

GENERACIÓN DE RESIDUOS DERIVADOS DEL TURISMO RECEPTOR EN GALICIA

ANDRÉ CARRASCAL INCERA / MELCHOR FERNÁNDEZ FERNÁNDEZ / XESÚS PEREIRA LÓPEZ
Universidad de Santiago de Compostela

RECIBIDO: 17 de octubre de 2011 / ACEPTADO: 22 de diciembre de 2011

Resumen: *Estimar el impacto del turismo en una sociedad significa considerar tanto los beneficios como los costes asociados a la actividad turística. Sin duda, el turismo reviste una importancia económica y social decisiva; sin embargo, el crecimiento de la actividad turística ha ido acompañado por dificultades importantes en términos de emisión de gases de efecto invernadero, consumo de agua, vertidos de agua no tratada, generación de residuos, daños a la biodiversidad terrestre y marina o de amenaza para la supervivencia de la cultura o de las tradiciones locales. En la mayoría de los análisis económicos del turismo se incide sobre los beneficios derivados del gasto directo de los turistas, sin detectar ni la existencia de impactos indirectos ni de efectos ambientales. Nuestro objetivo es ofrecer una aproximación al impacto ambiental de la actividad turística a partir de la estimación de la generación de residuos vinculada al consumo de los no residentes. Para satisfacer el vector de demanda final turística necesitamos producir toda una serie de bienes y servicios, y en el transcurso de esta producción obtenemos no solo esos bienes, sino también toda una serie de residuos físicos que devolvemos a la naturaleza. A partir de una ampliación del modelo input-output es posible obtener una estimación de los residuos generados directa e indirectamente por el consumo de los visitantes no residentes. Con fines ilustrativos, se aplica el modelo a la economía gallega.*

Palabras clave: Modelos input-output / Demanda turística / Residuos / Externalidades.

Waste Generation from Inbound Tourism in Galicia

Abstract: *Estimating the impact of tourism on an economy means to estimate both benefits and costs associated with tourism. Without any doubt, tourism has a huge economic and social importance. However, the growth of tourism has been accompanied by significant drawbacks in terms of emission of greenhouse gases, water consumption, untreated water, physical waste, damage to terrestrial and marine biodiversity or threat to the survival of culture and traditions. Most of the economic analyses of tourism impacts are focused on the benefits of the expenditure of the visitors, without taking into account the existence of indirect impacts or environmental effects. The aim of this article is to make an approach to the environmental impact of tourism through an estimation of the waste generation from the consumption of non-residents. To satisfy the touristic final demand vector the economy needs to produce a range of goods and services. During this production we get not only goods but also physical waste that we return to the environment. Through an extension of the traditional input-output model, it is possible to obtain the waste generated directly and indirectly by the consumption of non-resident visitors. For practical purposes, we apply the model to the Galician economy.*

Keywords: Input-output models / Touristic demand / Waste / Externalities.

1. INTRODUCCIÓN

Estimar el impacto del turismo en una sociedad significa considerar tanto los beneficios como los costes asociados a la actividad turística. El gasto turístico, es decir, lo que consume el viajero con fines turísticos cuando ejerce como tal, es la

causa inicial del beneficio económico asociado a la actividad turística. La producción de bienes y servicios para satisfacer las necesidades de los turistas genera *rentas* (las remuneraciones de asalariados y el excedente bruto de explotación/rentas mixtas brutas), *trabajo* (para el sector público y para el sector privado) e *ingresos para la Administración Pública* (local, autonómica y estatal). Además de este beneficio *directo o primario*, el consumo turístico genera importantes beneficios tanto *indirectos* como *inducidos* (generados por el gasto de las rentas primarias obtenidas en la actividad turística).

Sin duda, el turismo reviste una importancia económica y social decisiva, superando para el conjunto de España el 10% del producto interior bruto y más del 13% del empleo (INE, 2010). No obstante, el crecimiento de la actividad turística ha ido acompañado por dificultades importantes en términos de emisión de gases de efecto invernadero, consumo de agua, vertidos de agua no tratada, generación de residuos, daños a la biodiversidad terrestre y marina o de amenaza para la supervivencia de la cultura o de las tradiciones locales.

En la mayoría de los análisis económicos del turismo se incide sobre los beneficios derivados del gasto directo de los turistas, sin detectar ni la existencia de impactos indirectos ni de efectos medioambientales. De hecho, si pensáramos en las repercusiones medioambientales de los sectores económicos, difícilmente encontraríamos a alguien que incluyera al sector turístico entre los más agresivos con el medio ambiente. Sin embargo, esta infravaloración del potencial impacto del turismo proviene de la falta de análisis rigurosos de la interacción de la actividad turística con el entorno, pues son evidentes los numerosos aspectos y elementos del medio sobre los que el turismo ejerce presiones.

Aunque difíciles de cuantificar, los efectos medioambientales del turismo son innegables y merecen una valoración. A escala local y regional es de especial interés analizar los problemas medioambientales que el turismo ha provocado en la gestión de residuos a través de los nuevos hábitos de consumo y de la concentración de la población en el espacio. La generación y gestión de los residuos constituye un problema ambiental grave de las sociedades modernas, y de ahí la existencia de una política europea en materia de residuos. Sin duda, el desarrollo del turismo ha acelerado la aparición de numerosos bienes de corta duración, con gran cantidad de envases y, sobre todo, con procesos de fabricación mucho más complejos. El incremento en la diversidad de inputs necesarios para la producción fruto de este incremento en la complejidad aumenta también los residuos derivados de la producción e induce a una reducción en la capacidad de asimilación del medio, lo que conduce a una acumulación incontrolada de residuos.

El Plan Nacional Integrado de Residuos (PNIR) (Ministerio de Medio Ambiente y Medio Rural y Marino, 2009) establece objetivos específicos de reducción, reutilización, reciclado, valoración y eliminación de residuos. Lograr estos objetivos requiere atribuir responsabilidades y sensibilizar al conjunto de la sociedad. Para ello, un elemento esencial es disponer de información sobre qué actividades y qué productos generan (directa o indirectamente) los residuos. Actualmente existe un déficit de información y de estadísticas, pero sobre todo de análisis, que permita

atribuir desde el punto de vista del consumidor final los residuos generados en una economía. En este sentido, el objetivo de este artículo es ofrecer un método de estimación de los residuos generados en una economía regional (Galicia) debido a la satisfacción de la demanda de los visitantes no residentes. Esta propuesta, dado el elevado grado de desagregación utilizado, permite diferenciar entre residuos peligrosos y no peligrosos, lo que facilita el conocimiento de la situación por lo que respecta a la gestión, tratamiento y planificación medioambiental.

A continuación, en la sección 2 se introducen una serie de nociones generales sobre la actividad turística, imprescindibles para comprender el modelo desarrollado, y sobre la generación de residuos en la economía a partir de la elaboración de la denominada matriz de residuos. En la sección 3 se explican brevemente los fundamentos del modelo input-output utilizado (basado en el modelo tradicional de Leontief y muy similar a los usados para la estimación de la generación de emisión de CO₂), se muestra cómo se ha desarrollado y se indica el significado de los multiplicadores que se obtienen¹. En la sección 4, después de construir el vector de demanda de los visitantes no residentes (que distribuye por productos el total de consumo de los no residentes estimado en las cuentas económicas para el año 2005), se aplica al modelo propuesto para obtener una estimación de los residuos directos e indirectos generados por la actividad turística no residente. Por último, en la sección 5 se presentan y contextualizan las conclusiones más destacables que se pueden extraer del artículo.

2. NOCIONES GENERALES: TURISMO Y PRODUCCIÓN DE RESIDUOS

2.1. TURISMO, VISITANTES Y TURISTAS

El turismo se configura actualmente en Galicia, y en la mayoría de los países, como un sector estratégico para la economía no solo por su dimensión cuantitativa, sino también por su condición de actividad heterogénea que se nutre de un conjunto diverso de ramas productivas para satisfacer su demanda. Esta heterogeneidad es consecuencia de que la determinación de que un bien sea o no turístico no se corresponde con la naturaleza y las características del producto o servicio ofrecido, sino con las circunstancias del consumidor, es decir, está sujeta a la subjetividad de quien consume ese bien o servicio. Por lo tanto, la delimitación de la actividad turística no hay que hacerla tanto desde su contenido (como ocurre con

¹ La técnica de análisis input-output se debe a Wassily Leontief (1941), y fue elaborada inicialmente para el análisis de las modificaciones estructurales de la economía norteamericana. A pesar de sus conocidas limitaciones, esta técnica ha sido ampliamente utilizada, entre otras razones, por ser una herramienta básica de la teoría del equilibrio general, un enlace entre el análisis microeconómico neoclásico y la teoría macroeconómica keynesiana, y sobre todo por sus múltiples posibilidades de uso práctico en el análisis económico, la formulación de políticas y la realización de pronósticos. Un ejemplo de esta versatilidad son las aplicaciones medioambientales presentes en los trabajos de Leontief (1970), Alcántara (2007), Alcántara y Padilla (2009), Hawdon y Pearson (1995) o Hendrickson *et al.* (1998).

las demás actividades económicas) como desde los destinatarios de esa actividad: los visitantes. Son ellos los que transforman en turístico un desplazamiento o una compra, de ahí la importancia de dejar claro cuándo y cómo se adquiere la condición de viajero con fines turísticos.

Para la Organización Mundial del Turismo (WTO), así como para otras organizaciones internacionales, el turismo comprende “*las actividades que realizan las personas [...] durante sus viajes y estancias en lugares distintos a los de su entorno habitual, por un período de tiempo consecutivo inferior a un año, con fines de ocio, negocio u otros motivos*” (UNSD, Eurostat, OECD y WTO, 2008, cap. 1, p. 1).

Entonces, desde el punto de vista del territorio de destino, surgen toda una serie de definiciones según la tipología de los viajeros:

- *Viajero* es toda persona residente o no que se desplaza dentro o fuera de su entorno por cualquier motivo y utilizando cualquier medio de transporte. Los viajeros incluyen las categorías de visitante y otros viajeros.
- *Visitante* es toda persona que se desplaza a un lugar distinto al de su ámbito habitual, bien dentro o fuera de su país de residencia, por duración menor de doce meses y con la finalidad primordial de no ejercer una actividad remunerada en el lugar visitado. Se divide, a su vez, en turistas y excursionistas.
- *Turista* es el visitante temporal en un país o territorio en el que permanezca por lo menos 24 horas por motivos personales o de negocios. Es decir, el turista debe realizar por lo menos una pernoctación en un establecimiento del lugar visitado.
- *Excursionista* es el visitante temporal que permanece en un lugar menos de 24 horas por motivos personales o de negocios, esto es, sin que exista ninguna pernoctación en el lugar visitado.

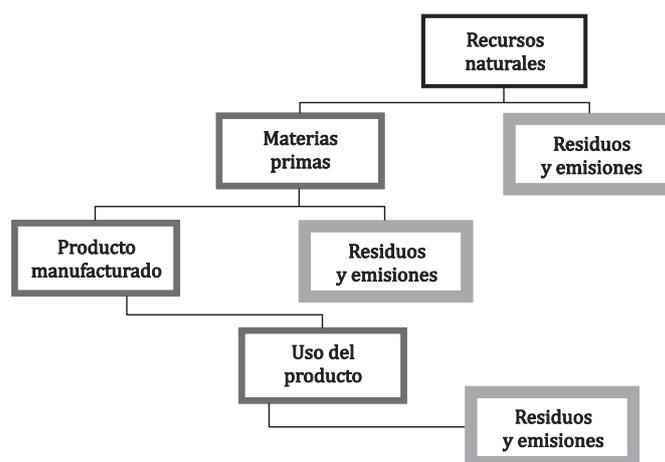
Otro tipo de clasificación puede establecerse a partir de la residencia del visitante y de cuál sea el destino de su viaje. Se obtienen así los siguientes conceptos: *turismo interno*, que es el turismo ejercido por los visitantes residentes en el territorio, dado que viajan dentro de ese mismo territorio; *turismo receptor*, que es el turismo que realizan los visitantes no residentes dentro del territorio económico dado; y *turismo emisor*, que es el turismo de los residentes del territorio cuando viajan a otro país. Además, estos flujos se pueden combinar de tal forma que aparezcan tres nuevas categorías: el *turismo interior*, que incluye el turismo interno más el turismo receptor; el *turismo nacional*, en el que se englobarían el turismo interno y el turismo emisor; y por último el *turismo internacional*, que sería la suma del turismo receptor y del turismo emisor.

2.2. LA PRODUCCIÓN DE RESIDUOS

En cada proceso productivo obtenemos dos tipos de outputs: por un lado, un output susceptible de ser usado en otro proceso productivo como input o como output final (materias primas o productos manufacturados) y, por otro lado,

otro output que denominaremos residuo, que se obtiene de manera necesaria, aunque la finalidad del proceso no es producirlo (figura 1). El ciclo del residuo continuaría con la recolección, transporte, procesamiento, tratamiento y posterior reciclaje, o bien con la disposición del material de desecho (en un vertedero, por ejemplo).

Figura 1.- Ciclo de generación de los residuos y emisiones



FUENTE: Elaboración propia.

Así, definimos residuo como “cualquier sustancia u objeto perteneciente a una de las categorías que se recogen en el Catálogo Europeo de Residuos (CER) y del cual su poseedor se desprenda o tenga la intención u obligación de desprenderse”, siguiendo la directiva de la Comisión Europea del año 2006 relativa a este mismo tema². En la tabla 1 se muestran las principales categorías de residuos que están contenidos en el CER-Stat. Dentro de cada uno podemos encontrarnos con residuos peligrosos o no peligrosos, según liberen o no sustancias tóxicas al medio ambiente una vez son desechados y, por lo tanto, afecten indirectamente tanto a la vida animal como a la vegetal³.

Partiendo del supuesto de que la tecnología de producción de residuos es idéntica para las ramas productivas en España y Galicia, regionalizamos los datos de

² No existe una definición única ni homogénea de los residuos ni en España ni en la UE, ni tampoco en el ámbito de los diferentes sectores productivos. Una de las definiciones más utilizadas identifica los residuos como aquellos productos materiales o elementos que después de haber sido producidos, manipulados o usados no tienen valor para quien lo posee y, por ello, se desechan y se tiran.

³ La clasificación utilizada en las cuentas de los residuos sigue las categorías correspondientes a la Clasificación Europea de Residuos, conocida como CER-Stat Rev.3. La CER es una nomenclatura estadística de residuos, orientada a sustancias, con categorías codificadas de 1 a 4 dígitos –de mayor a menor nivel de agregación, respectivamente– y con una distinción adicional, según se trate de una categoría de residuos no peligrosos o de residuos peligrosos.

las encuestas sobre generación de residuos en los distintos sectores (industrial, servicios y primario) para el año 2005⁴. Como muestra el gráfico 1, no todas las clases de residuos se generaron con la misma intensidad. De las 9.212.122 toneladas de residuos generados, la mayoría fueron derivados minerales y de la construcción (un 64,02%, 5.897.315 toneladas), destacando también la cantidad de residuos animales y vegetales (un 13,84%, 1.275.178 toneladas) y la de derivados de la combustión (un 7,64%, 704.021 toneladas).

Tabla 1.- Categorías de residuos (CER)

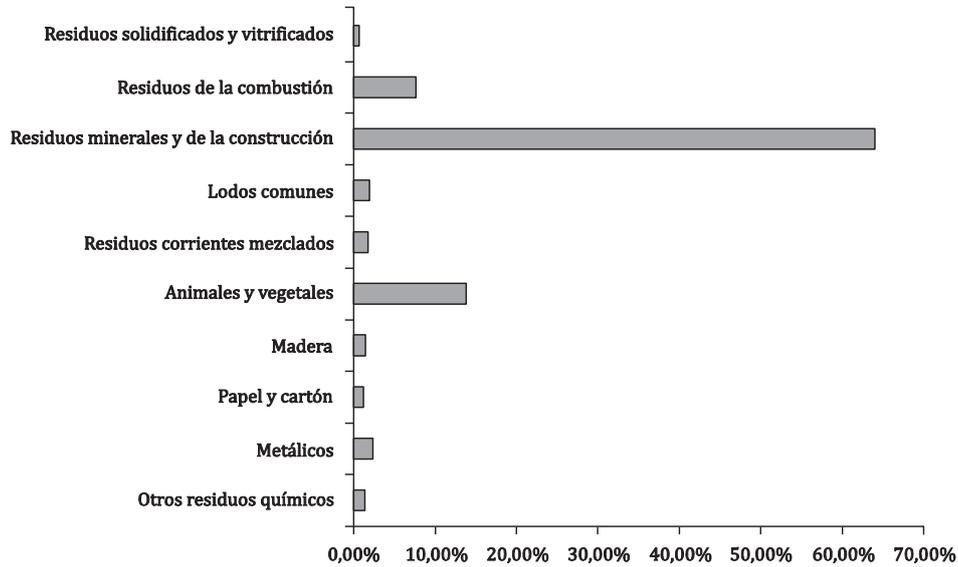
Código	Tipo de residuo
01.	Residuos químicos
01.3	Aceites usados
02.	Residuos de preparados químicos
03.	Otros residuos químicos
05.	Residuos sanitarios y biológicos
06.	Residuos metálicos
07.1	Residuos de vidrio
07.2	Residuos de papel y cartón
07.3	Residuos de caucho
07.4	Residuos de plástico
07.5	Residuos de madera
07.6	Residuos textiles
07.7	Residuos que contienen PCB
08.	Equipos desechados
09.	Residuos animales y vegetales
10.	Residuos corrientes mezclados
11.	Lodos comunes
12.	Residuos minerales y de la construcción
12.4	Residuos de la combustión
13.	Residuos solidificados y vitrificados

FUENTE: INE: *Cuentas medioambientales*.

Para clarificar en qué proceso ha sido producido cada uno de estos residuos, en el gráfico 2 se presentan las principales ramas de actividad generadoras de residuos. La construcción (con un 27,72%, 2.553.445 toneladas) y la extracción de productos no energéticos (con un 23,90%, 2.201.435 toneladas) son las más significativas. También tienen mucha importancia la extracción de productos energéticos (10,16%), la agricultura (9,67%) o la producción y distribución de electricidad, gas y agua caliente (6,78%).

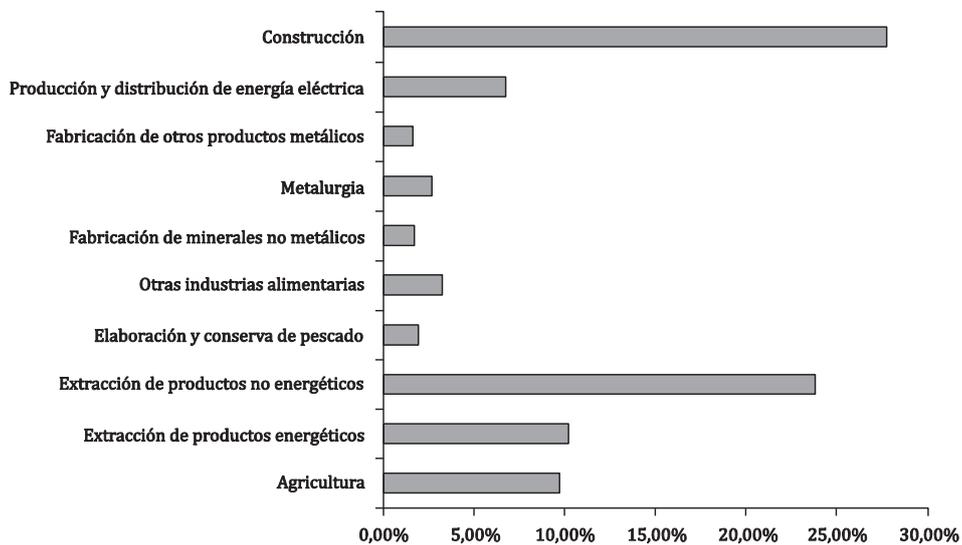
⁴ Otra opción podría ser usar la información a nivel regional que ofrece la *Cuenta de los residuos en España 2006* (INE, 2009). No obstante, su desagregación sectorial (nueve sectores) es muy inferior a la propuesta, solo está disponible para el año 2006 y, al igual que la estimación realizada, se obtiene a partir de la aplicación de modelos de regionalización basados en indicadores como el empleo o la producción, alguno de los cuales continúa en proceso de investigación y desarrollo, lo que podría dar lugar a cambios metodológicos en futuras versiones de las cuentas físicas de los residuos en España.

Gráfico 1.- Los diez residuos más generados en Galicia en el año 2005 (en porcentaje sobre el total de residuos)



FUENTE: Elaboración propia a partir de INE: *Encuestas sobre generación de residuos de los sectores productivos*.

Gráfico 2.- Las diez ramas más generadoras de residuos en Galicia en el año 2005 (en porcentaje sobre el total de residuos)



FUENTE: Elaboración propia a partir de INE: *Encuestas sobre generación de residuos de los sectores productivos*.

3. EL MODELO INPUT-OUTPUT: APLICACIÓN Y EXTENSIONES

Input-output fue el nombre que recibió el marco analítico que desarrolló Wasily Leontief en el trabajo titulado *Quantitative Input-Output Economics Relations in the Economic System of the United States*. Su capacidad para captar las relaciones existentes entre los distintos sectores, así como entre estos y la demanda agregada, es su principal ventaja práctica. De hecho, la tabla input-output es un esquema contable que refleja las interdependencias en la estructura productiva y que permite poner en ejecución modelos de simulación y de predicción, entre los que destaca el modelo de demanda clásico. La premisa esencial es considerar que una economía se puede dividir en ramas de actividad homogéneas con relaciones recíprocas estables a lo largo del tiempo que pueden expresarse por medio de los "coeficientes técnicos".

Como ya se ha indicado con anterioridad, la principal ventaja de este tipo de modelos es que tienen en cuenta la interdependencia económica, que se define como la dependencia recíproca de dos o más ramas de actividad en el proceso productivo. Esta interdependencia de los flujos de las ramas de actividad provoca que, por ejemplo, un cambio en los precios de los factores productivos o en la demanda final de los productos de una rama concreta afecte a las demás ramas asociadas de la economía y, sucesivamente, a las ramas asociadas a estas, lo que tiene una aplicación directa a la hora de calcular la producción de residuos asociados a la producción de una unidad de consumo.

3.1. EL MODELO DE DEMANDA

Como se muestra en *The Structure of the American Economy 1919-1939* (Leontief, 1941), el objetivo inicial de Leontief era realizar un estudio sobre las interrelaciones que existen entre las diferentes partes de una economía. Así, más específicamente, su procedimiento consistió en la simplificación del esquema de equilibrio general walrasiano, primero agregando los productos de tal manera que cada sector de la economía ofrezca un output, y después adoptando la forma lineal para las ecuaciones de oferta de inputs distintos de las materias primas y también para las ecuaciones de demanda del consumo final. De este modo, se concibe una economía dividida en n sectores, en la que el nivel de output de cada sector va a depender del nivel de los demás (Dorfman, 1954).

Concretamente, en el modelo de demanda se dividen los sectores en dos grupos: los *productivos* (entre los que existe una relación lineal entre el output y los inputs de cada sector) y los de *demanda final*, de tal forma que:

$$\begin{aligned}
 x_{11} + x_{12} + x_{13} \dots + x_{1n} + D_1 &= X_1 \\
 x_{21} + x_{22} + x_{23} \dots + x_{2n} + D_2 &= X_2 \\
 &\dots \\
 x_{n1} + x_{n2} + x_{n3} \dots + x_{nn} + D_n &= X_n
 \end{aligned}
 \tag{1}$$

donde n son los sectores en que se divide la economía; X_i ($i = 1, 2, \dots, n$) es el output del sector i ; x_{ij} representa el consumo intermedio de la rama i a la rama j ; y D_i es la demanda final del sector i . Por lo tanto, la estructura de la economía la diferenciamos entre los requerimientos endógenos (demanda intermedia) y los exógenos (demanda final).

Es aquí donde se introduce la premisa esencial: una economía se puede dividir en ramas de actividad homogéneas que poseen correspondencias recíprocas invariables a lo largo del tiempo y que se pueden expresar por medio de los “coeficientes técnicos”, a_{ij} , calculados a partir de la siguiente expresión analítica:

$$a_{ij} = x_{ij} / X_j \quad (2)$$

A partir de estos “coeficientes técnicos” se llega a la forma tradicional del modelo a través de sucesivas sustituciones. En formato matricial:

$$X = (I - A)^{-1} D \quad (3)$$

De este modo, conociendo las demandas finales para un determinado momento del tiempo podríamos saber cuál es la producción necesaria de cada rama para satisfacerla, pudiendo utilizarse para examinar cómo cambiará la producción en respuesta a una variación en la demanda final.

Hay que indicar, aunque sea brevemente, que este modelo básico se sustenta en los supuestos principales de *homogeneidad*, *proporcionalidad* y *aditividad* (Leontief, 1941):

- *Homogeneidad*: Es posible agrupar la totalidad de los agentes económicos en ramas homogéneas según la actividad económica. Además, cada mercancía es suministrada por una sola rama, lo que implica que se emplea únicamente un método para producirla.
- *Proporcionalidad*: Existe una relación entre la cantidad de input utilizado y la cantidad de producto obtenido, y esa relación es de carácter proporcional, es decir, los inputs utilizados solo son una función del nivel de producción de cada rama, lo que provoca que se excluyan la existencia de economías de escala. Cualquier incremento en la cantidad de inputs implica un incremento en la cantidad de outputs.
- *Aditividad*: El efecto total de llevar a cabo varios tipos de producción constituye la suma de los efectos por separado.

3.2. EL ANÁLISIS DE IMPACTO Y LOS MULTIPLICADORES

Realizar un estudio de impacto económico implica calcular los beneficios y los costes asociados a las actividades afectadas y determinar sus efectos sobre el bienestar de los residentes de un territorio (Fretchling, 1994). Pueden estar dirigidos

a países, regiones, ciudades o a algún evento cultural particular, y se utilizan para proporcionar información a los agentes públicos y privados en su toma de decisiones. Más concretamente, los impactos económicos se pueden medir a partir de diferentes variables como, entre otras, la producción, la renta o el empleo, tanto en términos absolutos como en términos relativos con respecto al tamaño del territorio.

Así, por ejemplo, el análisis del impacto económico del turismo se hace sobre la base del gasto llevado a cabo por los turistas. Sería erróneo, por contra, limitar los efectos beneficiosos de esta actividad turística al gasto turístico sin contabilizar la existencia de impactos indirectos. Desde un punto de vista conceptual, la magnitud de los impactos directos estará relacionada con el flujo turístico y con el volumen de gasto que realizan esos turistas. Por lo que respecta a los efectos indirectos, su dimensión dependerá fundamentalmente de la existencia y de la importancia de pérdidas o ganancias en el circuito productivo de la economía. Por estas razones, esta clase de estudios se suelen abordar a través de modelos de demanda de base input-output (Fletcher, 1989, 1994; Archer, 1982) o de modelos de equilibrio general computable (Blake *et al.*, 2007).

En este sentido, la esencia de los multiplicadores reside en la diferencia existente entre el efecto inicial del cambio en la demanda final y los efectos totales de ese cambio (Miller y Blair, 1985). Estos efectos totales podemos definirlos de dos modos: como la suma de los efectos directos e indirectos (vía inversa de Leontief, abierto con respecto a las rentas de las familias) o como la suma de los efectos directos, indirectos e inducidos (vía inversa de Leontief también, pero cerrado con respecto a las rentas de las familias y al uso que hacen de estas)⁵. Así, a los primeros se les suele denominar multiplicadores simples y a los segundos multiplicadores totales. La idea que está detrás de los tipos de efectos de los multiplicadores simples podemos expresarla de la siguiente forma:

$$(I - A)^{-1} = I + A + A^2 + A^3 + A^4 + \dots \quad (4)$$

Los efectos directos son aquellos que se obtienen al comienzo de la progresión de los coeficientes técnicos, más concretamente sumando el efecto inicial y el efecto que se deduce de los multiplicadores de la matriz A , es decir, la cantidad de producto de cada sector que es "directamente" necesaria para que otro sector pueda producir el suyo. Por otro lado, los indirectos son los obtenidos a partir de la suma hasta el infinito de los valores de la progresión que restan. En este contexto, definimos multiplicador de la producción como la ratio del efecto directo más

⁵ El abastecimiento directo e indirecto de las demandas de los turistas produce rentas que llegan a los residentes locales en forma de salarios, de distribución de beneficios o de otras rentas. Estos ingresos adicionales en parte son gastados en bienes y servicios locales, provocando una nueva ronda de efectos económicos positivos. Es decir, los impactos económicos inducidos del turismo son aquellos efectos que se generan en la región como consecuencia del incremento de consumo posterior al aumento de rentas percibidas tras los incrementos de producción necesarios para satisfacer la demanda turística.

el indirecto sobre el inicial, de tal modo que ese multiplicador vendría a expresar la cantidad de producción necesaria para satisfacer el vector de demanda. Una interpretación similar se puede hacer de otros multiplicadores que se pueden calcular como el del empleo o el de la renta. En el caso de los residuos, el multiplicador va a determinar la cantidad de toneladas que se generan (directa e indirectamente) por cada millón de euros gastado por los visitantes⁶.

3.3. UN MODELO PARA ESTIMAR LA GENERACIÓN DE RESIDUOS POR PRODUCTOS

La capacidad de generar residuos es una de las variantes más importantes de los efectos negativos del turismo sobre el sistema económico, ya que por lo general supone un primer paso para la estimación del total de los costes asociados (Baumol y Blinder, 1988). Puesto que las cuentas ambientales del INE proporcionan estimaciones del nivel de generación de residuos por ramas de actividad, es posible obtener ratios de generación por ramas. Remitiéndonos al anteriormente citado modelo de demanda, denominaremos coeficientes directos de generación de residuos⁷:

$$R_j = r_j / X_j \quad (5)$$

donde r_j es igual al total de toneladas de residuos derivadas de la producción de la rama j y X_j representa la producción efectiva. Es decir, los R_j nos indicarán los residuos generados por unidad de producción. Para calcular la contribución de cada rama a la generación de residuos en la economía, tanto la destinada a la demanda final como a la demanda intermedia, pasaremos a la siguiente expresión en forma matricial:

$$R = \hat{r}(1 - A)^{-1}D \quad (6)$$

donde \hat{r} es una matriz diagonal de coeficientes directos de generación de residuos y D es un vector columna de demandas finales. Así, entonces, se incluye en el modelo tradicional una parte inherente a toda producción de mercancías como es el componente residual. De este modo, es posible estimar los residuos generados por la demanda turística a partir del correspondiente vector de demanda.

4. UNA ESTIMACIÓN DE LA GENERACIÓN DE RESIDUOS VINCULADA AL CONSUMO DE NO RESIDENTES EN GALICIA

A partir del modelo desarrollado en la sección anterior, es posible realizar una estimación de los residuos generados por el consumo final realizado por los dife-

⁶ También se puede leer como la cantidad de kilos de residuos que se generan por cada mil euros.

⁷ Por supuesto, es posible obtener ratios por tipo de residuo, siendo en este caso R_j igual a la suma de los ratios individuales $R_j = \text{plásticos}_j + \text{vidrios}_j + \text{papel}_j + \text{químicos}_j + \dots + \text{textiles}_j$.

rentes agentes en que podemos dividir la economía. Para ello, solo necesitamos estimar su vector de demanda y aplicarlo al modelo propuesto.

Aunque los residentes en Galicia realizan una parte importante del gasto turístico interno, y que sería imprescindible contar también con su vector de demanda para aproximar los residuos vinculados a la actividad turística, en este trabajo optamos por tener en cuenta solo el consumo de los no residentes (consumo que genera un incremento neto de la demanda agregada para la economía receptora y, por lo tanto, nuevos residuos para los que el sistema fiscal y normativo tiene menor capacidad de actuación)⁸.

Existe un problema de entrada, ya que la actividad turística sufre notables carencias por lo que respecta a la disponibilidad de datos estadísticos fiables, sobre todo al enfocarla desde un punto de vista territorial y no propiamente sectorial⁹. De este modo, diversos organismos tanto públicos como privados realizan cuantificaciones que en muchos casos ofrecen cifras muy dispares y en alguno de ellos, incluso, contradictorias. Detrás de estas diferencias existen tanto problemas de definición –visitante frente a turista– como problemas metodológicos.

En este caso concreto, sí disponemos de una estimación oficial del gasto de los no residentes, aunque el último dato disponible se remonta al año 2005. En concreto, el Instituto Galego de Estatística (IGE) estima en la operación Marco Input-Output de Galicia 2005 (MIOGA 2005) este consumo en 1.838.808.961 euros. Sin embargo, no ofrece su desagregación por productos, por lo que no es posible obtener el vector de demanda requerido. Para poder estimarlo, hemos optado por utilizar la estructura de consumo de los no residentes, publicada por el propio IGE en el Marco Input-Output de Galicia 1998 (MIOGA 1998)¹⁰. Con esta composición de gasto de los no residentes, las principales partidas son el servicio de comidas, el alojamiento, las actividades inmobiliarias y las recreativas y culturales. Entre ellas suman el 83,47% del gasto total, como se puede observar en la tabla 2, en la

8 Los residentes están sujetos al conjunto de impuestos directos e indirectos existentes en la economía de residencia, lo que no ocurre con los visitantes no residentes. Dicho de otra forma, si pensamos en términos fiscales y desde una perspectiva autonómica, los impuestos pagados por los residentes compensan su generación de residuos, permanezcan en su entorno habitual o no. Sin embargo, sobre los visitantes solo se puede actuar de forma indirecta. De hecho, con el fin de resolver este problema, comunidades autónomas como las Islas Baleares establecieron un impuesto específico a los turistas no residentes que estos debían pagar a la salida del establecimiento donde pernoctasen. La ecotasa, que así se denominaba el impuesto, fue fuertemente criticada a pesar del claro efecto reasignador de los costes asociados al turismo que tenía (Gago *et al.*, 2001). No obstante, la situación es muy distinta a escala local, donde municipios que acogen visitantes (residentes o no en la comunidad autónoma de referencia) tienen enormes dificultades para financiar por la vía de los impuestos la prestación de servicios, entre los que se encuentra la gestión de residuos.

9 Como ejemplo, se puede indicar que hasta el día de hoy Galicia no dispone de una estimación del total de visitantes no residentes que recibe anualmente.

10 A pesar de disponer de esta información pionera en la contabilidad regional española, se debe trabajar en la dirección que permita desagregar el consumo para los máximos grupos posibles (turistas y excursionistas según su residencia, peregrinos, etc.), dado que su perfil de consumo es evidentemente diferente.

que mostramos el resultado de aplicar la estructura de gasto de los no residentes del año 1998 a la cifra de gasto del año 2005¹¹.

Tabla 2.- Estimación del vector de gasto turístico de los no residentes para el año 2005 (€)

	Gasto en consumo final turístico interior de los hogares no residentes	Composición del gasto de los hogares no residentes
Servicios de comidas	663.617.966	36,09%
Alojamiento	519.338.118	28,24%
Actividades inmobiliarias	196.949.265	10,71%
Actividades recreativas, culturales y deportivas	155.030.047	8,43%
Telecomunicaciones	40.285.654	2,19%
Coquerías, refino de petróleo	24.883.959	1,35%
Alquiler de maquinaria y equipo sin operario	22.455.675	1,22%
Otro transporte terrestre	20.692.997	1,13%
Actividades diversas de servicios personales	19.513.704	1,06%
Elaboración de bebidas	18.387.817	1,00%
Pesca, acuicultura	18.033.158	0,98%
Industria láctea	16.865.748	0,92%
Agricultura, ganadería, caza	16.804.290	0,91%
Otros	105.950.564	5,76%
Total	1.838.808.961	100,00%

FUENTE: Elaboración propia a partir del MIOGA 1998 y del MIOGA 2005 del IGE.

Construido el vector de demanda de los no residentes, es posible realizar una estimación del peso que tiene el turismo receptor en la generación de residuos de Galicia, objetivo central de este trabajo, utilizando la metodología expuesta anteriormente. Comenzaremos por presentar los resultados del impacto del turismo en *producción*, *producto interior bruto* y en *total de residuos*, además de los multiplicadores asociados a estos. Como se puede observar en la tabla 3, el turismo receptor representa un 3,19% del PIB de Galicia, un 2,75% de la producción y un 1,18% de los residuos. De estos últimos, un 98,56% son residuos no peligrosos y un 1,44% peligrosos. A su vez, como muestran los multiplicadores obtenidos, cada euro que se gastan los visitantes no residentes genera 1,447 euros de producción, 0,764 euros de PIB, y por cada millón de euros, 59,205 toneladas de residuos.

En la tabla 4 se desagregan estos resultados por tipo de residuo. De las 108.865 toneladas derivadas de los gastos de los no residentes, 38.899 toneladas de residuos son residuos minerales y de la construcción, y 35.496 toneladas son residuos animales y vegetales. De forma relativa, de cada tipo de residuo debemos de decir que un 3,58% de los residuos de vidrio, un 2,32% de los de papel y cartón, un 2,34% de los de plástico, un 2,78% de los de animales y vegetales, un 3,34% de los residuos corrientes mezclados o un 6,48% de los residuos solidifica-

¹¹ Podría utilizarse como alternativa información más reciente a partir de la tabla input-output de Andalucía, si se considerase que las estructuras de gasto son similares a las de los no residentes que vienen a Galicia.

dos y vitrificados se generan con la finalidad de satisfacer el vector de demanda final de los visitantes no residentes.

Tabla 3.- Principales resultados obtenidos

	Valor absoluto	Valor relativo	Multiplicador
Producción necesaria (miles de euros)	2.659.798	2,75%	1,447
- Producción necesaria turistas (miles de euros)	2.410.405	2,49%	1,446
- Producción necesaria excursionistas (miles de euros)	249.393	0,26%	1,453
PIB p.m. (miles de euros)	1.410.092	3,19%	0,764
Total de residuos generados en Galicia (toneladas)	9.212.122		
Residuos derivados de los no residentes (toneladas)	108.865	1,18%	59,205
- Residuos no peligrosos (toneladas)	107.303	98,56%	58,355
- Residuos peligrosos (toneladas)	1.562	1,44%	0,85

FUENTE: Elaboración propia a partir de los datos de generación de residuos (*Encuestas de generación de residuos*, del INE), del MIOGA 1998 y del MIOGA 2005 del IGE.

Tabla 4.- Estimación de los residuos generados por el consumo de los no residentes por tipo de residuo (en toneladas y en porcentaje sobre el total del residuo en el año 2005)

Tipo de residuo		Total	Porcentaje	Multiplicador (toneladas por cada millón de euros de demanda final)
01. Residuos químicos	No peligrosos	19	0,96%	0,0101
	Peligrosos	242	0,69%	0,1316
01.3 Aceites usados	No peligrosos	0	0,00%	0,0000
	Peligrosos	198	1,29%	0,1079
02. Residuos de preparados químicos	No peligrosos	196	1,42%	0,1064
	Peligrosos	202	1,23%	0,1096
03. Otros residuos químicos	No peligrosos	1.178	0,94%	0,6405
	Peligrosos	352	0,89%	0,1915
05. Residuos sanitarios y biológicos	No peligrosos	125	1,60%	0,0681
	Peligrosos	144	2,23%	0,0782
06. Residuos metálicos	No peligrosos	1.077	0,50%	0,5858
	Peligrosos	26	0,31%	0,0141
07.1 Residuos de vidrio	No peligrosos	1.494	3,58%	0,8127
	Peligrosos	1	1,44%	0,0006
07.2 Residuos de papel y cartón	No peligrosos	2.581	2,32%	1,4036
	Peligrosos	0	0,00%	0,0000
07.3 Residuos de caucho	No peligrosos	181	1,29%	0,0985
	Peligrosos	0	0,00%	0,0000
07.4 Residuos de plástico	No peligrosos	1.246	2,34%	0,6775
	Peligrosos	0	0,00%	0,0000
07.5 Residuos de madera	No peligrosos	1.237	0,92%	0,6725
	Peligrosos	5	0,60%	0,0026
07.6 Residuos textiles	No peligrosos	60	0,39%	0,0328
	Peligrosos	0	0,00%	0,0000
07.7 Residuos que contienen PCB	No peligrosos	0	0,00%	0,0000
	Peligrosos	1	0,93%	0,0007
08. Equipos desechados	No peligrosos	464	1,81%	0,2522
	Peligrosos	120	1,51%	0,0654

Tabla 4 (continuación).- Estimación de los residuos generados por el consumo de los no residentes por tipo de residuo (en toneladas y en porcentaje sobre el total del residuo en el año 2005)

Tipo de residuo		Total	Porcentaje	Multiplicador (toneladas por cada millón de euros de demanda final)
09. Residuos animales y vegetales	No peligrosos	35.496	2,78%	19,3040
	Peligrosos	0	0,00%	0,0000
10. Residuos corrientes mezclados	No peligrosos	5.422	3,34%	2,9488
	Peligrosos	10	0,33%	0,0056
11. Lodos comunes	No peligrosos	3.299	1,84%	1,7940
	Peligrosos	0	1,53%	0,0000
12. Residuos minerales y de la construcción	No peligrosos	38.899	0,66%	21,1543
	Peligrosos	126	0,62%	0,0683
12.4 Residuos de la combustión	No peligrosos	10.422	1,48%	5,6680
	Peligrosos	51	0,31%	0,0278
13. Residuos solidif. y vitrificados	No peligrosos	3.908	6,48%	2,1252
	Peligrosos	84	1,70%	0,0455
Total		108.866	1,18%	59,2045

FUENTE: Elaboración propia a partir de los datos de generación de residuos (*Encuestas de generación de residuos*, del INE), del MIOGA 1998 y del MIOGA 2005 del IGE.

Por ramas de actividad (tabla 5), hay que señalar que para el año 2005 la agricultura y ganadería (R01) es la que más residuos genera para satisfacer la demanda turística de los no residentes, con 22.564 toneladas, aunque sí se observa, de manera relativa, que prácticamente la totalidad de los residuos generados por el alojamiento (un 81,9%) son derivados de la producción de servicios para este colectivo, así como un 13,95% del servicio de comidas, un 13,02% de las actividades recreativas o un 9,97% de la elaboración de bebidas.

Tabla 5.- Residuos generados por el consumo de no residentes por rama de actividad (en toneladas y en porcentaje sobre el total de residuos generados por rama en el año 2005)

		Total	Porcentaje
R01	Agricultura, ganadería, caza	22.564	2,53%
R02	Silvicultura, explotación forestal	50	0,30%
R05	Pesca, acuicultura	422	4,18%
R10_12	Extracción de productos energéticos	13.567	1,45%
R13_14	Extracción de productos no energéticos	5.009	0,23%
R15A	Industria cárnica	979	3,02%
R15B	Elaboración y conserva de pescado	1.230	0,70%
R15C	Industria láctea	2.096	2,52%
R15D	Fabricación de piensos	131	2,23%
R15E	Elaboración de bebidas	1.717	9,97%
R15F_16	Otras industrias alimentarias	13.332	4,46%
R17	Industria textil	1	0,15%
R18	Industria de la confección y de la peletería	51	0,16%
R19	Preparación, curtido y acabado de cuero y zapatería	27	2,88%
R20	Industria de la madera y del corcho	520	0,62%

Tabla 5 (continuación).- Residuos generados por el consumo de no residentes por rama de actividad (en toneladas y en porcentaje sobre el total de residuos generados por rama en el año 2005)

		Total	Porcentaje
R21	Industria del papel	914	2,39%
R22	Edición, artes gráficas	304	1,93%
R23	Coquerías, refino de petróleo	117	1,85%
R24	Fabricación de productos químicos y farmacéuticos	645	0,65%
R25	Fabricación de productos de caucho y materias plásticas	68	0,55%
R26	Fabricación de otros productos minerales no metálicos	742	0,48%
R27	Metalurgia	681	0,28%
R28	Fabricación de productos metálicos	472	0,33%
R29	Industria de la construcción de maquinaria y equipo mecánico	75	0,80%
R30	Fabricación de máquinas de oficina y equipos informáticos	0	0,62%
R31	Fabricación de maquinaria y material eléctrico	11	0,17%
R32	Fabricación de material electrónico	3	0,20%
R33	Fabricación de equipo médico y aparatos de precisión, óptica y relojería	1	0,41%
R34	Fabricación de vehículos de motor, remolques y semirremolques	46	0,04%
R35	Fabricación de otro material de transporte	59	0,20%
R36	Fabricación de muebles; otras industrias manufactureras	148	1,20%
R37	Reciclaje	0	0,28%
R37	Comercio al por mayor	0	0,28%
R40	Comercio al por menor	9.860	1,58%
R41	Alojamiento	855	5,40%
R45	Servicios de comidas	17.142	0,67%
R50A	Transporte por ferrocarril	624	1,42%
R50B	Otro transporte terrestre	12	2,26%
R51	Transporte marítimo	1.100	1,19%
R52	Transporte aéreo	183	0,37%
R55A	Actividades anexas al transporte	4.103	81,90%
R55B	Agencias de viajes	7.455	13,95%
R60A	Actividades postales y de mensajería	26	5,92%
R60B	Telecomunicaciones	532	1,87%
R61	Intermediación financiera	10	0,97%
R62	Seguros y planes de pensiones	0	0,57%
R63A	Actividades auxiliares a la intermediación financiera	311	0,93%
R63B	Actividades inmobiliarias	55	1,24%
R64A	Alquiler de maquinaria y equipo sin operario	1	4,13%
R64B	Actividades informáticas	72	4,78%
R65	I+D	11	2,71%
R66	Actividades jurídicas, contables, consultoría de gestión	3	1,20%
R67	Actividades de arquitectura, ingeniería, ensayos y análisis técnico	1	1,31%
R70	Publicidad	91	4,86%
R71	Servicios de investigación y seguridad	6	9,11%
R72	Actividades de empleo y actividades empresariales diversas	0	1,54%
R73	Administración Pública, defensa y seguridad social obligatoria	1	0,88%

Tabla 5 (continuación).- Residuos generados por el consumo de no residentes por rama de actividad (en toneladas y en porcentaje sobre el total de residuos generados por rama en el año 2005)

		Total	Porcentaje
R74A	Actividades de educación de mercado	3	2,46%
R74B	Actividades de educación de no mercado	0	0,94%
R74C	Activid. sanitarias, veterinarias y de servicios sociales de mercado	0	2,74%
R74D	Activid. sanitarias, veterinarias y de servicios sociales de no mercado	1	2,95%
R74E	Saneamiento público de mercado	1	3,15%
R75	Saneamiento público de no mercado	0	0,00%
R80M	Actividades asociativas	4	1,10%
R80NM	Actividades recreativas, culturales y deportivas de mercado	0	0,00%
R85M	Actividades recreativas, culturales y deportivas de no mercado	26	0,39%
R85NM	Actividades diversas de servicios personales	40	0,31%
R90M	Hogares que emplean personal doméstico	34	1,63%
R90NM	Comercio al por mayor	0	0,00%
R91	Comercio al por menor	1	0,58%
R92M	Alojamiento	306	13,02%
R92NM	Servicios de comidas	0	0,00%
R93	Transporte por ferrocarril	12	6,25%
R95	Otro transporte terrestre	2	1,47%
Total		108.866	100%

FUENTE: Elaboración propia a partir de los datos de generación de residuos (*Encuestas de generación de residuos*, del INE), del MIOGA 1998 y del MIOGA 2005 del IGE.

4. CONCLUSIONES

El turismo reviste una importancia económica y social decisiva también en economías no especializadas como puede ser la gallega. Mientras que a los efectos positivos de la actividad turística se les dedican continuamente grandes titulares en todos los medios de comunicación, los impactos medioambientales son minimizados o, incluso, olvidados. En muchas ocasiones, este olvido se justifica por las enormes dificultades para obtener información adecuada. Y es aquí donde se podía identificar el origen de este trabajo.

Nuestro principal objetivo es mostrar cómo, aplicando una sencilla extensión del modelo de demanda de Leontief, es posible estimar en qué cantidad se incrementan los residuos debido a la llegada de visitantes no residentes con fines turísticos. Es decir, el trabajo ofrece una respuesta sencilla a preguntas como las siguientes: ¿Cuál es el peso del turismo receptor en la generación de residuos en Galicia?, ¿cuáles son las ramas donde el turismo receptor genera más presión ambiental?, o ¿sobre qué bienes consumidos por los no residentes debería actuarse para minimizar la generación de residuos?

Como ya se explicó anteriormente, el análisis del impacto económico del turismo debe hacerse sobre la base del gasto llevado a cabo por los visitantes. Pero no solo eso, el hecho de limitar los efectos beneficiosos de la actividad turística al

gasto turístico, sin contabilizar la existencia de impactos indirectos, sería erróneo. Así que, por esta razón, esta clase de estudios de impacto (y en concreto para el fenómeno turístico) se suele abordar a través de modelos de demanda de base input-output o de equilibrio general.

La aplicación del modelo propuesto en este trabajo ofrece como principal resultado que el turismo receptor representa aproximadamente un 1,18% del total de los residuos, con un desigual reparto por tipo de residuo (un 3,58% de los residuos de vidrio, un 2,32% de los de papel y cartón, un 2,34% de los de plástico, un 2,78% de los de animales y vegetales o un 3,34% de los residuos corrientes mezclados) y por rama generadora (prácticamente la totalidad de los residuos generados por el alojamiento, un 81,9% eran derivados de la producción de servicios para este colectivo, un 13,95% del servicio de comidas, un 13,02% de las actividades recreativas o un 9,97% de la elaboración de bebidas).

Con este modelo, que integra los residuos en un modelo input-output de Galicia, se pueden obtener estimaciones de las cantidades de residuos (y de qué tipo) que se generarían por la llegada de nuevos turistas (como podría ser el incremento de residuos debido a la celebración del *Xacobeo*). Además, se puede calcular la evolución temporal de los multiplicadores de los residuos para saber si cada vez se generan más o menos residuos debido a alguna rama concreta.

Con la idea de profundizar más en un futuro, con una versión similar del modelo propuesto se podría completar el estudio incluyendo, además de los residuos físicos, un cálculo sobre las emisiones de CO₂ o de otras variables disponibles en las cuentas medioambientales. Otra opción que podría resultar de interés surge por el lado del turismo receptor: la posibilidad de disponer de información sobre distintos tipos de visitantes por residencia y con diferentes perfiles de consumo enriquecería notablemente este tipo de análisis.

BIBLIOGRAFÍA

- ALCÁNTARA, V. (2007): "Anàlisi input-output i medi ambient: una aplicació a la determinació de sectors clau en les emissions d'SO_x a Catalunya", *Nota d'Economia. Revista d'Economia Catalana i de Sector Públic*, 87 (1r. quad.), pp. 199-213.
- ALCÁNTARA, V.; PADILLA, E. (2009): "Input-Output Subsystems and Pollution: An Application to the Service Sector and CO₂ Emissions in Spain", *Ecological Economics*, 68 (3), pp. 905-914.
- ARCHER, B.H. (1982): "The Value of Multipliers and their Policy Implications", *Tourism Management*, 3 (4), pp. 236-241.
- BAUMOL, W.J.; BLINDER, A.S. (1988): *Economics, Principles and Policy: Microeconomics*. 4ª ed. San Diego, CA: Harcourt Brace Jovanovich.
- BLAKE, A.; ARBACHE, J.; SINCLAIR, M.T.; TELES, V. (2007): "Tourism and Poverty Relief", *Annals of Tourism Research*, 35 (1), pp. 107-126.
- COMISIÓN EUROPEA (2001): Decisión 573/2001/CE, de 23 de julio de 2001, que modifica el Catálogo Europeo de Residuos (CER). *Diario Oficial de las Comunidades Europeas*, nº L 203, de 28/07/01. Bruselas: Comisión Europea.

- DORFMAN, R. (1954): "The Nature and Significance of Input-Output", *Review of Economics and Statistics*, XXXVI (2), pp. 121-133.
- ESPAÑA. MINISTERIO DE MEDIO AMBIENTE Y MEDIO RURAL Y MARINO (2009): Resolución de 20 de enero de 2009, de la Secretaría de Estado de Cambio Climático, por la que se publica el Acuerdo del Consejo de Ministros por el que se aprueba el Plan Nacional Integrado de Residuos para el período 2008-2015. *Boletín Oficial del Estado*, nº 49, de 26/02/09.
- FLETCHER, J.E. (1989): "Input-Output Analysis and Tourism Impact Studies", *Annals of Tourism Research*, 16 (4), pp. 514-529.
- FLETCHER, J.E. (1994): "Input-Output Analysis", en S. Witt y L. Moutinho [ed.]: *Tourism Management and Marketing Handbook*. New York, NY: Prentice Hall.
- FRETCHTLING, D. (1994): "Assessing the Economic Impacts of Travel and Tourism", en J.R. Brent Ritchie y Ch.R. Goeldner [ed.]: *Travel, Tourism, and Hospitality Research: A Handbook for Managers and Researchers*, pp. 359-402. 2ª ed. New York, NY: Wiley.
- GAGO, A.; LABANDEIRA, X. (2001): "Turismo y fiscalidad ambiental", *Papeles de Economía Española*, 87, pp. 179-186.
- HAWDON, D.; PEARSON, P. (1995): "Input-Output Simulations of Energy, Environment, Economy Interactions in the UK", *Energy Economics*, 17 (1), pp. 73-86.
- HENDRICKSON, C.; HORVATH, A.; JOSHI, S.; LAVE, L. (1998): "Economic Input-Output Models for Environmental Life-Cycle Assessment", *Policy Analysis*, 32 (7), pp. 184-191.
- INSTITUTO GALEGO DE ESTATÍSTICA (1998): *Marco Input-Output de Galicia 1998*. Santiago de Compostela: IGE. (30 de octubre de 2011). <<http://www.ige.ue/>>.
- INSTITUTO GALEGO DE ESTATÍSTICA (1998): *Marco Input-Output de Galicia 2005*. Santiago de Compostela: IGE. (30 de octubre de 2011). <<http://www.ige.ue/>>.
- INSTITUTO NACIONAL DE ESTADÍSTICA (2002): *La Cuenta Satélite del Turismo de España. Metodología y primeras estimaciones 1996-1999*. Madrid: INE.
- INSTITUTO NACIONAL DE ESTADÍSTICA (2009): *Cuenta de los residuos en España 2006*. Madrid: INE.
- INSTITUTO NACIONAL DE ESTADÍSTICA (2010): *Cuenta Satélite del Turismo de España. Serie 2000-2009*. (Nota de prensa 638). Madrid: INE.
- INSTITUTO NACIONAL DE ESTADÍSTICA (2011): *Encuesta sobre la Generación de Residuos en el Sector Industrial*. Madrid: INE. (30 de octubre de 2011). <<http://www.ine.es/>>.
- INSTITUTO NACIONAL DE ESTADÍSTICA (2011): *Encuesta sobre la Generación de Residuos en el Sector Servicios*. Madrid: INE. (30 de octubre de 2011). <<http://www.ine.es/>>.
- INSTITUTO NACIONAL DE ESTADÍSTICA (2011): *Encuesta sobre la Generación de Residuos en el Sector de la Agricultura y la Pesca*. Madrid: INE. (30 de octubre de 2011). <<http://www.ine.es/>>.
- LEONTIEF, W. (1936): *Quantitative Input-Output Economics Relations in the Economic System of the United States*. Cambridge, MA: Harvard University Press.
- LEONTIEF, W. (1941): *The Structure of American Economy, 1919-1929. An Empirical Application of Equilibrium Analysis*. Cambridge, MA: Harvard University Press.
- LEONTIEF, W. (1970): "Environmental Repercussions and the Economic Structure: An Input-Output Approach", *The Review of Economics and Statistics*, 52 (3), pp. 262-271.
- MILLER, R.E.; BLAIR, P. (1985): *Input-Output Analysis: Foundations and Extensions*. Upper Saddle River, NJ: Prentice-Hall.
- UNSD; EUROSTAT; OECD; WTO (2008): *2008 Tourism Satellite Account: Recommended Methodological Framework (TSA: RMF 2008)*. (Statistical Commission: Report on the Thirty-Ninth Session, 26-29 February 2008. Tourism Statistics). (Jointly presented by the United Nations Statistics Division (UNSD), the Statistical Office of the European Commu-

nities (EUROSTAT), the Organisation for Economic Co-operation and Development (OECD) and the World Tourism Organization (UNWTO). (30 de octubre de 2011). <<http://unstats.un.org/unsd/statcom/doc08/>>.