hausman 1994. Contingent valuation: Is some number better than no number? *Journal of Economic Perspectives*, 8: 45-64.
- Freeman III, A. M. 1993. *The Measurement of Environmental and Resource Values: Theory and Methods*. First Ed. Washington, D. C. Resources for the Future, Inc. 512 pp.
- Harris, C. y B. Driver, 1987. Recreation user fees: Pros and cons. *Journal of Forestry*: 25-29.
- Hausman, J. 1993. *Contingent Valuation: a Critical Assessment*. Contributions to Economic Analysis. North Holland, New York, US. 503 pp.
- Instituto Nacional de Geografía, Estadística e Informática (INEGI) (2010). *Resultados del Censo Nacional de Población y Vivienda para el estado de Michoacán*. Morelia, Michoacán. 106 pp.
- Johansson-Stenman, O. y H. Svedsäter, 2001. Choice experiments and self image: Hypothetical and actual willingness to pay. Working Paper Department of Economics, Gothenburg University. 57 p.
- Kahneman, D. 1986. Rational choice and framing of decisions. *The Journal of Business*, 59: 251-278.
- Kahneman, D. y J. Knetsch 1992. Valuing public goods: The purchase of moral satisfaction. *Journal of Environmental Economics and Management*, 22: 57-70.
- Kim, J. y C. Mueller, 1990. *Factorial Analysis: Statistical Methods and Practical Issues*. Sage, Beverly Hills, California. 87 pp.
- Louviere, J. 1993. Conjoint analysis. (Bagozzi, R. ed.), *Advanced Methods in Marketing Research*, Cambridge: Blackwell Business: 485-493.
- National Oceanic and Atmospheric Administration (NOAA) 1993. Report of the NOAA Panel on Contingent Valuation. *Federal Register*, 58: 4601-4614.
- Nunes P., A. 2002. *The Contingent Valuation of Natural Parks*. New Horizons in Environmental Economics. Edward Elgar, UK. 258 pp.