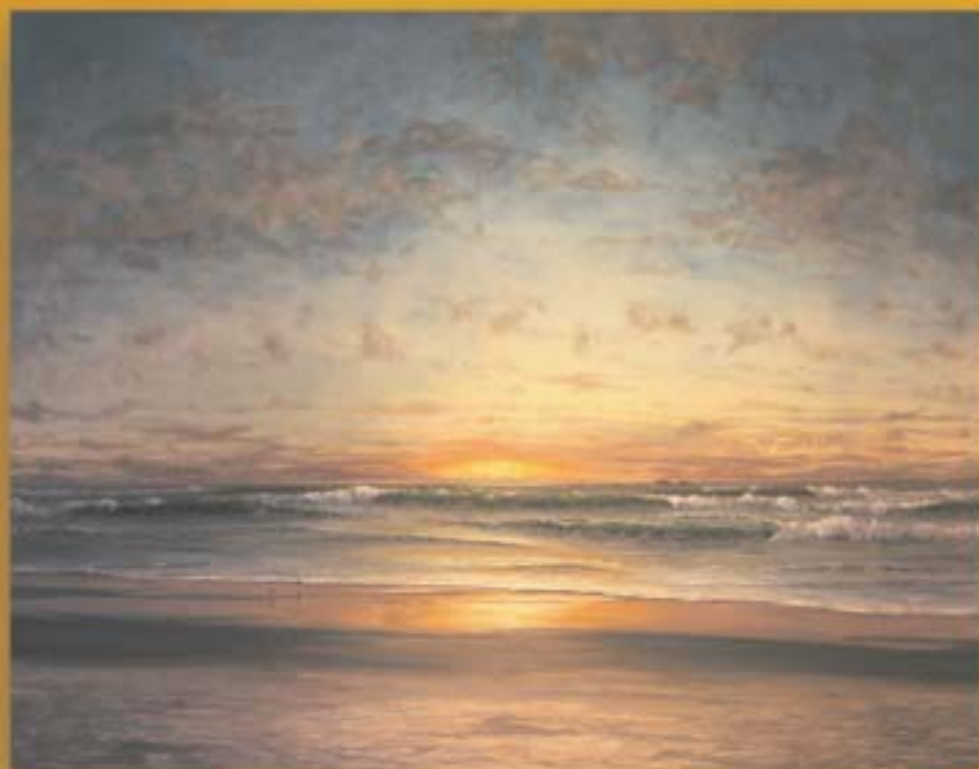


DESARROLLO SUSTENTABLE: ¿MITO O REALIDAD?



LUIS F. BELTRÁN MORALES
JOSÉ URCIAGA GARCÍA
ALFREDO ORTEGA RUBIO
EDITORES



DESARROLLO SUSTENTABLE

¿MITO O REALIDAD?

**DESARROLLO SUSTENTABLE
¿MITO O REALIDAD?**

LUIS F. BELTRÁN MORALES

JOSÉ URCIAGA GARCÍA

ALFREDO ORTEGA RUBIO

EDITORES

Primera Edición: Enero de 2006

D.R.© Centro de Investigaciones Biológicas del Noroeste, S.C. Mar Bermejo N.195, Col. Playa Palo de Santa Rita. La Paz, Baja California Sur, México, 23090.

El contenido de los capítulos es responsabilidad de los autores

La presentación y disposición en conjunto de **Desarrollo Sustentable ¿Mito o Realidad?**, son propiedad del editor. Ninguna parte de esta obra puede ser reproducida o transmitida, mediante ningún sistema o método electrónico, mecánico (incluyendo fotocopiado, la grabación o cualquier sistema de recuperación y almacenamiento de información), sin consentimiento por escrito del editor.

Responsable de Edición:
Luis F. Beltrán Morales
Tania Flores Azcárrega
José Urciaga García
Alfredo Ortega Rubio

Fotomecánica y pre-prensa:
Santiago Rodríguez Álvarez

Portada y Edición interior:
Gerardo Rafael Hernández García

Impresión y Acabados:
Santiago Rodríguez Álvarez
Rubén Andrade Velásquez

Obra Pictórica en Portada y Contraportada:
Santiago García Rodríguez

HC140.E5 D48 2006

Desarrollo sustentable ¿mito o realidad? / editado por Luis Felipe Beltrán Morales, José Urciaga García y Alfredo Ortega Rubio.
México: Centro de Investigaciones Biológicas del Noroeste, S.C., 2006.
272 p.: il. ; 23 cm.

ISBN: 968-5715-46-7

I. Desarrollo sustentable--México
I. Beltrán Morales, Luis Felipe, ed. II. Urciaga García, José, ed. III. Ortega Rubio, Alfredo, ed.

Impreso en México
Printed in México

EDITORES

LUIS F. BELTRÁN MORALES. Doctor en Ciencias Ambientales por el Centro EULA-Chile, de la Universidad de Concepción. Investigador Titular del Centro de Investigaciones Biológicas del Noroeste, CIBNOR, S.C., Profesor de la Maestría en Economía del Medio Ambiente y Recursos Naturales de la UABCS y del Posgrado del CIBNOR, S.C. Actualmente Delegado del Medio Ambiente por Baja California Sur ante California Border Environmental Cooperation Committee (cal/BECC) y la Comisión de las Californias (COMCAL). Miembro del Sistema Nacional de Investigadores Nivel I. Líneas de Investigación: Economía Ecológica y Desarrollo Sustentable. Actualmente Coordinador de Estudios Ambientales del CIBNOR, S.C. E-mail: lbeltran04@cibnor.mx

JOSÉ URCIAGA G. Doctor en Ciencias Económicas y Empresariales por la Universidad de Barcelona, España. Profesor-Investigador Titular del departamento de Economía de la Universidad Autónoma de Baja California Sur (UABCS). Profesor de la Maestría en Economía del Medio Ambiente y Recursos Naturales y del Posgrado en Ciencias Marinas y Costeras (CIMACO-UABCS). Miembro del Sistema Nacional de Investigadores Nivel I. Líneas de investigación: Desarrollo Sustentable, Economía Aplicada, Laboral y Desarrollo Regional. Actualmente Director de Investigación y Posgrado de la Universidad Autónoma de Baja California Sur (UABCS) E-mail: jurciaga@uabcs.mx.

ALFREDO ORTEGA RUBIO. Doctor en Ciencias con especialidad en Ecología por el Instituto Politécnico Nacional (IPN). Investigador Titular E del Centro de Investigaciones Biológicas del Noroeste, CIBNOR, S.C. Ha sido galardonado con dos Premios Nacionales: Reconocimiento a la Conservación de la Naturaleza 2003, en la Categoría Académica y de Investigación. Reconocimiento del Gobierno de la República Mexicana específicamente por la trayectoria y calidad de sus trabajos de investigación en materia de Conservación de la Naturaleza Mexicana, incluyendo las Áreas Naturales Protegidas, las Regiones Prioritarias para la Conservación y sus zonas de influencia. Asimismo, ha sido galardonado con el Premio Nacional al Mérito Nacional Forestal y de la Vida Silvestre 1993, por la calidad de sus trabajos de investigación en vida silvestre. Miembro del Sistema Nacional de Investigadores Nivel III. Líneas de investigación: Ecología aplicada en la conservación, uso racional y manejo sustentable de recursos naturales renovables. Email: aortega@cibnor.mx

ÍNDICE

PRESENTACIÓN | **8**
Carlos Muñoz Piña

Capítulo 1

CONTRIBUCIONES DE LA HISTORIA AMBIENTAL A LA CONSERVACIÓN Y SUSTENTABILIDAD
Michelín Cariño Olvera y Mario Monteforte Sánchez | **9**

Capítulo 2

PLANIFICACIÓN AMBIENTAL COMO HERRAMIENTA PARA LA SUSTENTABILIDAD
Miguel Ángel Hernández Vicent | **51**

Capítulo 3

DESARROLLO Y SUSTENTABILIDAD: UNA APROXIMACIÓN A SUS ENFOQUES, DIMENSIONES, ESCALAS E INDICADORES
José Urciaga García | **85**

Capítulo 4

MEDICIÓN DEL DESARROLLO SUSTENTABLE EN BAJA CALIFORNIA SUR, MÉXICO
Ángel F. Herrera Ulloa, Luis F. Beltrán Morales, Anthony Charles y Alfredo Ortega Rubio | **109**

Capítulo 5

SUSTENTABILIDAD EN ECOSISTEMAS FORESTALES
Martín Martínez Salvador, Luis F. Beltrán Morales, Felipe García Rodríguez, Bernardo Murillo Amador, Enrique Troyo Diéguez y Alfredo Ortega Rubio | **129**

Capítulo 6

SUSTENTABILIDAD EN LA CAMARONICULTURA DE SONORA, MÉXICO
Héctor González Ocampo y Alfredo Ortega Rubio | **157**

Capítulo 7

SUSTENTABILIDAD EN LAS PESQUERIAS DE BAJA CALIFORNIA SUR,
MÉXICO

Germán Ponce Díaz, Francisco Arreguín Sánchez y Luis F. Beltrán Morales |
183

Capítulo 8

TEORIA DE EFECTOS OLVIDADOS EN EL CONSUMO SUSTENTABLE DE
PRODUCTOS ECOLOGICOS

*Lizbeth Salgado Beltrán, Ana María Gil Lafuente, Esther Subira Lobera & Luis F.
Beltrán Morales* | **223**

Capítulo 9

AGRICULTURA SUSTENTABLE EN BAJA CALIFORNIA SUR: INDICADORES
DE CALIDAD EN AGRICULTURA ORGANICA

*José L. García Hernández, Ricardo D. Valdez Cepeda, J.C. Rodríguez Ortiz, E. O.
Rueda Puente, Rosalía Servín Villegas y Félix A. Beltrán Morales* | **241**

Conclusiones

Alfredo Ortega Rubio, José Urciaga García y Luis F. Beltrán Morales | **267**

Autores | **268**

PRESENTACIÓN:

El libro “*Desarrollo Sustentable: ¿Mito o Realidad?*” es el producto de un grupo verdaderamente multidisciplinario de autores que analizan, cada uno por separado, problemas de manejo de recursos naturales en el Noroeste de México, haciéndose siempre la pregunta sobre cómo las decisiones actuales están beneficiando o perjudicando a las generaciones presentes y futuras. Los profesores Beltrán, Urciaga, y Ortega, al seleccionar estos artículos y derivar conclusiones de su lectura conjunta, nos ayudan a explorar el concepto en diferentes espacios económicos: las pesquerías, la agricultura, los bosques, el consumo de los hogares; y también en diferentes espacios de políticas públicas como la planeación y la regulación. Nos hacen ver que en efecto, la sustentabilidad como categoría de análisis es útil para entender las elecciones individuales y colectivas que se toman. También nos dan evidencia, y por lo tanto esperanza, de que la sustentabilidad es factible de alcanzar con las políticas públicas y las elecciones individuales correctas.

Una de los principales retos que retoman los artículos es el que no haya una sola métrica para afirmar que tan sustentable es o no el desarrollo de cierta actividad o región. Los artículos revisan los aspectos teóricos involucrados en las dimensiones, escalas, enfoques y conceptos asociados al término. Hacen un esfuerzo, que ustedes lectores juzgarán, para integrar la multidimensionalidad de lo que van definiendo como sustentable.

Este libro es muestra de los éxitos del Centro de Investigaciones Biológicas del Noroeste en tener una producción científica multidisciplinaria que aborde los grandes problemas nacionales. Para el Instituto Nacional de Ecología, cuya tarea es impulsar el vínculo entre el conocimiento científico y la toma de decisiones públicas, estas son las iniciativas que queremos ver más frecuentemente, que nos ayudarán a que haya debates más informados, a que se generen mejores decisiones. Para todos los interesados en Desarrollo Sustentable, este es un gran libro; su lectura nos hará entender mejor los retos que enfrentamos en México en esta segunda mitad de la primera década del siglo.

Dr. Carlos Muñoz Piña
Director General de Investigación en Política y Economía Ambiental
Instituto Nacional de Ecología

CAPÍTULO 8

TEORIA DE EFECTOS OLVIDADOS EN EL CONSUMO SUSTENTABLE DE PRODUCTOS ECOLOGICOS

Lizbeth Salgado Beltrán¹, Ana María Gil Lafuente², Esther Subira Lobera³ & Luis F. Beltrán Morales⁴

RESUMEN

La actitud de compra del consumidor de un producto, en este caso un producto ecológico, puede estar marcado por múltiples factores. En este trabajo pretendemos obtener las relaciones de causa-efecto que lleva a los consumidores a tomar la decisión de realizar la compra de estos productos. Aplicamos la metodología basada en la recuperación de efectos olvidados, la cual nos permitió determinar efectos que no son fácilmente observables y que pueden ser de utilidad al analizar la decisión de compra ecológica de los consumidores. Encontramos relaciones de causalidad que originariamente no habían sido consideradas por los expertos. Concluimos que la aplicación de esta metodología resulta de mucha utilidad para aplicar estrategias que van dirigidas a involucrar a los consumidores en la decisión de compra ecológica.

ABSTRACT

The purchase attitude of a product consumer, in this case, an ecological product, can be marked by multiple factors. In this paper we pretend to obtain cause-effect relationships that lead the consumers to make a decision of purchasing these products. We apply a methodology based on the recovery of forgotten effects, which allowed us to determine

¹ Estudiante de Doctorado de la Facultad de Ciencias Económicas y Empresariales de la Universidad de Barcelona, España. E-mail: lsalgabe7@docd2.ub.edu

² Investigadora Titular de la Facultad de Ciencias Económicas y Empresariales de la Universidad de Barcelona, España. E-mail: amgil@ub.edu

³ Investigadora Titular de la Facultad de Ciencias Económicas y Empresariales de la Universidad de Barcelona, España. E-mail: csubira@ub.edu

⁴ Investigador Titular del Centro de Investigaciones Biológicas del Noroeste, S.C., México. E-mail: lbeltran04@cibnor.mx

effects that they are not easily observable and they can be useful to analyze ecological purchase decision of consumers. We observed causality relationships that originally had not been considered by the experts. We concluded that the application of this methodology is very helpful to apply strategies aiming to involve consumers in ecological purchase decision.

INTRODUCCIÓN

La preocupación por los aspectos medioambientales que inciden en el sistema económico ha tenido sus inicios a finales de los años 60's. Sin embargo no fue hasta la Conferencia Mundial sobre Medio Ambiente en 1988, cuando los gobiernos hicieron suyo el concepto de desarrollo sustentable en virtud del cual se comprometían a alcanzar sus objetivos económicos sin poner en peligro los recursos naturales para las generaciones futuras.

Desde entonces las empresas, tratando de satisfacer las necesidades de consumidores concienciados, han decidido desarrollar procesos de producción que contribuyan al desarrollo sustentable de la economía y la sociedad. Ha surgido, de esta forma, la consideración de la ecología como un componente básico de la filosofía o forma de pensar de la empresa que da lugar al concepto de marketing ecológico.

Uno de los elementos importantes en los que se centra la actividad comercial es la atención al consumidor. Este se rige por un comportamiento de compra que es necesario estudiar de manera adecuada al entorno en el cual desarrolla su actividad. Dicho comportamiento está basado en actitudes que muchas veces no pueden ser observadas directamente, sino que son el resultado de la apreciación de sensaciones que captan del entorno, aspectos culturales o psicológicos del propio consumidor, formas de expresar sus opiniones, entre otros muchos elementos de carácter subjetivo.

El estudio del comportamiento de compra ecológica resulta a veces demasiado complejo a causa de la multitud de elementos que van apareciendo y su tendencia a interactuar entre si, además de la intervención de otras causas determinantes de actitudes hacia o frente a la situación ecológica. Un elemento importante es el consumo sustentable, el cual busca concienciar de la importancia y consecuencias que tienen para el medio ambiente y la salud cada una de nuestras elecciones en el consumo (Beltrán, 2002).

El derecho a disfrutar de un medio ambiente adecuado ha sido planteado por varios autores como un derecho subjetivo (Delgado, 1993). Aunque existen posiciones doctrinales encontradas la tesis que considera el derecho a disfrutar de un medio ambiente adecuado como un derecho subjetivo ha sido ampliamente defendida (Velasco, 1994). Hablar de retos en la legislación ambiental, en cuanto al derecho a disfrutar de un medio ambiente adecuado, es hablar de estrategias, de elementos estructurales y líneas futuras de acción. Desde la conferencia de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente y Desarrollo realizada en Río de Janeiro el año 1992, políticos, científicos, organizaciones no gubernamentales, universidades y otras instituciones adquirieron una serie de compromisos para mantener y mejorar los niveles de calidad ambiental. El instrumento internacional derivado de la cumbre de Río se denominó Agenda 21 y trata sobre las estrategias que cada país debe implementar para tender hacia el desarrollo sustentable.

Es en el Capítulo IV de la Agenda 21: Cambio en los patrones insustentables de producción y consumo, donde se señalan los principales objetivos en cuanto al consumo sustentable que la comunidad internacional se comprometió a cumplirlos y tenerlos muy presente. Entre estos se encuentran la necesidad de promover modalidades de consumo, reducir las tensiones a que se somete el medio ambiente, satisfacer las necesidades básicas de las humanidades, mejorar la comprensión de la función que desempeña el consumo y la manera de originar modalidades de consumo más sustentables que los países en desarrollo deben de tratar de establecer en sus procesos de desarrollo, modalidades de consumo sustentables que garanticen la satisfacción de las necesidades básicas de la población más pobre, evitando las modalidades de consumo insustentables que por lo general se consideran particularmente nocivas para el medio ambiente.

Asimismo, se pretende desarrollar nuevos conceptos de riqueza y prosperidad que permitan mejorar los niveles de vida mediante el cambio de los estilos de vida, dependiendo menos de los recursos finitos de la tierra y que estén más en armonía con la capacidad de ésta (Van Brakel, 1996). En el presente trabajo nos centraremos en la decisión de compra ecológica obtenida con base a una relación de causa-efecto elaboradas a partir de matrices de incidencia para obtener o recuperar los efectos que no tomaron en cuenta los expertos: efectos olvidados (Kaufmann & Gil, 1988), con la finalidad de encontrar elementos que puedan servir de utilidad para la adopción de

decisiones con la aplicación de esta metodología y transitar así al consumo sustentable con responsabilidad.

METODOLOGÍA

Las teorías de consumo explican cómo los individuos toman decisiones de compra. Los estudios empíricos y econométricos de teorías y ensayos examinan la existencia empíricamente de las principales variables que determinan el consumo. La tradicional teoría del consumidor se deriva de los mismos postulados tal es como la teoría clásica y neoclásica del comportamiento económico, la cual implica que el consumo es una función de ingresos y precios (Ferrer-i-Carbonell, et al, 2004).

Estas teorías han excluido las razones que mueven a los consumidores. La realidad ha demostrado que los dispositivos clásicos han resultado insuficientes para que la empresa pueda descubrir los mecanismos mentales que impulsan al hombre a convertirse en consumidor efectivo, (Gil, 1997). Tradicionalmente ha habido modelos para entender el comportamiento del consumidor. En este trabajo proponemos una nueva visión de los modelos clásicos procediendo a la incursión de herramientas aptas para el tratamiento de la subjetividad y la incertidumbre inherentes a los productos ecológicos y basados en una relación de causa-efecto.

En el tratamiento de las relaciones de causalidad ha resultado frecuente el hecho de cometer errores como consecuencia de prescindir de toda incidencia que no resultase evidente, es decir, incidencias directas. A medida que los fenómenos de índole económica van tomando relevancia y a su vez complejidad, se iba haciendo necesario hallar más instrumentos que permitieran hacer un análisis de aquellas relaciones de incidencia que, a pesar de no ser evidentes, desarrollan un papel relevante, sino imprescindible, en los efectos sobre los cuales actuarían.

Es así como, en 1988 se publica, por primera vez, una obra (Kaufmann & Gil, 1988) que recoge unos modelos aptos para el análisis de casualidad en un contexto en el que la mayoría de los fenómenos actúan en condiciones de incertidumbre. Así, presentando el modelo citado al desarrollo de nuestra investigación podríamos asociar este concepto que representarían las causas que determina el entorno, a la idea de efectos de los elementos de un conjunto sobre los elementos de otro conjunto, que simbolizarían los elementos que son consecuencia de los anteriores.

La relación de incidencia así considerada puede expresarse mediante una matriz rectangular cuyas filas y columnas relacionan causas con efectos. Para poder incluir todos los posibles grados de incidencia en el intervalo [0,1] se consideran matrices borrosas. En una relación borrosa \mathfrak{M} o matriz borrosa la valuación de un par $(x_i, x_j) \in R = A \times B$ en donde A y B son conjuntos o referenciales dados (conjuntos finitos), en lugar de tomar un valor 0 o 1 (no incidencia o incidencia) puede tomar valor entre 0 y 1 expresado de esta manera:

$$\forall (x_i, x_j) \in \mathfrak{M} : v(x_i, x_j) \in [0,1]$$

La introducción de valores entre 0 y 1 permite intervenir niveles de verdad en la noción de incidencia. De esta manera se puede establecer la correspondencia semántica para 11 valores (escala endecadaria):

- 0: sin incidencia
- 0.1: prácticamente sin incidencia
- 0.2: casi sin incidencia
- 0.3: muy débil incidencia
- 0.4: débil incidencia
- 0.5: mediana incidencia
- 0.6: incidencia sensible
- 0.7: bastante incidencia
- 0.8: fuerte incidencia
- 0.9: muy fuerte incidencia
- 1: la mayor incidencia

Consideramos la incidencia de los elementos de un conjunto A sobre los de otro conjunto B y la incidencia de los elementos del conjunto B sobre los de un tercer conjunto C. Para obtener los resultados deseados debemos recurrir a la composición max-min, dado que nos hallamos ante procesos con matrices rectangulares, que permiten incluir un numero distinto de elementos para las filas y columnas y, por tanto, generalizan aquellos primeros modelos elaborados en base a matrices cuadradas. Solo así será posible obtener los efectos de segundo orden, es decir, aquellos que constituyen las incidencias de los elementos de A, sobre los de C por medio de B, es decir se

obtiene una matriz de incidencias de orden dos. Si se quisiera llegar a una mayor precisión en los resultados, también sería posible seguir considerando otros conjuntos para hallar incidencias de orden superior. En nuestro trabajo, y como una primera aproximación al problema del consumo de productos ecológicos, el concepto de incidencia se encuentra implícito en todas las acciones de los seres vivos. Se trata de una noción aparentemente muy simple pero que merece ser explicada brevemente de manera científica pues resulta tan inherente al pensamiento humano, que se olvida con frecuencia tenerla en consideración al realizar una reflexión.

Las incidencias se dan a conocer en una red de encadenamientos en la cual se pueden exceptuar etapas y se olvidan conclusiones. Esos olvidos comportan habitualmente efectos secundarios contraproducentes en relación con las decisiones adoptadas. Es entonces cuando aparecen, los denominados efectos olvidados. Los efectos olvidados son aquellos procesos de causa-efecto que no son posibles de hallar a través del discernimiento o la práctica. Normalmente no han sido previstos ni considerados cuando se han adoptado decisiones, pero suelen revelarse en el momento menos adecuado. Finalmente, se presenta una matriz borrosa donde se obtienen los efectos de segunda generación y se recuperan los efectos olvidados por los expertos consultados.

EFFECTOS OLVIDADOS EN LA DECISIÓN DE COMPRA ECOLÓGICA

Los modelos sirven para organizar y representar nuestras ideas relativas a los consumidores en un todo congruente, al identificar las variables pertinentes, al descubrir sus características fundamentales y al especificar cómo las variables se relacionan entre sí. Algunos autores (García & Pérez, 1999) sostienen que la principal dificultad para construir una teoría de cómo medir la vaguedad radica en que cuando tenemos que trabajar con incertidumbre se requieren dos cuestiones: (i) capturar y retener los rasgos significativos de las nociones cualitativas que se quieren modelar, y (ii) generar una teoría capaz de ofrecer un uso real. (i.e. Doctrina de la borrosidad).

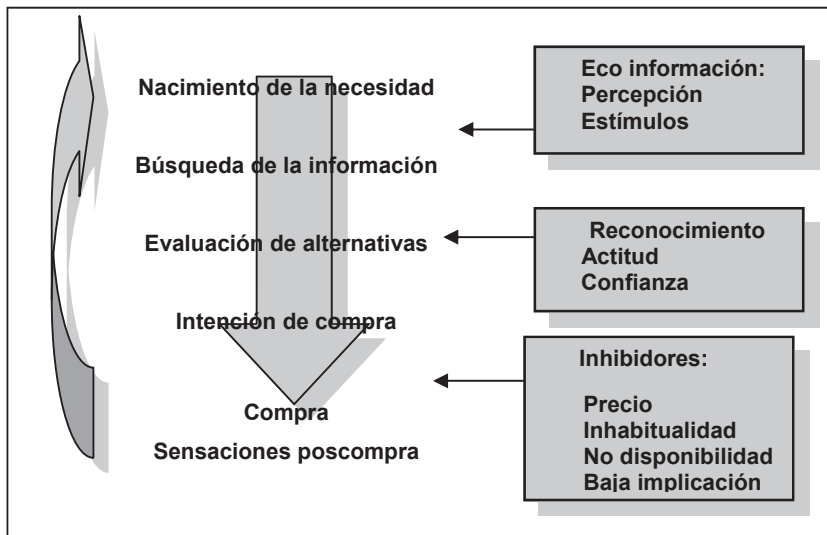
Por lo tanto, la idea de llevar a cabo esta aplicación ha sido la de desarrollar un modelo numérico sobre el comportamiento de compra ecológica de forma matemática en donde se pudiera emplear la Teoría de los Subconjuntos Borrosos (*Fuzzy Sets Theory*) y se obtuvieran elementos (efectos) que no habían sido tomados en cuenta por los expertos y, así, darle una utilidad para futuros estudios sobre el consumidor ante

productos ecológicos. Dentro del concepto de desarrollo sustentable, en los últimos tiempos la noción de consumo sustentable ha ganado mucha popularidad. Esta noción refleja que todos los problemas del medio ambiente y recursos pueden ser remontados al consumo y estilo de vida, con otros importantes determinantes, siendo, por supuesto, el tamaño de la población y tecnología (Ferrer-i-Carbonell, et al, 2004) elementos a ser tenidos en consideración.

En este contexto surgen productos elaborados de manera menos nociva para el medio ambiente generando un cambio en los modos de vida de los consumidores concienciados. Se considera un producto ecológico aquel que cuando cumple las mismas funciones de los productos equivalentes, pero su perjuicio al medio ambiente es inferior durante todo su ciclo de vida (Calomarde, 2000). Existe una diversidad de productos ecológicos como papel reciclado, fibras naturales, celdas fotovoltaica, entre otros, sin embargo a modo de ejemplo en este trabajo solo se detalla la situación de los alimentos por su máxima implicación en la salud.

El consumo de este tipo de productos tiene mucho que ver con el ritmo de vida que llevamos y con un acercamiento cada vez mayor a todo lo que se identifica con lo natural, con el medio ambiente. Buscamos alimentos sanos, que nos aporten todo lo necesario para el organismo. El proceso de decisión de compra ecológica se basa en diferentes fases que van desde el nacimiento de la necesidad en el consumidor hasta que la compra se materializa. El interés fundamental se centra en que permite identificar qué variables intervienen en el proceso de decisión y determinar las acciones de marketing adecuadas para que la decisión de compra sea orientada hacia este tipo de productos.

A continuación presentaremos un esbozo sobre el proceso de decisión de compra ecológica. Para satisfacer sus necesidades los consumidores realizan una búsqueda de información por medio de la percepción de estímulos que genera recuerdos previos que pueden iniciar el proceso de los beneficios esperados. El producto ecológico genera beneficios en un periodo de tiempo ya que provocan satisfacción al proteger el medio ambiente. La evaluación de alternativas depende del reconocimiento de la marca, de la actitud (conciencia ecológica) hacia los productos ecológicos y la confianza que, atribuida hacia el producto o la marca, aumenta la intención de compra.

Figura 1. Proceso de Decisión de Compra de un Producto Ecológico

Fuente: Calomarde, José V. (2000) *Marketing ecológico*.

En caso contrario la reduce como, por ejemplo, en el caso de la falta de normatividad medioambiental de estos productos (ISO 14000). Después de esta fase, se establece la intención de compra en la que actúan varios agentes inhibidores (precio, inhabitualidad, no disponibilidad y baja implicación) que afectan, de manera negativa, la materialización de dicha compra (Fig. 1).

RESULTADOS

Sin bien, un producto ecológico es parte de un proceso desde el inicio al final del ciclo de vida, este producto final cuenta con características que los distinguen de los demás productos tradicionales, las cuales pueden reflejarse en la decisión de compra. Podríamos enunciar las siguientes a título indicativo en el bien entendido de que hubiéramos podido haber considerado otras muchas.

Causas

1. Alimento sano
2. Reemplazo de productos escasos por abundantes
3. Respeto por el medio ambiente y preservación de los recursos naturales.
4. No utilización de productos provenientes de síntesis química
5. Eficiencia en el uso de la energía aplicada en el mismo

6. Precio
7. Empaque y embalaje reciclables
8. Disponibilidad (oferta de productos)
9. Ecoetiquetado

Ahora bien dentro de las razones por las que los consumidores compran productos ecológicos están las siguientes:

Efectos

1. Concienciación ecológica
2. Aceptación
3. Moda
4. Confianza
5. Bienestar
6. Información suficiente sobre el uso
7. Marca
8. Aspecto

El análisis de las relaciones entre cada causa y cada uno de los efectos se materializa en una matriz rectangular de 9 X 8 casillas en cada una de las cuales se presentara la incidencia directa de cada característica del producto ecológico en cada motivo de compra. Para las valuaciones proporcionadas se ha utilizado el sistema endecenario descrito anteriormente. Así pues, se muestra la aplicación propuesta en base a la Teoría de los Efectos Olvidados.


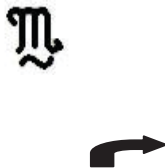

En la primera matriz  se exponen las relaciones directas de causa a efecto (tabla 1). Sin embargo esta matriz no es suficiente para determinar los efectos que produce una causa por si misma.

Tabla 1. Matriz de Relaciones Directas de Causa a Efecto.

	1. Concienciación ecológica	2. Aceptación	3. Moda	4. Confianza	5. Bienestar	6. Información suficiente sobre el uso	7. Marca	8. Aspecto
1. Alimento sano	0.8	0.9	0.8	0.6	1	0.3	0.2	1
2. Reemplazo de productos escasos por abundantes	0.6	0.7	0	0	0	0.2	0.1	0.3
3. Respeto por el medio ambiente y preservación de los recursos naturales.	0.8	0.9	0.7	0.4	0.8	0.6	0.3	0.2
4. No utilización de productos provenientes de síntesis química	0.4	0.7	0.8	0.5	1	0.9	0.6	0.4
5. Eficiencia en el uso de la energía aplicada en el mismo	0.8	0.6	0.1	0.3	0.2	0.1	0.3	0.2
6. Precio	0.2	1	0.9	0.8	0.7	0.5	0.8	0.9
7. Empaque y embalaje reciclables	1	0.9	0.6	0.7	0.6	0.8	0.9	1
8. Disponibilidad (oferta de productos)	0.9	0.8	1	0.4	0.3	0.2	0.6	0.4
9. Ecoetiquetado	0.7	0.8	0.9	0.8	0.5	0.9	0.6	1

Fuente: Elaboración propia.

Se establece una matriz cuadrada  en la cual se colocan como filas y columnas las causas donde se asignará la incidencia de cada una de las causa sobre las demás, tales como: Alimento sano, no utilización de productos provenientes de síntesis química, precio, etc. Es evidente que la incidencia de cada elemento sobre si mismo será igual a 1, representativo de la máxima presunción.

Así, las opiniones indican una muy fuerte incidencia de un alimento sano sobre la no utilización de productos provenientes de síntesis química es de 0.9, lo que significa que un alimento sano mayoritariamente no contiene síntesis química. Mientras que la disponibilidad (oferta de productos) no tiene ninguna incidencia con el ecoetiquetado.


Tabla 2. Matriz de Causas

	1. Alimento sano	2. Reemplazo de productos escasos por abundantes	3. Respeto por el medio ambiente y preservación de los recursos naturales.	4. No utilización de productos provenientes de síntesis química	5. Eficientiza el uso de la energía aplicada en el mismo	6. Precio	7. Empaque y embalaje reciclables	8. Disponibilidad (oferta de productos)	9. Ecoetiquetado
1. Alimento sano	1	0	0.3	0.9	0	0	0.5	0	0.8
2. Reemplazo de productos escasos por abundantes	0	1	0.9	0.2	0.6	0.7	0.6	0.5	0.2
3. Respeto por el medio ambiente y preservación de los recursos naturales.	0.5	0.9	1	0.7	0.8	0.6	0.8	0	0.5
4. No utilización de productos provenientes de síntesis química	0.9	0.4	0.8	1	0	0.1	0.4	0	0.6
5. Eficiencia en el uso de la energía aplicada en el mismo	0	0.2	0.9	0	1	0.7	0.1	0	0.1
6. Precio	0	0.6	0.2	0.2	0.9	1	0.7	0.8	0.3
7. Empaque y embalaje reciclables	0.8	0.1	0.8	0.2	0.7	0.6	1	0	0.6
8. Disponibilidad (oferta de productos)	0	0.8	0	0	0	0.8	0	1	0
9. Ecoetiquetado	0.7	0.6	0.3	0.4	0.2	0.4	0.8	0	1

Fuente: Elaboración Propia.

Llegados a este punto, procederemos a elaborar otra nueva matriz cuadrada \mathcal{B} constituida por la relación borrosa de causa a efecto en la que tanto las columnas como las filas comprenden lo que en la matriz \mathcal{M} eran los efectos. Podemos ver en esta matriz (tabla 3) la alta incidencia (0.9) de la *moda* con la *marca*. En otro orden se observa que ha quedado sin incidencia la relación entre *Información suficiente sobre el uso* y el *aspecto* (0). En el caso de la *concienciación ecológica* y la *marca* se le ha determinado una muy débil incidencia (0.3).



Tabla 3. Matriz de Efectos

	1. Concienciación ecológica	2. Aceptación	3. Moda	4. Confianza	5. Bienestar	6. Información suficiente sobre el uso	7. Marca	8. Aspecto
1. Concienciación ecológica	1	0	0.6	0	0.7	0.7	0.3	0.6
2. Aceptación	0	1	0	0	0	0.2	0.8	0.7
3. Moda	0.7	0	1	0	0.4	0	0.9	0.8
4. Confianza	0	0	0	1	0	0.7	0.8	0.7
5. Bienestar	0.4	0	0.6	0	1	0.2	0	0.6
6. Información suficiente sobre el uso	0.6	0.1	0	0.8	0.3	1	0	0
7. Marca	0.4	0.9	0.7	0.9	0	0	1	0.1
8. Aspecto	0.3	0.8	0.9	0.7	0.6	0	0.1	1

Fuente: Elaboración propia.

Cuando ya tenemos las matrices borrosas \mathfrak{M} , \mathfrak{A} y \mathfrak{B} , se desarrollan los cálculos para obtener una nueva matriz llamada $\mathfrak{A} \circ \mathfrak{M}$ resultado de la convolución maxmin entre \mathfrak{A} y \mathfrak{M} . Entonces en la primera casilla se colocará 0.8 resultado de comparar la fila 1 de la matriz \mathfrak{A} y la columna 1 de la matriz \mathfrak{M} . Y así sucesivamente se formará la matriz $\mathfrak{A} \circ \mathfrak{M}$. Podemos observar en la tabla 4 que *el precio* tiene la mayor incidencia sobre la *aceptación* (1) y al contrario, la relación entre *disponibilidad (oferta de productos)* y la *información suficiente sobre el uso* se le ha asignado una incidencia de 0.5.

Tabla 4. Matriz de Incidencia


								
	1. Concienciación ecológica	2. Aceptación	3. Moda	4. Confianza	5. Bienestar	6. Información suficiente sobre el uso	7. Marca	8. Aspecto
1. Alimento sano	0.8	0.9	0.8	0.8	1	0.9	0.6	1
2. Reemplazo de productos escasos por abundantes	0.8	0.9	0.7	0.7	0.8	0.6	0.7	0.7
3. Respeto por el medio ambiente y preservación de los recursos naturales.	0.8	0.9	0.7	0.7	0.8	0.8	0.8	0.8
4. No utilización de productos provenientes de síntesis química	0.8	0.9	0.8	0.6	1	0.9	0.6	0.9
5. Eficiencia en el uso de la energía aplicada en el mismo	0.8	0.9	0.7	0.7	0.8	0.6	0.7	0.7
6. Precio	0.8	1	0.9	0.8	0.7	0.7	0.8	0.9
7. empaque y embalaje reciclables	1	0.9	0.8	0.7	0.8	0.8	0.9	1
8. Disponibilidad (oferta de productos)	0.9	0.8	1	0.8	0.7	0.5	0.8	0.8
9. Ecoetiquetado	0.8	0.8	0.9	0.8	0.7	0.9	0.8	1

Fuente: Elaboración propia.

Nuestro siguiente objetivo será la obtención de los *efectos acumulados* de 1era y 2da generación. Para desarrollarlo se realizaran de nuevo los cálculos por convolución maxmin entre \tilde{A} , \tilde{M} y \tilde{B} creando así una nueva matriz de incidencia borrosa $\tilde{M} * \tilde{A} \circ \tilde{M} \circ \tilde{B}$, siguiendo el mismo procedimiento anterior.

Podemos observar en esta matriz la muy alta incidencia (0.9) entre *alimento sano* y *la moda*.


Tabla 5. Matriz de Efectos Acumulados

	1. Concienciación ecológica	2. Aceptación	3. Moda	4. Confianza	5. Bienestar	6. Información suficiente sobre el uso	7. Marca	8. Aspecto
	1. Alimento sano	0.8	0.9	0.9	0.8	1	0.9	0.8
2. Reemplazo de productos escasos por abundantes	0.8	0.9	0.7	0.7	0.8	0.7	0.8	0.7
3. Respeto por el medio ambiente y preservación de los recursos naturales.	0.8	0.9	0.7	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8
4. No utilización de productos provenientes de síntesis química	0.8	0.9	0.9	0.8	1	0.9	0.8	0.9
5. Eficiencia en el uso de la energía aplicada en el mismo	0.8	0.9	0.7	0.7	0.8	0.7	0.8	0.7
6. Precio	0.8	1	0.9	0.8	0.7	0.7	0.9	0.9
7. empaque y embalaje reciclables	1	0.9	0.9	0.9	0.8	0.8	0.9	1
8. Disponibilidad (oferta de productos)	0.9	0.8	1	0.8	0.7	0.7	0.9	0.8
9. Ecoetiquetado	0.8	0.8	0.9	0.8	0.7	0.9	0.9	1

Fuente: Elaboración propia.

Continuando con el proceso vamos a obtener los *efectos de segunda generación*. Esta se obtiene restando la cifra de cada casilla de la matriz M^* en relación a la de la matriz M . Así, resultará que para *alimento sano* y *concienciación ecológica* el resultado será $0.8-0.8=0$, para *alimento sano* y la *aceptación* $0.9-0.9=0$, para *alimento sano* y la *moda* $0.9-0.8=0.1$ y así sucesivamente hasta formar la matriz M^*-M en donde se ponen de manifiesto los *efectos de segunda generación*.

Tabla 6. Matriz de Efectos Olvidados

	1. Concienciación ecológica	2. Aceptación	3. Moda	4. Confianza	5. Bienestar	6. Información suficiente sobre el uso	7. Marca	8. Aspecto
	1. Alimento sano	0	0	0.1	0.2	0	0.6	0.6
2. Reemplazo de productos escasos por abundantes	0.2	0.2	0.7	0.7	0.8	0.5	0.7	0.4
3. Respeto por el medio ambiente y preservación de los recursos naturales.	0	0	0	0.4	0	0.2	0.5	0.6
4. No utilización de productos provenientes de síntesis química	0.4	0.2	0.1	0.3	0	0	0.2	0.5
5. Eficiencia en el uso de la energía aplicada en el mismo	0	0.3	0.6	0.4	0.6	0.5	0.5	0.5
6. Precio	0.6	0	0	0	0	0.2	0.1	0
7. empaque y embalaje reciclables	0	0	0.3	0.2	0.2	0	0	0
8. Disponibilidad (oferta de productos)	0	0	0	0.4	0.4	0.5	0.3	0.4
9. Ecoetiquetado	0.1	0	0	0	0.2	0	0.3	0

Fuente: Elaboración propia.

Finalmente podemos observar que en la casilla de *reemplazo de productos escasos por abundantes* con el *bienestar* es de 0.8, siendo de muy fuerte incidencia. También el *reemplazo de productos escasos por abundantes* con la *moda* es de bastante incidencia (0.7), al igual que con la *confianza* (0.7) y la *marca* (0.7). Estas relaciones de causa a efecto originalmente no habían sido consideradas (0) tal y como aparece en la matriz inicial M y por tanto, aprecia haberse producido un olvido importante. Con la técnica propuesta se han conseguido recuperar algunos efectos olvidados, es decir, incidencias reales que no habían sido evidenciadas anteriormente.

CONCLUSIONES

El estudio del comportamiento de compra ecológica resulta a veces demasiado complejo a causa de la multitud de elementos que van apareciendo y su tendencia a interactuar entre si, además de la intervención de otras causas determinantes de actitudes hacia o frente a la situación ecológica. En este estudio se ha aplicado la metodología de recuperación de efectos olvidados, la cual nos ha permitido determinar efectos que no

son fácilmente observables y que pueden ser de utilidad al analizar la decisión de compra ecológica de los consumidores. Nuestros principales resultados han dado lugar a que las relaciones de causa a efecto que inicialmente no habían sido consideradas, por tanto habían sido valorados con incidencia nula (0), como aparece en la matriz inicial \mathfrak{M} (tabla 1) la relación entre *Reemplazo de productos escasos por abundantes* y *Moda*, finalmente se llegó a la matriz de efectos olvidados (tabla 6) a una incidencia de 0.7 con lo cual, se había producido un olvido importante. En otro caso, se ha podido comprobar que la casilla de *Reemplazo de productos escasos por abundantes* con el *Bienestar*, ha resultado ser de 0.8, siendo de muy fuerte incidencia y habiendo asignado originariamente una incidencia nula.

La mayor contribución de este artículo ha consistido en aportar un modelo de causa a efecto al estudio del comportamiento del consumidor ecológico y podría utilizarse para plantear estrategias dirigidas a los consumidores potencialmente compradores de productos ecológicos. Hasta el momento, ningún estudio ha tratado de examinar las relaciones existentes entre causa a efecto entre dicho comportamiento de compra. Con la técnica propuesta se han conseguido recuperar algunas relaciones de causalidad olvidados, es decir, incidencias reales pero que no habían sido evidenciadas anteriormente. Consideramos que nuestra aportación servirá de soporte a futuras líneas de investigación en el campo de las matrices de incidencia y a la aplicación de la metodología de recuperación de efectos olvidados en el consumo sustentable, así como en otras áreas del marketing dirigidas al desarrollo de acciones que no resulten perniciosas para nuestro entorno y, de esta forma, poder contribuir a preservar un medio ambiente que pertenece a las futuras generaciones y que nosotros sólo tenemos tomado a préstamo.

AGRADECIMIENTOS

Los autores agradecen al Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología por el apoyo brindado por medio de su programa becas al extranjero. Agradecemos también, de forma especial, por su colaboración en la investigación a Oliver Gabriel Medina Talamantes.

BIBLIOGRAFÍA

Beltrán Morales, L.F. (2002) *Consumo sustentable como derecho-obligación para disfrutar de un medio ambiente sano*. Región y Sociedad. Vol. 14(23):193-198.

Calomarde, José V. (2000) *Marketing ecológico*, Ed. Pirámide, ESIC, Madrid.

Delgado Piqueiras (1993), *Régimen jurídico del derecho constitucional al medio ambiente*, Cuaderno Universitario de la Universidad Complutense.

Gil Lafuente, Jaime. (1997) *Marketing para el nuevo milenio, nuevas técnicas para la gestión comercial en la incertidumbre*, Ed. Pirámide, Madrid.

Ferrer-i-Carbonell, Ada, C.J.M. Van Den Bergh, Jeroen (2004) *A micro-econometric analysis of determinants of unsustainable consumption in The Netherlands*, Environmental and Resource Economics, 27, 367-389.

Kaufmann, Arnold; Gil Aluja, Jaime (1988) *Modelos para la investigación de efectos olvidados*, Ed. Milladoiro. Santiago de Compostela.

Van Brakel, Manus (1996) *Si tuviéramos bastante espacio*. Nuestro Planeta PNUMA (Naciones Unidas), N° 6, p. 22-23.

Velasco Caballero (1994), *El medio ambiente en la Constitución*, Serie Universidad de Barcelona, España pp 22-26

Zimmermann, H. J.; Zadeh, L.A.; Gaines B.R. Editores (1984), *Fuzzy sets and decision analysis*, studies in the management sciences, volume 20, North-Holland.