

## Diseño de políticas de pago por servicios ambientales

D. Pablo Martínez de Anguita

Dr. Ingeniero de Montes.

Profesor Titular de la Universidad Rey Juan Carlos.

Madrid.



# Diseño de políticas de pago por servicios ambientales. Aplicación al caso canario

Pablo Martínez de Anguita

## Los servicios ecosistémicos desde una perspectiva ecológica

La Evaluación de Ecosistemas de Milenio (MEA 2005) define los sistemas ecosistémicos, también llamados servicios ambientales<sup>1</sup>, como “los beneficios que la gente obtiene de los ecosistemas”, y propone una clasificación preliminar de los servicios en función de su utilidad como abastecedor de bienes, de regulador de funciones biológicas o de provisión de servicios culturales para el hombre (tabla 1).

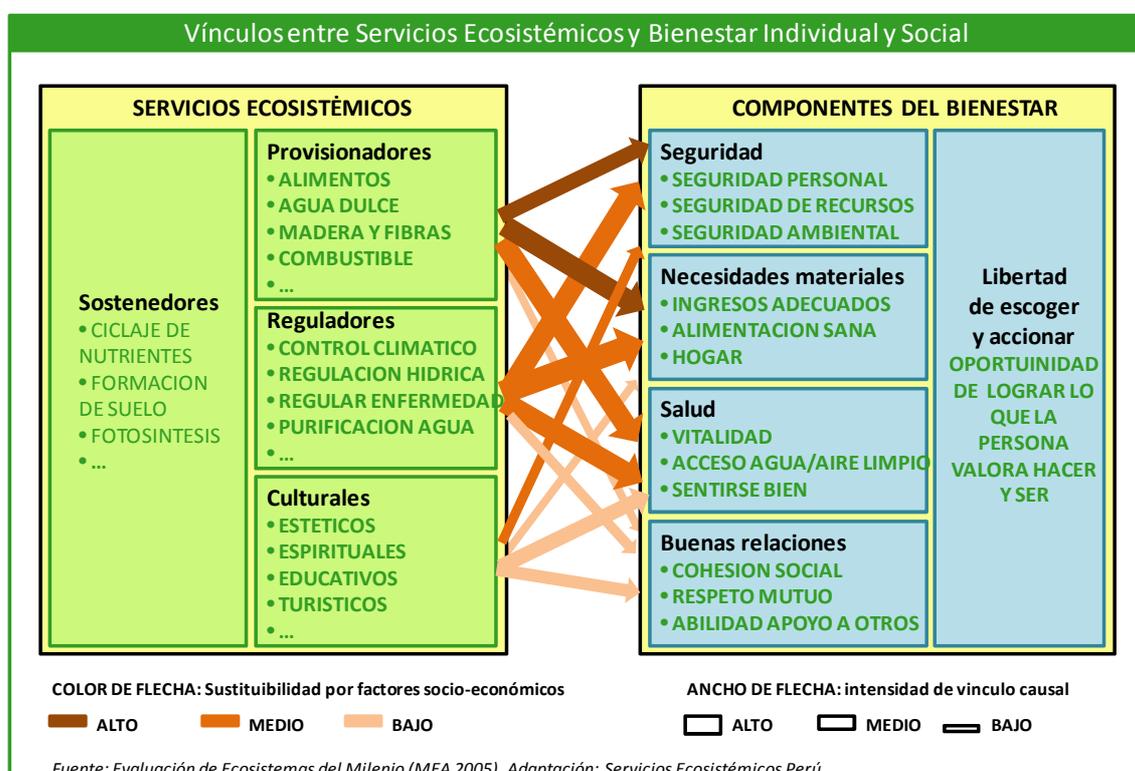


Tabla 1: Servicios Ecosistémicos según la Evaluación de los Ecosistemas del Milenio

De acuerdo a este concepto fácil de entender por su carácter intuitivo y descriptivo, Boyd y Banzham (2007) sugieren que deben entenderse exclusivamente por servicios ecosistémicos a los productos finales, es decir los beneficios – directos o indirectos - que la gente obtiene. Una revisión más reciente del concepto de servicios ecosistémicos realizada por Fisher et al

<sup>1</sup> Tradicionalmente se ha hablado de servicios ambientales, si bien la inclusión de las depuradoras, o los tratamientos de agua y otras cuestiones de fabricación humana, están llevando a un consenso cada vez mayor en la denominación como “servicios ecosistémicos” a los que son producidos exclusivamente por el funcionamiento natural de los ecosistemas

(2008) matiza como servicios ecosistémicos a todos los aspectos de los ecosistemas utilizados activa o pasivamente para producir bienestar humano, y considera modificando la idea de Boyd y Banzham (2007) , que los servicios pueden incluir tanto su aspecto de organización (estructura) como de operación (producción). Así, los servicios definidos por la MEA 2005 quedarían caracterizados como servicios intermedios (por ejemplo la producción y existencia de suelo) o finales (por ejemplo la regulación de ciclo hidrológico) y estos últimos serán los que estarían generando un beneficio consumible directamente por la sociedad (por ejemplo fijación de carbono) o una comunidad (la protección de cuencas) como muestra la figura 1.

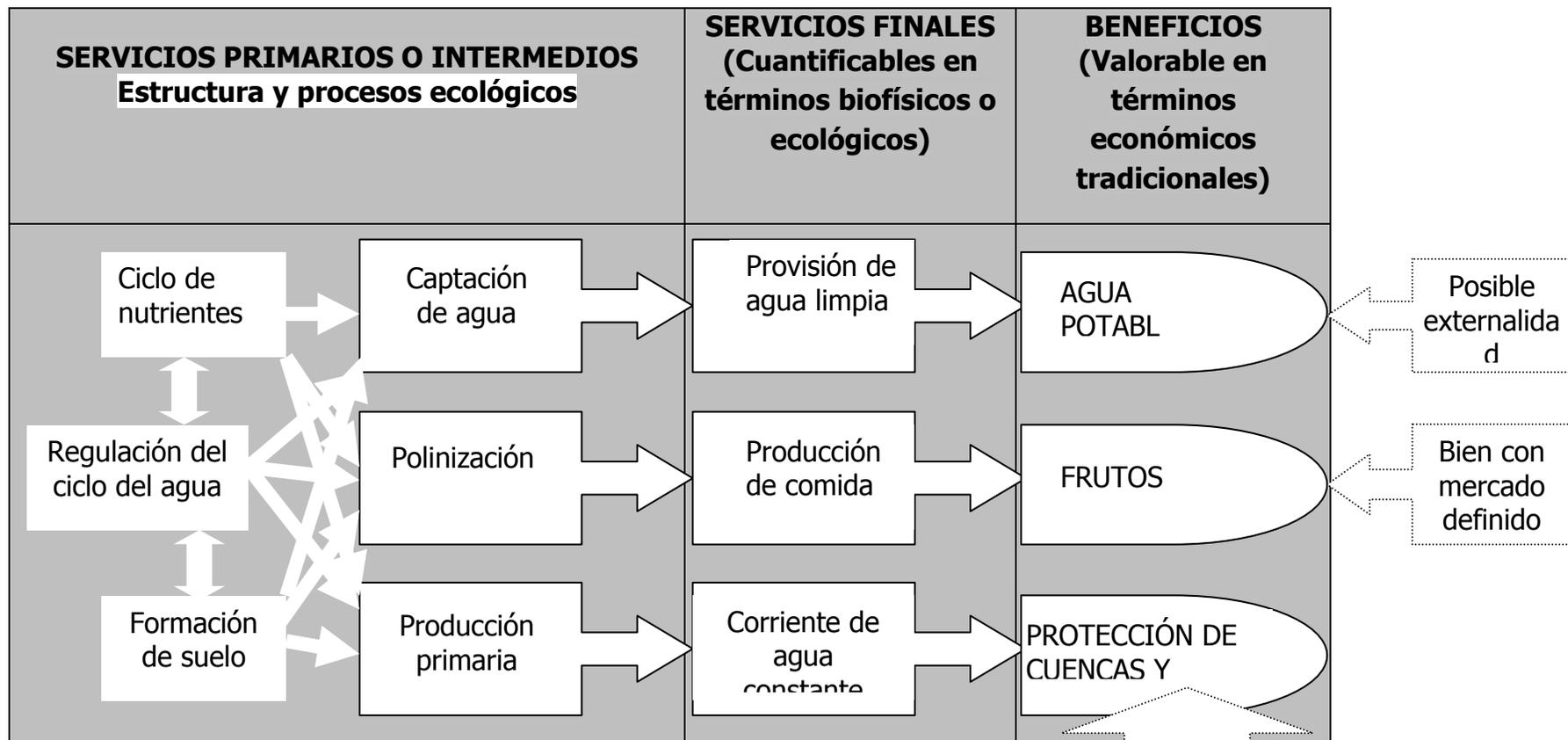


Figura 1: Relaciones entre servicios primarios, intermedios y beneficios, y entre ciencia ecológica, cuantificación biofísica y valoración económica. Adaptado de Fisher et al (2008 y 2009) y Pagiola y Platais 2002

Algunos de los beneficios entran en el mercado generalmente requiriendo formas de capital adicional (financiero, e infraestructura para una presa por ejemplo)

De acuerdo con la figura 1 Fisher et al (2009) perfilan su definición previa de servicios ecosistémicos (aspectos de los ecosistemas utilizados activa o pasivamente para producir bienestar humano) como aquellos que cumplen tres características básicas: 1) consistir en un fenómeno ecológico, 2) no ser directamente utilizados, lo cual incluye dentro de la definición a la estructura, procesos o funciones ecológicas, y 3) que provean un servicio a las personas. Esta última condición implica que sin beneficiarios humanos, los servicios como tales no existirían. Esta caracterización da a los servicios ecosistémicos un sentido exclusivamente antropocéntrico a diferencia de los conceptos usados en ecología.

### **Los servicios ecosistémicos desde una perspectiva económica**

Desde una perspectiva económica se definen como bienes a aquellos recursos naturales o ambientales que se agotan en su consumo. Por el contrario, son servicios ecosistémicos todas las funciones ecosistémicas utilizadas por las personas y comunidades en su beneficio y que no se agotan, gastan o se transforman en el proceso de utilización por el consumidor. La madera sería un bien procedente del bosque, un producto ambiental si se quiere. También lo es el agua por que se consume. Pero la capacidad que un bosque tiene para mantener el ciclo hidrológico o la biodiversidad que mantiene la estructura forestal son sin embargo servicios. Desde esta perspectiva, la característica fundamental que distingue los bienes de los servicios ecosistémicos es que mientras los primeros se agotan en su consumo, los segundos no (Martínez de Anguita, 2006).

También en el ámbito de la ciencia económica se denominan recursos a todos aquellos medios que contribuyen a la producción y distribución de los bienes y servicios de que los seres humanos hacen uso. En concreto se denominan recursos naturales a aquellos bienes y servicios que proporciona la naturaleza sin alteración por parte del ser humano; y que son valiosos para las sociedades humanas por contribuir a su bienestar y desarrollo de manera directa (materias primas, minerales, alimentos) o indirecta (servicios ecológicos indispensables para la continuidad de la vida en el planeta). Así, desde esta perspectiva económica, tanto bienes como servicios son recursos naturales.

Por último, en [economía](#) se define una externalidad como el efecto provocado en el bienestar de los demás agentes causado por las actividades de un agente. Una externalidad es por lo tanto "una interdependencia no compensada" o que escapa de la transacción propia del mercado. Estas externalidades pueden ser negativas o positivas. Una negativa se produce cuando las acciones de un agente reducen el bienestar de otros agentes de la economía sin que exista entre ellos una transacción económica que compense a quien la sufre. Por ejemplo, cuando un agente contamina aguas arriba de un río generando enfermedades río abajo produce una externalidad negativa si no compensa el daño sufrido por los habitantes de las riberas de la cuenca baja. Una externalidad positiva se produce cuando las acciones de un agente aumentan el bienestar de otros agentes de la economía, sin que exista entre ellos una transacción económica que compense a quien la generó. Por ejemplo, un

bosque correctamente gestionado o conservado en una cuenca alta permite retener sedimentos y regular un cauce de agua pura que es utilizada por los ciudadanos de la cuenca media o baja del río. En este caso un recurso natural, ya sea un bien o un servicio no es compensado por la sociedad, y puede considerarse como una externalidad ambiental positiva. De acuerdo con Fisher et al (2008, 2009), estas externalidades económicas positivas se producen gracias a la existencia de los servicios intermedios y finales, y éstas pueden darse en forma de bienes – agotables en su consumo como los frutos -, o en forma de servicios entendidos desde la perspectiva económica tradicional como aquellos que no se agotan en su consumo, por ejemplo, la protección de cuencas (figura 2). En cualquiera de los dos casos, el carácter de externalidad procede exclusivamente de la falta de su compensación económica, no de su carácter biofísico por lo que puede haber externalidades que sean bienes o servicios.

Por último, la ciencia económica define capital natural como una extensión de la noción económica de capital (medios de producción o patrimonio capaz de producir una renta) a los bienes y servicios que proceden de los ecosistemas. El capital natural se puede definir como el stock de ecosistemas que permiten la provisión de dichos bienes y servicios, es por lo tanto la perspectiva económica de la estructura y producción de los ecosistemas (servicios intermedios) que garantizan un cierto nivel de servicios finales.

### **La demanda económica de los ecosistemas y sus servicios**

La economía valora monetariamente en términos de utilidad y escasez los bienes y servicios que previamente pueden ser cuantificados biofísicamente. La figura 3 explica la relación entre relaciones biofísicas y económicas de los servicios de los ecosistemas. La cuantificación económica de las externalidades permite recoger el valor económico que una sociedad reconoce en unos determinados servicios ecosistémicos – demanda - pero que no llega a pagar. Esta medición se puede desarrollar por diversos métodos, el más conocido es la estimación de la "disposición al pago"<sup>2</sup> de una sociedad, si bien existen otros<sup>3</sup>.

---

<sup>2</sup> Cantidad máxima de dinero que una persona estaría dispuesta a pagar, sacrificar o intercambiar por un bien o servicio.

<sup>3</sup> En la valoración económica a un ecosistema o servicio ambiental, no es el servicio ambiental "per se" lo que se valora, sino se estima el valor monetario que el usuario tiene por el servicio ambiental. Este valor es la cantidad que el usuario está dispuesto a pagar, de forma que el valor ambiental se circunscribe a la disponibilidad a pagar (DAP) por parte de usuario. Para valorar económicamente a los servicios ambientales existen varias métodos. Estos se pueden clasificar en: 1) Objetivos. Se consideran indicadores técnicos. 2) Subjetivos. Se considera la percepción de los usuarios. Los principales métodos son: 1) Precios de mercado. 2) Métodos de productividad. 3) Métodos de los precios hedónicos. 4) Métodos de costo de viaje. 5) Métodos de costo evitado y de reemplazo. 6) Método de los beneficios transferidos. 7) Valorización contingente. 8) Evaluación contingente. En la Caja de Herramientas del Anexo 1 se incluye una descripción más amplia de cada uno, y especialmente de la valoración contingente.

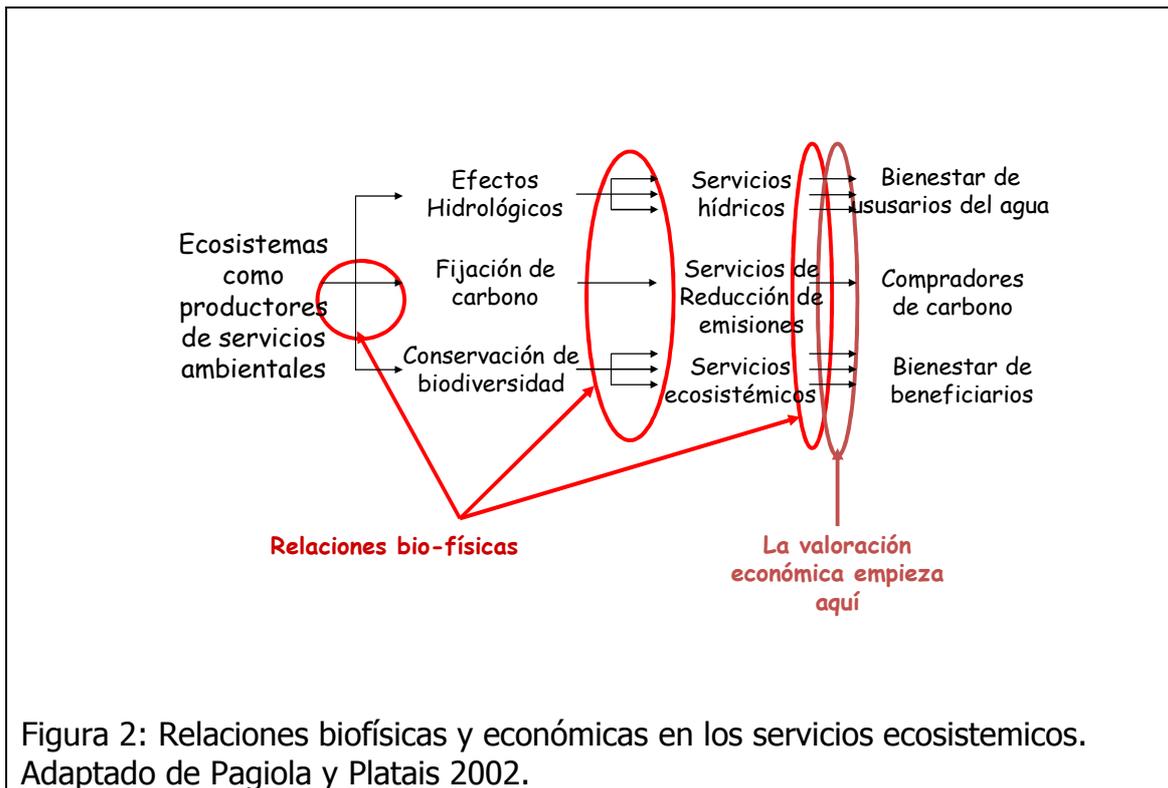


Figura 2: Relaciones biofísicas y económicas en los servicios ecosistémicos. Adaptado de Pagiola y Platais 2002.

La valoración económico-ambiental de los bienes y servicios ecosistémicos reposa en la "Teoría del Valor Económico Total (VET) de Pearce y Turner (1990) y Pearce (1993). Ésta genera un marco lo suficientemente amplio como para que puedan valorarse en él bienes y servicios tanto de mercado como externalidades. Este marco considera que el valor económico de un bien o servicio, o en general de todo un ecosistema puede dividirse en:

- Valores de uso o ACTIVO, derivados del actual uso de un bien o servicio:
  - Pueden ser valores directos en los que generalmente se valoran bienes con un mercado muy definido (para el bosque la caza o la madera...) o indirectos (por ejemplo, para la pesca son fundamentales las algas que alimentan a dicha pesca) en los que tienden a entrar los servicios ecosistémicos
- Valores PASIVOS, generalmente asociados tanto o a uno o varios servicios finales como a la estructura del ecosistema (servicio intermedio). Estos pueden ser:
  - Valores de opción: Valor que se da por la posibilidad de usarlo en el futuro: (preservar la opción de visitar un espacio natural)
  - Valor de existencia: Valor que se otorga al saber que será disfrutado por generaciones futuras, que seguirá cumpliendo su función ecosistémica o simplemente seguirá existiendo

El VET es un valor económico de referencia máximo. Incluye todo aquello que puede tener valor, lo cual no implica que todos sus componentes sean valorados por las mismas personas o que respondan al mismo tipo de valoración. Al establecer un sistema PSE es importante saber qué tipo de valor económico se está compensando. Probablemente el VET sea mayor que el valor hallado, lo que significa que los demandantes de un servicio sólo pagarán por el

servicio que demanden. Esto implica la posibilidad de seguir buscando demandantes para el resto de valores (Martinez de Anguita 2006). La figura 3 muestra una aplicación de la teoría del VET a un bosque. Dentro de los propios recursos que se valoran de uso directo hay bienes y servicios ecosistémicos.



Figura 3: Valor Económico Total de un bosque. Adaptado de Campos, 1999.

La teoría del VET muestra también un camino a seguir en los pagos por servicios ecosistémicos. Si bien los usos directos de los ecosistemas son valorados por personas locales, los valores de existencia o de opción suelen encontrar un eco mayor en poblaciones lejanas y más acomodadas. Poner en valor estos aspectos es complejo, pero también es cierto que a través de políticas de turismo o de compensación, de mecanismos de solidaridad y concienciación ambiental nacionales e internacional están comenzando a producirse.

### **Limitaciones de la valoración de la demanda económica de los servicios ecosistémicos**

Nuestra relación con los ecosistemas suele estar definida habitualmente por un marco económico, en el cual la estructura y producción de los ecosistemas no son valoradas necesariamente por su valor ecológico –importancia para el mantenimiento de los ciclos vitales-, sino por su valor económico –costo de oportunidad de la utilidad percibida más o menos de forma inmediata de un producto o servicio del ecosistema- (Ver caja 1). Esta utilidad económica

además se basa en dos consideraciones muy distantes de la importancia ecológica de un ecosistema: la primera es que el costo de oportunidad depende de la capacidad adquisitiva de quien lo valora, y la segunda es que dicho valor está en función de la escasez relativa del bien o el servicio. El primer parámetro explica porque los ecosistemas adyacentes a las poblaciones más pobres, incluso aunque éstas tengan en gran consideración a sus ecosistemas, siempre tienen menos valor económico que aquellos situados y valorados por grandes poblaciones de alto valor adquisitivo: vale menos una hectárea de bosque en el Amazonas a pesar de su riqueza y biodiversidad que una hectárea de bosque nublado de La Gomera por dos factores: hay más turismo y población de todo tipo en la isla de La Gomera que en el Amazonas por kilómetro cuadrado, y el bosque nublado de la Gomera es escaso en relación al Amazónico (a pesar de sus intensas tasa de deforestación), en parte por la escasez y unicidad de los ecosistemas macaronésicos. El segundo parámetro explica porque no cuidamos nuestros ecosistemas hasta que se hacen escasos. Así, la ciencia económica asigna más valor a lo que es más escaso relativamente para quienes tienen mayor capacidad de adquirirlo, como pone de manifiesto la paradoja del valor económico mayor de los diamantes frente al agua.

Una tercera limitación del mercado como método de valoración de los ecosistemas es la falta de mercados que reconozcan el valor económico de muchos servicios ambientales que la sociedad sí reconoce. Una persona puede desear incrementar la biodiversidad de un territorio, y no existir un mecanismo que permita traducir su deseo o disposición a pagar en más conservación. En concreto, los mecanismos de pago por servicios ecosistémicos se establecieron precisamente para intentar superar la última limitación.

Estas limitaciones son importantes de reconocer a fin de evitar pensar que la economía o su herramienta más habitual - el mercado - pueden por sí mismos resolver el problema ambiental. Sin embargo, no impiden que la valoración económica de los servicios ecosistémicos, y su posterior pago, constituya un mecanismo capaz de contribuir en determinadas condiciones a garantizar los servicios que la sociedad necesita. La cuestión fundamental a tener en cuenta es que el valor ecológico de un ecosistema, entendiendo como tal a la importancia que tiene el mantenimiento de sus ciclos vitales, puede ser menor, mayor o igual que el valor económico que la sociedad asigna a los servicios que usa a partir de dichos ecosistemas. Cuando el valor económico de los ecosistemas entendido como la cantidad de dinero que la sociedad asigne a la conservación de dichos ecosistemas generadores de servicios sea mayor que la necesaria para su mantenimiento, la valoración y captura de dicho valor podrá implicar sus sostenibilidad. Cuando sea menor, quizá pueda contribuir a evitar un incremento de su degradación.

En cualquier caso, la valoración económica de los ecosistemas tiene sentido en la medida que nos aporta cuanto menos una distancia entre lo que requiere su conservación y lo que estamos dispuestos a gastarnos en ella. En España, por ejemplo y según su Plan Forestal (MMA 2000), el gasto público promedio de los bosques incluyendo servicios y bienes fue de 53,76 €/ha (2.720 millones de euros/50,596 millones de hectáreas forestales), mientras que su valor en términos de la demanda estimada por Croitoru y Merlo (2004) tenía un Valor

Económico Total (VET) mínimo<sup>4</sup> en torno a los 90€/ha, teniendo los ecosistemas más valor económico por sus servicios (72%) que por los bienes que posteriormente son vendidos en el mercado (28% del valor económico). Esta distancia entre valor y gasto muestra como los pagos por servicios ambientales son una herramienta útil en la medida que captan un valor adicional al del mercado, el de las externalidades positivas de las que nos beneficiamos, permitiendo ponerlo a disposición de la conservación.

### **Valoración de la oferta de servicios ecosistémicos: el capital natural.**

La existencia y mantenimiento de los servicios de los ecosistemas es fundamental para mantener la dinámica económica y social humana. Desde una perspectiva ecológica, se puede considerar que la economía se sustenta en el capital natural que permite su desarrollo.

Si la macroeconomía y el Producto Bruto Interno (PBI)<sup>5</sup> se han definido tradicionalmente por la medición de las relaciones entre los grandes sectores de una economía (primera parte de la figura 4), hoy la economía ambiental pone de manifiesto como este flujo no es ajeno al ecosistema, sino que más bien se sustenta en él. De este modo, tanto las empresas que producen y venden como los hogares que consumen lo hacen partiendo de unos productos que se originan parcialmente en los ecosistemas y de unos vertidos que vuelven al mismo.

A diferencia de la teoría del valor económico total de los ecosistemas que parte de la demanda, la consideración del concepto de capital natural puede considerarse como parte de la oferta, en concreto como la mínima oferta que impide con cierta seguridad el colapso de los ecosistemas que garantizan el funcionamiento del resto de la economía.

Así, desde una perspectiva ecológica, el flujo circular de la economía puede quedar mejor reflejado por la segunda parte de la figura 4. Sin el consumo de recursos naturales ni el vertido de residuos al mismo medio natural, ni las empresas ni los hogares podrán continuar su ciclo económico.

Dichos recursos entran en el horizonte humano como bienes o servicios según cumplan una definición u otra. En su vertiente proveedora, los ecosistemas pueden garantizar su flujo de bienes y servicios en la medida en la que no disminuye lo que se conoce como "capital natural", es decir su capacidad de proveer dichos bienes y servicios. Esta viene definida por un límite: "la sostenibilidad", o lo que en términos forestales siempre se ha entendió como la

---

<sup>4</sup> Estimada solo para los bosques mediterráneos.

<sup>5</sup> El PBI se puede medir tanto por la producción como suma de los ingresos  $PIB = H + G + In + (Exp - Importaciones)$  como por sus salarios  $PIB = L + K$  ( con H= hogares, G gasto público, In = Inversiones, Exp = exportaciones, Imp = Importaciones, L =mano de obra y K = capital)

“posibilidad<sup>6</sup>” de un bosque, es decir, la cantidad de bienes o servicios que un bosque brinda sin disminuir su potencial en el futuro para seguir proveyéndolos. En el lado de los residuos, también los ecosistemas aportan una “asimilabilidad” de residuos, que a su vez viene marcada por un límite, la denominada “capacidad de asimilación”. De este modo, cuando el límite sostenible de uso de los recursos, o la capacidad de asimilación de un ecosistema como receptor de residuos es superada se produce su degradación, la merma de su capital natural que no llega a ser repuesta.

Por último, a la propiedad por la cual los residuos – por ejemplo el agua sucia- puedan volver a transformarse en recurso - agua limpia- a través de los sistemas naturales tales como los bosques, montañas, mares, ríos y lagos, se le denomina “biorregeneratividad”.

---

<sup>6</sup> La posibilidad anual equivale al crecimiento anual de la masa forestal. De acuerdo con el *Principio de Persistencia de las Masas forestales*, base de la selvicultura, cualquier actuación en una masa forestal ha de tener como objetivo fundamental la supervivencia y mejora de la misma. Para conseguir este propósito se debe respetar lo que en selvicultura se conoce como “posibilidad”. Ésta se define como el incremento anual de las existencias (maderas, leñas, hongos, etc.) que genera un bosque. Por ejemplo, si las existencias del monte son 100.000 metros cúbicos de madera y la posibilidad en madera de ese mismo monte es de 1.000 metros cúbicos anuales, al cortar únicamente 500 metros cúbicos se estará incrementando para el siguiente el capital a 100.500 metros cúbicos. Respetar la posibilidad o crecimiento anual el bosque permite mantener el capital, e incluso ampliarlo sacando un rendimiento sostenible del bosque.

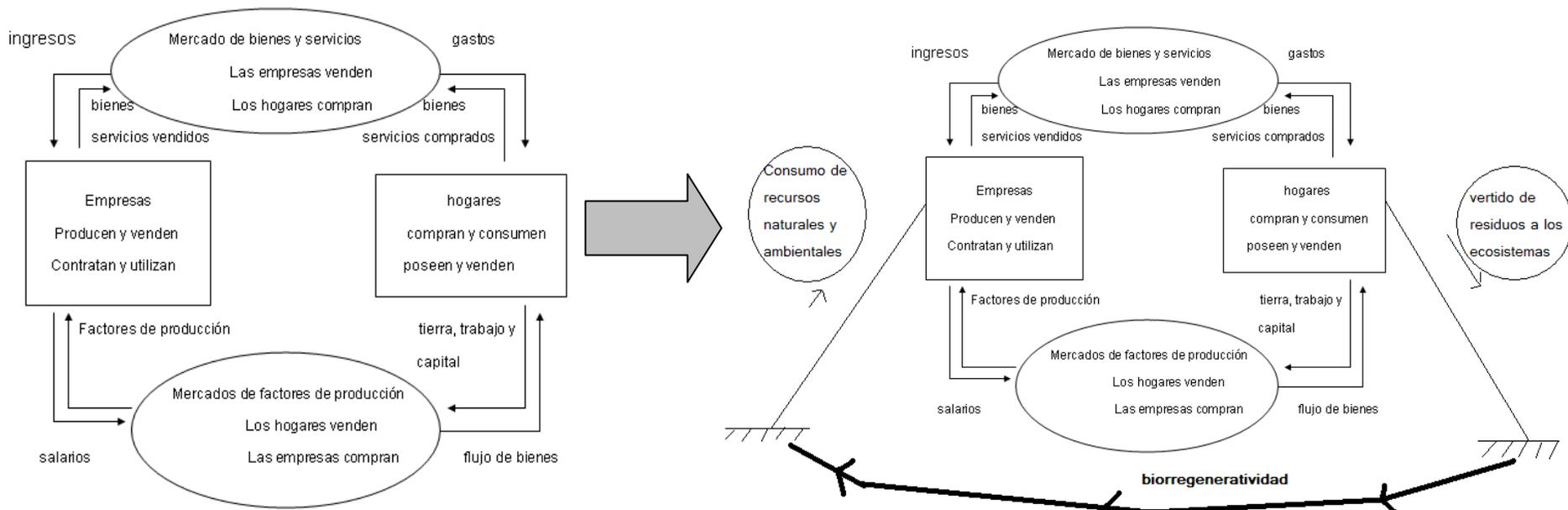


Figura 4: Cambio de Paradigmas: (1) La economía como una isla, y (2) la economía regional anidada dentro de la biorregeneratividad de los ecosistemas.



### ¿Cómo establecer sistemas de pago por servicios ecosistémicos?

A comienzo del siglo XXI los economistas ambientales del Banco Mundial Stephan Pagiola y Gunars Platais comenzaban a difundir las bondades del mecanismo entonces incipiente de Pago por Servicios Ambientales (PSA). En él se referían exclusivamente a la compensación de externalidades positivas y justificaban mediante el esquema de la figura 5 como en un proceso de degradación de una cuenca hidrográfica, los beneficiarios de un agua potable río abajo podrían ayudar a que la conservación fuera la opción más atractiva para los usuarios de tierras río arriba. Esto sucedería si el pago que recibiesen los usuarios de la parte alta de la cuenca por protegerla unido a los beneficios que ellos mismos obtuvieran por la conservación superara al beneficio de los usos de la tierra que implican su degradación – por ejemplo su deforestación-. Para ello debían existir además beneficiarios río abajo de las externalidades de la conservación a quienes les compensara pagar dicha cantidad. Si estas dos condiciones se cumplían entonces la conservación se convertiría en el uso más eficiente de la tierra.

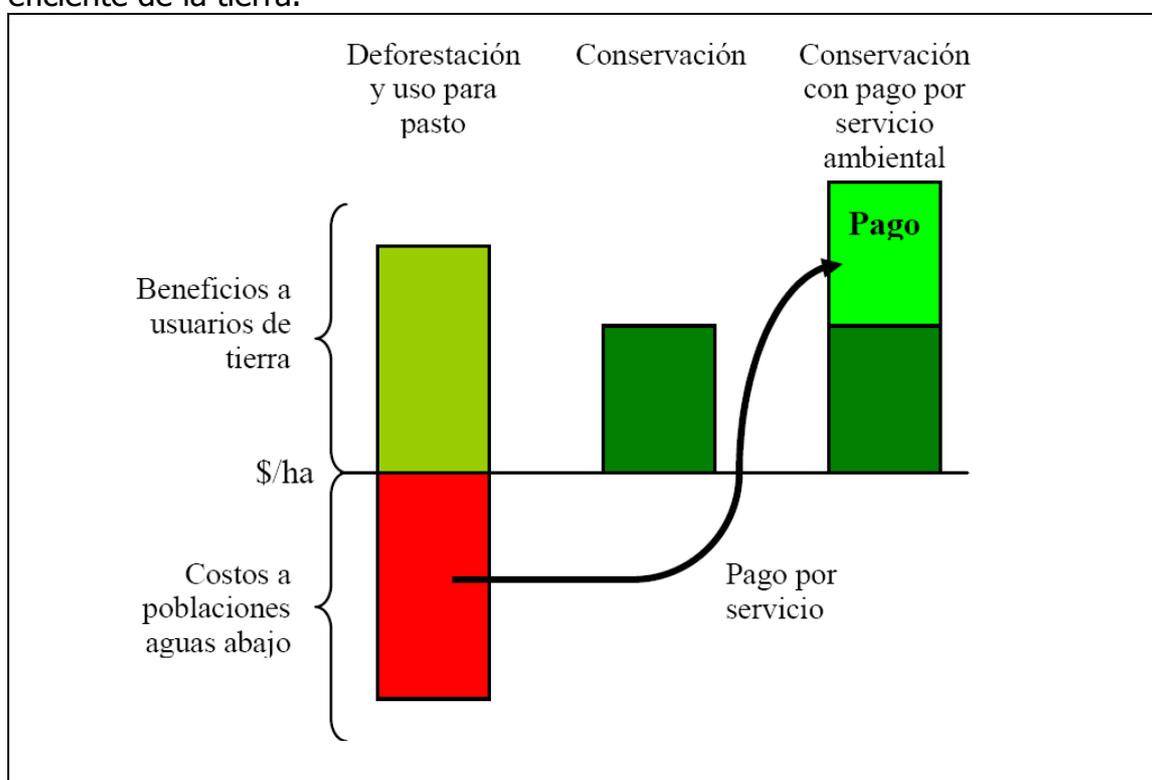


Figura 5: Lógica económica de los Pagos por Servicios Ambientales. La primera columna muestra en verde el beneficio de deforestar un territorio y dedicarlo por ejemplo a ganadería para sus propietarios. La columna roja muestra el coste originado a la población río abajo, por ejemplo una mayor carga de sedimentos en su suministro de agua. La segunda columna muestra el escaso beneficio para el propietario de la conservación. La tercera columna transfiere parte del valor del costo de las poblaciones que sufren la externalidad negativa en forma de un Pago por Servicios Ambientales a los propietarios de tierra, transformándola en la opción más interesante para ellos.

La lógica del argumento que fundamenta los PSA es la siguiente: cuando los servicios ambientales "gratuitos" comienzan a escasear debido a la explotación, éstos adquieren un valor económico. Los usuarios externos del servicio pueden interesarse en compensar a los gestores y propietarios locales de recursos para garantizar que los servicios necesarios sean suministrados en el futuro. Consiguientemente, si se efectúa dicha compensación, los proveedores locales del servicio recibirán un ingreso por concepto de sus esfuerzos adicionales de manejo (Robertson y Wunder, 2005).

En líneas generales se puede definir un Sistema de Pago por Servicios Ecosistémicos (PSE) como un mecanismo flexible y adaptable a diferentes condiciones, que apunta a un pago o compensación directa por el mantenimiento o suministro de un servicio ambiental por parte de los usuarios del servicio que se destina a los proveedores. El objetivo de un Sistema PSE consiste en facilitar el cobro de una externalidad a quienes deseen adquirirla, permitiendo emplear dichos fondos en la conservación, ordenación y gestión de los recursos naturales productores de la externalidad, así como en el desarrollo rural sostenible de los territorios en los que se hallan (Martínez de Anguita, 2006).

En relación al contexto De Heck *et al.* (2004) señaló una clara división que surgía entre dos tipos de sistemas de PSA. El primer tipo de sistemas de PSA está dirigido a la compensación de proveedores a través de un mercado local, donde los usuarios están, en general, mejor definidos y circunscritos a una escala geográfica concreta y cercana al lugar donde los proveedores ejercen sus actividades productivas. La cercanía geográfica entre usuarios y proveedores debería facilitar el funcionamiento del pago por el servicio ambiental, al reducir los costos de transacción y hacer más sencillo el flujo de información entre los agentes económicos. Los sistemas de PSA por el servicio hídrico en cuencas, por ejemplo, pertenecerían a esta categoría. El segundo tipo está relacionado con servicios de ámbito global o a una escala geográfica amplia, tiene como finalidad compensar servicios cuyos usuarios no están restringidos al nivel local, como por ejemplo el mantenimiento de la biodiversidad, la belleza escénica, la fijación de carbono y otros. Éstos han evolucionado casi siempre hacia la creación de sistemas nacionales de PSA donde todos los servicios son en mayor o menor medida contemplados o incluso internacionales como podría ser lo que se ha dado en llamar el

mecanismo REDD+ (Reduced Emissions from Deforestation and forest Degradation)<sup>7</sup>.

A continuación se exponen ambos y se discute una posible política mixta de ambos para Perú.

### **Sistemas de mercado para pago por servicios ecosistémicos**

Un sistema de mercado de pago entre particulares por servicios ecosistémicos puede definirse como (Robertson y Wunder 2005):

- (1) Una **transacción voluntaria** en la que
- (2) un **servicio ambiental bien definido** (o un uso de suelos que probablemente garantizaría el servicio)
- (3) es **'comprado'** por uno o mas compradores de servicios ambientales
- (4) de uno o mas **proveedores de servicios ambientales**
- (5) si y sólo si el proveedor del servicio **suministra continuamente dicho servicio** (aspecto condicional).

Pagiola y Platais (2002) añaden además a esta condición una serie de principios y objeciones para evitar que el PSA no tenga efectos contraproducentes para la conservación, o que tengan un éxito relativamente efímero para luego perderse en el olvido:

- Los pagos tienen que ser continuos. Los beneficios buscados suelen ser de naturaleza continua. Para que esos beneficios se mantengan año tras año, los usuarios de tierras deberán recibir los pagos a su vez año tras año para que el incentivo a mantener un determinado uso de la tierra se mantenga.
- Los pagos tienen que ser dirigidos. Un sistema de pagos no diferenciados, que pague a todos los usuarios de tierras por igual, suele ser menos eficiente (al requerir mayores pagos para conseguir el mismo nivel de beneficios) que un sistema de pagos dirigidos. Por otra parte, un sistema de pagos dirigidos puede ser más costoso de implementar que un sistema de pagos no dirigidos. Así pues, es necesario alcanzar un equilibrio entre las ganancias en eficiencia y el costo de implementación.
- Hay que evitar crear incentivos perversos. Por ejemplo, pagos por reforestación pueden animar a los usuarios de tierra a cortar árboles en un

---

<sup>7</sup> REDD es a fecha de hoy un objetivo más que una serie de acciones claramente delimitadas. El Convenio de Naciones Unidas para el Cambio Climático (UNFCCC) se refiere a REDD como un amplio abanico de aproximaciones y acciones que reducirían emisiones procedentes de la deforestación y la degradación forestal

primer momento, a fin de poder recibir el pago cuando la reforestación tenga lugar.

Además de estas consideraciones es importante evitar lo que se denomina como "fugas". La compensación de la conservación de un territorio puede implicar la destrucción del vecino. Una persona podría estar percibiendo un pago por los servicios ecosistémicos que provee en una parte de su finca sujeta a un contrato de PSE a la vez que traslada a otra parte no abarcada por dicho contrato la deforestación de la misma.

### **Metodología general de los sistemas de mercado pago por servicios ecosistémicos**

La metodología básica para establecer un sistema de mercado PSE de este tipo puede comprender las siguientes partes:

- a.- Identificación de los oferentes y estudio socioeconómico del área provisorio del servicio. Se realiza un levantamiento de información base socioeconómica sobre los oferentes del servicio. Se estudian sus necesidades, la utilización actual de todos o alguno de sus recursos naturales su número y, en general, sus condiciones de vida. La información se debe recoger en campo y a partir de datos de instituciones, Gobiernos u ONGs. Si por ejemplo el recurso fuera el agua, se recopilan datos de censos de población, sistemas de abastecimiento, pruebas de calidad, mapas de uso del suelo, hojas cartográficas a distintas escalas, estudios existentes en los municipios, encuestas. Los oferentes pueden participar en la elaboración de dicho estudio. Un diagnóstico participativo suele ser más profundo, ayuda a los oferentes a comprender el significado de lo que se pretende hacer, es educativo y ayuda a valorar más sus recursos naturales. Por último también ayuda a detectar mejor los incentivos que puede tener el PSE para ellos.
- b- Mapificación del medio físico, estudio previo de planificación física y elaboración de un plan de desarrollo rural. Se elabora un estudio de medio físico sobre el cual se establece una ordenación territorial y un plan de desarrollo rural para la zona. Toda esta información se procesa, se resume a nivel cartográfico en un sistema de información geográfica (SIG) y se relaciona con el municipio del que proceda la información. Si dicha información procediera de vuelos aéreos, cartografía previa o fuentes secundarias se debería validar en el terreno a través de recorridos de campo con puntos de control.
- c.- Estudio y balance del servicio ecosistémico. Si por ejemplo éste fuera el agua, se debería realizar un estudio hídrico de pérdidas y ganancias de las microcuencas afectadas por el PSE, de su caudal y calidad en distintos momentos del año, de las amenazas que el recurso puede sufrir. Se podrían hacer afloramientos de las fuentes de agua, pruebas de infiltración o recolección de datos

climatológicos. Todo ello puede ser modelado en el mismo SIG usado en los pasos previos.

- d.- Identificación de los demandantes del recurso y valoración que mida el deseo de pagar por los bienes y servicios obtenidos si una mejora fuera puesta a disposición de los usuarios del servicio o sencillamente si se garantiza la provisión de los servicios. Continuando con el ejemplo hídrico se cuantificaría el valor económico del servicio ambiental para los beneficiarios mediante la Disposición a Pagar o DAP (valoración contingente) que tendría el suministro continuo de agua de calidad.

- e.- Identificación de las medidas necesarias para la conservación del servicio y modelo de gestión del servicio ecosistémico. La identificación de medidas puede hacerse de acuerdo a planes de ordenación territorial o de gestión de recursos naturales específicos para la provisión del servicio. Estas medidas estarían encaminadas además de a garantizar su provisión del servicio, a lograr un uso racional basado en ciertas restricciones en unos casos y cambio a usos no productivos del suelo en otros. Si por ejemplo el servicio estuviera relacionado con el agua se investigarían las medidas en el espacio que garantizarían el suministro adecuado. También en un plan de ordenación hídrica se identificarían los puntos críticos de contaminación o destrucción del recurso.

- f.- valoración del coste de conservación. Para hacer asumible por parte de los productores dichas restricciones o cambio de uso se debe calcular el Coste Anual de Oportunidad (CAO) de los oferentes del servicio, y los Costes Anuales de Ejecución (CAE) de medidas orientadas a proteger la calidad y cantidad de servicio producido. Volviendo de nuevo al recurso hídrico, el CAO mediría el coste de oportunidad de cada hectárea de uso modificado a fin de garantizar el suministro de la misma. Al coste de implementación se le debe añadir los costes estimados de conservación y mejora ambiental (CC) y el de instalación (CI) a fin de contrastarlos con el valor obtenido de la disposición al pago previa.

- Un análisis más detallado de los costes del sistema de PSA puede desagregarse en:

- 1) Costes anuales:

- Coste anual de oportunidad (CAO) equivalente a la diferencia de renta percibida por los proveedores del bien o servicio por el hecho de modificar el uso que hacían de dicho recurso a otro acorde a la implantación del sistema PSA. Este coste generalmente depende de la productividad de las tierras. Puede incrementarse en un pequeño porcentaje para hacer más atractivo el cambio de usos.

- Coste anual de ejecución (CAE). Se refiere a los gastos administrativos y operativos necesarios para la ejecución y funcionamiento del sistema. Las partidas identificadas en este coste son tanto de pago de personal como de oficina y medios.

- 2) Costes fijos iniciales:

- de instalación (CI) que comprende las actividades necesarias, más los gastos de organización y ejecución del sistema, preparación del proyecto, educación de oferentes y demandantes sobre el valor del servicio, concienciación y motivación para la participación, etc.

- coste de conservación y mejora ambiental (CC), o costes de los programas orientados a la protección, conservación y mejora ambiental a financiar en el primer o primeros años para asegurar la calidad del recuso que se quiere proveer.

- 3) Otros costes

- Medidas de desarrollo rural (CDL). Son aquellos que permiten la mejora constante de la calidad de vida de los oferentes del recuso y de su entorno natural y que, por lo tanto, contribuyen a incrementar la sostenibilidad del sistema en el tiempo. Dado que una vez cubiertos los costes fijos iniciales se seguirán recaudando fondos, es previsible que las medidas de desarrollo sostenible local - educación, concienciación, etc. - puedan ser las beneficiarias de los fondos que inicialmente fueron destinados a cubrir los costes fijos iniciales (CC y CI).

La ecuación de viabilidad de un sistema PSA debe ser tal que el precio que los usuarios están dispuestos a pagar, o Disposición al Pago (DAP), multiplicado por el número de beneficiarios, arroje una cantidad de dinero disponible suficiente como para establecer el sistema PSA. Por otra parte hay que considerar dentro de dicha ecuación la posibilidad de que existan otros ingresos (OI) a través de fuentes de financiación externas al sistema. La condición básica anual, sin perjuicio de que un análisis financiero permita suavizar esta condición en algunos años mediante la transferencia de fondos, es la siguiente para todo año  $m$  de la vida del proyecto:

$$- (DAP_{\text{anual}} * n^{\circ} \text{ demandantes})_m + (OI)_m \geq CAO_m + CAE_m + CI_m + CC_m + CDL_m \quad \forall m,$$

con  $m$  igual a los años de vida, en principio indefinidos, del proyecto. La caja 2 muestra específicamente como un análisis económico previo puede ayudar a delimitar las zonas en las que un PSE es viable.

- g.- Estudio de cauces jurídicos a articular. Se deben estudiar los posibles mecanismos institucionales disponibles para crear una entidad participada capaz de gestionar los fondos de forma participativa, generar los mecanismos de adaptación interna del sistema necesarios a lo largo del tiempo para su

autogestión, establecer el sistema de control y seguimiento y minimizar los costes de transacción.

- h.- Diseño del monitoreo y evaluación externo e interno del proyecto. El monitoreo será una pieza crucial del proyecto definitivo. En un estudio de viabilidad conviene delimitar las dificultades que presentará su implantación y los agentes que se verán envueltos tanto en el monitoreo de la prestación del servicio, como en el de la propia supervisión del sistema en sí.

### **Sistemas públicos de pago por servicios ecosistémicos**

De acuerdo al concepto de PSE basado en una "transacción voluntaria de Robertson y Wunder y (2005), sucede que para los servicios ofertados a gran escala, en muchos casos la voluntariedad sólo puede hacer referencia al lado de la oferta del servicio ambiental, ya que del lado de la demanda cuando se realiza a nivel nacional o incluso internacional, el que compensa o paga los servicios ambientales es toda la sociedad. Si bien parte de ella podría no estar de acuerdo en que sus impuestos sean destinados a tal fin, debe sobreentender que se acepta como voluntaria la decisión mayoritaria de una entidad nacional expresada por su Gobierno.

Los gobiernos que establezcan un sistema público nacional deben tener en cuenta que en sistema público de PSE debe apoyar la gobernanza de todos sus recursos, fortalecer los derechos tradicionales y locales, garantizar legalmente quien tiene derechos sobre los servicios, desarrollar los mecanismos adecuados para que los beneficios lleguen al nivel local. Deben también definir los sistemas de verificación factibles, lo cual probablemente implique la creación de capacidades tanto a nivel institucional como local: Países como India o Brasil tienen sistemas muy operativos desde hace una década, otros apenas tienen datos ni capacidades.

Debe también establecer las cuantías basadas en el coste de oportunidad que perciba en los distintos oferentes, debe decidir si compensar todos los servicios o discriminar los en función de su ubicación e importancia, calcular sus distintos tipos de costes (CAO; CAE, CI...) y especialmente adaptar su sistema de un modo flexible a las distintas regiones del país, especialmente si este es grande. También a nivel nacional un sistema público de PSE debe vigilar las fugas. Éstas pueden darse si el uso agrícola se desplaza a otra selva, si la falta de empleo implica migraciones, si las variaciones en los precios generan cambios lejanos y si las limitaciones impuestas llevan la inversión a otras áreas.

### **Metodología general de los sistemas públicos de pago por servicios ecosistémicos**

Una metodología genérica para el establecimiento de un mecanismo de PSE a nivel podría desarrollarse del siguiente modo:

1. Identificación, mapeo y cuantificación de los servicios ecosistémicos del país así como a nivel regional como base para políticas regionales y locales.
2. Activación de un Fondo para la compensación de los servicios ecosistémicos. Este fondo debe venir acompañado o enmarcado por una Ley aprobada al máximo nivel legislativo.
3. Creación de una entidad nacional reguladora de los Pagos por Servicios Ecosistémicos con empresas, Asociaciones y administración y replicarlo en las comunidades autónomas. La entidad puede o no coincidir con el Fondo. El Fondo o la entidad reguladora deben definir los servicios ecosistémicos a compensar, los requisitos de los beneficiarios, las formas de verificación, los montos de los pagos. Puede desarrollar dichos pagos además a través de diferentes programas con diversas orientaciones
4. Establecimiento de un mecanismo de apoyo, control, seguimiento y verificación común de PSA regionales.

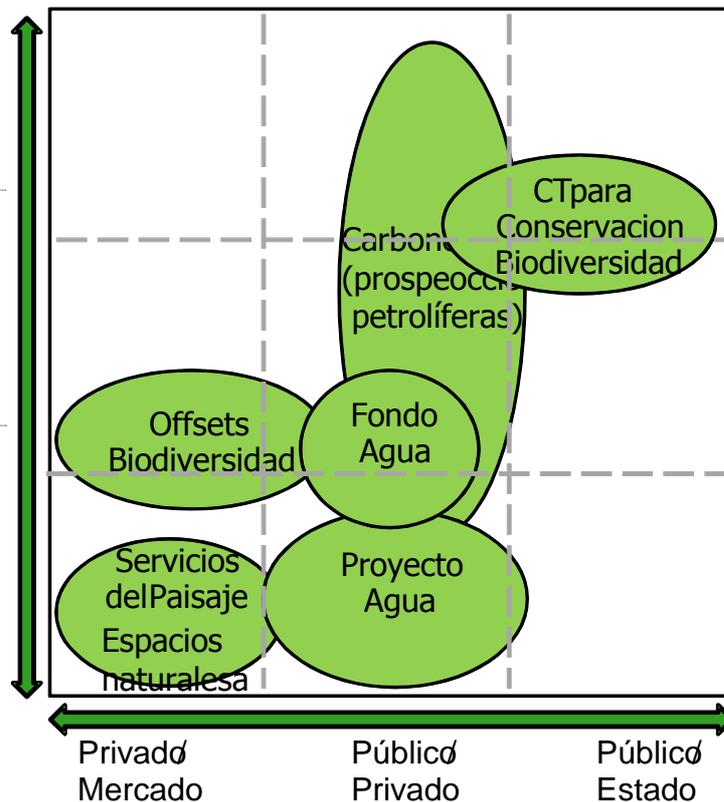
En Martínez de Anguita y Flores (2013) se detallan las variables a estudiar para definir un sistema público de PSE: Adicionalidad o comparación con el escenario habitual en caso de no existir mecanismo público de PSE, dirección o las distintas medidas o programas de PSE, flexibilidad (Adaptación a condiciones locales) , verificabilidad ((Función de la tecnología más la capacidad), fugas (entre comunidades autónomas, zonas y/o actividades), permanencia/responsabilidad (Medidas a largo plazo /no pago) y efectos en otras medidas políticas y agrarias. En general se puede decir que un sistema público debe no solo "repartir" dinero, sino sobre todo alentar la creación de sistemas particulares de pago por servicios ambientales de modo que de modo coordinado maximice su eficacia y eficiencia y permita el pago de ecosistemas importantes que no han podido lograr captar su "valor" en el mercado de modo subsidiario.

### **Conclusión: ¿un modelo público-privado de PSE para las islas Canarias?**

La capacidad para captar el valor económico total de los ecosistemas, es decir de lograr un pago por servicios ambientales no es sencillo. Es necesario acoplar la oferta y la demanda, lo cual requiere en algunos casos tener un mecanismo a nivel nacional como por ejemplo en el caso del dióxido de carbono, mientras que en otros servicios como el agua la cuenca hidrográfica o la comunidad autónoma pueden ser el mejor escenario para vender dicho servicio ambiental. En el caso del paisaje, su venta casi puede ejecutarse exclusivamente a nivel local. La figura 6 muestra como en el marco de una política de incentivos por servicios ecosistémicos pueden integrarse distintos mecanismos públicos y privados a distintas escalas geográficas.

Así, una estrategia nacional de PSE debería intentar captar la demanda para los servicios ecosistémicos a tres niveles como mínimo: nacional, regional y provincial. En algunos casos se podría llegar al local si fuera el caso. La estrategia se basaría por tanto en los principios de subsidiariedad y de maximización de la captura de beneficios y compensación de oferentes por los servicios ambientales encontrando los servicios que permiten el desarrollo de mercados a nivel nacional, regional, provincial y cuando sea posible local a través de la creación de distintos mecanismos "anidados". La figura 9 muestra un ejemplo de cómo podrían articularse.

Por ello, un sistema nacional de pago por servicios ecosistémicos en un país grande como España debe estar descentralizado a fin de ser eficiente y adaptado a las diferencias sociales, políticas y ecológicas entre regiones. Pero en Canarias, además de la división por comunidades Autónomas, éste debe estar dividido por islas (cabildos). Los montes y tierras agroforestales de las distintas islas proveen numerosos servicios ambientales a nivel local - un clima agradable, la provisión de agua de riego y consumo humano, una biodiversidad abundante o un suelo fértil – que puede ser compensado también mediante sistemas privados a pequeña escala. Mientras que a nivel del archipiélago contribuyen a fijar dióxido de carbono en sus bosques (compensación por ejemplo a propietarios). Existen pues distintos niveles de planificación en los que un servicio ambiental se convierte en externalidad compensable. Por ello es necesario disponer de mecanismos que faciliten la demanda que se genera no sólo a un nivel regional o local, sino nacional o incluso global. Puede darse incluso el caso de llegar a una descentralización de tercer nivel municipal o menor allá donde exista la posibilidad de captar el valor de un servicio sólo a dicha escala.



Organización de esquemas de incentivos para provisión de servicios ecosistémicos

Las líneas principales que debería tener una política autonómica de PSE, para lograr captar los fondos de la demanda regional debería basarse al menos en los siguientes cuatro elementos:

a.- Un plan canario de PSA que incluya una cartografía de los principales servicios ambientales en la región, una priorización de dichos servicios por provincias con unas orientaciones para establecer mecanismos en las mismas (islas o en su defecto ecosistemas de éstas que a ser posible coincidan con delimitaciones ya existentes desde el ámbito de la conservación, por ejemplo áreas naturales protegidas, o desde el ámbito del desarrollo rural como pueden ser el manejo por cuencas). El plan debería incluir además los puntos b,c y d siguientes. Dicho plan podría establecer así mismo alguna provincia isla en la cual detallar un plan a escala 1:50.000 o equivalente. En este segundo nivel deberían establecerse criterios insulares para el pago por servicios ambientales. Por ejemplo en zonas de costa el agua y el paisaje pueden ser importantes mientras que en zonas de interior quizá tenga más peso la biodiversidad. Establecer criterios que consideren todos los servicios pero adecuados a cada provincia puede resultar la forma más sencilla de adaptar un plan regional a sus islas.

b.- Un marco institucional participativo que incluya al sector público y a empresas que se convertirán en donantes al ser beneficiarios de algún servicios ambiental, así como entidades conservacionistas y de productores forestales y agrarios. Esta institución no debería ser estrictamente la Administración, ya que

al tener una cierta independencia y estar formada por agentes sociales y económicos al igual que públicos (las cajas de ahorro son un ejemplo de ello), por ejemplo una Fundación o Fideicomiso, podrá ejercer mejor sus dos funciones, que son: coordinar y apoyar los distintos mecanismos de pago por servicios ambientales en las comarcas y convencer a los diferentes beneficiarios de los servicios ambientales (empresas, particulares) de sumarse al pago de los mismos; pago que se realizará a quienes los proveen, que pueden ser propietarios pero también entidades de custodia o de silvicultura.

c.- Un mecanismo mixto PSE lleva implícito dos elementos adicionales: el contrato con el productor de los servicios y el mecanismo de verificación. El segundo elemento es la verificación de que el servicio vendido efectivamente es real. Esa verificación para que sea objetiva debe hacerse a nivel regional o nacional, es decir, si bien se hace certificando contra los criterios provinciales, debería ejecutarla una agencia regional menos susceptible de ser influida a nivel local o provincial. Para ello deben establecerse claramente los criterios de valoración insulares dentro del plan regional y debe contratarse a algún verificador externo. Por último los resultados deben mostrarse claramente a la sociedad.

Para más información:

[http://www.sylvamed.eu/docs/POLITICAS\\_DE\\_SISTEMAS\\_PAGOS\\_POR\\_SERVICIOS\\_3798.pdf](http://www.sylvamed.eu/docs/POLITICAS_DE_SISTEMAS_PAGOS_POR_SERVICIOS_3798.pdf)

## REFERENCIAS

- Boyd, J., y S. Banzhaf. 2007. What are ecosystem services? The need for standardized environmental accounting units. *Ecological Economics* 63:616–626.
- DeHek, S., Kiersch B., y A. Mañón. 2004. *Aplicación de Pagos por Servicios Ambientales en manejo de Cuencas Hidrográficas: lecciones de experiencias recientes en América Latina*. Comunicación presentada al Taller en Pago por servicios Ambientales. Barcelona.
- Campos, P. 1999. An agroforestry economic accounting system. En: M. Merlo, H. Jöbstl y L. Venzi(ed.), *Institutional aspects of managerial economics and accounting in forestry*. Viterbo, IUFRO.
- Field, B. C. y Field, M. K. 2006. *Environmental economics*. McGraw-Hill. New York.
- Fisher, B., Turner, K., Balmford, A., Brouwer, R., Costanza, R., de Groot, R., Farber, S., Ferraro, P., Green, R., Hadley, D., Harlow, J., Jefferiss, P., Kirby, C., Morling, P., Mowatt, S., Naidoo, R., Paavola, J., Strassburg, B., Yu, D. y Zylstra, M. 2008. Ecosystem services and economic Theory: Integration for policy-relevant research. *Ecological Applications* 18(8): 2050-2067.
- Fisher, B., Turner, R.K., y Morling, P. 2009. Defining and classifying ecosystem services for decision making. *Ecological Economics* 68: 643–653.
- Fisher, B., Turner, R.K., 2008. Ecosystem services: classification for valuation. *Biological Conservation* 141: 1167–1169.
- Flores Velásquez, P. Martínez de Anguita, R. Romero Calcerrada, C. J. Novillo y M. A. Ruiz. 2008. Los sistemas de pago por servicios ambientales entre la adicionalidad y la subsidiariedad: aplicación a la belleza escénica en

- el pantano de San Juan, Madrid, España. *Investigaciones Agrarias: Sist Recur For* 17(1), 39-53.
- Martínez de Anguita, P. 2006. *Desarrollo rural sostenible*. McGraw Hill. Madrid.
  - Martínez de Anguita, P y Flores, P. 2013. Diseño de sistemas público privados de pago por servicios de los ecosistemas. CESAL. Madrid. Disponible en: [http://www.cesal.org/v\\_portal/apartados/pl\\_portada.asp?te=57](http://www.cesal.org/v_portal/apartados/pl_portada.asp?te=57)
  - Merlo, M. y L. Croitoru, L. 2004. *Valuing Mediterranean Forests: Towards Total Economic Value*. CABI International, Wallingford UK/Cambridge.
  - MMA. 2000. *Plan Forestal Español*. Ministerio de Medio Ambiente. Madrid
  - Millennium Ecosystem Assessment. 2005. *Millennium ecosystem assessment*. Island Press, Washington, D.C., USA.
  - Pagiola, S., y G. Platais, 2002. *Payment for environmental services*. *Environment Strategy notes* nº 3. The World Bank Environment Department, Washington Dc, USA.
  - Pearce, D. W. 1993. *Economics values and the natural world*- Earthscan. London. UK
  - Pearce, D W. y Turner, R.K. 1990. *Economics of the Natural Resources and the Environment*. Harvester Wheatsheaf. Londres. UK.
  - Robertson, N., y S. Wunder. 2005. *Huellas frescas en el bosque: Evaluación de iniciativas incipientes de pago por servicios ambientales en Bolivia*. CIFOR. Indonesia. 150p.
  - Wackernagel, M. y W. Rees. 1996. *Our Ecological Footprint: Reducing Human Impact on the Earth*. Gabriola Island. New Society Publishers. British Columbia. Canadá.
  - Wunder, 2005. *Pagos por servicios ambientales: Principios básicos esenciales*. CIFOR Occasional Paper No. 42(s)
  - WWF. 2010. *Informe Planeta Vivo 2010*. World Wild Fund. Madrid