

EMPRESA Y SERVICIOS ECOSISTÉMICOS



Guía para incorporar la biodiversidad
en las decisiones empresariales

EUSKO JAURLARITZA



GOBIERNO VASCO



© Ihobe, Sociedad Pública de Gestión Ambiental
Septiembre 2014

edita

Ihobe, Sociedad Pública de Gestión Ambiental
Departamento de Medio Ambiente y Política Territorial
Gobierno Vasco
Alda. Urquijo, 36 – 6º Planta- 48011 Bilbao
www.ihobe.net - www.ingurumena.net
Tel.: 900 15 08 64

diseño y maquetación

dualxj comunicación&diseño

fotografía

Irekia, Gobierno Vasco
Mikel Arrazola

contenido

Este documento ha sido elaborado por el equipo técnico del Departamento de Medio Ambiente y Política Territorial y el de su sociedad de gestión ambiental, Ihobe

depósito legal

BI-1522-2014



Esta publicación ha sido elaborada
con papel 100% reciclado



Los contenidos de este libro, en la presente edición, se publican bajo la licencia:
Reconocimiento - No comercial - Sin obras derivadas 3.0 Unported de Creative Commons
(más información http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/3.0/deed.es_ES).

PRESENTACIÓN



El Basque Ecodesign Center en el impulso de la Empresa y Servicios Ecosistémicos

Cada vez es mayor la preocupación de la sociedad por el medio ambiente y la sostenibilidad del planeta. Las empresas empiezan a ver en ello no sólo una necesidad sino una oportunidad para diferenciarse y marcar distancias con sus competidores. Son conscientes de que la incorporación de criterios ambientales y de eficiencia de recursos en sus productos tienen su reflejo en la cuenta de resultados.

Es evidente que para avanzar en este camino se hace imprescindible trabajar en equipo, aunar esfuerzos y establecer espacios de colaboración que multipliquen los logros individuales. Para ello se debe asumir y fomentar los valores de confianza, transparencia y respeto que generen un clima favorable al diálogo, la cooperación y el aprendizaje.

El Basque Ecodesign Center, que se inició con ocho de las más importantes empresas vascas, representa un instrumento muy adecuado para poner en práctica este modelo de trabajo conjunto, incorporando a los agentes que forman parte de la cadena de suministro de las empresas socias.

A lo largo de este ejercicio incorporaremos el concepto de ecodiseño en los principales sectores a través de las asociaciones empresariales como los cluster.

Este documento pretende servir de impulso a la participación de nuevas empresas en las acciones que se van a poner en marcha en el marco de este programas, concretamente de la línea de compras y contratación de suministros y servicios corporativos.

Javier Agirre Orcajo

Director General
Ihobe, Sociedad Pública de Gestión Ambiental
Departamento de Medio Ambiente y Política Territorial
Gobierno Vasco

“La biodiversidad genera servicios que conllevan indiscutibles y a menudo indispensables beneficios y oportunidades para las actividades empresariales, y para el desarrollo y bienestar social”.

ÍNDICE

1. ¿QUÉ SON LOS SERVICIOS ECOSISTÉMICOS?	6
2. LA INTERACCIÓN SERVICIOS ECOSISTÉMICOS Y EMPRESA	8
3. LA VALORACION DE LOS SERVICIOS ECOSISTÉMICOS EN EL MARCO INTERNACIONAL	11
4. LOS SERVICIOS ECOSISTÉMICOS ¿CUÁLES SON?	16
4.1. SERVICIOS DE APROVISIONAMIENTO	17
4.2. SERVICIOS DE REGULACIÓN	18
4.3. SERVICIOS DE HÁBITAT	20
4.4. SERVICIOS CULTURALES	21
5. ¿CÓMO IDENTIFICAR MIS SERVICIOS ECOSISTÉMICOS MÁS RELEVANTES?	23
5.1. PRINCIPALES ECOSISTEMAS DE LA PENÍNSULA IBÉRICA	23
5.2. SERVICIOS ECOSISTÉMICOS MÁS VALORADOS EN CADA ECOSISTEMA	25
6. ¿CÓMO VALORAR MIS SERVICIOS ECOSISTÉMICOS?	31
6.1. PRINCIPALES MÉTODOS DE VALORACIÓN ECONÓMICA	31
6.2. MÉTODOS MÁS UTILIZADOS POR SERVICIO ECOSISTÉMICO	33
7. PRINCIPALES MÉTODOS DE VALORACIÓN ECONÓMICA PASO A PASO	36
7.1. TRANSFERENCIA DE BENEFICIOS	36
7.2. PRECIOS DE MERCADO	44
7.3. COSTE EVITADO, COSTE DE REPOSICIÓN Y COSTE DE SUSTITUCIÓN	52
7.4. COSTE DE VIAJE	57
7.5. PRECIOS HEDÓNICOS	64
7.6. VALORACIÓN CONTINGENTE	68
7.7. EXPERIMENTOS DE ELECCIÓN	74
8. CASO PRÁCTICO: PROYECTO BIOVALORA DE IBERDROLA	81

1. ¿QUÉ SON LOS SERVICIOS ECOSISTÉMICOS?

Los bienes y servicios ecosistémicos son contribuciones directas o indirectas que los ecosistemas realizan al bienestar humano y sus actividades. Estas contribuciones pueden ser recursos o procesos y aportan beneficios que pueden ser agrupados bajo tres tipos: ecológicos, socio-culturales y económicos.

Es importante destacar que un recurso en particular puede generar varios servicios en particular. Por ejemplo, la pesca nos aporta alimentos pero también identidad cultural (pescadores), ocio y disfrute. Igualmente, en muchas ocasiones hay personas y empresas que se benefician de los servicios ecosistémicos sin percatarse de ello ni apreciar su valor.

Como se ha dicho los beneficios que los bienes y servicios ecosistémicos generan se clasifican en tres categorías:

1. Ecológicos

La importancia ecológica de los ecosistemas queda enmarcada bajo las relaciones causales existentes entre sus integrantes; por ejemplo, el valor de una determinada especie arbórea para controlar la erosión o el valor de otra especie para la supervivencia de, a su vez, otras más o incluso las de todo el ecosistema.

2. Socio-culturales

La biodiversidad y los ecosistemas son fuente crucial de bienestar no material por su influencia en la mente y la salud humanas y por sus valores históricos, espirituales, simbólicos...



- Cabe destacar que la empresa no sólo se beneficia de los Servicios Ecosistémicos sino que en muchos casos depende de ellos y puede utilizarlos de manera más eficiente.
- Los servicios ecosistémicos con contribuciones directas o indirectas de los ecosistemas al bienestar humano.
- Un ecosistema provee diversos servicios.
- Cada servicio suele aportar varios beneficios (ecológicos, económicos o socio-culturales) pudiendo éstos ser o no percibidos en función del usuario.

3. Económicos

Un parte considerable de los beneficios, los más imperantes para las empresas, son los de tipo económico. Estos consisten en bienes que se pueden comercializar directa o indirectamente (materias primas u otros) y en procesos que apoyan o sustentan actividades empresariales. Entre estos últimos están por ejemplo atractivos paisajísticos o de fauna y flora para el turismo, suministro regular de agua para actividades empresariales, procesos de recontaminación, prevención de la erosión... Del mismo modo, los valores o beneficios socioculturales ayudan a transmitir una buena imagen de la empresa su percepción social.

La biodiversidad, esto es, la variabilidad de los seres vivos y sus interacciones, va mucho más allá de la suma de las especies, e incluye servicios que conllevan **indiscutibles** y a menudo indispensables **beneficios y oportunidades para las actividades empresariales**, y para el desarrollo y bienestar social. **La empresa está vinculada intrínsecamente a la biodiversidad y los servicios ecosistémicos**, a su aprovechamiento, y ésta puede ser **una oportunidad**, no un corsé normativo. **Es previsible que la valoración de los ecosistemas, de sus servicios, se vaya incorporando progresivamente en las políticas de apoyo público y en la legislación.**

2. LA INTERACCIÓN SERVICIOS ECOSISTÉMICOS Y EMPRESA

Todas las empresas interactúan y tienen alguna dependencia directa o indirecta con la biodiversidad y los servicios ecosistémicos, si bien las relaciones varían según los distintos sectores, incluso dentro de cada sector y actividad. Estas relaciones dependen de la ubicación de la empresa, el origen de sus materias primas, el funcionamiento de sus cadenas de suministro, la tecnológica empleada en la producción y el transporte hasta los puntos donde se ubican sus clientes.

Estos vínculos pueden agruparse en **impactos y dependencias** sobre la biodiversidad y los SEs. Las empresas que cuantifiquen los impactos que ocasionan así como el grado y las características de dependencia que tienen sobre la biodiversidad y los servicios ecosistémicos, pueden dirigir y gestionar mejor sus políticas y acciones de uso, compensación y restauración, para garantizar la viabilidad y sostenibilidad del negocio o la eficiencia económica en la gestión de ese recurso.

En la Tabla 2 se exponen de forma resumida los resultados de tres estudios que han calculado la magnitud del riesgo de la biodiversidad de actividades en diferentes sectores empresariales; se sintetizan los impactos y dependencia sobre la biodiversidad, y por tanto de los SEs. Esta tabla no contempla todos los sectores sino que expone una clasificación en la que las actividades empresariales se agrupan en grandes bloques. Para cada sector se señala la magnitud del impacto y el grado de dependencia sobre la biodiversidad.

Un ejemplo de impacto y dependencia sobre los servicios ecosistémicos es el que se deriva de la gestión periférica de un embalse. En muchos casos es muy rentable mantener la cubierta forestal de la cuenca para que el agua que se almacena se purifique antes de llegar al vaso así como para minimizar la acumulación de materia en suspensión que pueden llegar a colmatarlo. Así, el mantenimiento y la adecuada gestión de la cubierta forestal del embalse, incluso la compra de los derechos de tala, permitirán ahorrar y aminorar relevantes costes de actuaciones de potabilización y de drenaje para la recuperación de la capacidad de almacenamiento. Además de los bosques se pueden obtener otros beneficios o ser gestionados para la conservación de la biodiversidad como parte de la política de biodiversidad de la empresa.

- Las empresas dependen de, e impactan, sobre la biodiversidad, y por consiguiente dependen de los servicios ecosistémicos e impactan sobre ellos.
- Es muy importante identificar los impactos, las dependencias y oportunidades de la actividad empresarial sobre la biodiversidad, y poder así realizar una adecuada gestión sobre los servicios ecosistémicos aprovechados.

En la Tabla 3 se señala algunas oportunidades de diversos sectores para beneficiarse de la biodiversidad.

SECTOR	IMPACTOS	DEPENDENCIA
Papel y pasta	Potencialmente alto: Uso de agua, Transformación del terreno, reducción de la fertilidad del suelo, talas.	Alto: Agua, suelo, control de plagas, niveles de rendimiento, necesidad de materias primas.
Ganadería	Potencialmente alto: Transformación del terreno para alimento y pastoreo, uso de agua.	Alto: Acceso a una alimentación apropiada, y agua potable.
Petróleo y gas	Potencialmente alto: Las reservas se ubican en lugares cada vez más sensibles y se requieren prácticas de gestión sólidas para asegurar licencias para operar.	Moderado: El nivel depende de la ubicación (ej. para una refinería en una marisma, si la marisma está destruida puede que la protección frente a aguas y oleadas de tormentas será limitada).
Minería y metalurgia	Potencialmente alto: (ver petróleo y gas)	Moderado: Agua (ver petróleo y gas)
Alimentación	Potencialmente alto: Transformación del terreno para alimento y pastoreo, uso de agua, sobreexplotación pesquera, etc.	Alto: Agua, suelo, polinizadores, control de plagas, materias primas (ej. Pescado).
Bebidas	Potencialmente alto: Transformación de la tierra para alimento y pastoreo, uso de agua.	Alto: Agua, algunas materias primas (ej. agave, cebada).
Servicios financieros	Impactos indirectos: Expuesto a alto riesgo si se implican en actividades financieras que destruyen la biodiversidad.	Bajo: Por lo general, el sistema financiero no penaliza la mala administración de la biodiversidad y los servicios ecosistémicos.
Farmacéutico y biotecnológico	Bajo: Relativamente bajo impacto sobre la biodiversidad mediante la extracción de recursos naturales.	Moderado: El abastecimiento de ingredientes naturales es raro en la actualidad aunque sigue existiendo preocupación por la bioprospección y el uso de seres vivos como modelos.
Minoristas en general	Indirectos a través de las cadenas de suministro.	Moderado: A menudo, los minoristas pueden cambiar de producto y por tanto el riesgo de exposición en términos de coste del producto y de seguridad del suministro es relativamente bajo.
Ocio y hoteles	Moderado: Impacto debido a la construcción, uso de materias primas y abastecimiento de alimentos, el impacto potencial de la acumulación de turismo puede ser perjudicial, el transporte aéreo libera emisiones que también impactan la biodiversidad.	Moderado: Algunos elementos turísticos son dependientes del continuo acceso al agua limpia, entornos agradables, paisajes, recursos de ocio...
Construcción y materiales de construcción	Alto: Cambio climático (cemento), fuentes de materias primas (ej. madera y desarrollo de carreteras/zonas urbanas).	Moderado: Algo de dependencia en la madera y adaptación de redes, potencial para desarrollar oportunidades mediante el uso de infraestructuras naturales.
Electricidad	Alto: El aprovisionamiento de agua puede trastocar los suministros de agua a la biodiversidad, la depuración del agua libera emisiones de gases de efecto invernadero, transformación del hábitat en el caso de la energía hidroeléctrica.	Alto: En particular aprovisionamiento de agua.

Tabla 2: Impactos y dependencia sobre la biodiversidad por sectores.

SECTOR	VENTAJA COMERCIAL	EJEMPLO
Agricultura	Aumento ganancial debido a la venta de productos elaborados con medios productivos respetuosos con la biodiversidad, y que por tanto poseen un valor añadido.	Certificación o etiquetado de productos como "Eusko Label", "Comercio justo" o "Producto ecológico".
Servicios de gestión de la biodiversidad (consultoría, auditoría)	La conservación de la biodiversidad propicia un aumento de facturación, debido al aumento del ámbito de actuación del sector.	El volumen de trabajo de este sector aumenta con una mayor presencia de la legislación ambiental (EIA, Planes de acción, auditorías, etc.).
Cosmética	A través del abastecimiento responsable de ingredientes: - Ganancia de consumidores. - Seguridad en la cadena de abastecimiento de materias primas.	Cosméticos certificados con la etiqueta de "Producto ecológico" o "Comercio justo". Proyectos propios de las empresas para proteger plantas en peligro.
Industrias extractivas (petrolera, gas, canteras, minería)	Mejora de la imagen corporativa.	Restauración de canteras o zonas degradadas.
Finanzas	Aumentar ganancias reduciendo costes, debido a inversiones en la biodiversidad y servicios ecosistémicos. Mejora de la imagen corporativa.	Una entidad financiera invierte en proyectos medioambientales a cambio de que los usuarios reciban las notificaciones electrónicamente.
Pesca	Aumento ganancial debido a la venta de productos respetuosos con la biodiversidad, y que por tanto poseen un valor añadido.	Certificación de pescado bajo la etiqueta "Consejo de Administración Marina (MSC)". Supermercados como Aldi o Lidl solicitan pescado certificado a sus suministradores de productos congelados. McDonalds Europa también ofrece pescado certificado.
Silvicultura	Garantizar la entrada de productos al mercado europeo. Aumento de la competitividad. Adaptación a las exigencias de los consumidores.	Certificación de papel y madera como "PEFC", "FSC", "RA". El objetivo de IKEA es que toda la madera que se utilice en sus productos provenga de bosques con certificado de gestión responsable.
Textil	Mejora de la imagen corporativa. Ganancia de consumidores.	Etiquetado de productos como "Algodón ecológico/orgánico".
Fármacos	Mayor seguridad en la cadena de abastecimiento.	Certificación de materias primas. Buenas prácticas agrícolas y recolectoras.
Minoristas y pequeños comercios	Aprovisionamiento sostenible gracias a buenas prácticas recolectoras de los proveedores. Mejora de la lealtad de los consumidores gracias a proveedores certificados.	Llevando a cabo una extracción sostenible de cañas, las cesterías asegurarán el aprovisionamiento de su producto (ídem setas y hongos). En el caso de los espárragos, su certificación mejorará la lealtad de consumidores.
Turismo	Aumento del rendimiento económico a través del mantenimiento de la biodiversidad y los SE.	Certificación de hoteles, tours o actividades eco-educativas. Posibilidad de vivir del turismo a lo largo de todas las estaciones del año en Pirineos.
Todos	Posibilidad de obtener beneficios económicos a través de los mercados de SE y biodiversidad (de carbono, de agua, de biodiversidad) regulados o voluntarios.	Venta de bonos de carbono del Mercado de eliminación del carbono (Kyoto).

Tabla 3: Oportunidades de algunos sectores para beneficiarse de la biodiversidad.

3. LA VALORACION DE LOS SERVICIOS ECOSISTÉMICOS EN EL MARCO INTERNACIONAL

Cada vez son más los beneficios y oportunidades que se obtiene de valorar los bienes y servicios de los ecosistemas como herramienta para la toma de decisiones y el análisis de alternativas. Esta valoración es sólo una manera de mostrar la relación existente entre la naturaleza y el bienestar humano. Es necesario destacar que la valoración ambiental únicamente capta un parte de los diferentes y abundantes aspectos de esta relación. De hecho, algunos servicios de los ecosistemas no se pueden expresar de forma adecuada en términos monetarios.

El proceso de valoración económica de los servicios ecosistémicos de una zona consiste en asignarles una valor monetario, teniendo en cuenta que se trata de analizar los beneficios de uno productos ajenos, en su mayoría, a los mercados. El enfoque de valoración monetaria que generalmente se aplica se denomina aproximación del **Valor Económico Total (VET)** (ver cuadro). Para calcular el VET se emplean diferentes metodologías van desde el uso de precios reales ligados a intercambios de servicios de los ecosistemas (principalmente de abastecimiento) a la valoración de actividades económicas relacionadas más o menos directamente con el servicio (como el caso del mercado turístico y los servicios recreativos) o, por ejemplo, al análisis de mercados hipotéticos creados a partir del cálculo de la demanda potencial estimada mediante encuestas que determinen directa o indirectamente la disposición a pagar por el servicio o a ser compensado por su pérdida. No obstante, todas se basan en una sólida base técnica y están implantadas en la práctica empresarial y económica actual.

Si bien se han desarrollado múltiples iniciativas y estudios de valoración de servicios ecosistémicos, a la hora de abordar la clasificación y definición y valoración de los servicios ecosistémicos dos proyectos internacionales son de referencia: **“The Economics of Ecosystems and Biodiversity”** (TEEB), y la Evaluación de los Ecosistemas del Milenio (EM).



El enfoque del valor económico total y los tipos de valores

El Valor Económico Total consiste en una estimación de todos los flujos económicos que genera un ecosistema mediante los diferentes bienes y servicios ecosistémicos que proporciona. Dentro de este enfoque económico, los bienes y servicios de los ecosistemas se clasifican en función de cómo son utilizados. Antes de definir los diferentes tipos de valores que podemos identificar a la hora de valorar un bien o servicio ambiental, debemos ser conscientes de que el valor de un ecosistema debe tener en cuenta dos aspectos diferenciados [1]:

- **VALORES DE SALIDA:** el valor agregado de los beneficios provistos por los servicios de los ecosistemas en un estado determinado (esto está relacionado con el concepto del Valor Económico Total que se explica a continuación).
- **VALORES DE SEGURO:** la capacidad del sistema de mantener esos valores frente a la variabilidad y a las perturbaciones.

El concepto de Valor Económico Total (VET) está relacionado con los valores de salida y se define como la suma de los valores de todos los flujos que genera el capital natural tanto ahora como en el futuro-descontados adecuadamente [1]. Estos flujos son medidos a través de cambios marginales y varían entre los individuos en función de diferentes factores como el grado de conocimiento o la percepción de su importancia. Para evitar la doble contabilización, nos debemos centrar en el producto final (beneficios finales o valores de salida, como por ejemplo el control de los flujos de agua por los bosques tropicales nublados).

Tal y como podemos observar en la Figura 1, el VET incorpora diferentes valores que incluyen el valor de uso y de no uso. El valor de uso se puede dividir entre valor actual o valor de opción, mientras que dentro del valor de no uso, se identifican valores filantrópicos (legado y altruista) y valores de existencia. A continuación se definen cada uno de estos valores.

El concepto de Valor Económico Total (VET) está relacionado con los valores de salida y se define como la suma de los valores de todos los flujos que genera el capital natural tanto ahora como en el futuro-descontados adecuadamente [1]. Estos flujos son medidos a través de cambios marginales y varían entre los individuos en función de diferentes factores como el grado de conocimiento o la percepción de su importancia. Para evitar la doble contabilización, nos debemos centrar en el producto final (beneficios finales o valores de salida, como por ejemplo el control de los flujos de agua por los bosques tropicales nublados).

Tal y como podemos observar en la Figura 1, el VET incorpora diferentes valores que incluyen el valor de uso y de no uso. El valor de uso se puede dividir entre valor actual o valor de opción, mientras que dentro del valor de no uso, se identifican valores filantrópicos (legado y altruista) y valores de existencia. A continuación se definen cada uno de estos valores.

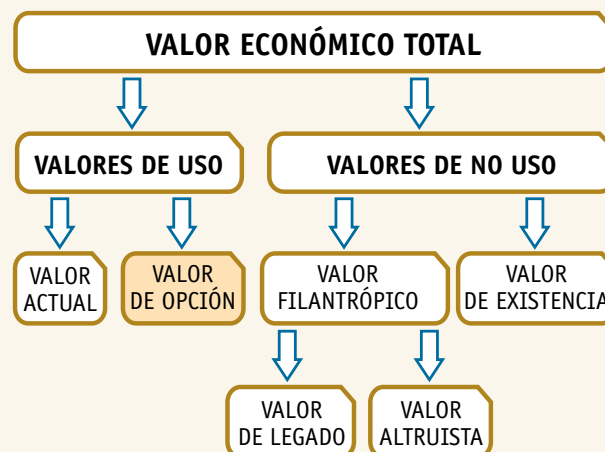


Figura 1: Valor económico total.

- **VALOR DE USO DIRECTO:** El valor de uso directo se asigna a los bienes que pueden ser producidos, extraídos, consumidos ó disfrutados del medio ambiente, tanto de forma directa como indirecta. Por ejemplo, en el caso de un bosque su valor de uso directo puede provenir de la madera, de los productos no maderables (frutos, setas, etc.), de la caza, etc. Estos valores son valores de uso directo consuntivos pues implican un consumo del bien o servicio por parte del individuo. Por otro lado, existen otros valores no consuntivos como por ejemplo, el turismo, o el disfrute de paseos en el bosque.

- **VALOR DE USO INDIRECTO:** El valor de uso indirecto (o valor de uso funcional), deriva de los servicios que el medio ambiente provee. Por ejemplo, los humedales además de proporcionar valores derivados de un uso directo (pesca, actividades recreativas), generan beneficios a partir de otras funciones como control de crecidas e inundaciones de los ríos, captación y filtración de nutrientes, recarga de acuíferos o protección de la biodiversidad.

La medición de los valores de uso indirecto resulta a menudo más compleja que medir el valor de uso directo. En la mayoría de los casos no existe un mercado para estos servicios y por lo tanto su valor se establece mediante técnicas de valoración desarrolladas para ello.

- **VALOR DE OPCIÓN:** El valor de opción consiste en valorar la posibilidad de un uso (consuntivo o no) futuro de un determinado bien o servicio ecosistémico. Es necesario indicar que no hay consenso sobre el lugar exacto en el que tiene que situarse (si como valores de uso, de no uso o entre ambos). Es por ese motivo que se suele incluir la línea punteada. Algunos expertos consideran que el valor de opción tiene que formar parte de los valores de uso, puesto que es un valor para asegurar el uso directo o indirecto del bien. Otros lo interpretan como un componente de no uso, porque el valor de opción no está relacionado con ningún uso actual del bien. Algunos incluso argumentan que el valor de opción debe considerarse como una categoría de valor por separado además de los valores de uso y no uso, pues permitiría captar ambos valores, tanto su uso futuro como los beneficios de no uso. Otro tipo de valor y relacionado con el valor de opción es el valor de cuasi-opción, enmarcando al VET bajo condiciones de incertidumbre, e indicando la posibilidad de que aunque algo parezca sin importancia ahora, la información recibida posteriormente nos puede llevar a valorarlo en un momento posterior. Por ejemplo, el valor de opción consiste en tener la opción en el futuro de usar o consumir unos recursos o servicios, aunque ese uso sea incierto (utilización de medicamentos derivados de una planta de un bosque tropical). Por tanto, este valor es un valor adicional a cualquier otra utilidad nacida de su actual consumo; es decir, la planta conservada tiene el valor del consumo actual del medicamento derivado de ella y el procedente de un consumo futuro derivado de su conservación. El valor de opción hoy sería nulo si nos garantizan la disponibilidad de este recurso (planta) en el futuro y nuestras preferencias también fuesen las mismas con relación a ese recurso. Por tanto, si no estamos seguros de poder disfrutar de ese recurso ni tampoco sobre si mantendremos nuestras preferencias actuales deberíamos querer pagar un premio para conservar esa posibilidad en el futuro (como un seguro), esto es el valor de opción. Mientras el valor de cuasi-opción es el valor otorgado por la protección de la biodiversidad, por el simple hecho de que en el futuro se pueda encontrar un valor medicinal a alguna de las especies conservadas (nuevas tecnologías, descubrimientos, etc.). Es decir, es la utilidad esperada por no tomar decisiones irreversibles y así poder mantener opciones de uso futuro a la luz de los avances tecnológicos y del avance del conocimiento.

- **VALORES DE NO USO:** El valor de no uso refleja los beneficios que los servicios ecosistémicos o la biodiversidad proporcionan sin implicar un uso directo o indirecto. diferenciáis, el valor de existencia es el valor que la gente asigna al conocimiento de la existencia de un bien o servicio ambiental aunque no planea usarlo nunca, o los valores de legado y altruismo, relacionado con el valor asignado a la conservación de un bien para ser utilizado por las generaciones venideras (inter-generacional) o por otra gente (intra-generacional). Por ejemplo, la sociedad da un valor a la existencia de especies en peligro de extinción, aunque la mayoría de la gente no las ha visto y probablemente nunca las vea. Si una especie emblemática como el lince ibérico se extinguiere, mucha gente tendría un sentimiento definitivo de pérdida que se puede cuantificar.

Estos dos estudios analizan los trabajos, recopilan información y presentan un marco metodológico coherente y unificado para la valoración de los bienes y servicios ecosistémicos. Para una correcta valoración de los servicios de los ecosistemas se debería primero tratar de determinar la prestación de bienes o servicios en términos físicos y proporcionar así un fundamento ecológico a la valoración económica. Una vez establecido esto, se llevaría a cabo el ejercicio de valoración.

- La valoración de los servicios ecosistémicos va tomando cuerpo a medida que se percibe y se interioriza que son los beneficios y servicios de los ecosistemas los que garantizan la sostenibilidad en el crecimiento y desarrollo del modelo de sociedad moderna.

“The Economics of Ecosystems and Biodiversity” (TEEB)

Es un estudio global sobre el impacto económico de la pérdida de biodiversidad, y fue promovido por Alemania y la Comisión Europea en respuesta a una propuesta de los ministros de Medio Ambiente del G8+5 (Potsdam, Alemania 2007). Así, TEEB reunió a un variado equipo de científicos y expertos de más de 40 países con la intención de sintetizar el conocimiento actual sobre servicios medioambientales desde diversos puntos de vista, evaluándolos y valorándolos, y también con el objetivo de analizar las opciones políticas viables y comprometidas contra la degradación de los ecosistemas y sus recursos. TEEB puede considerarse una referencia pionera en valoración económica de servicios ecosistémicos.

En 2008, TEEB presentó un informe parcial (TEEB Interim Report) en el que se aportaron fundamentos que recopilaban evidencias y trabajos sobre el objetivo TEEB, identificándose **un marco para la valoración de los elementos de la biodiversidad/ecosistemas**. Posteriormente, en una segunda fase, TEEB ha ido publicando diversos informes, dirigidos más específicamente a distintos destinatarios.

TEEB pone el foco en el concepto de la valoración de los ecosistemas como una herramienta práctica y acreditada en la toma de decisiones empresariales. Además, como se viene señalando, hacer una valoración económica ayuda a percibir con más claridad la relación de compensaciones al comparar costes y beneficios y tener en cuenta los riesgos de la biodiversidad.



Evaluación de los Ecosistemas del Milenio (EM)

Es un programa científico interdisciplinario auspiciado por las Naciones Unidas para evaluar la capacidad que tienen los ecosistemas del planeta en el mantenimiento del bienestar de sus habitantes.

Si bien durante los años '80 y '90 del pasado siglo XX se dieron grandes avances en las ciencias ecológicas, éstos no se reflejaron en el análisis económico de los recursos naturales y su aprovechamiento. Reconociendo estas deficiencias, un panel de 40 científicos de prestigio preparó un borrador para la evaluación internacional de los ecosistemas: "Proteger nuestro Planeta, Asegurar nuestro Futuro: Vínculos entre las Cuestiones Ambientales Globales y las Necesidades Humanas". La propuesta específica de una Evaluación de los Ecosistemas del Milenio (EEM) surgió el 17 de mayo de 1998 durante una reunión de discusión en el Instituto de Recursos Mundiales (WRI) sobre los planes para el Informe sobre los Recursos Mundiales publicado bienalmente por el WRI, el PNUMA, el Banco Mundial y el PNUD. La reunión concluyó con una propuesta para emprender un conjunto de actividades y crear un nuevo proceso de evaluación internacional. Los cuatro socios (WRI, PNUMA, Banco Mundial y PNUD) aprobaron dicha propuesta, y la fase exploratoria empezó ese mismo mes.

EEM se inició en España en 2009 y ha presentado los resultados sobre la evaluación de la dimensión biofísica en el año 2012. Esta evaluación biofísica de los ecosistemas de España ha implicado a unos 60 científicos procedentes de las ciencias biofísicas y sociales.

4. LOS SERVICIOS ECOSISTÉMICOS ¿CUÁLES SON?

A la hora de abordar la clasificación y definición de los servicios ecosistémicos los proyectos internacionales de referencia (Costanza et al., 1997, De Groot et al., 2002, MA, 2005a, Daily et al., 2009) proponen clasificaciones muy similares y equiparables. En la Tabla 4 se expone la clasificación aquí seguida que es la desarrollada en “**The Economics of Ecosystems and Biodiversity**” (informe TEEB). EL informe TEEB agrupa los SEs en cuatro categorías: de aprovisionamiento, de regulación, de hábitat y culturales. Este enfoque es muy operativo, goza de gran aceptación, y también es muy parecido y fácilmente asimilable a la clasificación que hace la otra gran iniciativa sobre ESs, la Evaluación de los Ecosistemas del Milenio (EM).

SERVICIOS DE APROVISIONAMIENTO
Alimentos
Agua dulce
Materias primas
Recursos genéticos
Recursos medicinales y bioquímicos
Recursos ornamentales
SERVICIOS DE REGULACIÓN
Calidad del aire
Regulación climática
Moderación de eventos extremos
Regulación del ciclo hídrico
Purificación del agua
Prevención de la erosión
Fertilidad del suelo
Polinización
Control biológico
SERVICIOS DE HÁBITAT
Mantenimiento de ciclos de vida de especies migratorias
Conservación de la variabilidad genética
SERVICIOS CULTURALES y SERVICIALES
Disfrute estético
Actividades recreativas y turísticas
Inspiración para la cultura, el arte y el diseño.
Disfrute espiritual y religioso
Información para el desarrollo cognitivo (educación ambiental)

Tabla 4: Clasificación de los servicios ecosistémicos.

A continuación se detalla en qué consiste cada uno de estos servicios siguiendo la clasificación y el orden expuesto en tabla.

4.1. Servicios de aprovisionamiento

Se denominan de aprovisionamiento a aquellos **servicios ecosistémicos** que **generan un recurso o material que es aprovechado** directa o indirectamente por la sociedad. Estos recursos o materiales pueden ser de origen biótico (originado por los seres vivos) o abiótico.

Alimentos

El servicio de provisión de alimentos consiste en la generación de elementos que son empelados en la alimentación humana. Los casos más obvios son la producción de trigo, fruta, verduras, carne u otros en los medios agrarios. También se incluyen la producción de carne, leche y quesos en zona de pastos, el pescado en ecosistemas acuáticos, la caza en zonas de bosque, frutos secos, setas y un largo etcétera. Así incluyen en esta categoría todos aquellos casos en los que el fin de la utilización del recurso es la alimentación. No obstante, cuando el uso del recurso tiene un marcado carácter de ocio (pesca recreativa, caza deportiva...) se suele valorar como servicio cultural.

Agua dulce

Consiste en la disponibilidad de agua dulce que ofrece un ecosistema. Este recurso es típico de lagos, ríos y acuíferos. La vegetación, y particularmente los bosques, tienen una influencia significativa en la cantidad y velocidad de agua que circula en un ecosistema. Además de la presencia física de agua dulce, este servicio puede aparecer de modos más sutiles, los entornos boscosos por ejemplo presentan mayores tasas de evapotranspiración que los pastizales y los cultivos, aportando mayor humedad atmosférica e hidratación, y por tanto más probabilidades de formación de nubes con la consiguiente caída de lluvia y nieve. Este recurso es utilizado en la industria, la agricultura y las aplicaciones domésticas. Por ejemplo, la disponibilidad de agua dulce permite regar las tierras en aras de obtener mejores cosechas, o realizar refrigeraciones de ciertos procesos productivos. También, por medio de este servicio obtenemos agua para nuestro consumo e higiene.

Materias primas

La provisión de materias primas consiste en la generación de elementos que son utilizados directamente por la industria o transformados para generar bienes de consumo; en éstos se incluyen: combustibles, madera, algodón, celulosa, minerales, forraje, azúcares, aceites... Estas materias se pueden generar en ecosistemas gestionados con ese fin (como madera para construcción o biomasa, cosechas para biofuel, fibras para tejidos) o ser un producto que se aprovecha de ecosistemas no gestionados o con otros usos (como el uso de leña para fuego doméstico o la recolección de juncos y otras fibras para cestería y otros usos tradicionales que pueden tener localmente una importancia económica elevada).

Recursos genéticos

La provisión de recursos genéticos consiste en la generación y disponibilidad de material genético desde los ecosistemas. Un buen ejemplo de este servicio son las variedades silvestres de cultivos y las razas y variedades locales de plantas y animales domésticos, que incrementan la producción y disminuyen la vulnerabilidad a enfermedades y epidemias y a la variación climática. Por otro lado, los recursos genéticos también son importantes para asegurar ciertos fines medicinales o aportar la base para la investigación biotecnológica. Así, las variedades locales y silvestres son fuente de numerosa información genética que puede emplearse para mejorar los rendimientos de las explotaciones.

Recursos medicinales y bioquímicos

Este servicio consiste en el aprovechamiento con fines medicinales de sustancias generadas por plantas o animales. Incluye tanto fines cosméticos o productivos; por ejemplo, la manzanilla, tila, anís, achicoria, etc. entre las plantas, y las antitoxinas u hormonas entre las de origen animal, son productos bien conocidos. Históricamente, el aprovechamiento de la flora y fauna para usos medicinales ha tenido un peso crucial en todas las culturas. Actualmente, y aunque la medicina tradicional occidental está esencialmente basada en la química, la utilización de este recurso de forma directa, especialmente de plantas, sigue siendo habitual en el tratamiento sanitario, higiénico y estético. Así mismo, gran parte del desarrollo farmacológico moderno se basa en la investigación de la aplicación terapéutica de sustancias producidas de forma natural por plantas o animales, principalmente en regiones tropicales. El valor potencial de estos recursos es innegable aunque en algunos casos aún no se estén explotando. Por otra parte en los últimos años se está estudiando el potencial de algunas sustancias bioquímicas para la fabricación de nuevos aceites, plásticos, tejidos, etc.; un ejemplo de ello es el almidón patata o maíz para la fabricación de bolsas de plástico.

Recursos ornamentales

Este servicio hace referencia a la generación en los ecosistemas de elementos que son utilizados con fines primordialmente estéticos: plumas, conchas y otros elementos con fines decorativos, corales y perlas para joyería, semillas y maderas para abalorios, souvenir para turismo, comercio de plantas y mascotas... A modo de ejemplo basta indicar que se ha estimado que el negocio de peces de acuario mueve más de dos mil millones de euros al año, y que aproximadamente un 10% de los peces se obtienen directamente del medio natural. Las flores silvestres como el edelweiss, plantas como los cardos o el muérdago y los diversos adornos realizados con conchas en zonas costeras son ejemplos de este servicio en nuestro entorno, que localmente pueden tener importancia en la economía.

4.2. Servicios de regulación

Dentro de la denominación servicios de regulación se incluyen aquellos que intervienen o regulan procesos ecológicos que son importantes para el desarrollo de la vida y las actividades económicas. Estos servicios son responsables de algunos procesos que, de ser llevados a cabo de manera artificial, requieren de una considerable inversión económica, también generan mayor rendimiento de algunas actividades o pueden reducir vulnerabilidad a sucesos extremos o atípicos.

Calidad del aire

Este servicio se da cuando un ecosistema contribuye a mantener o recuperar la calidad del aire. Generalmente a través de los ciclos biogeoquímicos que se dan en el ecosistema se ayuda a mantener en equilibrio las concentraciones de los diferentes elementos químicos y partículas de polvo presentes en la atmósfera. Entre estas partículas hay algunas que en concentraciones elevadas, pueden causar afecciones respiratorias, al igual que frecuentes y conocidos contaminantes como el dióxido y monóxido de carbono, dióxido de azufre, óxidos de nitrógeno, metano, ozono, etc., que empeoran la calidad del aire que respiramos. Así, la regulación de los ciclos del azufre, carbono, nitrógeno y el oxígeno cumplen un importante papel en la provisión de este servicio. En áreas urbanas, por ejemplo, este servicio adquiere importancia especial ya que los parques u otras masas de bosque urbanas reducen considerablemente la contaminación del aire.

Regulación climática

El servicio de regulación climática consiste en la absorción de gases de efecto invernadero con la consiguiente regulación del clima del planeta. El dióxido de carbono, CO_2 , es el principal gas de efecto invernadero, y es absorbido por la vegetación, el suelo y las grandes masas de agua. La vegetación, mediante la fotosíntesis, supone el principal medio de extracción de dióxido de carbono de la atmósfera. El suelo también almacena una importante cantidad de carbono en forma de materia orgánica, raíces y sedimentos (carbonato cálcico), que puede alcanzar valores muy importantes superando los de la vegetación sobre el suelo. Además, otros gases de efecto invernadero como el metano y el óxido nítrico están también regulados por la fauna microbiana del suelo. Los ecosistemas marinos contribuyen igualmente al secuestro de carbono ya que éste es directamente absorbido por el agua y asimilado por el fitoplancton, los corales y los peces; también, una parte es transformada en rocas sedimentarias.

Moderación de eventos extremos

Algunos ecosistemas tienen la capacidad de moderar o mitigar los efectos destructivos de ciertos fenómenos naturales (tormentas, incendios, inundaciones, sequías, deslizamientos de tierra...). Por ejemplo, el mantenimiento de bandas de vegetación protege los cultivos de fuertes vientos y mantiene la fertilidad del suelo. La presencia de vegetación cumple un importante papel para evitar los desprendimientos de tierra. Otro ejemplo es el de los arbustos resistentes al fuego, que por tanto ayudan a minimizar las consecuencias de los incendios, al igual que así lo hacen algunos bosques y los humedales. Así mismo, varios ecosistemas modulan los ciclos hidrológicos regulando y mitigando el impacto de lluvias torrenciales e inundaciones, y también de sequías. Esto último es de importancia clave para actividades económicas que dependen de un suministro estable de agua dulce.

Regulación del ciclo hídrico

Consiste en la regulación de los flujos de agua a su paso por un ecosistema, que depende de la capacidad de retención y drenaje del propio sustrato así como de la presencia de vegetación y su capacidad para retener el agua. Mediante esta regulación del flujo se reduce la escorrentía superficial y se modula la disponibilidad de agua de tal manera que se mitiga el impacto de inundaciones debidas a fuertes lluvias (ver punto anterior), quedando el agua disponible por un mayor rango de tiempo. Las mismas condiciones que aumentan la filtración de las aguas, disminuyen la escorrentía superficial, siendo esas condiciones las que configuran las variaciones en la disponibilidad del recurso a lo largo del tiempo; es el caso de las tierras arenosas, que ayudan a disminuir la escorrentía superficial y a una rápida evacuación de las aguas de ese ecosistema. Por el contrario, ecosistemas como los bosques y algunos humedales pueden ralentizar el flujo de agua corriente, modulando y regulando la disponibilidad de agua con posterioridad a las precipitaciones.

Purificación del agua

Este servicio hace referencia a la capacidad de algunos ecosistemas para depurar el agua, mejorando su calidad y disminuyendo la cantidad de sedimentos y microorganismos en la misma. La vegetación, los microbios y los suelos en sí mismos eliminan, de diversas maneras, contaminantes orgánicos e inorgánicos de los flujos superficiales. El paso de las aguas subterráneas a través del suelo las depura, reteniendo físicamente los sedimentos, adhiriendo contaminantes, reduciendo la velocidad del agua y aumentando así la filtración, transformando bioquímicamente los nutrientes y facilitando la absorción de agua y nutrientes desde las raíces de las plantas. Por su parte, en los humedales, especialmente en los de aguas someras, crecen vegetales, animales y microorganismos que mediante procesos físicos son capaces de eliminar grandes cantidades de materia orgánica, sólidos, nitrógeno, fósforo, incluso productos químicos tóxicos. Los océanos también proporcionan este mismo servicio contribuyendo a la purificación de la mayor parte del agua presente en el planeta.

Prevención de la erosión

Este servicio hace referencia a la capacidad de algunos ecosistemas para minimizar la erosión. La cobertura vegetal es factor clave para evitar o reducir la erosión del suelo. La destrucción o modificación de la vegetación paga el peaje de dejar un suelo vulnerable a efectos del viento o lluvias que en arrastre provocan su pérdida y la consiguiente colmatación de embalses, modificación de las características físico-químicas de los cursos de agua o deslizamientos de tierra. La pérdida de suelo debido a procesos erosivos es uno de los principales problemas ambientales de España, lo cual conlleva pérdida de fertilidad. Este servicio está estrechamente relacionado con la potencialidad del suelo para el aprovisionamiento de alimentos; por tanto, su importancia es ciertamente notable.

Fertilidad del suelo

La provisión de fertilidad del suelo consiste en la contribución de los ecosistemas a facilitar suelos productivos. El proceso de formación de suelo depende de la naturaleza de sus materiales, procesos biológicos, topografía y clima. La progresiva acumulación de materia orgánica es una característica en la evolución de la mayoría de suelos, y depende de la actividad de microbios, plantas y organismos asociados. La calidad y capacidad de producir alimentos del suelo está determinada por el ciclo de nutrientes que se da en todos los ecosistemas, por lo que la destrucción o modificación de cualquiera de ellos influye en estas variables. Así mismo, algunos ecosistemas son capaces de regenerar la fertilidad de los suelos degradados.

Polinización

El servicio de polinización está ligado a la diseminación de polen y otros orgánulos relacionados con la reproducción vegetal que se los ecosistemas facilitan o potencian. Los ecosistemas fomentan la polinización de cultivos ofreciendo refugio, zonas de cría, alimentación alternativa, etc. a las especies polinizadoras: abejas, aves, murciélagos, polillas, moscas y muchos otros insectos. Como consecuencia de la polinización, el rendimiento y la eficiencia de los cultivos aumentan. En algunos sistemas y explotaciones agrícolas, la polinización se gestiona activamente estableciendo vectores como las abejas. La pérdida de biodiversidad en los sistemas agrarios, debida fundamentalmente a la intensificación de la agricultura, afecta negativamente al mantenimiento de los sistemas naturales de polinización y en consecuencia a la productividad agraria.

Control biológico

Muchas plagas y enfermedades se regulan en los ecosistemas a través de las especies que los componen; por ejemplo, insectos depredadores de parásitos, aves insectívoras (pájaro carpintero, herrerillos, carboneros, trepadores, agateadores, colirrojos...), depredadores de roedores... Ejemplos clásicos de control biológico son los insectos predadores de parásitos como las larvas de moscas (**Syrphus spp.**) o larvas de mariquitas (**Coccinella septem-punctata**) que depredan pulgones (**Aphididae**). El control natural de plagas y enfermedades ocurre en todos los ecosistemas, siendo los más intervenidos y simplificados por el hombre los más proclives a padecer plagas o ser foco de enfermedades.

4.3. Servicios de hábitat

Dentro de esta categoría se valora la capacidad de los ecosistemas para ofrecer lugares y condiciones favorables para que las especies desarrollen sus ciclos de vida y para la conservación de la biodiversidad. Se considera tanto la capacidad de ofrecer requerimientos cruciales para diferentes fases del ciclo de vida de las especies, incluyendo las migratorias, como la de alojar altos niveles de diversidad

genética y de especies. Esto último es de gran importancia para el mantenimiento de la vida y su variedad en la Tierra a medio y largo plazo. Los servicios de hábitat sustentan a todos o a la mayoría del resto de los servicios (aprovisionamiento, regulación y culturales) pero son por sí mismos diferentes al depender de condiciones particulares dentro de los ecosistemas. La clasificación que realiza la Evaluación de los Ecosistemas del Milenio denomina a esta categoría de servicios ecosistémicos como “de apoyo”, en relación con la citada función de sustento de los demás servicios.

Mantenimiento de ciclos de vida de especies migratorias

Servicio que consiste en ofrecer medios físicos y entornos que presentan características importantes para la fauna migratoria y para el desarrollo de alguna de las partes de su ciclo vital. Especies migratorias como el salmón, los delfines, algunas aves e insectos, etc. pueden utilizar un ecosistema solamente a lo largo de un periodo de su vida; para ello es necesario contar con espacios que ofrezcan elementos como alimentación o refugio. Los humedales costeros o los ríos son ejemplos de ecosistemas que proveen este servicio. Son ecosistemas imprescindibles para la reproducción de ciertas especies, y sin ellos la explotación (por ejemplo la pesca comercial) en otros lugares se vería afectada.

Conservación de la variabilidad genética

Este servicio consiste en la conservación de la diversidad genética de los seres vivos. La diversidad genética, tanto la intraespecífica (entre ejemplares de la misma especie) como la interespecífica (entre los de distintas especies), es dinámica a través de la selección natural, proceso evolutivo que va modelando la adaptación de los seres vivos a los distintos hábitat. Cabe señalar que este servicio es de particular importancia en la conservación del banco genético de los cultivos y ganado para desarrollar variedades que se adapten mejor a nuevas condiciones, sean resistentes a enfermedades, de mayor productividad...

La sociedad valora cada vez más el hecho de que haya un amplio abanico de vida, biodiversidad, en su entorno ya que esa riqueza supone una especial acreditación del lugar en cuestión en lo que concierne a la conservación de la naturaleza. En el caso de especies exclusivas (biodiversidad local) se da una valoración añadida que deriva de la singular distribución, generalmente por específica o rara, de esas especies en la zona, singularidad que llega a tomar parte de la identidad de los habitantes de una determinada área geográfica, comarca... como valor a ser resaltado a los visitantes, turistas, etc.

4.4. Servicios culturales

Bajo este epígrafe se recogen servicios estrechamente vinculados a los valores y el comportamiento humanos así como a sus patrones sociales, económicos y políticos; por tanto, también hacen referencia a cualidades de los ecosistemas que no son puramente materiales y al uso recreativo de los mismos por parte de las personas.

Disfrute estético

Hace referencia al disfrute directo o virtual (por medio de libros, arte, cine, televisión, internet...) de los ecosistemas, a los valores que éstos brindan en su propia existencia desde el punto de vista de su percepción emotiva, visual, sensitiva... La naturaleza es fascinante para el ser humano, suscitando en él sentimientos o estados como la tranquilidad, el asombro, la alegría..., que son valorados positivamente. El acercamiento al medio natural desde zonas urbanas ha ido tomando tal entidad que este servicio se ha convertido en una referencia esencial en el ocio y descanso. El servicio está relacionado con el estado del ecosistema, y por norma general cuanto más conservado esté, mejor servicio proveerá.

Actividades recreativas y turísticas

La mayoría de ecosistemas posibilitan la realización de actividades recreativas y turísticas. Éstas, sobre todo en las tres últimas décadas, se han ido consolidando, incrementando la importancia de los negocios y servicios relacionados con ellas y el sector turístico. La variedad de opciones de recreación que ofrecen los ecosistemas es inmensa. En tierra encontramos senderismo, rutas cicloturistas, rutas a caballo, caza deportiva; bajo tierra, espeleología; en ríos y humedales, barranquismo, rafting, piragüismo, pesca deportiva, vela, observación de aves... y en el mar, submarinismo, **snorkel**, pesca recreativa...

Inspiración para la cultura, el arte y el diseño

La provisión de inspiración para la cultura, el arte y el diseño consiste en la contribución que realizan los ecosistemas, por su contemplación o uso, a la generación de obras de arte, diseño y la determinación de las connotaciones culturales. Música, pintura, escultura, literatura, arquitectura... son disciplinas que han tenido habitualmente en la naturaleza referencia de creación, descripción, loa, ambientación... La identificación de los movimientos artísticos encuentra mil ejemplos en los que los autores exteriorizan su especial sensibilidad hacia los ecosistemas que les han marcado, reivindicándolos a través de sus creaciones. Por otra parte, las tecnologías, y fundamentalmente las que desean regirse por la sostenibilidad, tienen en los ecosistemas y las especies buenos modelos para diseñar estrategias, procesos y productos más económicos, eficientes y ecológicos. Un ejemplo de ello es la biomimética, que analiza especies y procesos naturales para mejorar e diseño de útiles artificiales.

Disfrute espiritual y religioso

Este servicio recoge cualidades de la naturaleza más abstractas como es la relación entre ésta y la fe u otras experiencias espirituales, o la capacidad de algunos lugares o ecosistemas para inspirar reverencia en el ser humano. Muchos lugares, especies y ecosistemas son, incluso en el mundo desarrollado, valorados de modo especial por su relación con las creencias, tradiciones, símbolos y/o valores religiosos de las sociedades que los habitan. Este servicio engloba el disfrute y la experiencia espiritual en todas sus acepciones, desde las que asumen la creación divina hasta las que poseen una distinta percepción del mundo y su evolución.

Información para el desarrollo cognitivo

Consiste en la capacidad que ofrecen los ecosistemas para generar información y aumentar el conocimiento humano, siendo especialmente importantes los proyectos de investigación ejecutados en el medio natural o los que tienen a éste como referencia en alguno de sus fundamentos o materiales. También, a este respecto es reseñable la relevancia de las actividades educativas que se programan y desarrollan en o sobre los ecosistemas. Éstas estimulan, conciencian e informan, especialmente al sector infantil y juvenil de la sociedad, sobre los valores y problemas ambientales, sobre el funcionamiento de los ecosistemas, las características de sus componentes, la historia ecológica del lugar, etc.

5. ¿CÓMO IDENTIFICAR MIS SERVICIOS ECOSISTÉMICOS MÁS RELEVANTES?

Un primer paso para la valoración de los servicios de los ecosistemas radica en la identificación de los servicios presentes o de importancia en el lugar. Esto es, una vez que se ha decidido valorar una zona ¿Qué ecosistemas y servicios se dan en ella? ¿Cómo pueden identificarse? Con la finalidad de orientar a las empresas en la toma de decisiones en torno a qué servicios valorar en sus respectivos sectores se explican sucintamente los ecosistemas considerados y después se citan los principales servicios y lo más comúnmente considerados de cada uno.

5.1. Principales ecosistemas de la península Ibérica

Para facilitar la identificación de los ecosistemas, se hace a continuación una descripción muy somera de ellos:

Bosque atlántico

Ecosistema caracterizado por bosques de climas húmedos y lluviosos. En la península Ibérica, las especies de árboles que predominan en este ambiente son el haya, el roble y el abeto. Su distribución se extiende por la franja más norteña que va desde los Pirineos hasta el norte de Galicia, si bien el sistema Ibérico tiene también buena representación de este tipo de bosque.

Bosque mediterráneo

Se conoce como tal a la formación boscosa dominada por árboles de hojas pequeñas, duras y perennes, adaptadas para evitar pérdidas excesivas de agua como consecuencia de sequías, sobre todo estivales. El bosque dominante es el encinar, si bien hay otros de gran relevancia en zonas ibéricas (por ejemplo, el alcornocal, el sabinar albar y el quejigal). Por su parte, la dehesa, ecosistema intervenido por aclareo del bosque mediterráneo (encinar fundamentalmente) con fines ganaderos, es otro ejemplo de este ecosistema con una importante representación especial.

Plantaciones forestales

Hace referencia este ecosistema al terreno ocupado con especies forestales, de árboles casi siempre, cultivadas con fines económicos o de restauración, normalmente mediante la plantación de ejemplares de igual edad y única especie (monocultivos). Ejemplos de ello son las plantaciones de chopo en las riberas de los ríos, de pino radiata, de eucalipto y otras especies.

Matorral

El matorral está caracterizado por ser una formación vegetal dominada por arbustos de muchas y variadas especies en cuanto a porte y características; a menudo incluye también céspedes de plantas herbáceas. Hay matorrales naturales y otros que responden a etapas degradativas del bosque, sobre todo allá donde éste se ha talado. Brezales, aulagares, tomillares, enebrales... son solo algunos de estos matorrales, formación vegetal muy común en casi todos los ambientes ecológicos.

Praderas de alta montaña

Se trata de prados que se ubican en altitud, con clima continental de montaña. Exhiben alto grado de naturalidad, por no intervención humana, estando especialmente presentes en Pirineos, cordillera Cantábrica y sistema Ibérico. La ganadería extensiva va muy asociada a este ecosistema (pastizales de montaña).

Roquedos

Son ecosistemas constituidos por grandes bloques de roca resultantes de los plegamientos orogénicos y posterior erosión. Se incluyen aquí también los canchales, cañones, barrancos, gargantas y desfiladeros. Excepto por líquenes, estas zonas rupícolas están prácticamente exentas de vegetación, y son muy elegidas por las aves para emplazar sus nidos.

Ecosistemas macaronésicos

Son propios de las islas Canarias. Además de por su insularidad, está caracterizado por su clima, especialmente por los vientos dominantes (alisios) y corrientes oceánicas... En estos ecosistemas se incluyen los sistemas semiáridos, volcanes y coladas lávicas, playas y dunas, barrancos, brezal, pinares, codesares y la laurisilva, bosque típico canario.

Estepa

Ecosistema que se deriva de la transformación antrópica del bosque mediterráneo continental. Está caracterizado por el predominio de especies leñosas de bajo porte, asentadas sobre suelos muy pobres, a veces de alta salinidad, que soportan un clima mediterráneo semiárido. En latitudes ibéricas se encuentra en el valle del Ebro (Monegros, Bardenas), así como en las amplias llanuras cerealistas de Andalucía (Hoyas de Guadix y Baza), Extremadura (La Serena y Alcudia), Castilla-La Mancha y en los páramos burgaleses y de los sistemas Ibérico y Central.

Agrosistemas

Es un ecosistema modificado y gestionado por el ser humano con el objetivo de obtener alimentos, fibras y otros materiales de origen biótico. Es decir, son superficies pobladas con siembras o plantaciones de herbáceas y/o leñosas anuales o plurianuales que se laborean con fuerte intervención humana. Este ecosistema incluye tanto la agricultura tradicional y sus nuevas versiones (ecológica, orgánica, etc.) como la agricultura convencional e industrial.

Marino

Son los mares y océanos en toda su extensión de masa de agua más allá de la plataforma litoral o continental.

Litoral

En este epígrafe se incluyen ecosistemas que se ubican en una banda de transición entre los dominios propiamente marino y continental. Existe un litoral continental influenciado por la presencia del mar, y un litoral marino que sería parte del espacio sumergido por las aguas del mar e influenciado por la cercanía al continente; ambos quedan separados por la línea de costa (línea de contacto entre la tierra y el mar). Quedan también incluidos los deltas.

Humedales

Integran este ecosistema las zonas de la superficie terrestre que están temporal o permanentemente inundadas. En él se incluyen las aguas remansadas como lagos, lagunas, charcas... y también los humedales costeros, que se diferencian de los anteriores por la composición salina de sus aguas.

Ríos y riberas

Se trata de un ecosistema que está presente siempre que exista una escorrentía de agua permanente. Comprende el cauce, la llanura aluvial a sus lados, con su franja de vegetación ribereña, y el acuífero aluvial.

Acuíferos subterráneos

Ecosistema asociado a la dinámica de las aguas subterráneas, que limitadas por rocas impermeables se acumulan en formaciones geológicas porosas o muy fracturadas. Es un ecosistema abundante en la Península ya que existen unas 700 masas de agua subterránea que se extienden por el subsuelo del 70% del territorio.

Urbanos

Representa este ecosistema los ambientes urbanizados con alta densidad de población humana, es decir, los espacios ocupados por medianas y grandes ciudades que pueden poseer, además, retazos de naturaleza.

5.2. Servicios ecosistémicos más valorados en cada ecosistema

Una vez conocemos qué ecosistemas estamos valorando, se han elaborado las siguientes tablas que ayudan a identificar los principales o más característicos servicios de cada ecosistema. <https://maps.gstatic.com/mapfiles/mapcontrols3d7.png>

La Tabla 5 relaciona los 15 ecosistemas ibéricos más representativos y los 22 SEs referidos en el apartado "Clasificación de los servicios ecosistémicos" de este documento. También, esta Tabla 5 refleja la relevancia de los SEs en cada uno de esos ecosistemas: así, el número 1 indica que ese servicio es prioritario, el número 2 que es secundario y la celda vacía señala que ese ecosistema no provee ese servicio o que su provisión es despreciable. Para elaborar la tabla se han revisado los principales trabajos en la materia y complementado con criterio experto. Hay que tener en cuenta que la tabla expone los servicios que podría proveer cada ecosistema, si bien cada caso de evaluación deberá tener su reflexión o análisis concreto ya que puede haber al respecto de esa tabla de referencia diversos matices geográficos, de uso... que determinen la adscripción o no de un servicio ecosistémico a un medio en concreto.

Dos ejemplos: si bien es posible que una pradera de alta montaña provea del servicio de recursos medicinales; no todas las praderas lo harán. Lo mismo puede ocurrir en los agrosistemas: si bien la tabla de referencia refleja que proveen el servicio de tratamiento de residuos (mediante los procesos de adherencia, sedimentación o bacterianos del suelo), allá donde se practica la producción con aplicación intensiva de fertilizantes químicos y pesticidas, dicho servicio no solo no es ofertado por este ecosistema sino que su estado podrá contribuir a lo contrario, a la contaminación de las aguas.

Tabla 5. Importancia de los servicios ecosistémicos en los ecosistemas considerados (ibéricos y macaronésicos)

SERVICIOS ECOSISTÉMICOS	ECOSISTEMAS															
	Bosque atlántico	Bosque mediterráneo	Plantaciones forestales	Matorral	Praderas de alta montañas	Roquederos	Ecosistemas macaronésicos	Estepa	Agrosistemas	Marino	Litoral	Humedales	Acuíferos subterráneos	Ríos y riberas	Urbanos	
Aprovisionamiento	Alimentos	2	2	2	2	2	2	2	1	1	1	2		2		
	Agua dulce	2	2	2	2	2	2		1		2	1	1			
	Materias primas	2	2	1	2	2	1	2	2	2	2	1		2		
	Recursos genéticos	1	1		1	1	2	1	2	1	1	1		1		
	Recursos medicinales	2	1	2	1	2	2	1		1	2	2	1	2		
	Recursos ornamentales	2	2	2	2	2	2	2		2	2			2		
	Calidad del aire	1	1	1	1	2		2	1	1	2	2		2		
	Regulación climática	1	1	1	2	2		2	2	1	2	1		2	1	
	Moderación de eventos extremos	1	1	1	1			1			2	1	1	1	1	
	Regulación del ciclo hídrico	1	1	1	1	2		1	2			1	1	1	1	
Regulación	Tratamiento de residuos	2	2	2	2	2	2	2	2	1	2	1	1	1		
	Prevención de la erosión	1	1	1	1	1	1	2	2		2	2		1		
	Fertilidad del suelo	1	1		1	1		2	2	2	2	2		2		
	Polinización	2	1		1	2		2	2					2		
	Control biológico	2	2		2	2	2			2	2	2		2	2	
	Hábitat	Mantenimiento de los ciclos de vida de especies migratorias				1					2	1	1		2	
		Conservación de la variabilidad genética	1	1		1	1	1	1		1	1	1		1	
		Disfrute estético	1	1	2	2	2	1	2	2	1	1	1	2	1	2
	Culturales	Actividades recreativas y turísticas	1	1	2	2	2	1	2	2	1	1	1	2	1	1
		Inspiración para la cultura, el arte y el diseño	1	1	2	2	2	2	2	1	1	1	2		1	1
Disfrute espiritual y religioso		1	1				1			1	1	2		2	1	
Información para el desarrollo cognitivo		1	1	1	2	2	1	2	2	1	1	1	2	1	2	
		1	1	1	2	2	1	2	2	1	1	1	2	1	2	

Muy importante (1). Secundario (2). No provee ese servicio o su provisión es típicamente despreciable (celda vacía)

Tabla 6. Porcentaje de estudios seleccionados por el TEEB que considera cada servicio ecosistémico en cada bioma

		BIOMAS									
		Marino n=10	Arrecifes de coral n=104	Sistemas costeros n=38	Humedales costeros n=114	Humedales de interior n=92	Ríos y lagos n=16	Bosque tropical n=142	Bosque templado n=47	Monte bajo n=24	Praderas n=28
Aprovisionamiento	Alimentos	20,00	21,15	36,84	10,53	17,39	18,75	16,90	10,64	16,67	10,71
	Agua dulce			2,63	2,63	6,52	12,50	2,11	6,38		14,29
	Materias primas	10,00	5,77	13,16	15,79	13,04	6,25	19,01	10,64	33,33	7,14
	Recursos genéticos		0,96			1,09		2,82	2,13		3,57
	Recursos medicinales				1,75	1,09		3,52	4,26		
	Recursos ornamentales		4,81			1,09				4,17	
Regulación	Cajidad del aire				0,88			1,41	2,13	4,17	3,57
	Regulación climática	20,00	0,96		5,26	5,43	6,25	7,04	17,02	8,33	17,86
	Moderación de eventos extremos		12,50	2,63	11,40	7,61		2,82	2,13		
	Regulación del ciclo hídrico					4,35		2,82	4,26		
	Tratamiento de residuos		1,92		3,51	9,78		4,23	8,51	16,67	10,71
	Prevención de la erosión		0,96		2,63	1,09		7,75	2,13	4,17	7,14
	Fertilidad del suelo	10,00		10,53	0,88	5,43	6,25	2,11			3,57
	Polimización					1,09		2,11	2,13		
	Control biológico	20,00	1,92	2,63		1,09		0,70	2,13		
	Mantenimiento de los ciclos de vida de especies migratorias			5,26	28,95	2,17		0,70		4,17	
Hábitat	Conservación de la variabilidad genética	10,00	7,69	2,63	4,39	7,61	6,25	9,15	14,89	4,17	10,71
	Disfrute estético		11,54	2,63		2,17				4,17	
Culturales	Actividades recreativas y turísticas	10,00	29,81	18,42	11,40	9,78	31,25	14,79	8,51		10,71
	Inspiración para la cultura, el arte y el diseño					2,17			2,13		
	Disfrute espiritual y religioso										
	Información para el desarrollo cognitivo			2,63							

Tabla 8. Porcentaje de estudios de valoración monetaria de servicios ecosistémicos seleccionados y no seleccionados por el TEEB, aplicables a los ecosistemas considerados

SERVICIOS ECOSISTÉMICOS		Marino n = 24	Sistemas Costeros n = 42	Humedales costeros n=76	Humedales de interior n=199	Ríos y lagos n=36	Bosque templado caducifolio n=34	Bosque de coníferas / Boreal n=20	Bosque bajo y matorral n=17	Praderas n=22	Cultivos n=33	Urbano n=3
Aprovisionamiento	Alimentos	25,00	38,10	13,16	20,60	5,56		1		4,55	18,18	
	Agua dulce		2,38	3,95	8,04	33,33	8,82	5,00		13,64	6,06	
	Maternas primas	4,17	7,14	7,89	18,09	2,78		5,00	35,29	9,09	9,09	
	Recursos genéticos			1,32	0,50		2,94					
	Recursos medicinales				2,51			5,00	23,53			
	Recursos ornamentales				0,50							
Regulación	Calidad del aire										6,06	
	Regulación climática	12,50		5,26	5,03	5,56	8,82	45,00	5,88	18,18	9,09	33,33
	Moderación de eventos extremos	4,17	4,76	18,42	6,53	2,78						
	Regulación del ciclo hídrico				2,51					4,55		33,33
	Tratamiento de residuos			10,53	9,05	8,33	5,88	5,00	5,88	4,55	9,09	
	Prevención de la erosión		2,38	1,32	1,01	2,78	5,88			18,18	6,06	
	Fertilidad del suelo	12,50	2,38	2,63	2,01	2,78	5,88			4,55	9,09	
	Polimización				0,50		2,94			4,55	3,03	
	Control biológico	4,17	7,14		0,50	2,78	2,94	1		4,55	3,03	
	Mantenimiento de los ciclos de vida de especies migratorias		7,14	7,89	1,01							
Hábitat	Conservación de la variabilidad genética	8,33	4,76	5,26	9,55	8,33	20,59	5,00	17,65	4,55	12,12	
	Disfrute estético	4,17			1,51				5,88	4,55		
	Actividades recreativas y turísticas	25,00	16,67	22,37	9,55	25,00	32,35	1	5,88	4,55	9,09	33,33
	Inspiración para la cultura, el arte y el diseño		2,38		1,01							
Culturales	Disfrute espiritual y religioso		2,38									
	Información para el desarrollo cognitivo		2,38				2,94					



Una aproximación complementaria consiste en determinar **qué servicios son los que principalmente se han valorado en cada ecosistema**. Los datos utilizados para la confección de las Tablas 6, 7 y 8, que se exponen a continuación, proceden de la base de datos del estudio TEEB que revisó más de 1000 trabajos de valoración (ver página con recuadro teeb) y recogen el número de estudios realizados para cada servicio: la Tabla 6 hace referencia a los estudios realizados para cada bioma del mundo y las Tablas 7 y 8 reflejan los estudios aplicables en España. La diferencia entre ellas consiste en que la tabla 6 sólo considera los estudios validados por el Informe TEEB, aquellos que tras su análisis se consideró que tenían una calidad suficiente (datos de origen, trazabilidad, especificaciones...). Mientras que la Tabla 7 incluye todos los informes incluidos en la base de datos TEEB, tanto los que se consideró que presentaban una calidad suficiente como los que no.

Es importante cerciorarse de que si bien la importancia de cada servicio ecosistémico en un lugar concreto no está correlacionada con el porcentaje de estudios realizados para el servicio, éste sí es orientativo de su importancia y por tanto ayudará a identificar los servicios y su aplicación más común ya que se tiende a valorar los servicios que más beneficios aportan al hombre. Pro tanto, este enfoque sirve para determinar qué servicios deberían considerarse en cada ecosistema, aquellos que se han valorado principalmente, aunque el hecho de que un servicio no se haya considerado en estudios previos no significa que no se dé.

6. ¿CÓMO VALORAR MIS SERVICIOS ECOSISTÉMICOS?

Desde hace décadas se han desarrollado diversas técnicas para calcular el valor no mercantil de los bienes ambientales, algunas basadas en información de mercado que están indirectamente relacionadas con el servicio (**métodos de preferencias reveladas**) y otras basadas en mercados simulados (**métodos de preferencias declaradas**). En consecuencia, los métodos de medición a emplear varían en función de lo que estemos midiendo. La valoración de todos los servicios en una unidad métrica común es una de las principales ventajas del VET, ya que evita la duplicidad de utilizar valores monetarios para unos servicios y no monetarios para otros. Asignar un valor económico a los beneficios y servicios de los ecosistemas y a la biodiversidad es de utilidad a la hora de evaluar el valor actual de un ecosistema y decidir la conveniencia de las distintas opciones de gestión o usar sus recursos de una u otra manera. Por tanto, **existen prácticas consolidadas para que las empresas procedan a la valoración de servicios ecosistémicos**.

6.1. Principales métodos de valoración económica

Si bien existen múltiples métodos para la valoración económica, los más comúnmente utilizados en la práctica de valoraciones económicas son un puñado de ellos. Una revisión de la bibliografía y las base de datos más extensas disponible (TEEB DataBase), en la que se recogen más de 1300 valores para diferentes servicios realizados con diferentes técnicas de valoración, permite determinar los más comunes. Así, para valorar los **servicios de provisión**, el método de precios de mercado es el que se utiliza en mayor medida, en un 56% de los estudios. Con relación a los **servicios de regulación**, la transferencia de beneficios es uno de los métodos principales, utilizándose en el 45% de los estudios. Por último, con relación a los **servicios de hábitat y culturales**, la transferencia de beneficios también es uno de los métodos principales, representando este método un 37 y 39% de los estudios totales, respectivamente.

Como se puede observar en la Tabla 8, 7 métodos representan casi el 90% de los métodos empleados para valorar los diferentes servicios en los estudios analizados. Estos métodos, los más frecuentemente utilizados y que veremos en mayor detalle son:

1. Transferencia de beneficios.
2. Precios de mercado.
3. Coste evitado, coste de reposición y coste de sustitución.
4. Coste de viaje.
5. Precios hedónicos.
6. Valoración contingente.
7. Experimentos de elección.

¿En que consiste cada método? A continuación se esbozan los citados métodos. Para más detalle se puede recurrir a la sección correspondiente de la presente guía donde se explican todos con detalle y se facilitan referencias para profundizar en los mismos.

Transferencia de beneficios

La transferencia de beneficio consiste en estimar el valor económico de un bien o servicio de los ecosistemas transfiriendo el valor económico calculado en otra zona. Es importante remarcar que se transfiere un valor económico en el espacio y en el tiempo para un servicio o bien ecosistémico similar pero en un emplazamiento cuyas circunstancias socio-económicas varían respecto al original, y por tanto se trata de una aproximación. Por ejemplo, los beneficios de la pesca recreativa de una zona de interés podrían ser estimados adaptando valores de pesca recreativa obtenidos en un estudio realizado en otra zona con características similares.

Precios de mercado

Es un método que emplea los precios corrientes de los bienes y servicios comercializados en los mercados nacionales e internacionales. El método de precios de mercado puede ser usado para valorar cambios tanto en la calidad como en la cantidad de un bien o servicios. Este método utiliza las técnicas económicas estándar para medir los beneficios de bienes de mercado basándose en la cantidad que la gente demanda a diferentes precios y la cantidad que se ofrece a diferentes precios.

Coste evitado, coste de reposición y coste de sustitución

Estos métodos se basan en la estimación de costes y no proveen medidas estrictas de valores económicos; es decir, no se basan en la intención que tienen los individuos en pagar por un producto o servicio. La idea fundamental es asumir que si la sociedad o las empresas incurren en costes para evitar daños por servicios ecosistémicos perdidos, o para reemplazar los servicios de los ecosistemas, estos servicios deben valer al menos lo que se paga por reemplazarlos. Estos métodos son más apropiados en casos donde las acciones y gastos para evitar los daños o para reponer los servicios ya se han realizado, o están comprometidos.

- **COSTE EVITADO:** método que estima el valor de un determinado servicio de un ecosistema basándose en la estimación del valor del daño en el que se incurriría si este servicio no es provisto por el ecosistema. Por ejemplo: el valor del servicio de control de inundaciones puede ser derivado del daño estimado si la inundación se produce.
- **COSTE DE REPOSICIÓN:** este método estima el valor de un determinado servicio de un ecosistema a través del coste en el que se incurriría en recuperar o establecer el servicio que ese bien estaba proporcionando mediante de la restauración de las condiciones iniciales del ecosistema. Es decir, una vez que se ha producido un daño ambiental, se estima cómo podría volverse al estado inicial y el costo que ello implica. Por ejemplo: el valor del servicio de control de erosión de un bosque puede ser medido a través del coste en el que se incurre por eliminar o quitar del área el sedimento erosionado.
- **COSTE DE SUSTITUCIÓN:** en este caso se estima el valor de un determinado servicio de un ecosistema a través del coste de proveer servicios sustitutos. Por ejemplo: el valor de los servicios de purificación del agua de un humedal que se ha visto dañado se puede obtener a través del coste en el que se incurre para proporcionar agua a una población, esto es, costes de filtración y tratamiento químico del agua.

Coste de viaje

Consiste en estimar la disposición a pagar por los beneficios ambientales en un lugar dado empleando información sobre el dinero y el tiempo que los visitantes emplean en acudir a él. Es uno de los métodos más usados para valorar bienes y servicios turísticos o recursos escénicos.

Este método se basa en la idea de que aunque el precio de entrada a un espacio de interés natural sea cero, el coste de acceso es generalmente superior a dicha cantidad ya que el visitante incurre en unos gastos para visitarlo.

Precios hedónicos

Consiste en determinar los precios implícitos que tienen las diferentes características de una propiedad y que determinan su valor. La idea subyacente es que las personas adquieren determinados bienes en el mercado que tienen diferentes características o atributos (uno de los cuales puede ser la calidad ambiental) que no pueden ser vendidas o comparadas por separado, pues no existen mercados para ello. Por ello, se trata de estimar los precios implícitos de esos atributos o características que marcan las diferencias entre los precios de un mismo bien. En el contexto de la valoración ambiental, este método persigue identificar aquellos atributos o características ambientales de un activo que conforman su precio de mercado. Mediante técnicas de regresión se mide el deseo de pagar por aquellos aspectos ambientales del activo analizado y estimamos su contribución al valor global del mercado.

Valoración contingente

En este método simula un mercado y la demanda para un cambio hipotético en la provisión de los servicios ecosistémicos que se están valorando mediante encuestas. A través del cuestionario se determina cuánto se estaría dispuestos a pagar por incrementar o mejorar la provisión de ese bien o servicios, o alternativamente, cuánto estarían dispuestos a aceptar por su pérdida o degradación, asumiendo que ese valor está relacionado con el valor del servicio.

Experimentos de elección

Al igual que el método de valoración contingente, los experimentos de elección simulan a través de encuestas un mercado y la demanda de un cambio hipotético en la provisión de los servicios ecosistémicos que se están valorando a los individuos. Sin embargo, en este caso y a diferencia del método de valoración contingente en el que interesa valorar un escenario determinado, este método permite valorar separadamente distintos atributos o características de un bien ambiental. Por tanto, se incluyen más de una variación en la calidad o cantidad de un bien. A través de ese cuestionario se les pregunta a los individuos por sus preferencias ante distintas alternativas, incluyendo una opción en la que se considera el estado actual o "status quo" de cada uno de los atributos. Debido a que se centra en el intercambio o compensación entre escenarios con diferentes características, este método es especialmente adecuado para la toma de decisiones políticas y de percepción social, donde un conjunto de posibles acciones podrían resultar en diferentes impactos en recursos naturales o servicios ecosistémicos.

6.2. Métodos más utilizados por servicio ecosistémico

Para orientar y contrastar la elección de métodos para la valoración de los Servicios Ecosistémicos seleccionados se ha analizado cuáles son los métodos más utilizados para cada servicio a partir de las bases de datos disponibles. En la tabla 8 se muestra tanto el porcentaje relativo al número de estudios llevados a cabo con cada uno de los métodos previos respecto al total de estudios, como el número de estudios tanto individuales como global (última columna) llevados a cabo para cada servicio. Por ejemplo, observemos dentro de los servicios de provisión el método de la transferencia de beneficios. La tabla nos indica que el 26% de los estudios se han llevado a cabo a través de este método. Además, mientras en términos absolutos el servicio en el que se ha empleado este método en mayor medida es la **valoración** de materias primas (30 estudios), en términos porcentuales son los recursos genéticos (en un 56% de los estudios realizados para valorar este servicio se ha utilizado la transferencia de beneficios). Esta información sirve de orientación para determinar qué métodos se podría emplear para valorar los servicios que hemos seleccionado y/o de contraste para ver la adecuación del método.

Tabla 8. Número de estudios y porcentaje según el método empleado en función del número total de estudios llevados a cabo para distintos tipos de servicio

	BT	PM	CE, CR y CS	CV	PH	VC	EE	Estudios Totales
PROVISIÓN								
Alimento (número de estudios*)	43	137	4		1	2		210
Número*/Estudios totales	20%	65%	2%		0.5%	1%		
Agua (número de estudios*)	18	9	9					53
Número*/Estudios totales	34%	17%	17%					
Materias primas (número de estudios*)	53	113	1			2		175
Número*/Estudios totales	30%	65%	1%			1%		
Recursos genéticos (número de estudios*)	7	5						12
Número*/Estudios totales	58%	42%						
Recursos medicinales (número de estudios*)	9	10				2		40
Número*/Estudios totales	23%	25%				5%		
Recursos ornamentales (número de estudios*)		7						8
Número*/Estudios totales		88%						
TOTAL POR MÉTODO (número de estudios*)	130	281	14	0	1	6	0	498
Número*/Estudios totales	26%	56%	3%	0%	0%	1%	0%	87%
REGULACIÓN								
Regulación de la calidad del aire (número de estudios*)	5	1	2					8
Número*/Estudios totales	63%	13%	25%					
Regulación del clima (número de estudios*)	46	18	21			2		88
Número*/Estudios totales	52%	20%	24%			2%		
Moderación de eventos extremos (número de estudios*)	20	3	42			4		70
Número*/Estudios totales	29%	4%	60%			6%		
Regulación de los flujos de agua/regímenes hídricos (número de estudios*)	6	1	2					12
Número*/Estudios totales	50%	8%	17%					
Purificación del agua / desintoxicación y tratamiento de residuos / control de la contaminación (número de estudios)	30	3	28			1		65
Número*/Estudios totales	46%	5%	43%			2%		
Prevención de la erosión (número de estudios*)	11	5	18			1		38
Número*/Estudios totales	29%	13%	47%			3%		
Conservación/fertilidad del suelo (número de estudios*)	18	3	9					31
Número*/Estudios totales	58%	10%	29%					
Polinización (número de estudios*)	5	3						9
Número*/Estudios totales	56%	33%						
Control biológico (número de estudios*)	10	3						15
Número*/Estudios totales	67%	20%						
TOTAL POR MÉTODO (número de estudios*)	151	40	122	0	0	8	0	336
Número*/Estudios totales	45%	12%	36%	0%	0%	2%	0%	96%

	BT	PM	CE, CR y CS	CV	PH	VC	EE	Estudios Totales
HÁBITAT								
Biodiversidad y servicio "nursery" (número de estudios*)	2	16	2			1	1	33
Número*/Estudios totales	6%	48%	6%			3%	3%	
Protección del acervo genético/protección de las especies en peligro de extinción (número de estudios*)	47	3	2			35		100
Número*/Estudios totales	47%	3%	2%			35%		
TOTAL POR MÉTODO (número de estudios*)	49	18	4	0	0	36	1	133
Número*/Estudios totales	37%	14%	3%	0%	0%	27%	1%	81%
	BT	PM	CE, CR y CS	CV	PH	VC	EE	Estudios Totales
CULTURAL								
Estético (número de estudios*)	2	2			4	4		12
Número*/Estudios totales	17%	17%			33%	33%		
Turismo y recreación/ecoturismo (número de estudios*)	67	46		18	1	32		173
Número*/Estudios totales	39%	27%		10%	1%	18%		
Educativo (número de estudios*)	3	6		1				12
Número*/Estudios totales	25%	50%		8%				
Inspiración espiritual y artística (número de estudios*)	4	1				3		8
Número*/Estudios totales	50%	13%				38%		
Patrimonio cultural e identidad (número de estudios*)	9	1				1		11
Número*/Estudios totales	82%	9%				9%		
TOTAL POR MÉTODO (número de estudios*)	85	56	0	19	5	40	0	216
Número*/Estudios totales	39%	26%	0%	9%	2%	19%	0%	95%

Fuente: Elaboración propia a partir de los estudios recogidos en el TEEB (2012); BT= transferencia de beneficios; PM= precios de mercado; Costes= costes evitados; CV= coste de viaje; PH=precios hedónicos; VC= valoración contingente; EE= experimentos de elección.

7. PRINCIPALES MÉTODOS DE VALORACIÓN ECONÓMICA PASO A PASO

7.1. Transferencia de beneficios

¿Qué es?

La **transferencia de beneficio** consiste en estimar el valor económico de un bien o servicio de los ecosistemas transfiriendo el valor económico calculado en otra zona. Así el valor de un bien calculado en la zona A (donde se ha realizado el estudio original de valoración) se transfiere adaptándolo a las características de la zona B (donde se quiere estimar el valor de ese bien o servicio). Es importante remarcar que se transfiere un valor económico en el espacio y en el tiempo para un servicio o bien ecosistémico similar pero en un emplazamiento cuyas circunstancias socio-económicas varían respecto al original, y por tanto se trata de una aproximación. Por ejemplo, los beneficios de la pesca recreativa de una zona de interés podrían ser estimados adaptando valores de pesca recreativa obtenidos en un estudio realizado en otra zona con características similares.

En la práctica existen diferentes aproximaciones a la hora de realizar un ejercicio de transferencia de beneficios. Estas aproximaciones difieren en el grado de complejidad a la hora de llevarlas a cabo, en los requerimientos de datos y en la fiabilidad de los resultados. Las principales aproximaciones son:

1. **TRANSFERENCIA DE VALORES UNITARIOS MEDIOS SIN AJUSTAR:** se selecciona un valor unitario medio obtenido en el estudio original y se transfiere al caso particular.

VALOR UNITARIO ORIGINAL (por ejemplo, €/individuo/año por el uso de un área recreativa en Cataluña) = **VALOR UNITARIO OBJETIVO** (por ejemplo, €/individuo/año por el uso de un área recreativa en San Sebastián).

2. **TRANSFERENCIA DE VALOR UNITARIO MEDIO AJUSTADO:** se selecciona un valor unitario medio obtenido en el estudio original y se transfiere al caso particular teniendo en cuenta las posibles diferencias existentes entre ambos casos (por ejemplo, diferentes poblaciones, rentas, monedas, etc.).

VALOR UNITARIO ORIGINAL (por ejemplo, €/individuo/año por el uso de un área recreativa urbana en Cataluña) = **FACTOR DE AJUSTE** (por ejemplo, renta per cápita en San Sebastián/Renta per cápita en Cataluña) x **VALOR UNITARIO OBJETIVO** (por ejemplo, €/individuo/año por el uso de un área recreativa rural cerca de San Sebastián).

3. **TRANSFERENCIA DE LA FUNCIÓN DE VALOR:** se transfiere la de cálculo de valor función que contiene una o más variables explicativas observables tanto en el lugar de estudio como en el de aplicación.

FACTORES QUE DETERMINAN EL VALOR DEL BIEN O SERVICIO ORIGINAL (por ejemplo, €/individuo/año uso de un área recreativa urbana en Cataluña es función de una serie de factores como tamaño de la superficie, número de áreas recreativas cercanas, población afectada, etc.) = **FACTORES QUE DETERMINAN EL VALOR DEL BIEN O SERVICIO ORIGINAL** (por ejemplo, €/individuo/año por el uso de un área recreativa rural cerca de San Sebastián es función de una serie de factores como tamaño de la superficie, número de áreas recreativas cercanas, población afectada, etc.).

Puntos fuertes

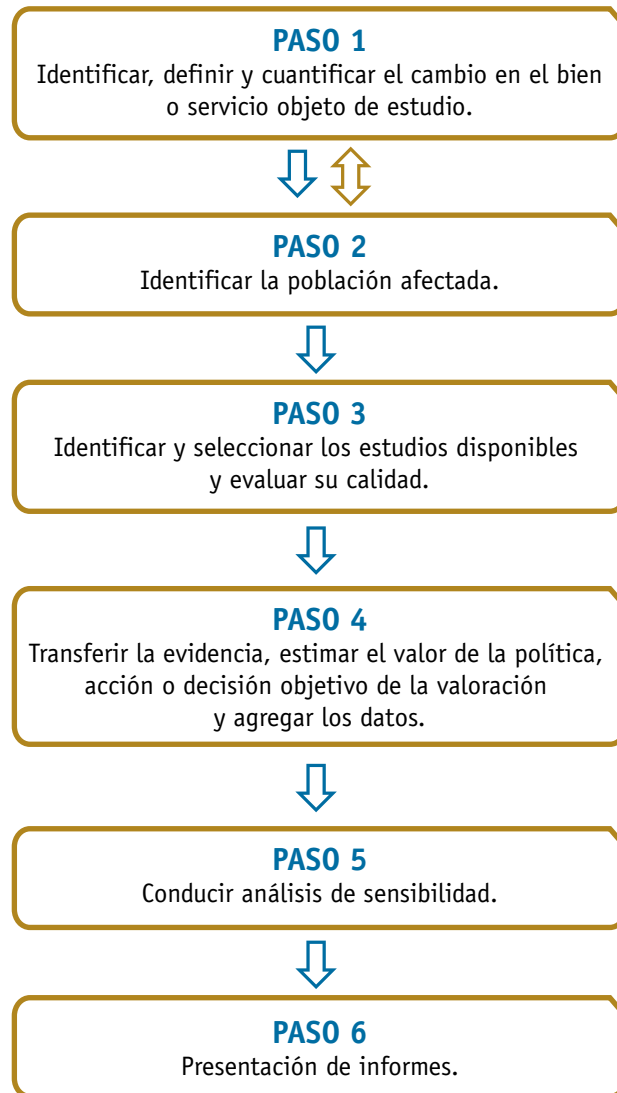
- **RÁPIDO:** permite una primera estimación del valor del bien o servicio para decidir si merece la pena llevar a cabo un estudio más en profundidad, sobre todo la transferencia de valores ajustados medios (vid ii en el apartado superior).
- **ECONÓMICO:** la transferencia de beneficios es más económica y, habitualmente requiere menos tiempo, que llevar a cabo un estudio original.
- **FÁCIL:** para algunos bienes y servicios no requiere gran cantidad de datos e información previa sobre los mismos.
- **PERMITE UNA EVALUACIÓN DE LA CALIDAD DE LOS RESULTADOS:** dado que los estudios que se utilizan para obtener los datos ya están hechos, nos permite evaluar cuál es su calidad y elegir en base a ella. Por el contrario, si decidiésemos llevar a cabo un estudio particular en el lugar de aplicación, la calidad del estudio es desconocida de antemano, y únicamente cuando se finaliza el estudio podemos evaluarla, con el riesgo de el gasto y que los resultados no sean buenos.
- **ADECUADA PARA VALORES RECREATIVOS:** los valores recreativos pueden ser fácil y rápidamente estimados mediante este método, pues es más probable encontrar estudios con similares sitios y experiencias recreativas.

Puntos débiles

- **LOS BIENES TIENE QUE SER COMPARABLES:** muchas veces es difícil de asegurar que los bienes y servicios en zona A (zona original) y zona B (zona objetivo) sean comparables.
- **EL CONTEXTO DEBE SER SIMILAR:** el contexto socioeconómico de las áreas entre las que se realiza la transferencia deben ser también comparables. Las transferencias de beneficios entre países Norte y Sur, e incluso entre regiones con realidades muy diferentes pueden dar resultados irreales.
- **DIFICULTAD DE ENCONTRAR ESTUDIOS PREVIOS:** Dificultad de encontrar estudios originales que se ajusten a las características de la valoración que se quiere llevar a cabo, o que sean adaptables a la misma, e incluso dificultad de acceso o interpretación de los resultados con estudios en otros idiomas.
- **DIFICULTAR EN LA TRANSFERENCIA DE VALORES INTANGIBLES O CULTURALES:** En los casos en que el bien valorado es intangible o ligado a los valores culturales de la comunidad, la transferencia resulta particularmente difícil y/o endeble.
- **DESCONOCIMIENTO DEL ERROR DE TRANSFERENCIA:** El error de transferencia, la diferencia entre el valor estimado mediante la transferencia y el valor obtenido mediante un estudio específico “in situ” puede ser muy elevado.
- **DEPENDENCIA DE LA CALIDAD DEL ESTUDIO ORIGINAL:** Las estimaciones sólo pueden ser tan precisas como lo son los resultados del estudio primario u original que se utiliza como fuente para los valores que se van transferir.



Pasos a seguir



Los pasos a seguir son:

- **PASO 1:** Identificar los bienes o servicios que se quieren valorar y estimar su importancia cantidad o dimensión, o los cambios que se producen en el bien o servicio como consecuencia de la acción que se quiere llevar a cabo.
- **PASO 2:** identificar la población humana afectada por el bien o servicio en la zona a la que queremos transferir los valores del estudio original. Los valores del estudio se corregirán en función de las características de esa población.
- **PASO 3:** identificar los estudios existentes o valores que pueden ser utilizados para transferirlos a nuestro caso de estudio, y decidir si los valores que existen son transferibles. Algunas de las consideraciones que tenemos que tener en cuenta son: identificar adecuadamente el bien o el cambio en el servicio que ha sido valorado en el estudio original, el bien o el cambio que queremos valorar, la población objetivo, etc. A continuación se presentan algunas de las posibles preguntas que cabe plantear:

1. ¿Es el bien o servicio que se quiere valorar comparable con el bien o servicio valorado en los estudios existentes? Algunos factores que determinan esto son: similitud de lugar (ej. playas fluviales), similitud en la calidad (calidad de agua, facilidades de acceso, etc.) y similitud en la existencia de sustitutos (número de playas fluviales cerca).
2. ¿Son las características de la población relevante comparables entre la zona objetivo y la zona donde se llevó a cabo el estudio original? Si no es así, ¿existe información que me permita hacer ajustes? La información necesaria depende del contexto en el que nos movamos, pero puede estar relacionada con variables como la renta (PIB per cápita) o la densidad de población. En el siguiente paso se explicará esto en más detalle.

En este paso es necesario llevar a cabo la evaluación de la calidad de los estudios que serán utilizados para transferir los valores. Como se ha mencionado, cuánto mejor sea la calidad de los estudios originales, más precisos y útiles serán los valores transferidos. Esto requiere un juicio profesional y un conocimiento previo de la metodología empleada en el estudio original (valoración contingente, coste de oportunidad, etc.). Más adelante, entre los recursos seleccionados se incluye una guía sobre los factores que podrían indicar la calidad y validez del estudio en función del método empleado. Algunos de los factores que se deberían tener en cuenta (independientemente del método utilizado) son:

- ¿Ha sido sometido a una revisión externa el estudio original? ¿dónde ha sido publicado? ¿qué método se ha empleado? ¿está este método basado en la teoría económica?
 - Las estimaciones de valores económicos a menudo conllevan algo de incertidumbre. Por ello, el uso de medidas estadísticas como los intervalos de confianza² y las desviaciones estándar³ son necesarias para presentar los valores económicos y estimar la incertidumbre asociada.
 - Si los resultados presentados en el trabajo original son valores relacionados con el futuro es necesario saber si están actualizados⁴ y qué tipo de descuento se ha aplicado.
 - En muchos casos los valores son obtenidos a través de métodos basados en encuestas que tienen por objetivo estimar los valores representativos de una población. En este caso, los aspectos fundamentales a tener en cuenta son población objetivo, tipo de muestreo, tamaño de la muestra, etc. También es necesario responder a otro tipo de cuestiones como: ¿se ha trabajado con grupos focales? ¿se llevó a cabo un estudio piloto antes de aplicar la encuesta? ¿se conoce el ratio de no-respuesta⁴, y cómo se controló esta cuestión?
- **PASO 4:** ajustar los valores existentes para reflejar mejor los valores para el sitio en cuestión, utilizando toda la información disponible y relevante. Puede ser necesario recoger datos complementarios. Por ejemplo, ajustar las diferentes poblaciones objetivo afectadas por el bien o servicio que se está valorando a través de datos demográficos (densidad de población), económicos (PIB o renta per cápita), etc. Ajustar los valores entre países (por ejemplo, si un estudio está en dólares y lo queremos expresar en euros deberíamos utilizar el tipo de cambio ajustado por la paridad del poder adquisitivo, que nos indica la capacidad de compra real de los salarios en un país).
 - **PASO 5:** el análisis debe estar sujeto a pruebas de sensibilidad. Es recomendable calcular el error de transferencia. El error de transferencia se define como el porcentaje de diferencia entre la estimación o valor obtenido con la transferencia (la disposición a pagar transferida, DAP) y la estimación o

¹ **Intervalo de confianza:** par de números entre los cuales se estima que estará la valoración económica con una determinada probabilidad de acierto.

² **Desviación típica:** medida que informa de la media de las distancias que tienen los diferentes datos o valores respecto a su media aritmética. Está expresada en las mismas unidades que la variable

³ **Valores descontados:** Resultado de descontar cantidades futuras de la cantidad presente, utilizando una determinada tasa de descuento. Esta tasa de descuento refleja los tipos de interés del dinero y el elemento de riesgo que existe en la operación.

⁴ **Ratio de no-respuesta:** [Número de personas que no responden la encuesta/Número de personas totales con las que se contactó para realizar la encuesta (sumatoria de los que responden y no responden)] x 100.

valoración realizada en el sitio primario o estudio original (la disposición a pagar primaria, DAP_p), es decir:

$$ET = \left(\frac{(DAP_t - DAP_p)}{DAP_p} \right) \times 100$$

Los valores actualmente aceptados en la práctica están en el rango de 25% -40% [2].

- **PASO 6:** presentación de los resultados para la toma de decisiones. Se recomienda presentar varios escenarios de transferencia con los valores resultantes de utilizar varios estudios como referencia. En la práctica, el análisis por lo general no sigue una progresión lineal a través de los seis pasos. En particular es un proceso iterativo sobre todo entre los pasos 1 y 2.

Ejemplo de transferencia de valores unitarios medios ajustados

Supongamos la existencia de un parque con un lago. Los gestores del parque están pensando en crear una playa para mejorar las oportunidades recreativas de ese parque. Antes de realizar la inversión quiere conocer cuál es el beneficio o el valor de esa mejora, pero no se dispone de un gran presupuesto para llevar a cabo un estudio original en profundidad. Como los valores recreativos son relativamente fáciles de transferir se opta por la transferencia de beneficios.

Para ello y una vez definido lo que se quiere valorar, uso recreativo de una playa en un lago, se buscarán estudios existentes que puedan ser utilizados para dicha la transferencia. Supongamos que se encuentran varios estudios, pero que sólo uno de ellos se ajusta a nuestro caso en términos de servicios valorados y características: playa en un lago, calidad de agua, instalaciones, número de playas situadas en lagos próximas, etc. Supongamos que las características de las poblaciones son similares (en términos de densidad, son ambas urbanas, etc.) y que las únicas diferencias se encuentran en que el estudio original es del año 2005, que se realizó en un área de EEUU y que las rentas de las poblaciones objetivo son diferentes. Por tanto, y una vez evaluada la calidad del estudio tal y como se menciona en el Paso 3, hay que realizar el ajuste de los valores existentes utilizando toda la información disponible y relevante. En este es necesario: corregir la inflación, realizar el cambio de la moneda (estos dos cambios serían necesarios en el caso también de llevar a cabo la transferencia de valores medios sin ajustar) y corregir las diferentes rentas.

Supongamos que el estudio original reporta un valor de 10\$ por visitante en el año 2005.

Para corregir por la inflación y expresar este valor en \$ de 2012, se puede utilizar el índice de precios al consumo (IPC)⁵ americano y calcular el factor de inflación.

$$\text{FACTOR DE INFLACIÓN} = (\text{valor de índice en el periodo de referencia} - 2012) / (\text{valor de índice en el periodo del estudio original} - 2005)$$

Dados los datos (ficticios) sobre el IPC 2005=80 y el IPC 2012=110 de Estados Unidos, el factor de inflación es = $110/80 = 1,375$.

El valor de 10\$ de 2005 se multiplica por el factor de inflación y se obtiene un valor de: 13,75 \$ de 2012.

⁵ También se puede realizar a través de la paridad del poder adquisitivo (PPA). Como en el siguiente paso ya realizamos el cambio con el tipo de cambio ajustado por la paridad del poder adquisitivo, corregimos ahora con el IPC.

A continuación es preciso convertir los dólares de 2012 en euros de 2012. Para ello se utiliza el tipo de cambio ajustado por la paridad del poder adquisitivo (PPA)⁶. Las conversiones de moneda se deben hacer en el mismo año, es decir, de dólares de 2012 a euros de 2012.

El cálculo se realizaría de la siguiente forma:

$$\text{VALOR O DISPOSICIÓN A PAGAR OBJETIVO} = (\text{Valor o Disposición a Pagar Original} \times \text{PPA de zona objetivo en 2012}) / (\text{PPA de zona estudio original en 2012})$$

Supongamos los siguientes datos:

PPA de **zona objetivo** en 2012 = 0,719.

PPA de **zona estudio original** (Estados Unidos) en 2012 = 1,000.

En nuestro caso, $13,75\$ \times 0,719 / 1,000 = 9,886\text{€}$ de 2012.

Por último, se debe ajustar el valor a las diferencias entre los visitantes de las diferentes áreas. Supongamos que los visitantes a cada área son individuos que proceden de áreas cercanas al parque. Por lo tanto se debería buscar la renta per cápita de estas zonas (si está disponible). En este caso podemos utilizar la renta per cápita media de EEUU y la renta per cápita media de España (zona objetivo). El ajuste se realizaría de la siguiente forma:

$$\text{VALOR O DISPOSICIÓN A PAGAR OBJETIVO} = \text{Factor de Corrección} \times \text{Valor o Disposición a Pagar Original}$$

Supongamos que la renta per cápita de 2012 de EEUU es 37.662€ y que la renta per cápita de 2012 de España es 25.742€. Por lo tanto el factor de corrección es Renta Per Cápita Media 2012 en España/Renta Media per Cápita 2012 en EEUU=25.742/37.662=0,6835.

Por tanto el Valor o Disposición a Pagar por el uso recreativo de la nueva playa es $0,6835 \times 9,89\text{€} = \mathbf{6,76\text{€ por visitante}}$.

Por último, tendríamos que hacer una estimación sobre el número de personas que van utilizar la playa. Esto se podría obtener mediante una encuesta a los visitantes del parque, preguntándoles si usarían una playa en el lago y cuántas veces la podrían utilizar o a partir del número de visitantes y la estacionalidad. Supongamos que se recibirán 400 visitas por día.

Por tanto, el valor total sería $400 \text{ visitas} \times 6,76\text{€ por visitante} = 2.704\text{€ por día}$.

A continuación es necesario calcular el error de transferencia. Siguiendo la ecuación presentada anteriormente el ET= $[(6,76\text{€} - 9,89\text{€})/9,89\text{€}] \times 100 = -31,64\%$, el cual estaría dentro del rango anteriormente mencionado. El ET se interpreta en términos absolutos.

En algunos casos es posible basarse en determinados supuestos para estimar un margen de error en las estimaciones. Por ejemplo, supongamos que existe incertidumbre sobre que el número de visitantes diarios al parque sea 400, y se cree que este que podría variar entre los 350 y los 400. Entonces se debería estimar un valor superior y un valor inferior y presentar este rango en los resultados finales.

⁶ También se podría utilizar el tipo de cambio, aunque como en el caso anterior sería más adecuado utilizar la PPA.

En nuestro caso:

400 visitas x 6,76€ por visitante = 2.704€ por día VALOR SUPERIOR.

350 visitas x 6,76€ por visitante = 2366€ por día VALOR INFERIOR.

Ejemplo práctico

Hushak, Leroy J. 1998. "Restoration of Saginaw Bay Wetlands," Case Study – Benefits Transfer, Great Lakes Environmental Valuation Project. Chapter 7 en el link: <http://www.lakesuperiorstreams.org/stormwater/toolkit/policy/EconomicValueOfProtectingTheGreatLakes.pdf>

"Restauración de Humedales de la Bahía de Saginaw, Michigan"

Caso de estudio

El Estado de Michigan consideraba una serie de planes para proteger y restaurar los humedales costeros a lo largo de la costa sur de la Bahía de Saginaw. Por lo tanto, necesitaba estimar los beneficios potenciales de la protección y restauración de los humedales. Para ello, se llevó a cabo una encuesta en la que se preguntó a la gente acerca de su apoyo a la restauración de los humedales, pero esta encuesta no incluía una la pregunta de valoración que permitiese asignar un valor monetario. Por lo tanto, los investigadores utilizaron métodos de transferencia de beneficios para estimar el valor de la protección y restauración de los humedales de la Bahía.

Estudio original

Se utilizó un estudio de valoración para la protección de los humedales y la propuesta de restauración de los humedales costeros del Lago Erie de Ohio. Los investigadores asumieron que los valores estimados de Ohio eran lo suficientemente similares como para ser transferidos a Michigan. El estudio original valoraba programas y cantidades similares de humedales a los propuestos en Michigan. Sin embargo, en este caso los residentes costeros no fueron encuestados. Por lo tanto, la transferencia de los valores del estudio de Ohio para los residentes costeros de Michigan requiere el supuesto de que los residentes de la costa tienen valores similares a los de los residentes de otras áreas de la cuenca de drenaje.

Aspectos a tener en cuenta en la transferencia

El estudio original establece el valor del acre restaurado dividiendo el valor total obtenido en el estudio entre los 3.000 acres que iban a ser restaurados. En el estudio objetivo, la propuesta de restauración consta de diferentes acciones, no sólo restauración. También incluye mantenimiento y mejora de los humedales existentes, así como un programa de restauración de hábitat. Por tanto, se plantean tres alternativas para calcular el valor por acre:

1. Dividir por los nuevos acres protegidos o restaurados: 3.500 en Saginaw y 3.000 en Ohio.
2. Dividir por los nuevos acres protegidos más los restaurados: 7.500 en ambos casos.
3. Dividir por el total de acres del proyecto: 21.300 en Saginaw y 33.000 en Ohio.

Resultados

Las estimaciones de valores de los humedales de Michigan, basado en el estudio de Ohio, estaba entre los 500\$ y los 9.000\$ por acre para los residentes de la cuenca de drenaje, y entre los 7.200\$ y los 61.000\$ por acre para los residentes del Estado de Michigan.

Recursos

1. Guías prácticas y ejemplos de aplicación:

- Department for Environment, Food and Rural Affairs (UK). 2009. Valuing Environmental Impacts: Practical Guidelines for the Use of Value Transfer in Policy and Project Appraisal- Value Transfer Guidelines. Guía práctica sobre cómo aplicar la transferencia de beneficios.
Link: <http://archive.defra.gov.uk/environment/policy/natural-environ/using/valuation/documents/vt-guidelines.pdf>
- SEPA, (2006): An instrument for assessing the quality of environmental valuation studies. Report, Swedish Environmental Protection Agency, Stockholm. Guía para evaluar la calidad de los estudios existentes.
Link: <http://www.naturvardsverket.se/Documents/publikationer/620-1252-5.pdf>
- Rosenberger, Randall S.; Loomis, John B. 2001. Benefit transfer of outdoor recreation use values: A technical document supporting the Forest Service Strategic Plan (2000 revision). Gen. Tech. Rep. RMRS-GTR-72. Fort Collins, CO: U.S. Department of Agriculture, Forest Service, Rocky Mountain Research Station. Guía sobre los diferentes métodos de la transferencia de beneficios donde también se adjunta bibliografía de estudios originales sobre los valores de uso recreativos.
Link: http://www.fs.fed.us/rm/pubs/rmrs_gtr072.pdf
- Para un mayor detalle de la aplicación de este método también se puede consultar la siguiente guía desarrollada por la Agencia de Protección Ambiental Danesa: Danish Environmental Protection Agency (2007) Practical tools for value transfer in Denmark – guidelines and an example.
Link: <http://www2.mst.dk/udgiv/publications/2007/978-87-7052-656-2/pdf/978-87-7052-657-9.pdf>

2. Bases de datos:

- Environmental Valuation Reference Inventory (EVRI) (Estudios de Reino Unido). www.evri.ca
- ENVALUE <http://www.environment.nsw.gov.au/envalueapp/>: es la principal base de datos de estudios de valoración de Australia. Cubre más de 400 estudios, un tercio de los cuales son australianos. Cubren nueve diferentes bienes medioambientales. No ha sido actualizada desde 2001.
- Valuation Study Database for Environmental Change in Sweden (ValueBaseSWE) <http://www.beijer.kva.se/valuebase.htm>: contiene estudios suecos.
- Review of Externality Data (RED) http://www.isis-it.net/red/start_search.asp: contiene un listado de estudios relacionados principalmente con costes medioambientales (desde un punto de vista del ciclo de vida) del sector de la energía y de otros sectores. Contiene principalmente ejercicios de transferencia de valor más que estudios primarios de valoración.
- Benefits Table (BeTa) http://www.isis-it.net/red/start_search.asp: base de datos desarrollada por la división ambiental de la Comisión Europea que proporciona costes externos (relacionados con la salud y el medio ambiente) de la contaminación atmosférica.
- Natural Resource Conservation Service (NRCS), US Department of Agriculture, <http://www.economics.nrcs.usda.gov/technical/recreate>: es una base de datos y un listado de valores unitarios estimados de diferentes actividades recreativas.
- National Oceanographic and Atmospheric Administration (NOAA) <http://coastalsocioeconomics.noaa.gov/core/bibsbt/welcome.html>: proporciona tres bases de datos y cuatro listados de bibliografía de recursos costeros y marinos.

3. Bibliografía:

- [1] Pascual et al. 2012. *The Economics of Valuing Ecosystem Services and Biodiversity*. En *The Economics of Ecosystems and Biodiversity*. Ed Pushpam Kumar. Routledge. Link: <http://www.teebweb.org/EcologicalandEconomicFoundationDraftChapters/tabid/29426/Default.aspx>.
- [2] Ready, R., Navrud, S. 2006. "International benefit transfer: Methods and validity tests", *Ecological Economics* 60, 429-434.

7.2. Precios de mercado

¿Qué es?

Es un método que emplea los precios corrientes de los bienes y servicios comercializados en los mercados nacionales e internacionales. El método de precios de mercado puede ser usado para valorar cambios tanto en la calidad como en la cantidad de un bien o servicios. Este método utiliza las técnicas económicas estándar para medir los beneficios de bienes de mercado basándose en la cantidad que la gente demanda a diferentes precios y la cantidad que se ofrece a diferentes precios.

Los precios de mercado representan el valor que una unidad adicional o marginal del bien o servicio valorado, siempre asumiendo que el bien o servicio es vendido en un mercado perfectamente competitivo⁷. Para aplicar este método se necesitan datos e información suficiente para calcular **el excedente del productor (EP) y del consumidor (EC)**. Cuando esto no es posible, se pueden aplicar los precios de mercado corrientes. Más adelante se detallan aplicaciones de cada aproximación.

Puntos fuertes

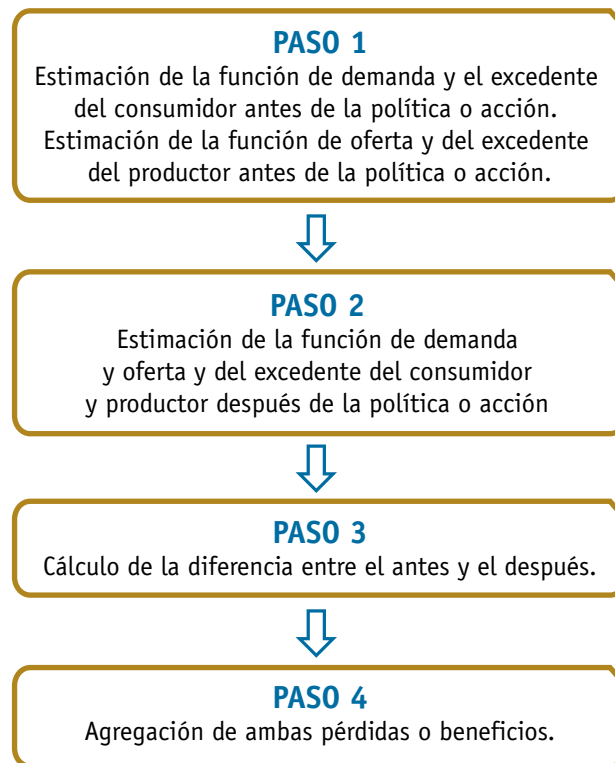
- **FIABLE:** reflejan fielmente la disposición de la gente a pagar por los bienes y servicios que son intercambiados en un mercado (por ejemplo, pescado, madera, leña, recreación, etc.).
- **VERSÁTIL:** se pueden emplear para hacer cuentas financieras a fin de comparar los usos alternativos de los diferentes ecosistemas y las ganancias y pérdidas asociadas.
- **ACCESIBLE:** los datos relativos a los precios son relativamente fáciles de conseguir en los mercados existentes.
- **AMPLIAMENTE ACEPTADO:** el método utiliza técnicas económicas estándar y aceptadas.
- **ACTUAL:** el método utiliza datos sobre las preferencias actuales de los consumidores.

Puntos débiles

- **SESGOS:** Debido a la existencia de imperfecciones o fallos de los mercados (existencia de bienes públicos, externalidades negativas, derechos de propiedad,...) los precios de mercado puede estar sesgados, por tanto, puede que no reflejen el valor económico preciso de los bienes y servicios para la sociedad en conjunto.
- **ESTACIONALIDAD DE PRECIOS:** Las variaciones estacionales y otros efectos en los precios deben tenerse en cuenta cuando se emplean precios de mercado en análisis económicos.
- **INFRA-VALORACIÓN:** Los datos de mercado podría estar únicamente disponibles para un número limitado de bienes o servicios y podrían no reflejar el valor de todos los usos productivos del recurso.
- **PROBLEMAS ASOCIADOS A LA ESCALA:** Pueden no ser demasiado apropiados para medir el valor de un cambio a gran escala que afecta a la demanda u oferta del bien o servicio.

⁷ **Mercado competitivo:** en economía, en función de las diferentes condiciones que se den en un mercado se identifican diferentes tipos de mercado (monopolio, oligopolio, competencia perfecta, etc.). Los mercados competitivos o bajo condiciones de competencia perfecta cumplen, entre otras, las siguientes condiciones: disponibilidad de información completa, los productos son homogéneos, y no hay impuestos ni subsidios.

Pasos a seguir



Los pasos a seguir son los siguientes:

- **PASO 1:** utilizando los datos de mercado se estima la **función de demanda** y el **excedente del consumidor (EC)**. El EC es la diferencia entre la cantidad máxima de dinero que un consumidor estaría dispuesto a pagar por una determinada cantidad de un bien o servicio y lo que realmente paga. Para estimar el EC es necesario estimar la función de demanda. Esto requiere datos de series temporales de la cantidad demandada a diferentes precios, más otra información sobre otros factores que podrían afectar a la demanda, como por ejemplo renta o datos demográficos.

En los casos que involucren un bien o servicio de mercado es necesario estimar también las pérdidas experimentadas por el productor. Para ello se debe que calcular el cambio en el excedente del productor (**EP**). El EP es la diferencia existente entre los precios a los cuales los productores están dispuestos a vender sus productos y los que reciben en realidad. Para estimar el EP es necesario disponer de información sobre los costes variables⁸ de producción y beneficios derivados de las ventas a lo largo del tiempo.

La **función de demanda** es una función que relaciona la cantidad consumida con diferentes características, una de las principales el precio de una unidad del bien o servicio. Si se representa la función de demanda en un gráfico donde en el eje vertical o de abscisas representan el precio y en el eje de ordenadas o horizontal la cantidad, la pendiente es negativa, porque para bienes normales los consumidores buscan sustitutos más baratos cuando los precios aumentan, manteniéndose todo lo demás constante.

$$Q_d = f(P_b, P_s, R, \dots) \text{ donde}$$

⁸ Son aquellos costes que varían al modificar el volumen de unidades productivas.

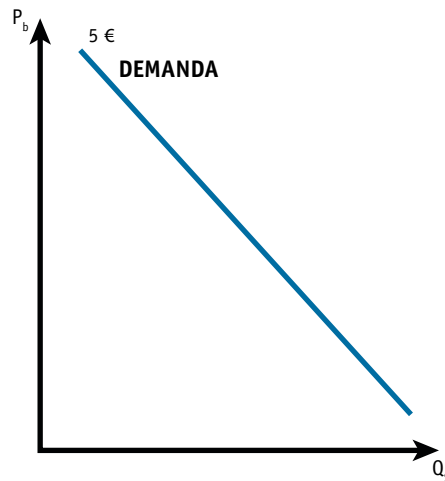


Figura 2: Función de demanda.

Q_d : es la cantidad demandada del bien o servicio en cuestión (por ejemplo, madera de roble).

P_b : es el precio del bien o servicio en cuestión (por ejemplo, precio del m^3 de madera de roble).

P_s : es el precio del bien o servicio sustituto (por ejemplo, precio del m^3 de pino).

R: es la renta del consumidor o individuo.

Por otro lado, la **función de oferta** relaciona la cantidad de un bien que los productores están dispuestos a vender a diferentes precios, para un período determinado. Si se representa la función de oferta en un gráfico donde en el eje vertical o de abscisas representamos el precio y en el eje horizontal o de ordenadas la cantidad, la pendiente es positiva, porque para bienes normales los productores venderían una mayor cantidad de bienes a medida que el precio por unidad de cada bien aumentase, manteniéndose todo lo demás constante.

$Q_s = f(P_b, w, r, \dots)$ donde

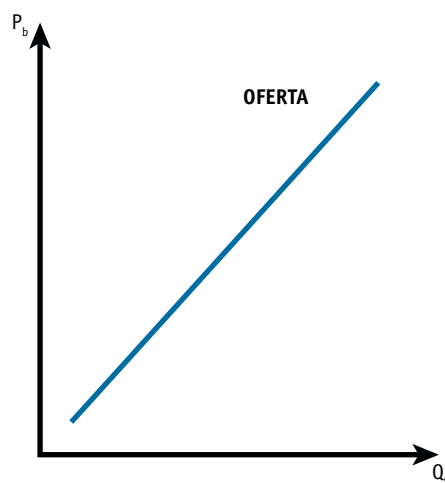


Figura 3: Función de oferta.

Q_s : es la cantidad ofertada del bien o servicio en cuestión (por ejemplo, madera de roble).

P_b : es el precio del bien o servicio en cuestión (por ejemplo, precio del m^3 de roble).

w: coste del trabajo.

r: coste del capital.

El EC (excedente del consumidor) es el área que queda entre la curva de demanda de una persona por un bien o servicio, es decir, su disposición a pagar por él, y la línea que indica el precio de bien (la diferencia entre lo que una persona estaría dispuesta a pagar y lo que realmente paga un bien). En la figura de abajo se señala con el área verde. Cuando se calcula este área las unidades de medida son unidades monetarias, es decir, euros, dólares, etc.

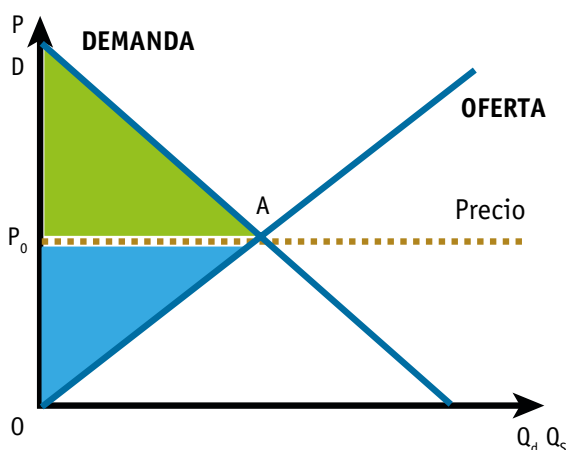


Figura 4: Excedente del consumidor y productor.

En la figura 4, se ha representado la demanda del bien como una línea recta de pendiente negativa, en función de su precio, el EC en el Punto A estaría dado por el área del triángulo AP_0D .

El EP es el área entre la curva o recta de precio y la curva de oferta. Es la diferencia entre lo que el productor estaría dispuesto a aceptar por cada unidad producida de un bien (como mínimo) y lo que realmente recibe. En nuestra figura vendría representado por el área de color azul, es decir, el EP en el Punto A estaría dado por el área del triángulo AP_0O .

- **PASO 2:** estimación de la función de demanda de mercado y el EC **después de la acción** que se quiere llevar a cabo. Del mismo modo se debe calcular el EP **tras la acción**. En esta paso se trata de estimar cómo los cambios en el bien o servicio afectarán a su precio y por tanto las modificaciones que conllevará en ambos excedentes.
- **PASO 3:** Estimar la **pérdida o beneficio a través de la diferencia entre ambos excedentes** (previo a la acción y tras la acción). Consiste en comparar los excedentes del consumidor y del productor (EC y EP) antes y después de la modificación del servicio para estimar cual su impacto. Analizando la variación en unidades monetarias de las áreas descritas en la Figura 4.
- **PASO 4: Agregación de ambas pérdidas o beneficios.** En esta paso se unifican las variaciones en ambos excedentes para obtener una estima de la variación total en los beneficios.

En algunos casos el cálculo del EP y/o del EC resultan complicados debido a la falta de datos que permita determinar una función de demanda y oferta correcta. Algunos estudios únicamente realizan los cálculos sobre la función de demanda y el EC. Mientras que otros, realizan aproximaciones a través de la variación del precio final y de las cantidades del bien o servicio antes y después del cambio (vid ejemplos 2 y 3). En estos casos los pasos a seguir se simplifican, reduciéndose al cálculo de la situación inicial o anterior al cambio (Paso 1), final o posterior al cambio (Paso 2) y a la variación derivada de ese cambio (Paso 3 y 4).

Ejemplo explicativo de precios de mercado

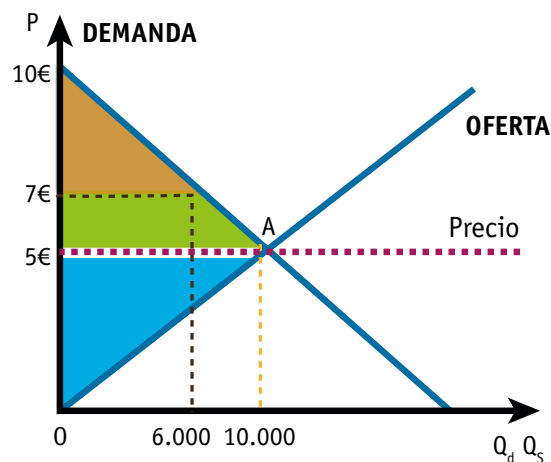
1. Variación del EC antes y después de una política o acción

Se pretende medir el excedente económico total por el incremento de pastos, que permitiría alimentar más ganado vacuno del que hay actualmente, en un monte comunal en el que diferentes vecinos pacen su ganado y posteriormente lo venden para uso alimenticio. Esto implicará una inversión por parte de la gestora del monte, pues para lograrlo se debe incrementar tanto la superficie de pasto como modificar la forma de producción actual (mayor inversión en maquinaria, mano de obra, mantenimiento, etc.).

Tal y como se ha mencionado anteriormente, el EC es medido a través de la máxima cantidad que los consumidores están dispuestos a pagar por el bien (en este caso kilogramo de carne vacuna), menos lo que efectivamente pagan. De igual forma, el EP es medido a través de la diferencia entre los beneficios obtenidos de la venta de carne vacuna y los costes variables de obtener esa carne. Por tanto, se debe calcular la diferencia entre el excedente económico total antes y después de llevar a cabo las acciones para incrementar la superficie de pasto y por tanto la producción de carne vacuno.

El primer paso se utilizan datos de mercado (obtenidos de los datos que tendría la empresa, los datos de estadísticas agrarias, etc.) la función de demanda de mercado, que nos indica el precio al que se venden diferentes cantidades de ese bien (el precio de un kilogramo de carne de vacuno en función de diferentes cantidades de carne de vacuno). Para ello, se asume una función de demanda lineal en la que el precio inicial de mercado es 7€ por kilogramo de carne, y la máxima cantidad que se estaría dispuesto a pagar sería 10€ por kilogramo. A un precio de mercado de 7€ por kilogramo los consumidores comprarían 6.000 kilogramos de carne de vacuno, mientras que si el precio es de 10€/kg no comprarían nada de carne. Representando estos datos en un gráfico se observa cuál es el EC⁹ (área roja), el cual se puede calcular.

El gasto total al año a un precio de 7€/kg asciende hasta los 42.000€/año (7€/kg x 6.000kg/año). Sin embargo, algunos individuos estarían dispuestos a pagar más de 7€/kg y por tanto, reciben un beneficio económico neto por comprar la carne (excedente consumidor). Este beneficio o EC total es $(10€/kg - 7€/kg) / 2 \times 6.000kg/año = 9.000€^{10}$.



⁹ En este caso el EC se puede calcular como el área de un triángulo debido a que la función de demanda es lineal. Si no fuese así, hay que realizar otros cálculos más complejos.

¹⁰ Notar que esta expresión se corresponde con la fórmula del área de un triángulo: $(Base \times Altura) / 2$.

A continuación se estima la función de demanda y el excedente del consumidor después llevar a cabo las acciones para conseguir incrementar la producción. Supongamos que tras conseguir este incremento en la producción el precio del kilogramo de carne se reduce de 7€ a 5€ por kilogramo, mientras que la demanda aumenta hasta los 10.000 kilogramos (suponiendo que la función de demanda no varía). En este escenario el EC aumenta y se corresponde con el área del triángulo color verde. En términos monetarios el EC es $(10€-5€) \times 10.000/2 = 25.000€$.

Por tanto que hay un incremento de EC de $25.000€-9.000€ = 16.000€$.

Por otro lado, también se debe estimar el EP antes y después de las acciones. En este caso, el EP vendrá dado por la diferencia entre el total de los beneficios ganados con la venta de carne y el total de los costes variables de obtener esta carne. Antes de incrementar la producción, a los productores se les pagaba 1€/kg por 6.000 kg de carne. Por tanto ingresaban 6.000€/año. El coste variable¹¹ es de 0,6€/kg porque los pastos no son tan rentables por hectárea. Por tanto, el EP es $6.000€-0,6€/kg \times 6.000kg = 2.400€$.

Ahora, tras realizar la inversión necesaria el precio de venta al por mayor del productor no varía, 1€/kg, mientras que el coste variable se ha reducido, debido a una mejora de la productividad por hectárea. Por tanto, el EP ahora es $10.000kg \times 1€/kg - 0,5€/kg \times 10.000kg = 5.000€$. La variación del EP es $5.000€-2.400€ = 2.600€$.

El último paso es estimar la variación total (en este caso un beneficio) que produciría llevar a cabo las acciones necesarias. Esta cantidad se obtiene a través de la suma de la variación del EP y del EC, es decir, $2.600€+16.000€ = 18.600€$.

Este resultado podría ser utilizado para comparar el beneficio que podría implicar llevar a cabo acciones para que se ampliase y mejorase la calidad de los pastos actuales. Si el coste de estas acciones es menor a 18.600€ sería en un año se rentabilizaría la inversión.

2. Variación de los precios antes y después de una política o acción

Esta aproximación se emplea en los casos en los que los datos sobre la función de demanda y oferta no están disponibles y tampoco existe la posibilidad de calcular el EC y el EP. Supongamos que se quiere realizar una mejora en una explotación forestal, cambiando la especie arbórea de eucalipto a roble. La primera se destina principalmente para la producción de papel, mientras la segunda se destinará para la producción de muebles. En el caso de un bien como la madera, el método de precios de mercado parece una metodología adecuada¹².

Los datos de producción y precios actuales son los siguientes:

- Precio de metro cúbico en cargadero de eucalipto para pasta de papel: 38-40 €.
- Producción de metros cúbicos año actuales de eucalipto: 1.000 m³

¹¹ Los costes de una empresa se pueden agrupar en dos grandes tipos de costes: costes fijos y costes variables. Los **costes fijos** son aquellos que no dependen del nivel de actividad de la empresa, sino que son una cantidad determinada, independientemente del volumen de negocio. Por ejemplo, el alquiler de las oficinas que una empresa tendrá que pagar independientemente del volumen de su negocio. Los **costes variables** son aquellos que evolucionan en paralelo con el volumen de actividad de la compañía (si no hay actividad, estos costes serían cero). Por ejemplo, los costes.

¹² Es necesario ser consciente que dentro de la masa forestal pueden existir otro tipo de valores no considerados como recolección de setas, usos recreativos, etc. En este ejemplo únicamente nos estamos refiriendo al valor de un metro cúbico más de un bien con un valor de uso directo consuntivo como es la madera.

Los datos de producción y precios con la nueva producción son los siguientes:

- Precio del metro cúbico en cargadero de roble de sierra: 80-90 €.
- Producción de metros cúbicos año que se espera obtener: 900 m³

Para analizar los beneficios debidos a este cambio productivo se realizan los siguientes pasos:

1. SITUACIÓN PREVIA AL CAMBIO:

- rango inferior: $38\text{€/m}^3 \times 1.000 \text{ m}^3/\text{año} = 38.000\text{€/año}$.
- rango superior: $40\text{€/m}^3 \times 1.000 \text{ m}^3/\text{año} = 40.000\text{€/año}$.

2. SITUACIÓN POSTERIOR AL CAMBIO:

- rango inferior: $80\text{€/m}^3 \times 900 \text{ m}^3/\text{año} = 72.000\text{€/año}$.
- rango superior: $90\text{€/m}^3 \times 900 \text{ m}^3/\text{año} = 81.000\text{€/año}$.

3. EL CAMBIO O MEJORA DEL CAMBIO EN LA PRODUCCIÓN DE MADERA ESTÁ EN UN RANGO POR AÑO: [38.000-72.000; 40.000-81.000] = [34.000; 41.000].

Al igual que en el caso anterior, este dato podría ser comparado con el coste que podría ocasionar el cambio de producción maderera. Si el coste es menor que el rango obtenido sería rentable llevar a cabo el proyecto. Es preciso considerar que en este ejemplo se está simplificando el cálculo, pues únicamente se considera un aspecto: el bien madera y no el tiempo que tendremos que esperar para conseguir la producción anual de 900m³ de roble u otros tipos de madera, ni los distintos valores de otros servicios en los diferentes usos.

3. Variación de los precios ante una política o acción

Al igual que en el caso anterior, supongamos que no hay datos disponibles sobre la función de demanda y tampoco existe la posibilidad de calcular el EC y el EP. En este caso se quiere calcular la implicación que tendría una mejora en un área recreativa al incluir la pesca como actividad recreativa. Existe un lago artificial y se desea estimar cuál sería el beneficio de llevar a cabo una introducción de peces. Los peces son un bien que se puede valorar a través del método de precios de mercado, pues se intercambian en un mercado y es posible obtener el precio por kilogramo. Supongamos que cada visitante al parque paga 10€ por kilogramo de pescado. Por tanto, haciendo una estimación del número de kilogramos que se podrían extraer en el lago (estos datos se podrían obtener observando otro lago con las mismas características en términos de superficie, calidad de agua, especies de peces, clima, etc.), se pueden estimar los beneficios que se podrían obtener con la mejora recreativa. También se debe de estimar el número de pescadores que visitarían ese lago. Supongamos que aunque la capacidad del lago permitiría una extracción de 10.000kg, la cantidad de pescado que se espera vender a través de la actividad es de 5.000kg. Por tanto, el beneficio que se podría obtener es de $5.000\text{kg} \times 10\text{€/kg} = 50.000\text{€}$.

Este dato puede ayudar a decidir si realizar o no la inversión necesaria para la introducción de peces en el lago artificial comparándola con los costes de la inversión y otros que podrían derivarse de ella.

Ejemplos prácticos

● Loureiro *et al.* (2006)

Estimated costs and admissible claims linked to the Prestige oil spill. *Ecological Economics* 59:48-63.

Resumen: Este trabajo realiza una estimación de los costes a corto plazo derivados del derrame del Prestige en 2004. Los autores utilizan precios de mercado para estimar las pérdidas derivadas de algunos de los sectores afectados, como por ejemplo el sector pesquero y marisquero o el sector turístico.

Link: <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0921800905004581>

● Barrio *et al.* (2007)

Aproximación a las pérdidas económicas ocasionadas a corto plazo por los incendios forestales en Galicia en 2006. *Economía Agraria y Recursos Naturales*, 7(14): 45-64.

Resumen: Este estudio cuantifica parte de las pérdidas económicas a corto plazo o inmediatas (excluyendo las de uso pasivo) ocasionadas por los incendios forestales de Galicia ocurridos en el 2006. El modelo de análisis se basa en la estimación económica de los servicios ecosistémicos perdidos debido a los incendios ocurridos. Las pérdidas relativas a la madera y al turismo han sido estimadas a través de los precios de mercado.

Link: <http://ageconsearch.umn.edu/bitstream/7056/2/07140045.pdf>

Recursos

Algunas bases de datos nacionales e internacionales:

- Bases de datos globales de pesca. FAO.
Link: <http://www.fao.org/fishery/statistics/en>
- Diferentes datos mundiales (precios agrarios, sector forestal, etc.) FAOSTAT.
Link: <http://faostat3.fao.org/home/index.html%23HOME>
- Diferentes datos europeos (agricultura, sector forestal, etc.) EUROSTAT.
Link: http://epp.eurostat.ec.europa.eu/portal/page/portal/statistics/search_database
- Datos de turismo en España. IET.
Link: <http://www.iet.tourspain.es/es-ES/turismobase/Paginas/default.aspx>
- Diferentes estadísticas españolas (estadísticas pesqueras, agrarias, etc.) INE.
Link: <http://www.ine.es/>
- Diferentes estadísticas españoles (estadísticas agrarias, alimentación, etc.). Ministerio de agricultura, alimentación y medio ambiente.
Link: <http://www.magrama.gob.es/es/estadistica/temas/default.aspx>

7.3. Coste evitado, coste de reposición y coste de sustitución

¿Qué son?

Son métodos basados en la estimación de costes. Estos métodos no proveen medidas estrictas de valores económicos, es decir, no se basan en la intención que tienen los individuos en pagar por un producto o servicio. La idea fundamental es asumir que si las personas incurren en costes para evitar daños por servicios ecosistémicos perdidos, o para reemplazar los servicios de los ecosistemas, estos servicios deben valer al menos lo que la gente paga por reemplazarlos. Por otro lado, estos métodos son más apropiados en casos donde las acciones y gastos para evitar los daños o para reponer los servicios ya se han realizado, o están comprometidos.

- **COSTE EVITADO:** método que estima el valor de un determinado servicio de un ecosistema basándose en la estimación del daño en el que se incurriría si este servicio no es provisto por el ecosistema. Se suele utilizar el valor del gasto en protección, el coste de las acciones tomadas para evitar daños ambientales o el coste de los bienes que generaría en la sociedad la pérdida de los servicios que prestan los recursos como una aproximación a estos beneficios.

Por ejemplo: el valor del servicio de control de inundaciones puede ser derivado del daño estimado si la inundación se produce.

- **COSTE DE REPOSICIÓN:** método que estima el valor de un determinado servicio de un ecosistema a través del coste en el que se incurriría en recuperar o establecer el servicio que ese bien estaba proporcionando a través de la restauración de las condiciones iniciales del ecosistema. Es decir, una vez que se ha producido un daño ambiental, se estima cómo podría volverse al estado inicial y el costo que ello implica. No en todos los casos supone la restauración del estado inicial, sino más bien determinar cómo se puede compensar esa pérdida derivada del impacto o daño ambiental a través del desarrollo de otros proyectos o servicios que permitan a las personas disponer de esos servicios. Por ejemplo: el valor del servicio de control de erosión de un bosque puede ser medido a través del coste en el que se incurre por eliminar o quitar del área el sedimento erosionado.

- **COSTE DE SUSTITUCIÓN:** método que estima el valor de un determinado servicio de un ecosistema a través del coste de proveer servicios sustitutos. Por ejemplo: el valor de los servicios de purificación del agua de un humedal que se ha visto dañado se puede obtener a través del coste en el que se incurre para proporcionar agua a una población, esto es, costes de filtración y tratamiento químico del agua.



Puntos fuertes

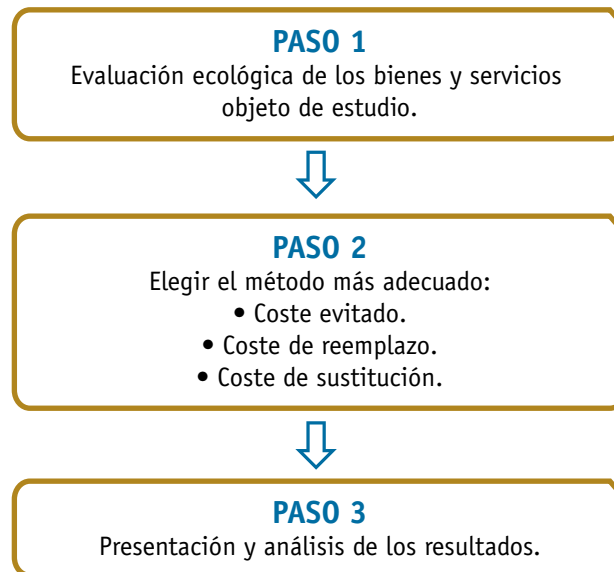
- **COMÚN:** son métodos muy empleados cuando las instituciones no cuentan con un presupuesto grande.
- **ECONÓMICOS:** son métodos cuya aplicación es relativamente poco costosa, tanto en tiempo como en recursos necesarios.
- **FÁCILES:** comparado con otros métodos que estiman la DAP por la sociedad son métodos más fáciles de aplicar, con una necesidad de datos y recursos menores. Esto es debido a que es más fácil medir los costes de producir beneficios que los propios beneficios, cuando éstos no se comercializan.
- **INFORMATIVOS:** son métodos que pueden proporcionar un indicador aproximado del valor económico (siempre teniendo en mente que no estiman ese valor).



Puntos débiles

- **COSTES vs BENEFICIOS:** estos métodos asumen que los gastos para reparar los daños o sustituir los servicios del ecosistema son medidas válidas de los beneficios. Sin embargo, los costes no son por lo general una medida exacta de los beneficios.
- **INCOMPLETOS:** no tienen en cuenta las preferencias sociales por servicios de los ecosistemas, o el comportamiento de los individuos, en ausencia de dichos servicios.
- **VALORES DE SUSTITUCIÓN:** el método de costo de reemplazo (y sustitución) requiere información sobre el grado de sustitución entre el bien o servicio natural y el bien o servicios de mercado. Pocos bienes o servicios ecosistémicos tienen estos sustitutos directos o indirectos y además es probable que éstos ofrezcan el mismo tipo de beneficios que el original. Por ejemplo, el salmón de piscifactoría no puede ser valorado igual que el salmón salvaje.
- **INFRavalORACIÓN:** los bienes o servicios que se sustituyen probablemente representen sólo una parte de la gama completa de servicios prestados por los ecosistemas. Por lo tanto, las estimaciones pueden ofrecer un valor menor al real. Por otro lado, muchos de los daños pueden no ser percibidos completamente, bien porque aparecerían en el largo plazo, o porque no son conocidos por la gente.
- **VALORACIÓN POSITIVA:** si la sociedad no ha demostrado su disposición a pagar por el proyecto de alguna otra manera (por ejemplo, aprobación del presupuesto para realizar el proyecto), no hay ninguna señal de que el valor del bien o servicio para la población afectada es mayor que el coste estimado del proyecto. Es decir, el hecho de que un servicio ambiental desaparezca no implica que el público esté dispuesto a pagar por la alternativa de menor coste identificada por el simple hecho de que proporcione el mismo nivel de beneficios que ese servicio perdido. Sin evidencia de que el público exigiría esa alternativa, estos métodos no son un estimador económico adecuado del valor de los servicios ecosistémicos.

Pasos a seguir



Los pasos a seguir son los siguientes:

- **PASO 1:** El primero paso es realizar una estimación o evaluación ecológica de los servicios objeto de estudio. Por ejemplo, supongamos que queremos analizar los servicios de protección contra inundaciones prestados por los bosques. Esta evaluación debería determinar el nivel actual de protección contra inundaciones.
- **PASO 2:** Este paso dependerá del método específico elegido.

MÉTODO DEL COSTE EVITADO: en este caso se pueden llevar a cabo dos enfoques. El primero consiste en utilizar la información obtenida en el primer paso, y calcular cuáles serían los daños si el bien o servicio no se provee. Es decir, necesitamos información sobre la pérdida potencial de bienes y servicios que generaría para la sociedad (o la población afectada) la pérdida de estos servicios ambientales, con el fin de estimar los costes que tendría que afrontar la sociedad. En el ejemplo planteado, la pregunta que se debería responder es: ¿cuáles son los daños a la propiedad si la inundación llegara a ocurrir? Para ello, se podrían calcular los daños en diversas propiedades (casas, fincas, coches, carreteras, etc.) en el caso en que el bosque no se restaure tras, por ejemplo, un incendio forestal. El segundo de los enfoques consiste en determinar si la sociedad o población afectada ha gastado dinero para proteger las características de los mismos. En nuestro ejemplo, la pregunta que se debería responder es: ¿se han llevado a cabo acciones para proteger estas propiedades de posibles inundaciones? Para ello, se podrían determinar gastos como seguros, acciones de mantenimiento del bosque, muros de contención realizados, etc. Es muy probable que estos dos enfoques no proporcionen el mismo valor, es decir, que los costes de evitar que esta catástrofe ocurra, sean mayores que los costes derivados de la inundación. Por tanto, lo lógico es que la gente pague por llevar a cabo las acciones preventivas.

MÉTODO DEL COSTE DE REEMPLAZO O REPOSICIÓN: para ello se estimarían los costes derivados de restaurar el nivel del bien o servicio previsto inicial, antes de que se produzca el daño. En nuestro ejemplo, se podría calcular el coste en el que se incurriría para restaurar el control de inundaciones al nivel inicial. Esto sería complicado y una alternativa sería estimar el coste de recuperar el bosque a su nivel inicial (aunque tenemos que ser conscientes de que esto no supone una estimación directa

del servicio objeto de estudio). Otra alternativa sería estimar los costes de proporcionar ese servicio por mecanismo artificiales. En este caso, sería complicado, por lo que este método no sería útil.

MÉTODO DEL COSTE DE SUSTITUCIÓN: se estiman los costes de proporcionar un sustituto del servicio afectado. En este caso, podría ser el coste de realizar un muro de contención o un dique para proteger las propiedades cercanas de una posible inundación (coste de construcción+coste de mantenimiento).

Un aspecto que se debe tener en cuenta es si la gente está dispuesta a aceptar este dique en lugar del bosque restaurado, pues tal y como se ha indicado anteriormente, sin evidencia de que el público exija esa alternativa estos métodos no son un estimador económico adecuado del valor de los servicios ecosistémicos.

- **PASO 3:** Por último se presentarían los resultados en euros y se analizarían los mismos. En nuestro ejemplo, el valor en euros de los daños evitados a la propiedad privada o el valor de los servicios de sustitución proporcionados para evitar las inundaciones, proporcionan una estimación de los beneficios de la protección contra inundaciones y nos pueden ofrecer una idea de si vale la pena restaurar los servicios de protección contra inundaciones de los bosques.

Ejemplo explicativo

Supongamos que queremos valorar el establecimiento de un área comercial en una zona boscosa. Para ello, uno de los costes que tenemos que tener en cuenta a la hora de llevar a cabo un análisis coste-beneficio sería la pérdida de fijación de carbono de esa área (entre otros costes, pero en este ejemplo sólo nos centramos en este aspecto). Para ello, podríamos utilizar el método de costes evitados.

En este caso, el deterioro de la calidad ambiental (pérdida de fijación de carbono) se valora por el coste que supondría establecer un área que permita mantener el nivel de calidad (cantidad de carbono fijada) antes del cambio. Es decir, se debe estimar el coste de reforestación evitado para producir una fijación equivalente a la que fija actualmente la masa boscosa degradada o que se va a degradar (coste incurrido/evitado para mantener el nivel de calidad anterior al cambio). Para ello se toma como referencia el valor que aparece en el documento del IFN3 de Castilla y León de 8,50\$/t¹³, dato usado internacionalmente sólo para ecosistemas arbolados (por lo tanto es un dato infravalorado ya que los estratos no arbolados no se consideran).

En primer lugar se tiene que estimar las toneladas de carbono que fija el área boscosa que se va a eliminar (supongamos 2.000 ha mezcla de frondosas y coníferas). Si asumimos una capacidad de fijación de carbono en biomasa viva de 3,17 Mg/ha/año¹⁴, la cantidad de carbono que tendríamos que ser capaces de fijar y restaurar asciende hasta las 6.340 t de carbono en el último año. Suponiendo una edad media de la biomasa eliminada de 10 años, el total fijado asciende hasta (10 años x 6.340 t de carbono/año) las 63.400 t de carbono. Con un coste de 6,81 €/t, obtenemos que los costes en los que incurriríamos si quisiésemos crear un área igual, en términos de carbono fijado, que la que teníamos asciende hasta 431.754€.

¹³ Tipo de cambio €/dólar a 22 de junio de 2012: 0,80 €/\$. Por lo tanto, 8,5\$/t x 0,80€//\$= 6,81€/t.

¹⁴ Dato obtenido para el conjunto de frondosas y coníferas en Galicia por Dans y Molina (2005).

Ejemplos prácticos

- Eustorgio Jaén Núñez, Ricardo Shirota: **Valoración económica del servicio ambiental de reducción de sedimentos de los bosques de la cuenca hidrográfica del Canal de Panamá**

Resumen: El proceso de sedimentación reduce la profundidad y la capacidad de los lagos de almacenamiento de agua del Canal de Panamá, obligando a realizar dragados periódicos que aumentan los costos de operación. Este proceso es acelerado por la pérdida de cobertura boscosa en la cuenca. El presente estudio tiene por objetivo estimar el valor económico asociado a la reducción de sedimentos por los bosques de la cuenca del Canal, a través del método de costo evitado de dragado. El efecto físico de la cobertura boscosa sobre la reducción de sedimentos, fue estimado a través de regresión lineal de datos biofísicos de siete micro cuencas que disponen de mediciones de producción de sedimentos: Chagres, Pequení, Boquerón, Gatún, Trinidad, Ciri Grande y Caño Quebrado. Los resultados muestran que cada hectárea de bosque en esta área reduce 14,32 m³/año de sedimentos, lo que corresponde a un valor económico de USD 197,40. Se concluye que los bosques contribuyen significativamente a mitigar el proceso de sedimentación de los lagos de almacenamiento de agua del Canal de Panamá, y esa contribución puede ser valorada en USD 39.640.091 por año, para todos los bosques de la cuenca.

Link: http://www.fao.org/fileadmin/user_upload/training_material/docs/EJN - VE Bosques Canal de Panamá.pdf

- Elsa Varela-Redondo et al. 2007. **Valoración económica del pastoreo en términos de costes evitados en labores de prevención de incendios forestales**

Resumen: El tratamiento de los combustibles forestales para la prevención de incendios se realiza habitualmente por los retenes forestales empleando motodesbrozadoras. Como alternativa a este sistema, en Andalucía se está ensayando el empleo del pastoreo con ganado doméstico para reducir la carga de combustibles en cortafuegos. El presente trabajo, centrado en montes de la Sierra de las Nieves (Málaga), tiene por objetivo comparar los costes asociados al pastoreo en cortafuegos con los costes de desbroce mecánico que este sistema evita, lo que permite la comparación de ambas alternativas en términos financieros.

Los costes del mantenimiento de cortafuegos mediante el uso de motodesbrozadoras han sido calculados para cada una de las 14 unidades ambientales estudiadas mediante la aplicación de las tarifas que emplea EGMASA para presupuestar estas actuaciones. Se ha considerado que el pastoreo no eliminaría completamente la necesidad de realizar desbroces, estimándose que podrían llegar a evitarse hasta un 75 por ciento de sus costes. Las cantidades resultantes varían en función de las características de cada unidad entre 84,22 y 460,77 € ha/año. Los costes de pastoreo han sido estimados, para esas mismas unidades ambientales, mediante una fórmula de cálculo del pago por el servicio de pastoreo que se ha desarrollado con objeto de compensar económicamente al pastor por el esfuerzo realizado y estimularle en el cumplimiento de su labor. El montante máximo a pagar por unidad de superficie está modulado en función de la dificultad de pastoreo que presenta la zona, llegando a alcanzar un máximo de 69,32 y un mínimo de 33,99 € ha/año.

La comparación entre ambos costes muestra que el importe máximo que se le podría llegar a pagar al pastor supone un promedio del 23,3 por ciento de los costes evitados (rango comprendido entre 12,8 y 56,8 por ciento). Este dato muestra que, financieramente, el pastoreo en cortafuegos es una opción notablemente menos costosa que el desbroce mediante motodesbrozadoras, pudiendo destinarse este ahorro a la ampliación, o a un más frecuente mantenimiento, de las estructuras de defensa frente a los incendios forestales.

Link: <http://digital.csic.es/bitstream/10261/42937/1/Varela-Redondo Wildfire.pdf>

Recursos

1. Bibliografía

- Dans, F. y Molina, B. (Coord.) (2005). *O monte galego segundo criterios de xestión forestal sostíbel. Diagnóstico*. Ed. Asociación Forestal de Galicia.

7.4. Coste de viaje

¿Qué es?

Consiste en estimar la disposición a pagar por los beneficios ambientales en un lugar dado empleando información sobre el dinero y el tiempo que los visitantes emplean en acudir a él. Es uno de los métodos más usados para valorar bienes y servicios turísticos o recursos escénicos. Observando el comportamiento de los individuos se puede estimar el valor de los bienes ambientales sin precio de mercado a través de la estimación de los costes incurridos para usar el bien o servicio objetivo de estudio.

El método implica la realización de encuestas y la estimación de costes de traslado del lugar de origen de los individuos al lugar objeto de estudio. Se tienen en cuenta aspectos como: distancia recorrida, medio de transporte, condiciones de uso del transporte, etc. Diferentes individuos se enfrentan a diferentes costes de viaje, siendo la respuesta de éstos (el número de visitas que hacen al lugar) a estas variaciones de los precios implícitos la base para poder estimar la demanda.

Este método se basa en la idea de que aunque el precio de entrada a un espacio de interés natural sea cero, el coste de acceso es generalmente superior a dicha cantidad ya que el visitante incurre en unos gastos debido al desplazamiento. Por lo tanto, se supone que cuanto más cerca se esté del bien ambiental mayor será el número de visitas, pues los costes son menores. A través de esta idea, se puede estimar la función de demanda de dicho bien, relacionando número de visitas (Q_p) con el coste de desplazamiento (P_p), el excedente del consumidor y los posibles cambios de este excedente ante una modificación en la situación del bien ambiental, el coste de oportunidad del tiempo perdido en el trayecto y otros factores.

Lo que se persigue es modelizar el número de visitas en función de una serie de características. Existen diferentes aproximaciones para llevar a cabo este método¹⁵:

- 1. APROXIMACIÓN ZONAL DEL COSTE DE VIAJE:** principalmente utiliza datos secundarios con algunos datos que se recogen directamente de los visitantes mediante encuestas. La variable dependiente se define como una proporción entre el número de visitas realizadas por los habitantes de una zona determinada y la población de esa misma zona en un período de tiempo.

Bajo este modelo, se define la demanda recreacional como la siguiente función:

$$W_{ih} = f_i(P, Q, I)$$

donde w_{ih} es la proporción entre las visitas realizadas al lugar i desde la zona h y la población de dicha zona en un período de tiempo determinado, mientras que P indica el coste promedio de acceso desde la zona h al lugar i , Q es la percepción que tienen los consumidores de la zona h de las carac-

¹⁵ Existe otra aproximación que no se incluye por su grado de dificultad, es la aproximación de la utilidad aleatoria. En ella se utilizan datos de encuestas y otros, con técnicas estadísticas más complejas.

terísticas de calidad del lugar i , e I es el ingreso medio de la zona h . Es decir, la demanda se define como la proporción de visitas desde una zona concreta y la población de esa zona (I por ejemplo visitas desde Bilbao al parque nacional Picos de Europa en el año 2012/Población total de Vizcaya en el año 2012]*100) en función del coste medio de acceso (desde Bilbao), la renta media de los habitantes (de Bilbao) y la percepción por la población (de Bilbao) de las características del lugar.

- 2. APROXIMACIÓN INDIVIDUAL DEL COSTE DE VIAJE:** se utilizan datos obtenidos de encuestas directas a los visitantes. La variable dependiente se define como el número de viajes realizados por cada uno de los visitantes en un período de tiempo determinado. La demanda recreacional del método individual del coste de viaje se define como una función que relaciona el número de visitas al lugar con el coste de acceso, los ingresos y la percepción de las características de la zona por la persona:

$$Z_i = f_i(P, Q, I)$$

Donde z_i indica el número de visitas realizadas por las personas al lugar i , P indica el coste promedio de acceso, Q es la percepción que tienen los consumidores de las características de calidad del lugar i , e I es el ingreso medio.

EJEMPLO DE CASO: supongamos que se quiere valorar el valor de uso recreativo de un Parque Natural. Un individuo que decide pasar allí sus vacaciones o visitarlo incurrirá en una serie de costes: el coste de oportunidad o los beneficios no obtenidos al no trabajar ese tiempo, el coste de tiempo de llegar al Parque Nacional desde su lugar de origen, el coste del propio viaje (gasolina, peajes, alojamiento, etc.). Esta información, junto con otras características del viajero (renta, edad, etc.) y con las tasa de visita, se podrá utilizar para inferir una función de demanda de ese Parque Nacional, y por tanto calcular el excedente del consumidor. Este excedente nos permite obtener el valor de uso recreativo.

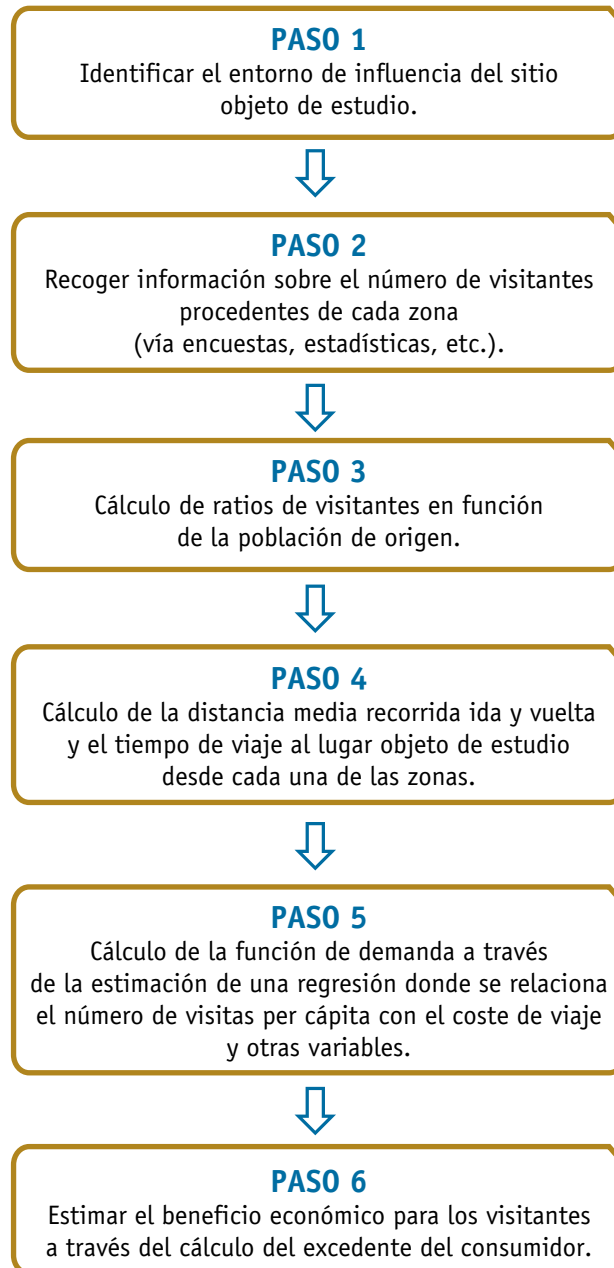
Puntos fuertes

- **APLICACIÓN EN CASOS TÍPICOS:** Se emplea generalmente para estimar el valor de lugares de recreo, como parques públicos y reservas naturales.
- **ECONÓMICO**
- **DATOS NORMALMENTE DISPONIBLES**
- **ACTUAL** el método se basa en el comportamiento actual (lo que la gente hace realmente) más que en lo estaría dispuesta a pagar o hacer en una situación hipotética dispuesto a pagar.

Puntos débiles

- **CANTIDAD DE INFORMACIÓN NECESARIA:** Para aplicar el método es necesario un alto coeficiente de datos.
- **SESGOS DE SOBRE ESTIMACIÓN:** La valoración exige normalmente supuestos restrictivos sobre la conducta del consumidor (por ejemplo, viaje con varias finalidades en las que la visita al lugar es sólo uno de los objetivos, bienes sustitutos y/o complementarios como otros parques próximos, etc.).
- **SENSIBILIDAD:** los resultados son muy sensibles a los métodos estadísticos empleados para especificarla relación con la demanda.
- **SÓLO VALORES DE USO:** a diferencia del método de valoración contingente, este método únicamente permite calcular valores de uso.

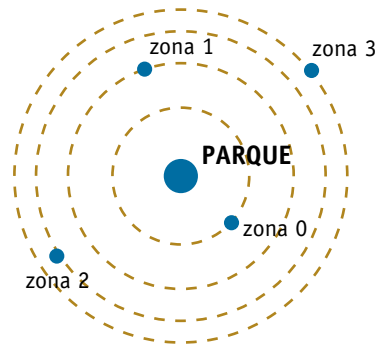
Pasos a seguir¹⁶



¹⁶ Hemos indicado los pasos para una aproximación zonal del coste de viaje.

Los pasos a seguir son los siguientes:

- **PASO 1:** En primer lugar se debe que definir las diferentes zonas de influencia de nuestro sitio objeto de estudio. Estas pueden ser definidas a través de círculos concéntricos alrededor de la zona, o bien a través de divisiones geográficas, como por ejemplo municipios o provincias que estén situadas a distancias similares. Por ejemplo:



- **PASO 2:** El segundo paso es recoger información acerca del número de visitantes a la zona objetivo en un periodo de tiempo determinado (generalmente) el último año, en función de cada una de las zonas que se han definido en el anterior paso. Esto se puede hacer a través de estadísticas turísticas o información particular que exista sobre los visitantes en la zona objetivo. Así, para acceder a algunas áreas naturales se solicita información a los visitantes que puede incluir datos como el código postal o número de veces que han visitado el área en el último año.
- **PASO 3:** El tercer paso es calcular los ratios o tasas de visita por población en función de cada zona definida en el paso 1. El ratio se puede calcular como:

$$\text{Tasa de visitas } (V_{\text{zona}}) = \frac{\text{N}^{\circ} \text{ visitantes de la zona A}}{\text{Habitantes de la zona A}} \times 100$$

- **PASO 4:** En el cuarto paso se calcula la distancia media recorrida ida y vuelta y el tiempo de viaje al lugar objeto de estudio desde cada una de las zonas. Si existe información sobre el número de pernoctaciones, también se debería incluir esta información. Con estos datos se persigue calcular es el coste por viaje. Un ejemplo de cálculo de costes sería el siguiente: supongamos que se han definido 4 zonas y únicamente se dispone de datos sobre distancia media recorrida y tiempo de viaje. Las zonas se definen desde la zona 0, la zona más próxima y con un coste de tiempo y distancia cero, a la zona 3 con el mayor coste de en ambas variables. Supongamos unos costes fijos por kilómetro (0,30€/km y 0,15€/minuto)¹⁷. Hasta ahora tendríamos la siguiente información:

Zona	Total Visitas/Año	Población por zona	% Visitas por zona/Población por zona	Distancia Ida y Vuelta (km)	Tiempo Ida y Vuelta (minutos)	Coste total de la distancia (0,30€/km)	Coste total tiempo (0,15€/minuto)	Coste total/Visita
0	40.000	1.000.000	4%	0	0	0	0	0
1	30.000	2.000.000	1,5%	200	120	60€	18€	78€
2	20.000	4.000.000	0,5%	400	240	120€	36€	156€
3	10.000	8.000.000	0,125%	600	360	180€	54€	234€
Más lejos de la zona 3	0							
Total Visitas	100.000							

¹⁷ Estos costes pueden variar en función de las zonas, por ejemplo, el litro de la gasolina no es igual en todas las Comunidades Autónomas.

- **PASO 5:** En ese paso se estima, utilizando una regresión, la ecuación que relaciona número de visitas per cápita con el coste de viaje y otras variables como por ejemplo, renta, edad, etc.). Se trataría de estimar una función del siguiente tipo:

$$v_{\text{zona}} = v (\text{Coste de viaje}_{\text{zona}} + \text{renta}_{\text{zona}} + \text{otras variables}_{\text{zona}})$$

dónde v_{zona} = tasa de visitas por zona

Supongamos que únicamente se incluye el coste de viaje por zona, y que el modelo resultante es el siguiente:

$$v_{\text{zona}} = 0,03425 - 0,000162 \times \text{Coste de viaje}_{\text{zona}}$$

A continuación, y a partir de los resultados de la regresión obtenida, se construye la función de demanda. El primer punto de la curva de demanda es el número total de visitantes con un coste de acceso cero (esto es, no se cobra una entrada de acceso al área objeto de estudio a los visitantes). En el ejemplo este número es 100.000 visitas por año. El resto de los puntos se estiman suponiendo diferentes costes de entrada, es decir, incrementando el coste de viaje en esa cantidad. Por lo tanto, en el modelo se substituye la variable Coste de Viaje por estos valores y obtenemos los siguientes resultados.

Zona	Coste de Viaje + 40€	% Visitas por zona/ Población por zona	Población	Número total visitas por zona
0	0+40= 40€	2.8%	1.000.000	27.774
1	78+40=128€	1.4%	2.000.000	27.054
2	156+40=196€	0.3%	4.000.000	10.070
3	234+40=274€	-1.0%	8.000.000	0
			Número total visitas	64.898

Así se obtiene el segundo punto de la curva de demanda, para una entrada con un coste de 40€ el número de visitantes es, lógicamente, menor que para un coste 0€ y ronda los 64.898 visitantes. Para calcular el resto de la función de demanda se sigue el mismo procedimiento variando los costes de entrada (en este ejemplo, 80€, 130€ y 211,55€), obteniendo los siguientes puntos de la curva de demanda:

Coste entrada	Número total visitas
0€	100.000
40€	64.898
80€	35.400
130€	13.203
211,55€	0

- **PASO 6:** Una vez obtenida la curva de demanda, se calcula el beneficio económico total de los visitantes calculando el excedente del consumidor a través del cálculo del área debajo de la curva de demanda. En este caso el número de visitas es una función lineal del coste de entrada:

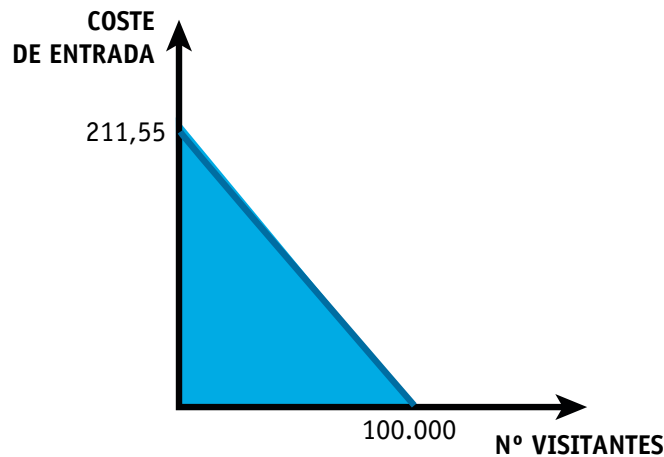
$$N^{\circ} \text{ total visitas} = 100.000 - \beta \times \text{Coste de Viaje}$$

La representación es lineal, por lo tanto, únicamente tenemos que calcular el área comprendida entre la curva de demanda y el eje horizontal. En este caso, como se trata de un triángulo el EC se calcula como el área de un triángulo¹⁸, esto es,

¹⁸ En el caso de tratarse de una función no lineal el EC se calcularía como la integral definida entre el coste de entrada mínimo y máximo (si tenemos expresada la función de demanda como N° Visitantes en función del Coste de Entrada).

$$\frac{\text{Base} \times \text{Altura}}{2} = \frac{100.000 \times 211,55}{2} = 10.577.500 \text{ €}$$

esto es, 10,57€/visitante es el EC medio por visitante.



Pensemos que el objetivo es decidir si merece la pena invertir en la mejora del parque. Si las acciones tienen un coste menor que los 10.577.500 euros por año, el coste será menor que los beneficios que proporciona el parque. Si es mayor, podríamos tratar de analizar otros elementos del parque como por ejemplo, valores de no uso relacionados con el valor de legado.

Finalmente supongamos que queremos evaluar cómo afectará a la demanda (y por lo tanto al EC) la mejora en el área natural. Supongamos que en el año 2010 la situación era la descrita anteriormente, donde el EC medio era de 10,57€ por visitante. Ahora supongamos que queremos analizar cómo una serie de mejoras en la zona han afectado a este EC medio. Para ello tendríamos que obtener datos del 2012 sobre los visitantes de las diferentes zonas, costes, etc., y realizar de nuevo los pasos previos, obteniendo un nuevo EC medio. Supongamos que ahora es de 15€/visitante. Esto nos indica que el impacto de esas acciones es positivo ($EC_{\text{medio } 2012} - EC_{\text{medio } 2010}$) y que supone 4,43€ de media por visitante. Por lo tanto, se observa que una de las aplicaciones principales del Método del Coste de Viaje es analizar los cambios en el EC para analizar los efectos de diferentes acciones o acontecimientos (por ejemplo, podríamos calcular la variación del EC después de un incendio forestal, obteniendo información sobre cómo esta catástrofe afectó a la demanda del área natural).

Ejemplo explicativo del método de coste de viaje zonal

En el anterior apartado se ha descrito con más detalle cómo realizar una valoración a través del método de coste de viaje, a continuación se describe un ejemplo práctico realizado por Riera y Farreras en el año 2004 para estimar las pérdidas de uso recreativas de la costa vasca como consecuencia del accidente del Prestige. En este caso, se trata de un cambio ambiental. Por tanto, se tienen que calcular dos funciones de demanda, una antes del cambio y otra después del cambio. Con estas dos funciones se calcula la variación en el excedente del consumidor, es decir, la pérdida de valor recreativo a consecuencia de la contaminación del Prestige.

El número de viajes realizados al País Vasco se obtuvo de las estadísticas disponibles sobre turismo nacional peninsular¹⁹. El primer paso consistió en definir el conjunto de zonas (siete) con las que se

¹⁹ Estos costes pueden variar en función de las zonas, por ejemplo, el litro de la gasolina no es igual en todas las Comunidades Autónomas.

identifica la procedencia geográfica de los visitantes. El criterio empleado fue agrupar a las CC.AA. por zonas y suponer que el desplazamiento se produce en automóvil. Para determinar el coste, se tuvieron en cuenta dos elementos: Gastos de desplazamiento (gasolina y peajes) + Gasto de pernoctación (48€/noche). Con esta información se obtuvo la función de demanda, y estimó un excedente medio de 37,07€/visitante. El valor agregado para el año 2003 por la experiencia recreacional en las costas del País Vasco asciende a unos 33,95 millones de euros (37,07€/visitante x Total de visitantes registrados para todo el año 2003).

Una vez calculado este valor, se analizaron las estadísticas de 2003 y se observaron dos fenómenos: por un lado, los viajes al País Vasco disminuyeron con respecto a los registrados para el año 2002 y por otro, la procedencia geográfica de los turistas al País Vasco en el año 2003 se modificó con respecto a la que se había presentado en el 2002.

A partir de estas observaciones se estimó la función de demanda probable si no se hubiese dado sin el accidente del Prestige. Para ello los autores hacen varios supuestos obteniendo diferentes resultados según los supuestos. Aquí únicamente se presenta el primero de los casos que se basa en la asunción que de no haber sido por el accidente, el turismo del País Vasco en el año 2003 hubiera presentado la misma evolución que la que se observó en España en el 2003. Es decir, se supone que el cambio en el número de turistas es consecuencia del accidente, pero no la distribución en la procedencia geográfica de los visitantes.

Teniendo en cuenta esto, se estima un valor del excedente medio de 37,07€/visitante²⁰, aunque el número de visitantes es menor. Es este escenario se obtiene un valor estimado del daño de 1.539.640 euros.

Ejemplos prácticos

- Farré Perdiguier, M. 2003. **El valor de uso recreativo de los espacios naturales protegidos. Una aplicación de los métodos de valoración contingente y del coste del viaje.** Estudios de Economía Aplicada, 21 (2): 297-320.

Resumen: En este artículo se presenta una aplicación de dos de las metodologías desarrolladas para medir los beneficios que se derivan del uso recreativo de los bienes ambientales en ausencia de mercado, el método del coste del viaje (MCV) y el de valoración contingente (MVC). La zona objeto de estudio ha sido el Parque Nacional de "Aigüestortes y Estany de Sant Maunici", situado en el pirineo catalán.

Link: <http://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=652982>

- Castro, M. y Albiac, José. 1994. **Valoración económica de bienes medioambientales: aplicación del método de coste de viaje al parque natural de la Dehesa del Moncayo.** Documento de trabajo 94/7.

Link: http://www2.cita-aragon.es/citarea/bitstream/10532/281/1/10532-80_81.pdf

²⁰ A priori puede sorprender que este valor coincida con el excedente medio de los visitantes calculado anteriormente. Pero esto es lógico pues tanto con accidente como sin accidente se utiliza la misma distribución en la procedencia geográfica. Lo único que varía es el número de visitantes.

Recursos

1. Bases de datos y estadísticas:

- Instituto de Estudios Turísticos. Link: <http://www.iet.tourspain.es/es-es/estadisticas/fichadecoyuntura/paginas/default.aspx>

2. Bibliografía básica:

- Riera y Farreras. 2004. *El método del coste de viaje en la valoración de daños ambientales. Una aproximación para el País Vasco por el accidente del Prestige*. *Ekonomiaz: Revista vasca de economía*, 57: 68-85. Link: http://www1.euskadi.net/ekonomiaz/taula1_c.apl?IDPUBL=52 - http://www1.euskadi.net/ekonomiaz/taula1_c.apl?IDPUBL=52

7.5. Precios hedónicos

¿Qué es?

Consiste en determinar los precios implícitos que tienen las diferentes características de una propiedad y que determinan su valor. La idea subyacente es que las personas adquieren determinados bienes en el mercado que tienen diferentes características o atributos (uno de los cuales puede ser la calidad ambiental) no pueden ser vendidas o comparadas por separado, pues no existen mercados para ello. Por ello, se trata de estimar los precios implícitos de esos atributos o características que marcan las diferencias entre los precios de un mismo bien. En el contexto de la valoración ambiental, este método persigue identificar aquellos atributos o características ambientales de un activo que conforman su precio de mercado. Mediante técnicas de regresión se mide el deseo de pagar por aquellos aspectos ambientales del activo analizado y estimamos su contribución al valor global del mercado.

A modo de ejemplo: supongamos una casa cuyo precio está determinado, entre otros factores, por el vecindario, su tamaño (m²), su ubicación (cerca de trabajo, cerca del colegio, etc.), sus calidades (tipo de ventanas, de madera, etc.). El diferencial de precios con propiedades con características similares en otras localidades pero con un grado de contaminación más alto, puede constituir una buena aproximación de la disposición a pagar por la diferencia en la calidad del aire.

Este método se suele utilizar para estimar los beneficios o costes económicos asociados con la calidad del medio ambiente (contaminación atmosférica, contaminación del agua, ruido, paisaje, etc.) y con los servicios ambientales relacionados con las vistas estéticas o con la proximidad a lugares de recreo. Para ello persigue relacionar estos aspectos con el precio de las propiedades residenciales. También se puede aplicar a otro tipo de propiedades, como terrenos.



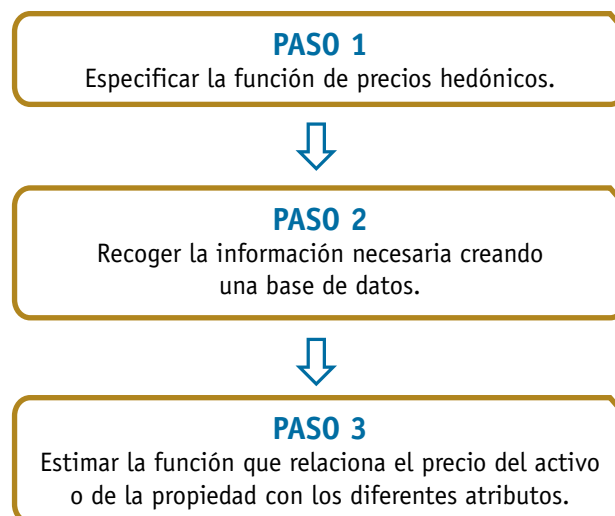
Puntos fuertes

- **VALORES REALES:** las estimaciones de los valores se hacen en base a elecciones reales. Además los mercados de propiedad son relativamente eficientes, por lo que suelen ser buenos indicadores de valor.
- **FIABLE:** los registros de propiedad y los precios consignados suelen ser muy fiables.
- **ACCESIBLE:** los datos sobre las ventas de propiedades y las características de esas propiedades suelen estar disponibles a través de varias fuentes.
- **VERSÁTIL:** es un método que puede considerar diferentes relaciones entre los bienes de mercado y la calidad del medio ambiente.

Puntos débiles:

- **LIMITADO:** los beneficios ambientales que se pueden medir están limitados a la relación existente con el precio del activo en cuestión (vivienda, tierra). Además sólo captura la disposición a pagar de la gente por las diferencias percibidas en los atributos ambientales y sus consecuencias directas. Por tanto, cuando las personas no son conscientes del vínculo entre la característica o atributo ambiental y el beneficio que obtienen, ese valor no se reflejará en los precios del activo.
- **INEXACTO:** el método supone que la gente tiene la oportunidad de seleccionar la combinación de atributos del activo en función de sus preferencias, teniendo en cuenta la limitación de su renta. Sin embargo, el mercado puede estar afectado por otros factores como: impuestos, tipos de interés, etc.
- **COMPLEJO:** requiere conocimientos de estadística para llevar a cabo el método. Así mismo, requiere una manipulación y tratamiento de grandes cantidades de datos.
- **SENSIBILIDAD:** los resultados dependen en gran medida de las especificaciones del modelo.

Pasos a seguir



Fuente: Elaboración propia.

Los pasos a seguir son los siguientes:

- **PASO 1:** El primer paso consiste en recoger información sobre el objeto de estudio, supongamos que precios de las propiedades en una zona específica (por ejemplo, viviendas) para un período de tiempo específico (por ejemplo, un año). La información necesaria incluiría, entre otras cosas:
 - **Los precios de venta y las localizaciones del activo (viviendas).**
 - **Características o atributos de la propiedad** que afectan a los precios de venta, como superficie, número de habitaciones, baños, calidad de los materiales, etc.
 - **Características del vecindario** que afectan a los precios, como, impuestos, ratios de criminalidad, cercanía y calidad de los colegios.
 - **Características de accesibilidad** que afectan a los precios, como por ejemplo, distancia al trabajo, a centros comerciales, transporte público.
 - **Características ambientales** que afectan al precio, como por ejemplo, calidad del aire, ruido, olores o proximidad a espacios abiertos.
- Por tanto, la función de precios hedónicos que es preciso obtener sería una expresión que relaciona los precios de la propiedad (vivienda, terreno, etc.) con los atributos que tienen efecto sobre el bienestar del individuo. Su expresión sería:

$$\text{Precio} = f(\text{C. Propiedad}; \text{C. Vecindario}; \text{C. Accesibilidad}; \text{C. Ambientales})$$

donde C.Propiedad representa las características de la propiedad; C. Vecindario representa las características del vecindario; C. Accesibilidad, las características de accesibilidad a la propiedad y C. Ambientales, las características ambientales que afectan a la propiedad.

- **PASO 2:** Para llevar a cabo un análisis adecuado, la calidad y cantidad de información es muy importante. Los datos requeridos se refieren a toda la información anteriormente mencionada para un período determinado (datos de corte transversal). También se puede utilizar información de las propiedades en el tiempo (serie de tiempo), aunque suele ser información menos accesible.

Para obtener esta información es necesario tener en cuenta las variables que hemos definido en nuestra función de precios hedónicos. Por ejemplo, supongamos que se quiere analizar la influencia de un espacio abierto en el precio de la vivienda. Se podría recoger información sobre la cantidad y el tipo de espacio abierto a cada propiedad dado un determinado radio. Para obtener este tipo de información suele ser necesario trabajar sobre mapas elaborados a través de Sistemas de Información Geográfica (SIG).

- **PASO 3:** Una vez identificadas las variables que contienen los atributos y los datos han sido recabados, se estimará la función del precio de la propiedad. Para ello tenemos que emplear técnicas econométricas.

Siguiendo el ejemplo del valor de los espacios abiertos, supongamos una función de precios hedónicos de la siguiente forma:

$$\text{Precio} = f(\text{C. Propiedad}; \text{C. Vecindario}; \text{C. Accesibilidad}; \text{C. Ambientales})$$

$P = f(x_1, x_2, x_3, \dots, x_n, Z)$ dónde:

x_1 : número habitaciones

x_2 : tamaño del piso

x_3 : número de colegios cercanos

...

Z: número de espacios abiertos cercanos

Una vez estimada la expresión anterior, se obtendrá la disposición marginal a pagar (DMAP) por el incremento marginal del beneficio ambiental (o reducción marginal del daño ambiental), en el caso del ejemplo, la cantidad de espacios abiertos cercanos a la vivienda. La DMAP es igual a la derivada

parcial del precio con respecto a la variable ambiental, Z^{21} . A partir de esta DMAP se obtendrá la disposición total a pagar por la característica ambiental objeto de análisis²². De esta expresión se obtiene que la DMAP=b; es decir, la DMAP es constante, no depende del nivel alcanzado por Z o variable ambiental (número de espacios abiertos). Si por el contrario una vez estimada la función se obtiene la siguiente expresión:

$$P = \text{constante} + 2.354,2 \text{ n}^\circ \text{ habitaciones} + 156,2 \text{ transporte público} + \\ + 222,0 \text{ n}^\circ \text{ colegios} + 80,2 \text{ n}^\circ \text{ espacios abiertos}$$

Esto indica que el precio de la vivienda aumenta (definido en este caso como €/m²) en 80,2€ por metro cuadrado si la vivienda cuenta con un espacio abierto (un espacio abierto, implica 80,2 más en el precio, aumentando proporcionalmente en función de este número).

Ejemplos prácticos

- Gracia, A; Pérez y Pérez, L; Sanjuán, A; Barreiro Hurle, J. 2004. **Análisis hedónico de los precios de la tierra en la provincia de Zaragoza. Estudios Agrosociales y Pesqueros**, 202: 51-69

Link: http://www.magrama.gob.es/ministerio/pags/biblioteca/revistas/pdf_reeap/r202_02.pdf

- Arias, Carlos. 2001. **Estimación del valor del regadío a partir del precio de la tierra. Economía Agraria y Recursos Naturales**, 1(1): 115-123

Resumen: Este trabajo calcula el valor del regadío en la provincia de León a partir de datos de precios de la tierra desagregados por aprovechamiento y comarca. El valor de los beneficios asociados al regadío puede averiguarse comparando dos parcelas de tierra "iguales" excepto por el hecho de que una de las tierras sea de secano y la otra de regadío. La dificultad de encontrar estas parcelas de tierra iguales se soluciona acudiendo al análisis de regresión donde se analizan los efectos del regadío en el precio de la tierra tras controlar los efectos de las características que diferencian a las parcelas analizadas. Usando un modelo econométrico se calculan los precios medios de la tierra asociados a los aprovechamientos de secano y de regadío. La diferencia entre estos precios constituye una valoración del regadío. Los resultados del trabajo permiten valorar proyectos de regadío en función de la superficie de tierra que permitan regar.

Link: <http://recyt.fecyt.es/index.php/ECAGRN/article/view/14482>

- Julio Berbely Pascual Mesa. 2007. **Valoración del agua de riego por el método de precios quasi-hedónicos: aplicación al Guadalquivir. Economía Agraria y Recursos Naturales**, 7 (14): 127-144

Resumen: La estimación del valor del agua puede hacerse mediante diferentes métodos, de los cuales este trabajo propone el método de precios «quasi-hedónicos». El agua se considera en este trabajo como una variable «externa» que impacta en el precio diferencial de la tierra, y cuyo valor estimamos para la Cuenca del Guadalquivir. Los resultados nos muestran un valor capital del agua en el rango 2,8€/m³ a 4,2 €/m³ con un valor más frecuente de 3,46 €/m³.

Link: <http://recyt.fecyt.es/index.php/ECAGRN/article/viewFile/14290/8932>

²¹ Esto es: DMAP = $\delta P / \delta Z$.

²² Es necesario recordar que dependiendo de la metodología elegida a la hora de estimar la función de precios hedónicos, los resultados pueden variar. Así, en el caso de una estructura lineal, la función será: $P = a_1x_1 + a_2x_2 + a_3x_3 + \dots + a_nx_n + bZ$.

7.6. Valoración contingente

¿Qué es?

A través de encuestas a los individuos se simula un mercado y la demanda para un cambio hipotético en la provisión de los servicios ecosistémicos que se están valorando. A través del cuestionario se les pregunta a los individuos cuánto estarían dispuestos a pagar por incrementar o mejorar la provisión de ese bien o servicios, o alternatively, cuánto estarían dispuestos a aceptar por su pérdida o degradación (TEEB, 2012, Capítulo 5).

Puntos fuertes

- **ÚNICO PARA VALORAR NO USO:** es el único método que puede medir los valores de opción y existencia y aportar una medida verdadera de VET.
- **VERSÁTIL:** Permite medir valores de situaciones hipotéticas.

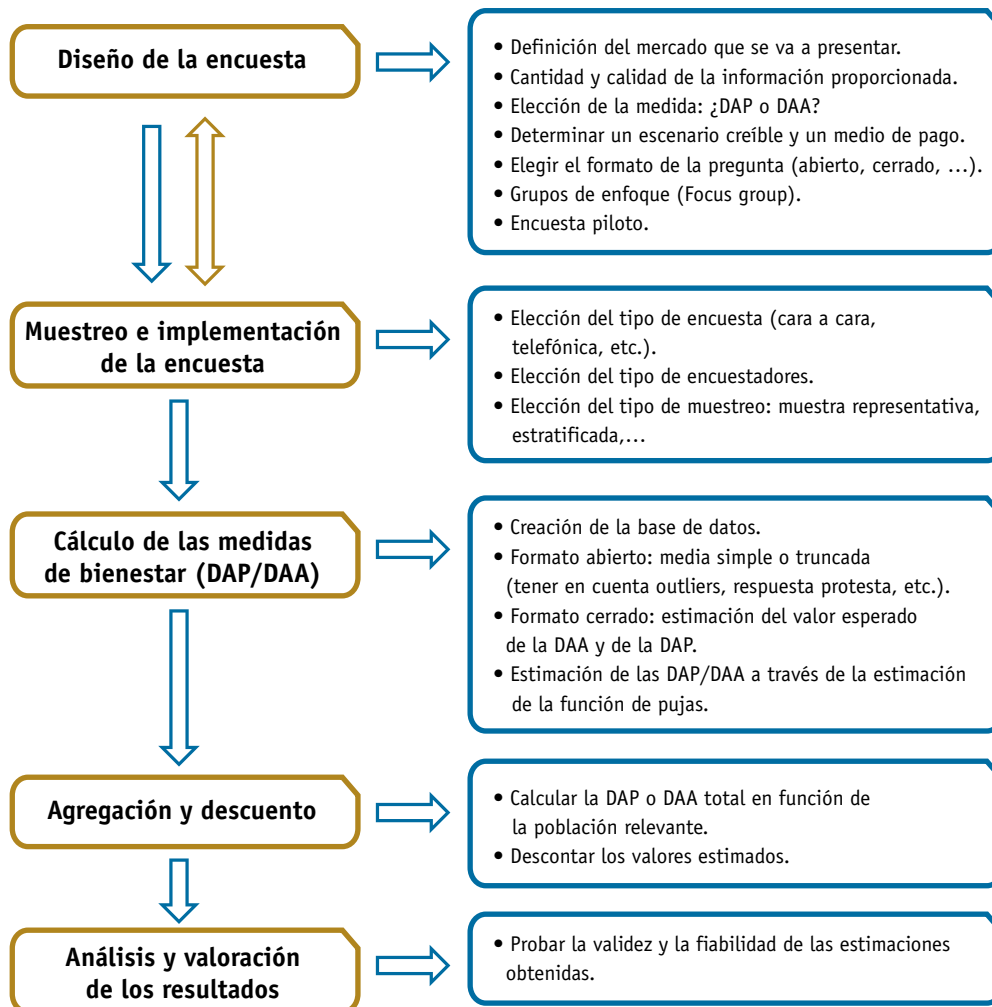
Puntos débiles

- **DIFICULTAD PRÁCTICA:** resultados sensibles a muchos factores que redundan en sesgos²³ de concepción y aplicación. Como por ejemplo:
 - Su carácter hipotético puede ocasionar que los individuos expresen valores más altos a la hora de indicar su DAP.
 - Poca familiaridad con el bien, por lo tanto no hay experiencia como consumidor.
 - Errores asociados a la medición: diferentes formatos, diferentes vehículos de pago, etc.
- **COSTE ELEVADO:** El coste de aplicación de este método es elevado.
- **DURACIÓN:** El tiempo requerido para llevar a cabo un estudio de estas características es importante.



²³ Las recomendaciones del Panel de la NOAA (Arrow *et al.*, 1993) tratan de establecer unas líneas de actuación para evitar estos posibles sesgos. Por lo tanto, antes de realizar un estudio de estas características es necesario tener en cuenta todos estos aspectos.

Pasos a seguir



Los pasos a seguir son:

- **PASO 1:** Este es uno de los pasos más importantes del estudio. Es necesario diseñar el cuestionario de tal forma que se obtenga la información que se desea obtener, que esta información no sea sesgada y para conseguir elaborar una encuesta asequible y creíble para los encuestados. Directamente relacionado con este paso sería la consideración de la población afectada o la población objetivo de nuestro estudio (que será refinada en el paso posterior). Por ejemplo, si se quiere valorar la existencia del lince ibérico, la población objetivo podría ser toda España. A la hora de diseñar la encuesta, aspectos como el formato de pago, el medio de pago y la pregunta específica de valoración se deben decidir. Siguiendo las recomendaciones del NOAA Panel, estas son algunas de las consideraciones a tener en cuenta:
 - Preguntas de DAP permiten resultados más conservadores, por lo tanto son preferibles.
 - El formato binario (Sí, No) o de referéndum es preferible.
 - Incluir en la pregunta de pago el recordatorio de que los individuos tienen una renta limitada y por lo tanto una restricción al pago.
 - Permitir la opción de “no respuesta” además del “Sí” o “No”. Además esta opción se debería incluir una pregunta abierta del tipo: “¿Por qué ha elegido usted esta respuesta?”. Esto permitirá un análisis más profundo de esas respuestas.

- Realizar estudios piloto o **focus groups** para tratar de ver si los encuestados comprenden el programa, el vehículo de pago, la influencia de la inclusión de fotografías en el ejercicio, etc., es decir, el cuestionario en sí mismo.
- La estructura de las encuestas suele dividirse en diferentes partes. Una primera que puede incluir cuestiones generales, o cuestiones específicas que permitan obtener información sobre el conocimiento de los individuos acerca del tema en cuestión o introducirlos en la problemática objeto de análisis. La segunda parte, contiene las preguntas de valoración económica. En primer lugar, se informa sobre la cuestión de estudio para posteriormente plantear el mercado o la situación que se trata de valorar. A continuación se realiza la pregunta de disposición al pago (o de disposición a aceptar compensación). Por último, en la tercera sección, se realizan preguntas socioeconómicas, que permitirán ayudar en la explicación de la DAP (o DAA) del individuo por la acción valorada. Finalmente, se introducen una serie de cuestiones que deben ser completados por el encuestador (en el caso de encuestas cara a cara), como por ejemplo: sexo, lugar de la entrevista, duración de la entrevista, etc.

Una vez decido esto, se deben incluir una serie de encuestas piloto para ver si la totalidad de la encuesta se comprende bien. Tras esta fase piloto se elaboraría la encuesta definitiva.

- **PASO 2:** Este paso está muy relacionado con el anterior, y muchas de las decisiones del paso 1 tendrán que ser tomadas en función de este paso. Por ejemplo, la selección de preguntas finales de la encuesta será diferente en función del tipo de encuesta que se realizará, esto es, telefónica, cara a cara, online, etc. En este momento, también se tiene que decidir el tipo de muestreo que se llevará a cabo. Por un lado, es necesario decidir cuál es la población objeto de estudio (muy relacionado también con el primer paso, es decir, se debe tener esto en mente desde el inicio del diseño de la encuesta), esto es, la población de una determinada región, municipio, CCAA, país, etc.

Por otro lado, también se debe determinar el tipo de muestreo a realizar. El tipo de muestreo puede ser aleatorio²⁴ (o probabilístico) o no aleatorio²⁵ (o no probabilístico). Dentro del primero existen diferentes tipos: muestreo aleatorio simple, estratificado, sistemático, o por conglomerados o áreas. En función de los objetivos del estudio, se elegirá un tipo de muestreo. Los más habituales en los ejercicios de valoración contingente son los dos primeros, pero no ello no implica que no se pueda llevar a cabo otro tipo de muestreo. Por ello únicamente se mencionan los más habituales.

En un muestreo aleatorio simple todos los individuos tienen la misma probabilidad de ser incluidos en la muestra. Por ejemplo, de una población de 600 individuos deseamos extraer una muestra de 20 individuos. A través del uso de números aleatorios elegimos los 20 individuos de la muestra. Mientras, en un muestreo aleatorio estratificado son todos los estratos o subpoblaciones los que tienen la misma probabilidad de ser seleccionados. Hay que tener en cuenta aquí cuál va a ser el criterio para la identificación de los estratos (máxima homogeneidad entre los individuos de un mismo estrato, y máxima heterogeneidad entre los diferentes estratos) y el criterio de afijación, es decir, el reparto del tamaño de la muestra en los diferentes estratos²⁶. Por ejemplo, supongamos una población en la que se quiere analizar la implantación de una política de protección forestal. Creemos que en función de la zona donde vivan pueden existir diferencias en las respuestas de los individuos. Supongamos que existen 4 zonas diferenciadas en función de la distancia a la zona forestal, zona A, con 350 vecinos, zona B, con 300, zona C, con 250, y zona D, con 200 vecinos. Si queremos elegir una muestra de 80 vecinos, para que todos estén representados podemos elegir en función

²⁴ Todos los individuos de la población pueden formar parte de la muestra, tienen probabilidad positiva de formar parte de la muestra.

²⁵ Puede haber una clara influencia de la persona o personas que seleccionan la muestra o simplemente se realiza atendiendo a razones de comodidad. Salvo en casos concretos, no se recomienda realizar este tipo de muestreo para un ejercicio de valoración contingente.

²⁶ Existen diferentes criterios de afijación. Dos de los más sencillos son:

Afijación igual: cada uno de los estratos de la muestra está compuesto por el mismo número de individuos.

Afijación proporcional: cada uno de los estratos de la muestra está compuesto por un número de individuos proporcional a su tamaño.

de la proporción que cada estrato representa en la población total (afijación proporcional). Para ello se divide el total de la muestra entre el tamaño de la población (1.100 habitantes) y multiplicar por el tamaño de cada estrato. Por ejemplo, se deben escoger $(80/1100)*350= 25$ individuos de la zona A.

- **PASO 3:** Una vez realizadas las encuestas, toda la información se debe recoger en una base de datos para su posterior análisis. Se puede utilizar el Excel para realizarlo. Para ello, se introducirían cada uno de los individuos como una fila en la hoja Excel, codificando en cada columna las diferentes preguntas. Por ejemplo, de la siguiente forma:

Individuo	Zona	Recicla (Siempre=2; A veces=1; Nunca=0)	DAP (Sí=1; No=0)	Motivos respuesta DAP: Pago muchos Impuestos (Muy de acuerdo=4; De acuerdo=3; Ni de acuerdo ni en desacuerdo=2; En desacuerdo=1; Muy en desacuerdo=0)	Sexo (Mujer=1; Hombre=0)	Otros
1	A	2	1	1	0	
2	A	0	0	4	1	
3	B	1	0	2	1	
...						

Es necesario que en función del formato que se defina en el **Paso 1** el análisis que se llevará a será diferente, esto es, utilizaremos diferentes modelos. Por ejemplo, si nuestra pregunta de DAP es abierta (¿Cuánto sería lo máximo que usted estaría dispuesto a pagar por llevar a cabo las acciones descritas previamente?) se podría realizar una **regresión de mínimos cuadrados ordinarios**. Sin embargo, si la pregunta de DAP es cerrada (¿Estaría usted dispuesto a pagar 100€ por llevar a cabo las acciones descritas previamente?) se podría llevar a cabo un **modelo logit**.

- **PASO 4:** Una vez obtenida la valoración monetaria del individuo medio o representativo de la muestra, y determinada la población relevante, se procederá a la agregación monetaria. Supongamos que la población relevante de nuestro caso de estudio es la población del municipio de Vitoria, pues los residentes en esta zona son los beneficiarios potenciales de las actuaciones que se llevarán a cabo. Por otro lado, supongamos que la DAP estimada media es de 30€ por individuo. Por lo tanto los beneficios de llevar a cabo una determinada acción (supongamos que esto es lo que se está valorando) alcanzarían los 6 millones de euros (30€/individuo x 200.000 habitantes mayores de 18 años). En este ejemplo, se ha supuesto que el pago sería puntual y se realizaría ese año únicamente. Sin embargo, las acciones pueden implicar un pago en un determinado número de años y puede ser que queramos realizar una análisis coste-beneficio. Cuando esto ocurre, es necesario que los valores sean descontados o actualizados al año presente²⁷. Sobre el tipo de descuento a aplicar existen un

$$V_t = Z_t + \frac{1}{(1+i_t)} Z_{t+1} + \frac{1}{(1+i_t)(1+i_{t+1})} Z_{t+2} + \dots$$

Supongamos que la DAP es constante cada año (30 €/individuo) y el tipo de interés también es constante (3% anual), entonces la expresión y el resultado es:

$$DAP_{actualizada_t} = DAP_t \left[1 + \frac{1}{(1+i)} + \dots + \frac{1}{(1+i)^{n-1}} \right]$$

$$DAP_{actualizada_t} = DAP_t \frac{1 - \left[\frac{1}{(1+i)^n} \right]}{1 - \left[\frac{1}{(1+i)} \right]} = 30 \frac{1 - \left[\frac{1}{(1+0,3)^{10}} \right]}{1 - \left[\frac{1}{(1+0,3)} \right]} = 263,18 \text{ € individuo}$$

importante debate con numerosas opiniones. Algunos ejercicios utilizan un tipo de descuento cero pues argumentan que no se debe penalizar a las generaciones futuras, pues vivan en el momento que vivan tienen los mismos derechos y el valor futuro no debe ser menor. Así, debido a la dificultad de encontrar una tasa de descuento podemos utilizar las que utilizaron un grupo de expertos que elaboraron el proyecto Externe (European Commission, 1998) cuando actualizaron los daños provocados por la emisión de gases de efecto invernadero a lo largo de un horizonte temporal de 100 años. Estas tasas se mueven entre el 1 y 3%.

- **PASO 5:** Este último apartado está muy relacionado con todos los pasos anteriores, pues durante la realización del cuestionario, su aplicación y la estimación de las medidas monetarias (DAP/DAA) estos aspectos se deben tener en cuenta. Entre las cuestiones que podemos mencionar:
 - ¿Coinciden los signos de los coeficientes estimados con lo que la teoría económica predice? Por ejemplo, si la renta del individuo lleva asociada un coeficiente positivo y significativo significa que cuanto mayor sea la renta la DAP es mayor, coincidiendo con lo que la teoría económica predice.
 - ¿Hemos diseñado una encuesta siguiendo las líneas de la NOAA? Es decir, hemos utilizado la DAP (en caso contrario, ¿cuál es el argumento para utilizar la DAA?), o realizado encuestas personales, etc.
 - ¿Se presentan estadístico para comprobar la validez y fiabilidad de los resultados? Es necesario presentar junto con los resultados una serie de estadísticos (que habitualmente son proporcionados por el propio programa econométrico) para observar cómo son los mismos. Por ejemplo, el R cuadrado, el criterio BIC, etc.
 - En el mejor de los casos, y disponiendo de tiempo y recursos, se podría medir por la estabilidad de los resultados a lo largo del tiempo. Para ello podemos utilizar la técnica del test-retest, es decir, encuestar a los mismos individuos en dos ocasiones distintas, con una diferencia temporal lo suficientemente grande como para no recordar la valoración dada la primera vez, o bien, utilizar dos muestras independientes separadas temporalmente pero de composición similar.



Ejemplos prácticos

- Loureiro y Barrio, 2009. **Valoración medioambiental, cultural y paisajística de los espacios rurales gallegos: una perspectiva económica.** CIEF

Resumen: En el capítulo cuatro se realiza un análisis económico-ambiental del cambio experimentado en el paisaje forestal como consecuencia de los catastróficos incendios acaecidos en Galicia durante el año 2006. En el Anexo también se puede encontrar la encuesta realizada en este estudio.

Link: <http://www.obrasocialncg.com/fundacion/portal/site/WINS001/menuitem.9f6721d90f15feac1b931b9351d001ca/index4dd9.html?vnextoid=898c902a16ec0210VgnVCM1000000b0d10acRCRD&vnextchannel=86aec2ab5d2fa110VgnVCM1000000b0d10acRCRD>

- Martín-Ortega, J., Berbel, J. y Brouwer, R. (2009): **“Valoración económica de los beneficios ambientales de no mercado derivados de la mejora de la calidad del agua: una estimación en aplicación de la Directiva Marco del Agua la Guadalquivir”**, Economía Agraria y Recursos Naturales, 9 (1): 65-89

Resumen: Se plantea una definición práctica del concepto de beneficio ambiental y un escenario de valoración de los beneficios de la mejora de la calidad del agua que no tienen reflejo en el mercado. Esta valoración es necesaria, entre otros aspectos, para la evaluación de la desproporcionalidad de los costes de la Directiva Marco del Agua. La metodología se aplica a un caso práctico en el Guadalquivir en un ejercicio de valoración contingente.

Link: <http://ageconsearch.umn.edu/bitstream/57281/2/4-Martin%20Ortega.pdf>

- Loureiro, Loomis and Vázquez (2009). **Economic Valuation of Environmental Damages due to the Prestige Oil Spill in Spain. Environmental Resources Economics**, 44: 537-553

Resumen: Estos autores presentan un análisis de los datos obtenidos a través de un estudio de valoración contingente para estimar las pérdidas de valores de uso y valores de uso pasivo derivadas del derrame del Prestige. Para ello realizaron una encuesta personal, obteniendo resultados similares a los obtenidos en el estudio de las pérdidas derivadas del Exxon Valdez en Alaska.

Link: <http://www.springerlink.com/content/x048251n82h60572/?MUD=MP>

- Aviles-Polanco, Gerzaín et al. 2010. **Valoración económica del servicio hidrológico del acuífero de La Paz, B.C.S.: Una valoración contingente del uso de agua municipal.** Frontera norte, vol.22(43): 103-128

Resumen: El objetivo de este trabajo es realizar la valoración económica del acuífero de La Paz, Baja California Sur. Para conocer la DAP de los hogares por la provisión de agua se utilizó el método de valoración contingente. Los resultados revelan que el consumo diario del agua determina la DAP, implicando que hogares con mayor consumo tienen una menor DAP. Los hogares con tandeo de agua presentan una mayor DAP, respecto de aquéllos con flujo continuo.

Link: http://www.scielo.org.mx/scielo.php?pid=S0187-73722010000100005&script=sci_arttext

Recursos

1. Base de datos de estudios internacionales o guías prácticas existentes

- NOAA, 1993. Report of the NOAA Panel on Contingent Valuation. <http://www.darrp.noaa.gov/library/pdf/cvblue.pdf>: panel de expertos que crea un marco guía, el cual orienta la realización de estos estudios abarcando todas las etapas que lo componen. Importante guía a la hora de llevar a cabo un ejercicio de valoración contingente.
- Riera, 1994. Manual de Valoración Contingente. <http://pagines.uab.cat/pere.riera/content/manual-de-valoraci%C3%B3n-contingente>: en el apéndice de este manual (en pdf) se puede encontrar un cuestionario de valoración contingente aplicado a la valoración de los espacios del Pallars Sobirà incluidos en el PEIN. También se ofrecen comandos para estimar la Disposición a Pagar para el programa LIMDEP así como para estimar los Intervalos de Confianza.

7.7. Experimentos de elección

¿Qué es?

Al igual que el método de valoración contingente, los experimentos de elección simulan a través de encuestas un mercado y la demanda de un cambio hipotético en la provisión de los servicios ecosistémicos que se están valorando a los individuos. Sin embargo, en este caso y a diferencia del método de valoración contingente en el que interesa valorar un escenario determinado, este método permite valorar separadamente distintos atributos o características de un bien ambiental. Por tanto, se incluyen más de una variación en la calidad o cantidad de un bien. A través de ese cuestionario se les pregunta a los individuos por sus preferencias ante distintas alternativas, incluyendo una opción en la que se considera el estado actual o “status quo” de cada uno de los atributos. Como la valoración contingente, se trata de un método hipotético aunque en este caso los valores son obtenidos de elecciones hipotéticas o intercambios (“tradeoffs”) que hace la gente. Debido a que se centra en el intercambio o compensación entre escenarios con diferentes características, este método es especialmente adecuado para la toma de decisiones políticas, donde un conjunto de posibles acciones podrían resultar en diferentes impactos en recursos naturales o servicios ecosistémicos. Por ejemplo, llevar a cabo acciones para mejorar la calidad del agua en un lago podrá mejorar la calidad de varios servicios provistos por el lago, como la oferta de agua de consumo, la pesca, la biodiversidad, etc.

Existen varias modalidades a la hora de aplicar este método (relacionados con la forma de preguntar por las preferencias al individuo):

- **ORDENACIÓN (“RANKING”) CONTINGENTE:** se presentan varias alternativas, cada una de ellas compuesta de diferentes atributos con distintos niveles, incluyendo coste. Los entrevistados deben ordenar las alternativas en orden de preferencia.
- **ELECCIÓN DISCRETA:** al igual que antes, los encuestados deben elegir la alternativa más preferida de las presentadas.
- **PUNTUACIÓN ENTRE PAREJAS:** es una variación del formato de elección discreta, donde a los encuestados se les insta a que comparen dos situaciones alternativas y las califiquen en términos de fortaleza en sus preferencias (fuerte, moderada o ligeramente preferible al otro programa o alternativa).

Independiente del formato de selección, las elecciones de los encuestados son analizadas usando técnicas estadísticas para determinar los valores relativos de las diferentes características o atributos.

Si uno de los atributos es el precio, es posible computar la disposición a pagar por los otros atributos. Al igual que la valoración contingente, con el objetivo de recoger información y proporcionar resultados significativos, la encuesta debe ser diseñada adecuadamente, pre-testada e implementada (ver este proceso en la sección valoración contingente).

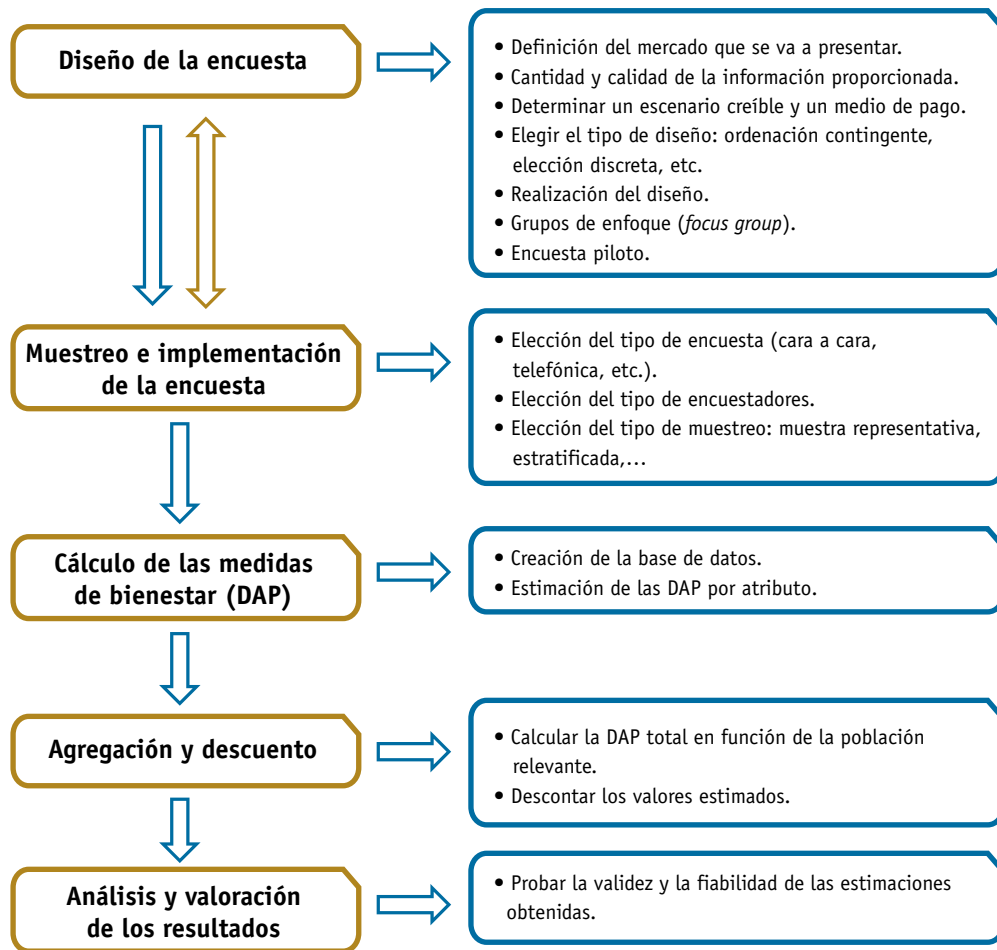
Puntos fuertes

- **VALORACIÓN DE VALORES DE NO USO:** junto con el método de valoración contingente es el único método que puede medir los valores de opción y existencia y aportar una medida verdadera de VET.
- **COMPLETO:** se puede utilizar para valorar tanto los resultados de una acción como un todo, así como los diferentes atributos o efectos de la acción.
- **EL PRECIO ES RELATIVIZADO:** Los encuestados están generalmente más cómodos proporcionando rankings o calificaciones cualitativas de diferentes atributos que incluyen los precios, en lugar de valorar monetariamente diferentes acciones. Por tanto, se resta énfasis a los precios incluyéndolo simplemente como otro atributo.
- **VERSÁTIL:** Permite medir valores de situaciones hipotéticas.
- **VALORES RELATIVOS:** la inclusión de valores relativos origina puede facilitar las respuestas de los individuos, pues es más fácil pensar en términos relativos que absolutos.
- **MINIMIZACIÓN DE SESGOS DE FORMATOS ABIERTOS:** al establecer unos precios determinados, evita la complicación del formato abierto (al igual que un formato cerrado en la Valoración Contingente).

Puntos débiles

- **DIFICULTAD PRÁCTICA:** resultados sensibles a muchos factores que redundan en sesgos de concepción y aplicación. Como por ejemplo:
 1. Poca familiaridad con el bien, por lo tanto no hay experiencia como consumidor.
 2. Errores asociados a la medición: diferentes vehículos de pago, etc.
- **COSTE ELEVADO:** El coste de aplicación de este método es elevado.
- **DURACIÓN:** El tiempo requerido para llevar a cabo un estudio de estas características es importante.
- **DIFICULTAD PERCIBIDA:** los encuestados podrían encontrar dificultades a la hora de realizar los intercambios entre los diferentes atributos y niveles, debido a la poca familiaridad.
- **DIFICULTAD EN EL DISEÑO:** este método requiere un diseño de los escenarios presentados (experimentos de elección) complicado. Además si el número de atributos y el número de niveles es mayor, el número de escenarios aumenta incrementando su complejidad.
- **SIMPLICIDAD EN LAS ALTERNATIVAS:** al proporcionar un número limitado de opciones, podría originar que los individuos realizaran elecciones que podrían no escoger en una situación normal.
- **PÉRDIDA DE INTERÉS:** si el número de experimentos de elección es muy elevado, los encuestados pueden perder interés provocando una mala calidad de los datos. Del mismo modo, los individuos podrían recurrir a reglas de decisión simples si la elección les resulta demasiado complicada, pudiendo sesgar los resultados.
- **DIFICULTAD EN EL CÁLCULO:** se requieren técnicas estadísticas complejas para estimar la DAP.

Pasos a seguir



Los pasos a seguir son:

- **PASO 1:** Al igual que en el método de valoración contingente, este es uno de los pasos más importantes del estudio. Es necesario diseñar el cuestionario de tal forma que se obtenga la información que se desea obtener, que esta información no sea sesgada y para conseguir elaborar una encuesta asequible y creíble para los encuestados. Directamente relacionado con este paso sería la consideración de la población afectada o la población objetivo de nuestro estudio (que será refinada en el paso posterior). Por ejemplo, si se quiere valorar la existencia del lince ibérico, la población objetivo podría ser toda España.

La estructura de las encuestas suele dividirse en diferentes partes. Una primera que puede incluir cuestiones generales, o cuestiones específicas que permitan obtener información sobre el conocimiento de los individuos acerca del tema en cuestión o introducirlos en la problemática objeto de análisis. La segunda parte, contiene las preguntas de valoración económica. En primer lugar, se informa sobre la cuestión de estudio para posteriormente plantear el mercado o la situación que se trata de valorar. A continuación se presentan los diferentes escenarios, en los que se incluye el atributo precio²⁸. Como se ha mencionado en la descripción del método, en función del número de atributos a valorar, el número de tarjetas presentadas a cada individuo será diferente. Será el propio

²⁸ El diseño de los experimentos de elección es muy complejo e importante. Un mal diseño, puede provocar la invalidez de los resultados. Por tanto, se recomienda la colaboración de un experto a la hora de realizar el mismo.

proceso del diseño del experimento el que permite la elección final de los diferentes niveles de cada atributo y el número de tarjetas o experimentos presentado. Un ejemplo de una tarjeta podría ser la siguiente:

	Alternativa 1	Alternativa 2	Situación Actual
Programa de protección del lobo	Sí	No	No
Programa de limpieza del río Nalón	Sí	Sí	No
Conservación de la superficie forestal autóctona	No	Sí	No
Impuesto (sólo este año)	20€	40€	0€
Indique la alternativa preferida			

Por último, en la tercera sección, se realizan preguntas socioeconómicas, que permitirán ayudar en la explicación de la DAP del individuo por la acción valorada. Finalmente, se introducen una serie de cuestiones que deben ser completados por el encuestador (en el caso de encuestas cara a cara), como por ejemplo: sexo, lugar de la entrevista, duración de la entrevista, etc.

Una vez decido esto, se deben incluir una serie de encuestas piloto para ver si la totalidad de la encuesta se comprende bien. Tras esta fase piloto se elaboraría la encuesta definitiva.

- **PASO 2:** Este paso está muy relacionado con el anterior, y muchas de las decisiones del paso 1 tendrán que ser tomadas en función de este paso y al mismo tiempo. Por ejemplo, la selección de preguntas finales de la encuesta será diferente en función del tipo de encuesta que se realizará, esto es, cara a cara, online, etc.²⁹ En este momento, también se tiene que decidir el tipo de muestreo que se llevará a cabo. Por un lado, es necesario decidir cuál es la población objeto de estudio (aspecto directamente relacionado con el primer paso, es decir, se debe tener esto en mente desde el inicio del diseño de la encuesta), esto es, la población de una determinada región, municipio, CCAA, país, etc.

Por otro lado, también se debe determinar el tipo de muestreo a realizar. El tipo de muestreo puede ser aleatorio³⁰ (o probabilístico) o no aleatorio³¹ (o no probabilístico). Dentro del primero existen diferentes tipos: muestreo aleatorio simple, estratificado, sistemático, o por conglomerados o áreas. En función de los objetivos del estudio, se elegirá un tipo de muestreo. Al igual que en la valoración contingente, los más habituales son los dos primeros, pero no ello no implica que no se pueda llevar a cabo otro tipo de muestreo. Por ello únicamente se mencionan los más habituales.

En un muestreo aleatorio simple todos los individuos tienen la misma probabilidad de ser incluidos en la muestra. Por ejemplo, de una población de 600 individuos deseamos extraer una muestra de 20 individuos. A través del uso de números aleatorios elegimos los 20 individuos de la muestra. Mientras, en un muestreo aleatorio estratificado son todos los estratos o subpoblaciones los que tienen la misma probabilidad de ser seleccionados. Hay que tener en cuenta aquí cuál va a ser el criterio para la identificación de los estratos (máxima homogeneidad entre los individuos de un mismo estrato, y máxima heterogeneidad entre los diferentes estratos) y el criterio de afijación, es decir, el reparto del tamaño de la muestra en los diferentes estratos³². Por ejemplo, supongamos una po-

²⁹ La encuesta telefónica no es apropiada para este método, pues la presentación de los escenarios de valoración resulta compleja.

³⁰ Todos los individuos de la población pueden formar parte de la muestra, tienen probabilidad positiva de formar parte de la muestra.

³¹ Puede haber una clara influencia de la persona o personas que seleccionan la muestra o simplemente se realiza atendiendo a razones de comodidad. Salvo en casos concretos, no se recomienda realizar este tipo de muestreo para un ejercicio de valoración contingente.

³² Existen diferentes criterios de afijación. Dos de los más sencillos son:

Afijación igual: cada uno de los estratos de la muestra está compuesto por el mismo número de individuos.

Afijación proporcional: cada uno de los estratos de la muestra está compuesto por un número de individuos proporcional a su tamaño.

blación en la que se quiere analizar la implantación de una política de protección forestal. Creemos que en función de la zona donde vivan pueden existir diferencias en las respuestas de los individuos. Supongamos que existen 4 zonas diferenciadas en función de la distancia a la zona forestal, zona A, con 350 vecinos, zona B, con 300, zona C, con 250, y zona D, con 200 vecinos. Si queremos elegir una muestra de 80 vecinos, para que todos estén representados podemos elegir en función de la proporción que cada estrato representa en la población total (afijación proporcional). Para ello se divide el total de la muestra entre el tamaño de la población (1.100 habitantes) y multiplicar por el tamaño de cada estrato. Por ejemplo, se deben escoger $(80/1100)*350=25$ individuos de la zona A.

- **PASO 3:** Una vez realizadas las encuestas, toda la información se debe recoger en una base de datos para su posterior análisis. Se puede utilizar el Excel para realizarlo. En función del programa econométrico y del tipo de modelo empleado para estimar los resultados, los datos se pueden introducir de diferentes formas. A continuación se ejemplifica el caso para el programa econométrico NLOGIT 4.0 y un modelo logit condicional (el más sencillo). Supongamos que cada individuo responde a 4 diferentes tarjetas o experimentos como el indicado en el paso 1. Por tanto, para cada individuo tenemos 4 valoraciones diferentes. Para ello, se introducirían cada una de las respuestas de cada individuo en una fila en la hoja Excel, codificando en cada columna las diferentes preguntas. Se creará una variables, por ejemplo **individuo**, que indique el individuo al que corresponde la fila. Del mismo modo se creará otra, por ejemplo **idelección**, que indicará a qué experimento corresponde esa respuesta. Del mismo modo, para incluir cada uno de los atributos (en nuestro ejemplo del paso 1: protección lobo, limpieza ríos, conservación superficie forestal y pago) tendremos que crear variables indicando el nivel³³ (sí o no; o cantidad en euros pagada en nuestro ejemplo) correspondiente con cada alternativa (alternativa 1, alternativa 2 y situación actual). Denominaremos de la siguiente forma a nuestras variables: protecciónLobo1 (recoge el nivel de protección, sí o no, de la alternativa 1), protecciónLobo2 (recoge el nivel de protección, sí o no, de la alternativa 2), protecciónLoboSA (recoge el nivel de protección, sí o no, de la situación actual), ..., pago1 (recoge la cuantía del impuesto, 60€, 40€, 20€ y 0€, de la alternativa 1), pago2 (recoge la cuantía del impuesto, 60€, 40€, 20€ y 0€, de la alternativa 2), pagoSA (recoge la cuantía del impuesto, 0€, de la alternativa situación actual, pues como actualmente no se está llevando a cabo ninguna medida no hay coste). El resto de variables, al igual que en el caso de la valoración contingente, se incluirán en las siguientes columnas. Dado que cada individuo se representa en 4 filas, las respuestas a estas preguntas tendrán que repetirse 4 veces (ver el ejemplo de la variable **sexo**)³⁴.

Individuo	Idelección	Protección Lobo1 (Sí=1; No=-1)	Protección Lobo2 (Sí=1; No=-1)	Protección LoboSA (Sí=1; No=-1)	Limpieza Río1 (Sí=1; No=-1)	Limpieza Río2 (Sí=1; No=-1)	Limpieza RíoSA (Sí=1; No=-1)	Protección Bosque1 (Sí=1; No=-1)	Protección Bosque2 (Sí=1; No=-1)	Protección BosqueSA (Sí=1; No=-1)	Pago1	Pago2	PagoSA	Sexo (Mujer=1; Hombre=0)	...
1	1	1	-1	-1	1	1	-1	1	-1	-1	20	40	0	1	
1	2	-1	1	-1	1	-1	-1	-1	-1	-1	20	20	0	1	
1	3	-1	-1	-1	-1	1	-1	1	1	-1	20	40	0	1	
1	4	1	1	-1	1	1	-1	1	-1	-1	60	40	0	1	
2	1	1	-1	-1	1	1	-1	1	-1	-1	20	40	0	0	
2	2	-1	1	-1	1	-1	-1	-1	-1	-1	20	20	0	0	
2	3	-1	-1	-1	-1	1	-1	1	1	-1	20	40	0	0	
2	4	1	1	-1	1	1	-1	1	-1	-1	60	40	0	0	
3	1	1	-1	-1	1	1	-1	1	-1	-1	20	40	0	0	
3	2	-1	1	-1	1	-1	-1	-1	-1	-1	20	20	0	0	
3	3	-1	-1	-1	-1	1	-1	1	1	-1	20	40	0	0	
3	4	1	1	-1	1	1	-1	1	-1	-1	60	40	0	0	
...															

³³ La selección de los niveles que tendrá cada atributo es un paso muy importante y se realiza con anterioridad. Concretamente en el Paso 1. Por otro parte, es necesario tener en cuenta la codificación a la hora de introducir las variables.

³⁴ El ejemplo aquí incluido es inventado, por lo tanto no es un diseño válido, sino meramente explicativo.

- **PASO 4:** Una vez obtenida la valoración monetaria del individuo medio o representativo de la muestra, y determinada la población relevante, se procederá a la agregación monetaria. Supongamos que la población relevante de nuestro caso de estudio es la población del municipio de Vitoria, pues los residentes en esta zona son los beneficiarios potenciales de las actuaciones que se llevarán a cabo. Por otro lado, supongamos que las DAPs estimadas medias por llevar a cabo las acciones mencionadas a los habitantes de la zona son:

	DAP	95% Intervalo de Confianza
Programa de protección del lobo	5,42	(4,21; 6,63)
Programa de limpieza del río Nalón	17,75	(5,50; 30,00)
Conservación de la superficie forestal autóctona	12,28	(2,70; 21,86)

Esto significa que los residentes de la zona están dispuestos a pagar 5,42 €/año por implementar el programa de protección del lobo, mientras que esta disposición asciende hasta los 17,75 €/año por un programa de limpieza del río Nalón. Por último, la disposición a pagar de los habitantes de la zona asciende hasta los 12,28€/año por conservar la superficie forestal autóctona. Por lo tanto los beneficios de llevar a cabo una determinada acción (supongamos que esto es lo que se está valorando) alcanzarían diferentes valores en función de la acción que se llevaría a cabo (DAP €/individuo x 10.000 habitantes de la zona mayores de 18 años). En este ejemplo, se ha supuesto que el pago sería anual y puntual. Sin embargo, las acciones pueden implicar un pago en un determinado número de años y puede ser que queramos realizar una análisis coste-beneficio. Cuando esto ocurre, es necesario que los valores sean descontados o actualizados al año presente (ver el ejemplo presentado en el método de valoración contingente). Sobre el tipo de descuento a aplicar existen un importante debate con numerosas opiniones. Algunos ejercicios utilizan un tipo de descuento cero pues argumentan que no se debe penalizar a las generaciones futuras, pues viven en el momento que viven tienen los mismos derechos y el valor futuro no debe ser menor. Así, debido a la dificultad de encontrar una tasa de descuento podemos utilizar las que utilizaron un grupo de expertos que elaboraron el proyecto Externe (European Commission, 1998) cuando actualizaron los daños provocados por la emisión de gases de efecto invernadero a lo largo de un horizonte temporal de 100 años. Estas tasas se mueven entre el 1 y 3%.

- **PASO 5:** Este último apartado está muy relacionado con todos los pasos anteriores, pues durante la realización del cuestionario, su aplicación y la estimación de las medidas monetarias (DAP) estos aspectos se deben tener en cuenta. Entre las cuestiones que podemos mencionar:
 - ¿Coinciden los signos de los coeficientes estimados con lo que la teoría económica predice? Por ejemplo, si la renta del individuo lleva asociada un coeficiente positivo y significativo significa que cuanto mayor sea la renta la DAP es mayor, coincidiendo con lo que la teoría económica predice.
 - ¿Hemos diseñado experimento adecuado? ¿Sigue el diseño de la encuesta las recomendaciones de la literatura previa?
 - ¿Se presentan estadísticos para comprobar la validez y fiabilidad de los resultados? Es necesario presentar junto con los resultados una serie de estadísticos (que habitualmente son proporcionados por el propio programa econométrico) para observar cómo son los mismos. Por ejemplo, el R cuadrado, el criterio BIC, etc. (estos criterios dependen del modelo utilizado). Por ejemplo, la presentación de los intervalos de confianza cuando se estiman las disposiciones a pagar es imprescindible.
 - En el mejor de los casos, y disponiendo de tiempo y recursos, se podría medir por la estabilidad de los resultados a lo largo del tiempo. Para ello podemos utilizar la técnica del test-retest, es decir, encuestar a los mismos individuos en dos ocasiones distintas, con una diferencia temporal lo suficientemente grande como para no recordar la valoración dada la primera vez, o bien, utilizar dos muestras independientes separadas temporalmente pero de composición similar.

Ejemplos prácticos

- Loureiro y Barrio, 2009. **Valoración medioambiental, cultural y paisajística de los espacios rurales gallegos: una perspectiva económica.** CIEF

Resumen: El capítulo dos se aplica el método de los experimentos de elección en la Reserva de la Biosfera Oscos río Eo. Se estima la disposición al pago de la población local afectada por esta reserva en cuanto a diversas medidas de actuación que mejorarían el estado natural y cultural de la región. Se observa que la población valora de modo positivo y le da prioridad a la actuación de mejora sobre los ríos, seguida por la conservación del patrimonio cultural. A través de un modelo de clase latente se observa que las preferencias difieren notablemente entre los individuos. En el Anexo también se puede encontrar la encuesta realizada en este estudio.

Link: <http://www.obrasocialncg.com/fundacion/portal/site/WINS001/menuitem.9f6721d90f15feac1b931b9351d001ca/index4dd9.html?vgnextoid=898c902a16ec0210VgnVCM1000000b0d10acRCRD&vgnextchannel=86aec2ab5d2fa110VgnVCM1000000b0d10acRCRD>

- Barrio y Loureiro. (2011): **“Percepciones de los residentes y turistas hacia el Parque Nacional Marítimo-Terrestre de las Islas Atlánticas: preferencias hacia varias alternativas de gestión”**, en Proyectos de investigación en Parques Nacionales: 2007-2010. Monografía

Resumen: Trabajo en el que se trata de conocer las preferencias tanto de los visitantes como de los residentes próximos al Parque Nacional Islas Atlánticas acerca de diferentes alternativas de gestión. Para ellos se emplea la metodología de los experimentos de elección. Cuatro son las acciones a valorar: ampliación de la superficie, creación de áreas para fumadores, control del número de visitantes y actividades de control de especies no autóctonas. Los resultados indican que ambas poblaciones muestran similitudes en cuanto a la posible ampliación del área del parque, a la reducción de plantas alóctonas, y a la creación de áreas específicas para fumadores dentro del parque. Con relación a la medida que limita el número de visitantes diarios al parque, los turistas lo valoran como una acción significativa y positiva, mientras que para los residentes es negativa, aunque no estadísticamente significativa. Los resultados obtenidos pueden servir de guía para los gestores del parque nacional.

Link: http://www.magrama.gob.es/es/organismo-autonomo-parques-nacionales-oapn/prog-inv-pn/divulgacion/15_investigacion_ok_tcm7-180282.pdf - http://www.magrama.gob.es/es/organismo-autonomo-parques-nacionales-oapn/prog-inv-pn/divulgacion/15_investigacion_o

- Riera y Mogas (2006). **Una aplicación de los experimentos de elección a la valoración de la multifuncionalidad de los bosques.** NCI [online]. 31 (2): 101-109 [citado 2012-10-13].

Resumen: Se describe una aplicación de los experimentos de elección. El análisis empírico consiste en el cálculo de los valores asociados a cambios potenciales en las funciones recreativas, de absorción de CO₂ y prevención de la erosión como resultado de un programa de forestación en Cataluña.

Link: http://www.scielo.org.ve/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0378-18442006000200006&lng=es&nrm=iso&tlng=es - http://www.scielo.org.ve/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0378-18442006000200006&lng=es&nrm=iso&tlng=es

8. CASO PRÁCTICO: PROYECTO BIOVALORA DE IBERDROLA*

Iberdrola, con apoyo de la presente guía ha realizado una **experiencia piloto** de “**evaluación corporativa de los ecosistemas**” como herramienta de apoyo a la toma de decisiones empresariales incluyendo la variable ambiental, enmarcada dentro de una visión a más largo plazo para el desarrollo e implementación de una Estrategia de Iberdrola en Biodiversidad. Esta pretende ser una política propia de Iberdrola que para aumentar su competitividad y mejora ambiental; que guíe y rijas las acciones de Iberdrola en biodiversidad con el objetivo de reducir de manera efectiva sus impactos pero incluyendo también variables sociales y económicas. Como ámbito piloto, se analizaron los servicios ecosistémicos en el enclave de aprovechamientos hidroeléctricos del Sistema Tera, Cernadilla – Valparaíso - Nº Sra. de Agavanzal.

Para determinar los servicios del Sistema-Tera, un embalse artificial, se analizaron los servicios generalmente valorados en ecosistemas equiparables (humedales, y ríos y lagos) y se efectuó una preselección de servicios posibles. La presencia e importancia de esos servicios se validó después en vistas al campo y entrevistas con personal técnico de las centrales y expertos y profesionales del medio ambiente de la comarca. De igual manera se trató de identificar servicios de importancia que pudiesen darse en la zona de estudio y no haber sido incluidos en el primer listado. A partir de la revisión se decidió valorar seis bienes y servicios ecosistémicos, que permitiesen comparar el escenario de gestión actual frente un escenario sin embalses:

- Suministro de agua potable.
- Suministro de agua de riego para agricultura.
- Mitigación de daños causados por incendios.
- Mitigación de inundaciones.
- Servicio cultural de recreo y pesca deportiva.
- Valoración de zonas de bosque inundadas.

De los servicios identificados como potenciales Tratamiento de residuos, Mantenimiento de los ciclos de vida de especies migratorias, y Conservación de la variabilidad genética no se valoraron porque tras visitar la zona y hablar con expertos locales se consideró que si bien estaban presentes su peso relativo era bajo.

Para cada uno de los servicios identificados se identificaron con ayuda de la segunda parte de la guías las metodologías de evaluación más comúnmente aplicadas y se decidió cual aplicar en cada caso a partir de la información y los recursos disponibles. Para facilitar la comparación de escenarios se valoraron también servicios que se darían en el escenario alternativo. Para cada servicio se valoró el valor anual, así como el valor de stock en un periodo de 20 años y con una tasa de descuento del 3%. También se comparó el valor de cada servicio en el escenario actual respecto a escenarios alternativos para detectar servicios que hayan podido resultar perjudicados y poder así orientar acciones de mitigación.

Los resultados principales se muestran en las tablas 9 y 10. El estudio enmarcó el peso en la comarca de algunos servicios ecosistémicos, y reveló la importancia de algunos otros que no resultaban patentes. Por ejemplo, los embalses crean una lámina de agua constante y la topografía del lugar permite que sea el único lugar de la zona en que los hidroaviones de lucha contra incendios puedan cargar agua. Esto hace que los incendios del entorno sean sofocados con mayor eficiencia, y se ha estimado que anualmente se evita la desaparición de bosques por un valor de más de 800.000€ euros.

* Caso práctico en el que se ha aplicado la presente guía.

SERVICIO	MÉTODO	ACTUAL	PREVIO	PREVIO EIA	DIFERENCIA
Agua potable (1)	Valor de Mercado	464.855			464.855
Agricultura (regadío) (2)	Valor de Mercado	509.630	147.563	265.343	303.177
Mitigación Incendios (3)	Coste prevenido	817.900			817.900
Regulación Avenidas (4)	Coste prevenido	20.708			20.708
Servicios culturales	Transferencia de beneficios	16.659	11.764	11.764	4.895
Valor Bosque zona inundada	Transferencia de beneficios		230.230	230.230	- 230.230

Tabla 9: Valores de flujo anual.

Valor neto actual	Escenario			
	Servicio	Embalse	Previo (datos pres. estudio)	Previo (Datos EIA)
Agua potable	6.915.869			
Agricultura (regadío)	7.582.008		2.195.365	3.947.634
Prevención Incendios	12.168.287			
Regulación Avenidas	308.083			
Servicios culturales	247.844		175.019	175.019
Valor Bosque zona inundada			3.425.245	
TOTAL	27.222.091		5.795.628	4.122.652

Tabla 10: Valores de stock estimados.

Las principales conclusiones extraídas de esta experiencia piloto han sido:

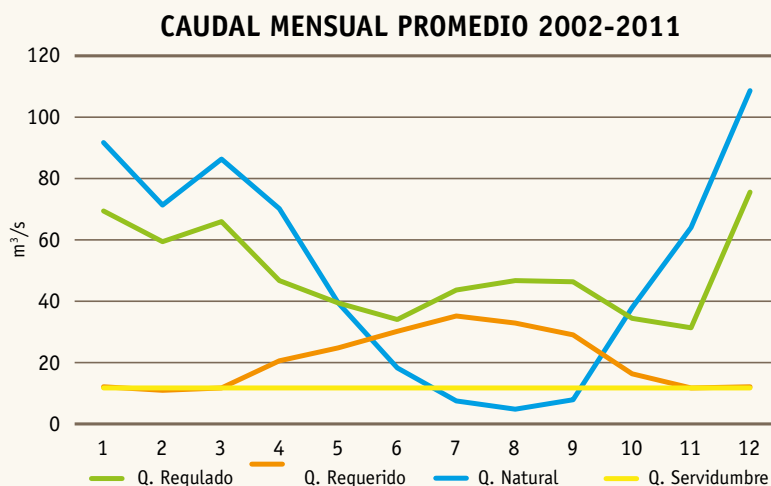
Conclusiones aplicación Sistema Tera

- Destacan los servicios de provisión de agua potable durante el estío, suministro de agua de riego, y disponibilidad de agua para la extinción de incendios.
- Otro servicio que merece consideración es la mitigación de avenidas que se efectúa mediante la laminación del caudal. La laminación elimina el 50% de los caudales de avenida y mitiga un 31% el impacto de las que se dan. Los daños evitados mediante este servicio sólo se han podido valorar parcialmente, su importancia es sin duda mayor.
- Parte de los servicios eco-sistémicos del Sistema Tera, se dan más allá de los embalses en un ámbito geográfico de más de 40 km de radio.
- El sistema Tera ofrece servicios culturales asociados a playas artificiales y pesca recreativa. En el escenario alternativo, los servicios culturales se considera que estaría asociado a la pesca de trucha y caza menor. El Sistema Tera ofrece oportunidades de diversificación de las actividades turísticas en la comarca.
- En el caso de los dos servicios, agricultura y servicios culturales, que se dan en los dos escenarios (actual y sin embalses), el valor es mayor en el escenario actual. Remarcar que las características particulares de cada servicio son diferentes en cada escenario.
- La única pérdida neta de valor que se ha detectado es la asociada a la superficie anegada, especialmente la de bosque. Este dato puede ayudar a orientar futuras acciones de compensación y/o mejora ambiental en la zona.

- Indudablemente en el Sistema Tera hay presentes otros servicios eco-sistémicos que no se han valorado en el presente estudio. En todo caso se considera que su entidad es menor y que significativamente su aportación al valor total sería escasa, y/o que su valoración es tan compleja que escapa al alcance de este estudio.

“Ejemplo de valoración de un suministro de Agua Dulce”

Los embalses de la Cuenca del Tera, gestionados por Iberdrola, fueron creados para suministro eléctrico. No obstante el agua del sistema se aprovecha para el suministro de agua potable a los habitantes de la zona. El análisis de los caudales de agua revela que de no existir los embalses, el caudal promedio de julio, agosto y septiembre no sería suficiente para abastecer los mínimos de caudal ecológico. Por tanto, sin los embalses el aprovechamiento de agua potable, y otros usos, no serían posibles. Se valoró ese servicio a partir de las tasas y costes de suministro de agua y los consumos medios. Los resultados arrojaron una cifra de 464 855 €/año.



Conclusiones metodología

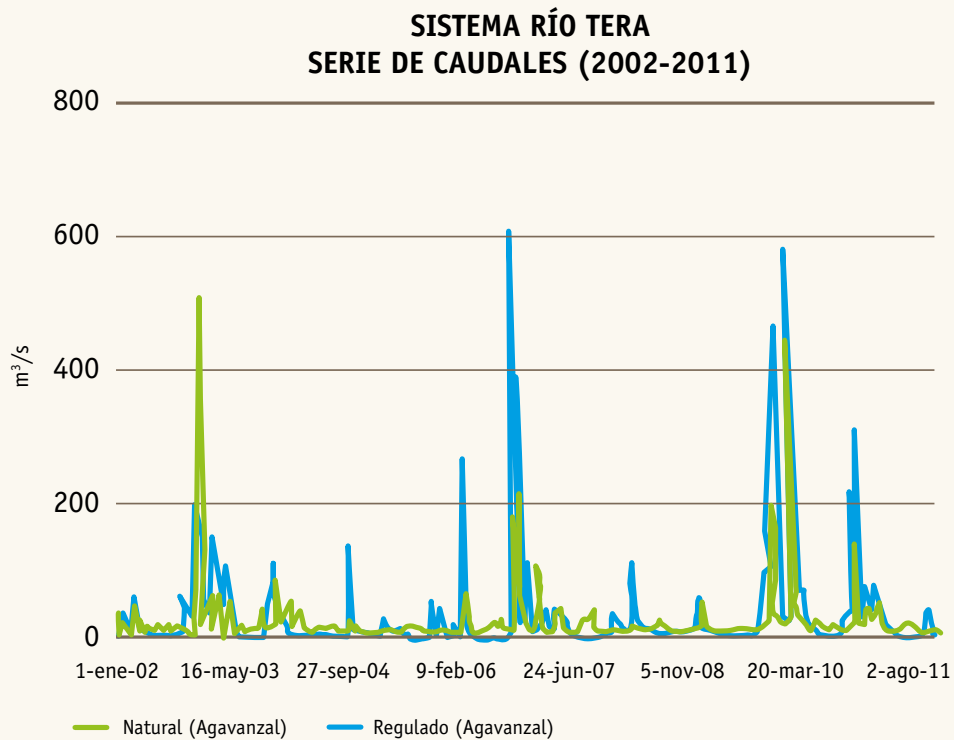
- La metodología empleada es trazable y facilita la comparación entre servicios y escenarios. Entre los escollos detectados cabe señalar la dificultad para obtener datos económicos sobre algunos servicios, especialmente de agentes privados, y la escasez o falta de disponibilidad de estudios originales comparables en nuestro entorno.
- Entre los campos de aplicación previsible de esta metodología cabe señalar:
 - La toma de decisiones considerando distintas alternativas (construcción de infraestructuras...).
 - El análisis del impacto ambiental y socioeconómico de proyectos e infraestructuras.
 - La ampliación y mejora de los Estudios de Impacto Ambiental para dar una visión más global y real que facilite la evaluación por terceros.
 - La alineación de políticas de biodiversidad en empresas con los impactos causados por las mismas.
 - El diseño de campañas de comunicación sobre los efectos ecológicos y socio-económicos de distintas instalaciones, proyectos o políticas.

Esta experiencia ha sido muy satisfactoria y la presente guía de gran utilidad y ayuda a la hora de diseñar y realizar el estudio. Iberdrola tiene la intención de continuar trabajando esta línea y darle mayor peso en su política interna de biodiversidad.

“Ejemplo de valoración de costes evitados”

Iberdrola valoró como afecta la gestión del caudal de salida de los embalses de la Cuenca del Tera a los daños causados por inundaciones cuenca abajo.

Para ello comparó el caudal natural con el regulado y encontró que la regulación del caudal eliminaba la mayoría de los picos de inundación y modulaba el resto. Para asignar un valor económico a esa modulación se analizaron las pérdidas cubiertas por el Consorcio de Compensación de Seguros por supuestos de inundación en los días siguientes a picos de caudal y se estableció una relación entre caudal absoluto y daños causados. A partir de esa relación se pudo estimar el volumen de daños causado por avenidas de distinto caudal, y la diferencia entre los daños ocasionados por el caudal modulado (el agua que se desembalsaba) y los estimados para el caudal absoluto (el agua que entraba en la presa). Esta diferencia corresponde a los costes evitados: aquellos daños o gastos en los que se habría incurrido de no ser por el servicio de regulación. En este caso fueron 20 708 € al año (con una desviación típica de 23 406 €). La alta variación se debe a que en la mayoría de los años los daños son nulos o escasos, mientras que en periodos de retorno medios-largos se dan avenidas puntuales muy destructivas.





www.basqueecodesigncenter.net
www.ingurumena.net