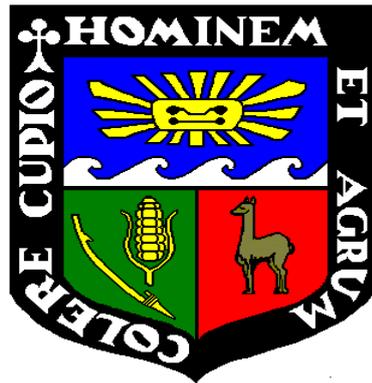


**UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA
LA MOLINA
FACULTAD DE ECONOMÍA Y PLANIFICACIÓN**



**“EFECTO DEL INGRESO PER CÁPITA EN LA DISPOSICIÓN A
PAGAR POR LA PROTECCIÓN DE LA BIODIVERSIDAD Y EL
TURISMO RECREACIONAL A NIVEL GLOBAL: UN ANÁLISIS
EXPLORATORIO”**

Presentado por:

DEYSI JIMENA LLANOS ZAPATA

TESIS PARA OPTAR EL TÍTULO DE ECONOMISTA

Lima – Perú

2017

**UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA LA
MOLINA**

FACULTAD DE ECONOMÍA Y PLANIFICACIÓN

**“EFECTO DEL INGRESO PER CÁPITA EN LA DISPOSICIÓN A
PAGAR POR LA PROTECCIÓN DE LA BIODIVERSIDAD Y EL
TURISMO RECREACIONAL A NIVEL GLOBAL: UN ANÁLISIS
EXPLORATORIO”**

Presentado por:

DEYSI JIMENA LLANOS ZAPATA

Sustentado y aprobado por el siguiente jurado:

Dr. Waldemar F. Mercado Curi
PRESIDENTE

Dr. Carlos E. Orihuela Romero
ASESOR

Dr. Eric Rendon Schneir
MIEMBRO

Mg. Fernando Regal Gastelumendi
MIEMBRO

Lima – Perú

2017

DEDICATORIA

A mis padres Deysi y Victor, quienes me formaron de manera excelente, son mi ejemplo de esfuerzo y perseverancia; este logro va dedicado a ustedes y a Dios en quien estoy encomendada gracias a sus oraciones.

AGRADECIMIENTO

A CONCYTEC y FONDECYT por auspiciar el Proyecto de Investigación: Valorizando la Biodiversidad en el Perú, que tiene mi participación como tesista de pre-grado; a mi asesor Carlos Orihuela por aceptar que forme parte del proyecto en mención.

A Felipe Vásquez, Roger Loyola y Carlos Orihuela por el apoyo continuo en cuanto a las ideas, mejoras e interpretaciones para la elaboración de la presente tesis, sin ellos no hubiera sido posible que esta investigación salga adelante, por quienes estaré eternamente agradecida.

ÍNDICE GENERAL

I.	INTRODUCCIÓN	1
II.	REVISIÓN DE LITERATURA.....	6
	2.1 Marco teórico	6
	2.1.1 Servicios ecosistémicos	6
	2.1.2 Valoración económica	8
	2.1.3 Elasticidad ingreso de los bienes ambientales	11
	2.2 Antecedentes	12
III.	MATERIALES Y MÉTODOS	16
	3.1 Formulación de hipótesis	16
	3.1.1 Hipótesis general.....	16
	3.1.2 Hipótesis específicas	16
	3.2 Metodología	16
	3.2.1 Tipo de investigación.....	16
	3.2.2 Identificación de variables.....	17
	3.2.3 Diseño de la investigación.....	23
	3.2.4 Población y muestra	26
	3.2.5 Instrumentos de colecta de datos	26
	3.2.6 Procedimientos y análisis de datos.....	27
	3.2.7 Limitaciones de la investigación.....	29
IV.	RESULTADOS Y DISCUSIÓN	31
	4.1 Tipo de relación entre el ingreso per cápita y la DAP por los SE.....	31
	4.1.1 Clasificación general para el meta-análisis de la investigación	31
	4.1.2 Selección de los servicios ecosistémicos más valorados	32
	4.1.3 Homogenización de los valores económicos estimados en la literatura.....	33
	4.1.4 Comportamiento de las variables para los SE más valorados	33
	4.1.5 Estimación de los parámetros representativos.....	35
	4.2 Clasificación del servicio ecosistémico según su elasticidad ingreso	42
	4.2.1 Protección de la biodiversidad.....	42
	4.2.2 Turismo recreacional.....	43
V.	CONCLUSIONES	46

VI. RECOMENDACIONES	47
VII. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	48
VIII. ANEXOS	54

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1: Clasificación de los servicios ecosistémicos	7
Tabla 2: Descripción de las variables utilizadas en el proceso de meta-análisis.....	22
Tabla 3: Clasificación general de las variables	31
Tabla 4: Tipo de relación de los servicios ecosistémicos más valorados en la literatura	34
Tabla 5: P-valor para el valor económico de la protección de la biodiversidad con las variables <i>dummies</i>	36
Tabla 6: P-valor para el logaritmo del valor económico de la protección de la biodiversidad con las variables <i>dummies</i>	37
Tabla 7: P-valor para el valor económico del turismo recreacional con las variables <i>dummies</i>	40
Tabla 8: P-valor para el logaritmo del valor económico del turismo recreacional con las variables <i>dummies</i>	40

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1: Valor económico total	8
Figura 2: Métodos de valoración económica	10
Figura 3: Esquema resumido de la investigación	28
Figura 4: Patrón funcional del valor económico para la protección de la biodiversidad con el ingreso per cápita.....	38
Figura 5: Patrón funcional para el logaritmo del valor económico de la protección de la biodiversidad y del ingreso per cápita.....	38
Figura 6: Patrón funcional del valor económico para el turismo recreacional con el ingreso per cápita	41
Figura 7: Patrón funcional para el logaritmo del valor económico del turismo recreacional y el ingreso per cápita.....	41

ÍNDICE DE ANEXOS

Anexo 1: Referencias de las investigaciones utilizadas para la base general (valor económico en USD/ha/año al 2016)	54
Anexo 2: Referencias de las investigaciones utilizadas para el meta-análisis del resultado final (valor en USD/ha/año al 2016).....	55
Anexo 3: Continentes y países evaluados por las investigaciones del meta-análisis	56
Anexo 4: Clasificación por región según el Banco Mundial.....	57
Anexo 5: Escala del estudio clasificada por la TEEB (2010)	57
Anexo 6: Distribución de las estimaciones basadas en información de ubicación.....	58
Anexo 7: Distribución de los biomas a nivel global	59
Anexo 8: Clasificación por tipo de bioma y tipo de ecosistema respectivamente	60
Anexo 9: Clasificación por categoría de los SE, sub categoría de los SE y los SE.....	61
Anexo 10: Distribución de las estimaciones por categorías y biomas	64
Anexo 11: Métodos de valoración económica y tipo de uso del valor	65
Anexo 12: Distribución de las estimaciones por información económica.....	66

Anexo 13: Número de estimaciones por tipo del valor.....	67
Anexo 14: Número de estimaciones por unidad de valor	67
Anexo 15: Figura de dispersión para el SE «pescado».....	68
Anexo 16: Figura de dispersión para el SE «madera».....	69
Anexo 17: Figura de dispersión para el SE «agua».....	70
Anexo 18: Figura de dispersión para el SE «secuestro de carbono».....	71
Anexo 19: Figura de dispersión para el SE «protección de la biodiversidad».....	72
Anexo 20: Posibles formas funcionales para la «protección de la biodiversidad».....	73
Anexo 21: Figura de dispersión para el SE «turismo recreacional».....	75
Anexo 22: Posibles formas funcionales para el «turismo recreacional»	76
Anexo 23: Predicción para la protección de la biodiversidad	78
Anexo 24: Predicción para el turismo recreacional	79
Anexo 25: Correlación y regresión para las variables lineales valor económico de la protección de la biodiversidad con el ingreso per cápita	80
Anexo 26: Correlación y regresión para las variables logarítmicas valor económico de la protección de la biodiversidad y el ingreso per cápita.....	80
Anexo 27: Residuos para la protección de la biodiversidad (77 observaciones) en las siguientes funciones	81
Anexo 28: <i>Dummies</i> para las variables discretas de la protección de la biodiversidad ..	82
Anexo 29: Significancia del valor económico de la protección de la biodiversidad con las variables <i>dummies</i> (con errores robustos).....	85
Anexo 30: Significancia del logaritmo del valor económico de la protección de la biodiversidad con las variables <i>dummies</i> (con errores robustos)	87
Anexo 31: Correlación y regresión para las variables lineales valor económico del turismo recreacional con el ingreso per cápita	89
Anexo 32: Correlación y regresión para las variables logarítmicas valor económico del turismo recreacional y el ingreso per cápita.....	89
Anexo 33: Residuos para el turismo recreacional (96 observaciones) en las siguientes funciones	90
Anexo 34: <i>Dummies</i> para las variables discretas del turismo recreacional	91
Anexo 35: Significancia del valor económico del turismo recreacional con las variables <i>dummies</i> (con errores robustos).....	94
Anexo 36: Significancia del logaritmo del valor económico del turismo recreacional con las variables <i>dummies</i> (con errores robustos).....	96

RESUMEN

En la literatura ambiental, la valoración económica de los servicios ecosistémicos relacionados a la biodiversidad y a la recreación, así como el análisis de la elasticidad ingreso de la disposición a pagar por dichos servicios, ha concitado el mayor interés en la temática. El presente estudio tiene como objetivo encontrar la relación empírica entre el ingreso per cápita y el valor económico (disposición a pagar) de los servicios ecosistémicos más valorados a nivel global (protección de la biodiversidad y el turismo recreacional). Utilizando un meta-análisis, fueron seleccionadas 77 y 96 estimaciones del valor económico para la protección de la biodiversidad y para el turismo recreacional respectivamente, incorporándose variables, como tipo de bioma, tipo de ecosistema, región, continente, método aplicado, entre otras. Se demostró que ambos servicios ecosistémicos se ajustan mejor a una función exponencial. Incluso con una gran variación en el ingreso, se concluye que la demanda por la protección de la biodiversidad y por el turismo recreacional aumenta con el ingreso per cápita de la población. Se encontró además que la elasticidad ingreso de la disposición a pagar es cercana a uno para el primero (representa un bien normal), y mayor a uno para el segundo, el cual se comporta como un bien superior o de lujo.

Palabras clave: Disposición a pagar, valor económico, ingreso per cápita, protección de la biodiversidad, turismo recreacional.

ABSTRACT

In the environmental literature, the economic valuation of ecosystem services related to biodiversity and recreation, as well as the analysis of the income elasticity of the willingness to pay for these services, has aroused the greatest interest in the theme. The present study aims to find the empirical relationship between per capita income and the economic value (willingness to pay) of the most valued ecosystem services globally (biodiversity protection and recreational tourism). Using a meta-analysis, 77 and 96 economic value estimates for biodiversity protection and recreational tourism respectively were selected, incorporating variables such as biome type, ecosystem type, region, continent, applied method, among others. It was demonstrated that both ecosystem services fit better with an exponential function. Even with a large variation in income, it is concluded that the demand for protection of biodiversity and recreational tourism increases with the per capita income of the population. It was also found that the income elasticity of the willingness to pay is close to one for the first (represents a normal good), and greater than one, for the second, which behaves as a superior or luxury good.

Key words: Willingness to pay, economic value, per capita income, biodiversity protection, recreational tourism.

I. INTRODUCCIÓN

Los ecosistemas proveen una variedad de bienes y servicios, llamados servicios ecosistémicos (de ahora en adelante SE), que son de importancia para el bienestar humano (MEA, 2005; Salles, 2011; de Groot et al., 2012; Englund et al., 2017), pues la supervivencia humana depende de las funciones de los ecosistemas y de la biodiversidad que alberga (Desaigues y Ami, 2001).

La creciente preocupación por la sostenibilidad de los recursos naturales, los SE, la biodiversidad y su disponibilidad finita han sido objeto de numerosas investigaciones. El aumento sustancial del número de publicaciones científicas que abordan estos temas, muestra un indicador claro de la necesidad de una mayor comprensión, evaluación y medición de los diferentes SE (Hackbart et al., 2017).

A partir del año 2005, el concepto de los SE obtuvo una mayor atención cuando las Naciones Unidas publicaron su «Evaluación de Ecosistemas del Milenio»¹, del mismo modo, otros ejemplos que han tomado gran importancia son, en el 2010, el Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente, denominado «Economía de los Ecosistemas y la Biodiversidad»² y el «Plan Estratégico para la Biodiversidad 2011 - 2020»³ (Cooper y Noonan-Mooney, 2013).

El valor de los SE generados por la biodiversidad y los ecosistemas no se refleja de manera adecuada en los precios de mercado, por ende, su valoración económica, es esencial para garantizar que la toma de decisiones incorporen la consideración del valor real de los SE (MAPAMA, 2017).

Gómez-Baggethun et al. (2010) y Chaudhary et al. (2015), realizan una revisión de literatura acerca de la historia del concepto y como surgieron los SE, el primero menciona que los SE, en su mayoría, atraen apoyo político para la conservación y el

¹ «*The Millennium Ecosystem Assessment*», conocido mayormente como MEA.

² «*The Economics of Ecosystems And Biodiversity*», conocido como la TEEB.

³ «*The Strategic Plan for Biodiversity 2011–2020 and the Aichi Biodiversity Targets*» llevado a cabo en la Convención de la Diversidad Biológica (CBD).

segundo menciona que la aparición de los SE, se debe a una considerable degradación de los ecosistemas, ambos demuestran que los SE relacionados a la protección de la biodiversidad son objeto de una gran número de investigaciones, y esto se corrobora con los resultados de TEEB (2010) y TEEB (2013) donde se realiza una revisión de estudios que estiman un valor económico para diversos SE, encontrando que tanto los que pertenecen a la categoría «servicios de hábitat», es decir todos los relacionados a la biodiversidad, así como los «servicios culturales», referidos al turismo y a la recreación, son los que se han valorado en mayor cantidad.

Por lo mencionado, la literatura sugiere que los servicios referidos a la biodiversidad y la recreación demuestran evidencia de que se han valorado con mayor frecuencia, llamándolos de ahora en adelante «protección de la biodiversidad» y «turismo recreacional».

PROBLEMA DE LA INVESTIGACIÓN

En su mayoría, los estudios de valoración económica, estiman la disposición a pagar (de ahora en adelante DAP) por conservar o acceder a un SE específico para lo cual se emplean diversos métodos. Sin embargo, no se ha investigado la existencia de algún patrón funcional entre dicha estimación (DAP) con alguna variable socioeconómica, de modo que se pueda extrapolar el valor a partir de una de las variables mencionadas, y así facilitar futuros trabajos relacionados a la temática, evitando esfuerzos en la elaboración de una nueva investigación.

A pesar de que existen estudios que han encontrado significancia positiva entre el valor económico con algunas variables socioeconómicas como el área del ecosistema, la densidad poblacional y el ingreso per cápita (por ejemplo: Brander et al., 2006; Ghermandi et al., 2008; Rao et al., 2014 y Chaikumbung et al., 2016), en la literatura económica no se ha investigado de forma directa⁴ una relación funcional entre el ingreso per cápita de la población evaluada y su efecto en la DAP por algunos SE.

⁴ De forma indirecta algunas investigaciones han evaluado la relación empírica entre el ingreso per cápita y el valor económico (encontrando correlación positiva) pero no como objetivo principal del estudio, por lo que no se detalla la forma funcional que representan, esto se verá detallado en los antecedentes de la presente investigación.

Es relevante evaluar como tales SE puedan depender de algún patrón, por ejemplo, entre el ingreso per cápita y la DAP por dichos SE, que pueda predecir el valor económico, se presume que esta relación represente una función creciente, conforme a los hallazgos de Rao et al. (2014) y Chaikumbung et al. (2016).

A partir de establecer el patrón funcional entre ambas variables (ingreso per cápita y el valor económico), es factible calcular el «efecto ingreso» o la «elasticidad ingreso respecto a la DAP». Conforme a Høkby y Söderqvistb (2003), este efecto mide el cambio en la disposición declarada a pagar por un bien o SE asociado con un cambio en los ingresos, siendo su cálculo esencial para la conformación de una política ambiental eficiente (Schläpfer, 2006).

Del mismo modo, el efecto del ingreso puede medirse mediante su elasticidad respecto a la DAP por los SE, de ese modo determinar si el SE en cuestión presenta un comportamiento de bien inferior, bien normal o bien superior (de lujo⁵), aunque la literatura sugiere que los SE relacionados a la biodiversidad y a la recreación presentan comportamientos de lujo (Kiström y Riera, 1996), estudios como Schläpfer (2006) y Jacobsen y Hanley (2009) también señalan la falta de evidencia empírica para afirmar que los SE relacionados a la biodiversidad o a la recreación presentan un comportamiento de bienes superiores.

Dada la disponibilidad de información, este estudio propone enfocarse solo en dos de los SE más estudiados en términos económicos: la protección de la biodiversidad y el turismo recreacional.

En ese contexto, surgen las siguientes interrogantes:

⁵ Bien de lujo, se refiere a la situación en la que la demanda, en este caso de un SE, crece en una proporción mayor que el aumento del ingreso de un individuo (esta definición más detallada se verá en el capítulo siguiente).

- **General:**

¿Se puede determinar una forma funcional entre el ingreso per cápita y la disposición a pagar por la protección de la biodiversidad y el turismo recreacional que permita predecir el valor económico, e identificar el comportamiento del servicio ecosistémico?

- **Específicos:**

1. ¿La relación encontrada entre el ingreso per cápita y la disposición a pagar por la protección de la biodiversidad y el turismo recreacional tendrá alguna forma funcional creciente?
2. ¿La protección de la biodiversidad y el turismo recreacional presentan un comportamiento de bienes normales?

JUSTIFICACIÓN

La presente investigación tiene un aporte importante, en primer lugar, busca encontrar un patrón funcional generalizado entre el ingreso per cápita y la DAP por los SE más valorados en la literatura, de ese modo, poder predecir el valor económico de dichos servicios, para facilitar las futuras investigaciones de valoración económica, teniendo en cuenta que con solo conocer el ingreso per cápita del lugar en el que se quiere evaluar el servicio, se podrá estimar su valor económico. Por ello este estudio propone un análisis exploratorio como contribución a la temática.

En segundo lugar busca aclarar los resultados diferentes en la literatura respecto a la determinación del comportamiento de algunos SE (bien normal y bien de lujo). Con un número mayor de observaciones, actualizadas al año 2016, de ese modo corroborar o contradecir los resultados existentes, esperando que se comporten como bienes normales.

De esta forma, este estudio propone no solo un aporte a la literatura económica sino también elaborar información útil para toma de decisiones en materia de protección de la biodiversidad y para el turismo recreacional⁶.

OBJETIVOS

En ese sentido, el **objetivo general** es determinar el tipo de relación entre el ingreso per cápita y la disposición a pagar por la protección de la biodiversidad y el turismo recreacional, con la finalidad de predecir el valor económico e identificar el comportamiento del servicio ecosistémico mediante la elasticidad ingreso.

Los **objetivos específicos** son:

1. Establecer la relación funcional entre el ingreso per cápita y la disposición a pagar por la protección de la biodiversidad y el turismo recreacional.
2. Calcular la elasticidad ingreso de la protección de la biodiversidad y el turismo recreacional.

Esta investigación se organiza de la siguiente forma: en la sección siguiente se muestra la revisión de literatura. En el capítulo tres los materiales y los métodos. Los resultados y la discusión en el capítulo cuatro. En el capítulo cinco las conclusiones y por último las recomendaciones en el capítulo seis.

⁶ Tanto la protección de la biodiversidad como el turismo recreacional son los únicos SE que en esta investigación llegaron a representar un patrón funcional, esta se verá en el capítulo 4.

II. REVISIÓN DE LITERATURA

2.1 Marco teórico

2.1.1 Servicios ecosistémicos

El concepto de los SE, apareció por primera vez en los años ochenta, y está siendo cada vez más influyente (Gómez-Baggethun et al., 2010). Estos proveen varios bienes (por ejemplo: alimento, materiales de construcción) y servicios (por ejemplo: regulación de agua) a la sociedad, contribuyendo con la supervivencia y el bienestar humano (Englund et al., 2017).

Los significados y aplicaciones de los SE están evolucionando rápidamente a medida que los investigadores, los responsables de la formulación de políticas y los gestores exploran los beneficios que los ecosistemas proporcionan. Como consecuencia, la literatura sobre los SE ha crecido exponencialmente, por lo que una variedad de disciplinas están ahora explorando el concepto con sus intereses y enfoques específicos (Gómez-Baggethun et al., 2010; Chaudhary et al., 2015).

Con el paso del tiempo han surgido diversas clasificaciones para los SE (por ejemplo: Costanza et al., 1997; MEA, 2003 y de Groot, 2006), a pesar de ello, el sistema de clasificación usado con mayor frecuencia ha sido el de la MEA (2005), categorizando un conjunto de SE como «provisión», «regulación», «soporte» y «cultural» explicado en la Tabla 1.

The Economics of Ecosystems and Biodiversity Valuation (de ahora en adelante TEEB) adopta la clasificación anterior, pero considera a los «servicios de soporte» con mayor énfasis a los procesos ecológicos que a los SE, destacando la importancia de «servicios de hábitat» asignándola como una categoría separada.

Tabla 1: Clasificación de los servicios ecosistémicos

Servicios de provisión
Beneficios que se obtienen directamente de los ecosistemas, como alimentos, agua, materias primas, entre otras.
Servicios de regulación
Beneficios que se obtienen mediante la regulación de los procesos de los ecosistemas como la regulación del clima, la regulación de la calidad del aire, entre otras.
Servicios culturales
Beneficios no materiales que se obtienen de los ecosistemas, como lo son la belleza escénica, la recreación y turismo, experiencia espiritual, entre otras.
Servicios de soporte
Servicios necesarios para la producción de los otros servicios, tales como la formación de suelos, ciclo de nutrientes, entre otras.

Fuente: *Millennium Ecosystem Assessment (2005)*

Aunque la importancia de los ecosistemas para la sociedad humana tiene muchas dimensiones (ecológica, socio-cultural y económica), expresar el valor de los SE en unidades monetarias es una herramienta importante para aumentar la conciencia y transmitir la importancia (relativa) de los ecosistemas y la biodiversidad a los responsables políticos (Gavilán et al., 2011; de Groot et al., 2012).

La expresión en valores económicos de los SE también proporciona una orientación para comprender las preferencias de los usuarios y el valor relativo que las generaciones actuales asignan a los SE (Farley y Costanza, 2010).

2.1.2 Valoración económica

La valoración económica es una herramienta que se utiliza para cuantificar, el valor de los bienes y SE en términos monetarios, independientemente si cuentan o no con un precio de mercado, preguntando por la DAP, o infiriéndolas a través de otros medios (Pearce, 1993), para ello, se necesita de métodos y técnicas especializadas basados en teoría económica, cuya finalidad es percibir todos aquellos beneficios o costos vinculados a los cambios en los ecosistemas y que afectan el bienestar de la sociedad o parte de ella, de tal forma que estos valores económicos puedan incorporarse en la toma de decisiones (MINAM, 2016).

Valor económico total

Pearce y Moran (1994) considera al valor económico total como la suma de los valores de uso directo, uso indirecto, de opción, de existencia y de legado; aunque algunos componentes son aditivos, se tiene que tener cuidado de no agregar valores repetitivos, por ejemplo, el valor de la madera precedente de la tala no puede añadirse al valor de los productos forestales.

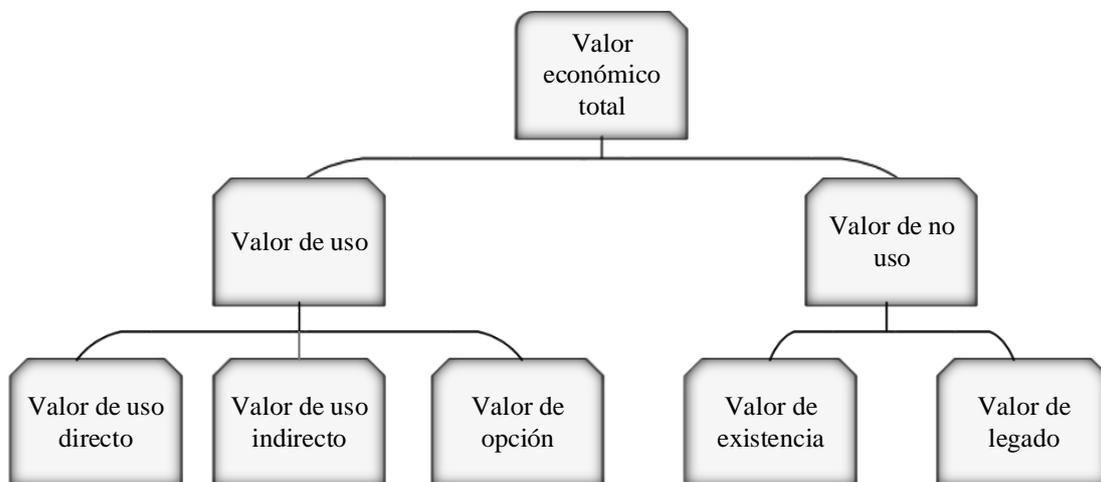


Figura 1: Valor económico total

Fuente: Pearce y Moran (1994)

Del mismo modo Lomas et al. (2005), Gavilán et al. (2011), y el MINAM (2016) definen cada valor de la siguiente forma:

a. Valor de uso, engloba características de utilización directa o indirecta de los bienes y SE por parte de un individuo o la sociedad. Se divide en:

- Valor de uso directo, este valor se refiere a los beneficios percibidos por el uso o consumo de bienes y SE. Generalmente se caracteriza por la rivalidad y la alta exclusión en su consumo, asemejándose a un bien privado.
- Valor de uso indirecto, este valor hace referencia a los beneficios que no son exclusivos de una persona, sino que se extienden hacia otros. Usualmente se relaciona con características de rivalidad y baja exclusión en su consumo.
- Valor de opción, refleja la DAP por conservar la opción de hacer uso del bien ambiental en un tiempo futuro.

b. Valor de no uso, son los valores que los individuos o la sociedad le atribuyen a la existencia de los ecosistemas y son susceptibles a ser transferidos a las futuras generaciones o para quienes le dan valor por el simple hecho de que existe, como la biodiversidad. Se divide en:

- Valor de legado, es aquel valor de dejar los beneficios de los recursos a las generaciones futuras, ya sea por vínculos de parentesco o altruismo.
- Valor de existencia, es el valor que los individuos atribuyen a los bienes y/o servicios del ecosistema por el simple hecho de que existan. Incluso si no realizan ningún uso activo, o no reciben ningún beneficio directo o indirecto de ellos.

Métodos de valoración económica

Hasta la fecha, se han desarrollado diversos métodos de valoración económica para cuantificar el valor económico de un SE. A continuación se presenta una clasificación de los principales métodos de valoración económica de los bienes y servicios ambientales:

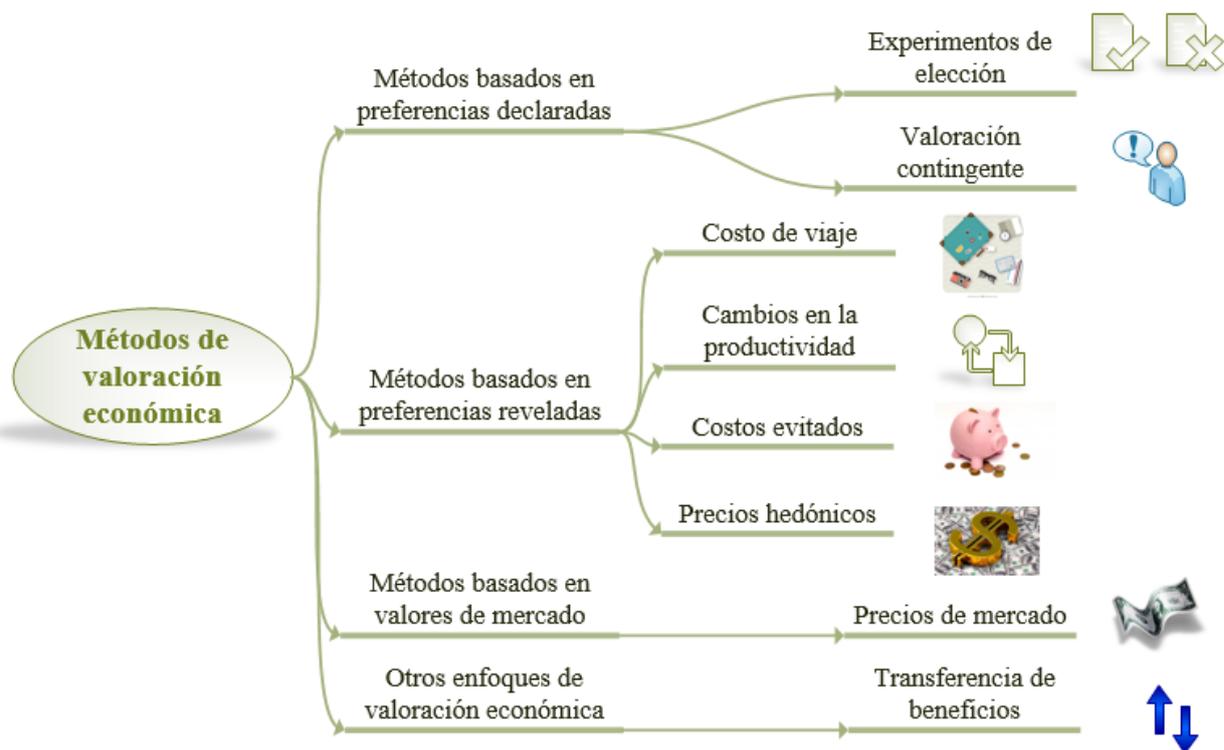


Figura 2: Métodos de valoración económica

Fuente: Ministerio del Ambiente (2016)

a. Métodos basados en valores de mercado

Precios de mercado, es el método más sencillo para valorar los bienes y servicios provistos por los ecosistemas. Consiste en recoger los precios que los servicios o bienes tienen en el mercado (Lomas et al., 2005).

b. Métodos basados en preferencias reveladas

Cambios en la productividad, permite calcular el valor de uso indirecto de un atributo ambiental a través del aporte a las actividades de mercado, estimando el impacto de dichos servicios ambientales en la producción económica (Figuerola et al., 2010).

Coste de viaje, estima el valor los servicios recreativos que proporciona la naturaleza cuando un individuo tiene que trasladarse a un determinado lugar para disfrutar del servicio (Lomas et al., 2005).

Precios hedónicos, estima los valores económicos de los SE que directamente afectan los precios de bienes de mercado (MINAM, 2016).

Costos evitados, cuantifica el valor de los servicios ecológicos a partir de los gastos en que incurren los agentes económicos, para prevenir o evitar la pérdida o deterioro del servicio (Lomas et al., 2005).

c. Métodos basados en preferencias declaradas

Valoración contingente, hace uso de cuestionarios para preguntarle a los individuos sobre su DAP por el incremento de las provisiones de los SE, o alternativamente, cuánto estarían dispuestos a aceptar por la pérdida o degradación (TEEB, 2010).

Experimentos de elección, presenta mercados hipotéticos para analizar cambios en el bienestar en los individuos mediante la implementación de alternativas de elección (MINAM, 2016), es decir, los individuos son enfrentados ante dos o más alternativas para la evaluación de los servicios con atributos de diferentes niveles (TEEB, 2010).

d. Otros enfoques de valoración económica

Transferencia de beneficios, consiste en estimar el valor del SE transfiriendo la información que se encuentra disponible en investigaciones realizadas en otra localización, el propósito básico de este método es estimar los beneficios para un contexto determinado a través de la adaptación de alguna estimación de beneficios desde otro contexto (Figuerola et al., 2010).

2.1.3 Elasticidad ingreso de los bienes ambientales

Salvatore (2006) de manera general define la elasticidad ingreso de la demanda (ϵ_I) para cualquier **bien físico** como la variación porcentual en su demanda ($\Delta Q/Q$) producto de la variación porcentual en el nivel de ingreso de una persona ($\Delta I/I$), en otras palabras, la ϵ_I mide la sensibilidad de la demanda ante un cambio en el ingreso (Parkin, 2006). Como se muestra a continuación:

$$\epsilon_I = \frac{\Delta Q/Q}{\Delta I/I} = \frac{\Delta Q}{\Delta I} \cdot \frac{I}{Q}$$

Cuando ϵ_I es **negativa**, se refiere a un bien inferior (conforme aumenta el ingreso, disminuye el porcentaje del ingreso gastado en ese bien). Si ϵ_I es **positiva**, el bien es normal (cuando aumentan los ingresos, la demanda del bien también aumenta).

Un bien normal es de lujo si $\epsilon_I > 1$ (cuando el ingreso aumenta, la demanda crece en una proporción mayor), en caso contrario, cuando $0 < \epsilon_I < 1$ es un bien normal necesario o básico (conforme el ingreso aumenta, la demanda crece en una proporción menor). Del mismo modo, cabe mencionar que un bien puede ser de lujo con un nivel «bajo» de ingreso, un bien necesario con un nivel «intermedio» de ingreso o un bien inferior con un nivel «alto» de ingreso (Salvatore, 2006).

Este indicador refleja cómo las personas pueden cambiar sus hábitos de consumo respecto a sus niveles de ingreso. Para **bienes ambientales o SE** hay una relación similar a la anterior, con un debate latente en la literatura para definir el comportamiento de dichos bienes, por ejemplo Kristrom y Riera (1996), Jacobsen y Hanley (2009) y Tyllianakis y Skuras (2016) definen la elasticidad ingreso para mejoras ambientales, de la siguiente forma:

$$\epsilon_I = \frac{I}{DAP} \cdot \frac{\partial DAP}{\partial I} = \frac{\partial(\ln DAP)}{\partial(\ln I)}$$

Donde «I» es ingreso y «DAP» es la función de la «DAP», de ese modo es posible cuantificar el patrón de distribución de la DAP: cuando $\epsilon_I < 1$, se dice que el SE tiene una distribución regresiva, y una distribución progresiva cuando $\epsilon_I > 1$.

2.2 Antecedentes

Respecto a este tema se considera tres puntos clave: la valoración económica para los SE, las investigaciones que han estimado una relación directa o indirecta entre las variables ingreso per cápita y el valor económico por algún SE, y por último, el comportamiento del bien ambiental o del SE en evaluación.

Las **investigaciones sobre los servicios ecosistémicos** han ido incrementando progresivamente durante los últimos años, la historia del concepto desde sus inicios en los años ochenta y sus implicancias han sido descritas minuciosamente por estudios como Gómez-Baggethun et al. (2010) y Chaudhary et al. (2015). Asimismo, diversas clasificaciones de los SE han sido utilizadas (por ejemplo: Costanza et al., 1997; MEA, 2003; de Groot, 2006; MEA, 2005; TEEB, 2010).

A nivel global, TEEB son estudios con una iniciativa global centrada en evaluar los beneficios económicos de la biodiversidad, por lo que cada cierto tiempo difunde informes con el propósito de explicar los usos potenciales, resumen las evidencias de valoración económica, los beneficios asociados a su conservación, entre otras razones. Por lo mencionado, TEEB (2010) y TEEB (2013) realizan un meta-análisis (una sistematización de diversos estudios a nivel global) de múltiples SE para diferentes ecosistemas, diferentes biomas y diferentes países, encontrando un total de 1310 y 1168 estimaciones referidas al valor económico respectivamente.

Bartkowski et al. (2015) menciona que la biodiversidad es un concepto ecológico de gran complejidad, y sistematiza las formas en la que los estudios de valoración económica han estado estimando la disposición de pago por los bienes ambientales o SE. Estos autores identifican 123 investigaciones que valoran económicamente la biodiversidad (para su protección, conservación y/o restauración) determinando que esta se valora en base a seis categorías o proxis (hábitat, especies, genética, funciones, números y abstractas).

Respecto a los estudios que han determinado directa o indirectamente la **relación entre el ingreso per cápita y el valor económico por algún SE**, se encuentran a Brander et al. (2006), Ghermandi et al. (2008), Rao et al. (2014) y Chaikumbung et al. (2016). Todos ellos utilizan un enfoque que incorpora explícitamente al ingreso per cápita como variable socioeconómica, descubriendo que influye en el valor del ecosistema.

Brander et al. (2006) y Rao et al. (2014) realizan un meta-análisis para estimar el valor económico de los humedales (215 observaciones) y de los ecosistemas costeros (92 observaciones) respectivamente. Ambos estudios evaluaron las variables socioeconómicas ingreso per cápita, densidad poblacional y área del ecosistema, encontrando que son importantes para la explicación del valor económico, en el caso del

ingreso per cápita, se encontró que el coeficiente de dicha variables es positiva con una correlación significativa.

Ghermandi et al. (2008) examinan el impacto de los bienes y servicios provistos por los humedales, utilizando un meta-análisis de 167 estudios, recopilando 385 observaciones, encuentran que entre sus variables socioeconómicas, el ingreso per cápita presenta una correlación positiva, y que su coeficiente varía entre cero y uno, indicando un efecto inelástico en el ingreso. Del mismo modo, Chaikumbung et al. (2016), de 379 estudios, con 1432 observaciones, encuentra que el coeficiente del ingreso per cápita es positivo y estadísticamente significativo, comportándose como bienes normales.

En los últimos 50 años, pocos estudios han tratado de evaluar el **efecto ingreso en la elasticidad de la DAP** por bienes ambientales o SE, y entre ellos existen controversias en cuanto a los resultados, demostrando que pueden comportarse como bienes de lujo o bienes normales necesarios.

Borcherding y Deacon (1972) así como Bergstrom y Goodman (1973), analizan las demandas para bienes públicos en USA. El primer estudio, evalúa tres parámetros: precio de la demanda, la elasticidad ingreso y la capturabilidad, para analizar la educación local, hospitales, autopista, servicio sanitario y alcantarillado, parques y recreación. El segundo estudio, analiza la empleabilidad, elasticidad ingreso, la densidad poblacional, impuestos, porcentaje ocupacional, respecto a los gastos generales, gastos de la policía y gastos para parques y recreación. Ambos estudios encontraron la elasticidad ingreso para parques y recreación, mayor a uno, es decir, se comportan como bienes de lujo.

Pearce y Palmer (2001), documentó el gasto público de la OCDE para preservar el ambiente mediante la reducción y el control de la contaminación, encontrando que la elasticidad de los ingresos de estos gastos era mayor que uno y cerca de 1,2, es decir, que la preservación del ambiente se comporta como un bien superior o de lujo.

Schläpfer y Hanley (2003) menciona que la protección del paisaje y las áreas recreativas en Suiza se atribuye en las variaciones de las características socioeconómicas, hallando que a mayores ingresos, aumenta la aprobación por conservar y proteger las áreas recreativas (encontrando una elasticidad ingreso mayor a uno) y Ghalwash (2008) evalúa áreas recreativa en Suecia, empleando una metodología indirecta al utilizar la demanda de algunos productos de libre acceso como un proxy para la demanda de

servicios recreativos, las elasticidades del ingreso por los bienes tradicionales son estables a lo largo del tiempo, lo que indica que las preferencias de los consumidores por los gastos de estos productos específicos no cambian con el tiempo y mantienen su elasticidad ingreso mayor a uno.

A diferencia de los autores anteriores, Kriström y Riera (1996) evalúan la elasticidad ingreso para seis casos de valoración contingente en Europa, Høkby y Söderqvist (2003) compilan 21 estimaciones de estudios de valoración contingente en Suecia y Horowitz y McConnell (2003) analizan 12 estimaciones de países desarrollados; los tres estudios concluyen que la elasticidad ingreso respecto a la DAP por la protección de la biodiversidad son mayores a cero pero menores a uno, es decir, se clasifica como un bien normal.

De forma más específica, Schlöpfer (2006) llevó a cabo un meta-análisis de estimaciones para la DAP de bienes públicos relacionados con el ambiente bajo el método de valoración contingente. De las 83 estimaciones registradas en 64 estudios, el 56,6 por ciento incluye una variable explicativa de ingresos y solo el 36,1 por ciento registran un efecto renta significativo. De manera similar, Jacobsen y Hanley (2009) también realizaron un meta-análisis de estimaciones para la DAP respecto a la protección de la biodiversidad, de 145 estimaciones registradas en 46 estudios el 65,5 por ciento incluye en sus análisis una variable de ingreso y solo el 38,6 por ciento del total, registran un efecto de ingreso significativo. Ambos estudios también concluyen que el bien es normal (elasticidad ingreso de la DAP, menor a uno pero mayor a cero).

A partir de este breve análisis, se deduce que no hay investigaciones que determinen directamente un patrón funcional entre el ingreso per cápita y la DAP, solo algunas investigaciones que determinan una correlación positiva entre ambas variables, pero no como objetivo principal ni se muestra una función que las relacione, es solo la demostración de un parámetro entre muchos otros que hallaron. Asimismo existen contradicciones con los resultados en cuanto a la elasticidad ingreso de la DAP, mencionándolos como bienes normales o bienes superiores, no queda claro el comportamiento que puedan presentar los SE. Por lo tanto, esta investigación se centra en estimar el patrón funcional de algunos SE, así como calcular la elasticidad ingreso de la DAP con un número de observaciones superior a varios de los estudios mencionados.

III. MATERIALES Y MÉTODOS

3.1 Formulación de hipótesis

3.1.1 Hipótesis general

Se plantea que a partir de la identificación de un patrón funcional generalizado entre el ingreso per cápita y la disposición a pagar por la protección de la biodiversidad y el turismo recreacional, es posible predecir el valor económico y calcular el comportamiento del servicio ecosistémico.

3.1.2 Hipótesis específicas

1. El ingreso per cápita y la disposición a pagar por la protección de la biodiversidad y el turismo recreacional, presenta una forma funcional creciente.
2. La protección de la biodiversidad y el turismo recreacional, se comportan como bienes normales.

3.2 Metodología

3.2.1 Tipo de investigación

La investigación se define como documental, descriptiva, analítica y exploratoria. (1) documental, porque se va a revisar estudios que hayan estimado un valor económico de algún tipo de ecosistema; (2) descriptivo, ya que se representará el comportamiento existente entre las variables ingreso per cápita con su valor económico para los SE; (3) analítica, ya que se ha identificado el tipo de relación entre las variables ingreso per cápita y la DAP por diferentes SE y (4) exploratoria, porque se realizó un meta-análisis, en base a la revisión de una gran cantidad de investigaciones.

Para la elaboración del meta-análisis de esta investigación, se ha hecho uso en primera instancia de varios estudios importantes, algunos de ellos son los siguientes:

- La TEEB (2010) en su informe⁷ «*The Economics of Ecosystems And Biodiversity Valuation Database - Manual*» recopila una serie de estimaciones (1310) de diversas investigaciones publicadas en revistas indizadas, hojas de trabajo, u otro tipo de estudios que han estimado el valor económico de diferentes SE alrededor de los seis continentes.
- Bartkowski et al. (2015) ha clasificado los estudios de valoración económica de la biodiversidad en seis categorías (funciones, genética, números, abstractas, especies y hábitat). En esta investigación solo se seleccionarán aquellos que hayan calculado el valor económico de la categoría «hábitat».
- Otros estudios que han utilizado un meta-análisis como metodología, recopilando una cantidad de estudios de valoración económica, también fueron considerados para esta investigación, como Laurans et al. (2013), Costanza et al. (2014), Gerdes et al. (2014), entre otros.
- Investigaciones individuales que valoran económicamente uno o varios SE de un lugar específico, como la de Spurgeon (1992), Adhikari et al. (2017) y otras.

Considerando lo anterior, el periodo de esta investigación corresponde a los años de publicación de los estudios seleccionados, es decir, desde la más antigua hasta la más reciente; estos varían desde 1974 que corresponde al valor económico de un SE identificado por la TEEB (2010) hasta el 2017, que es la estimación de Adhikari et al. (2017).

Las referencias se muestran en el Anexo 1 y el Anexo 2, este último se explica más adelante.

3.2.2 Identificación de variables

Si bien para efectos de esta investigación, la identificación de la relación entre las variables ingreso per cápita y la DAP es suficiente para la demostración de las hipótesis, es necesario también analizar otras variables importantes de los SE que puedan incidir en la DAP, para ello se tomó en consideración las variables que se describen a continuación:

⁷ Para ver los reportes y la base de datos de la TEEB (2010), visitar:
<http://es-partnership.org/services/data-knowledge-sharing/ecosystem-service-valuation-database/>

Por la ubicación

a. Clasificación por país y continente

En esta parte de la clasificación, lo único que se ha identificado es el país en el que la investigación ha evaluado el valor económico del SE, así como el continente al que pertenece el país, como el meta-análisis es a nivel global, los estudios se encuentran distribuidos en los seis continentes del planeta (Anexo 3).

b. Clasificación por región

Para este punto se ha tomado en cuenta la clasificación por regiones que ha establecido el Banco Mundial (Anexo 4), esto permitió analizar las variables con una agrupación más amplia que solo por países.

c. Escala del estudio

Para esta clasificación se consideró a la TEEB (2010), pues identifica a los lugares que han sido investigados, mediante una lista de escala de las zonas evaluadas (Anexo 5).

d. Protección del área

Para esta clasificación, cada investigación analizada, ha evaluado un lugar determinado, este puede que haya sido un área natural protegida como una reserva natural o un parque nacional, de ser así, se clasificó como «área protegida», si es por ejemplo un área recreativo donde se paga una entrada y esta es utilizada para financiar parte de su cuidado entonces se clasifica como «área parcialmente protegida», de lo contrario si es un lugar por ejemplo de libre acceso, se consideró como «área no protegida». (última imagen del Anexo 6).

Por la Información Ecológica

a. Clasificación por biomas y ecosistemas

Los biomas son los tipos generales de comunidades características de cada región climática del planeta, además de ser el ambiente en el que se desarrolla una comunidad a gran escala de organismos que comparten las mismas condiciones ambientales; representa a un conjunto de ecosistemas (Valverde et al., 2005).

Por ecosistema se entenderá al sistema natural de organismos vivos que interactúan entre ellos y su entorno físico como una unidad ecológica; además son fuente esencial de SE (MINAM, 2016). Se reconoce que existen otras definiciones.

Para el presente meta-análisis, se ha tomado como referencia la clasificación por biomas y ecosistemas tanto de la TEEB (2010), así como la TEEB (2013), quienes agrupan a los biomas en 14 grupos importantes (Anexos 7 y 8).

b. Clasificación por categoría del SE, sub categoría del SE y los SE per se

A pesar de que existen varios sistemas de clasificación internacional para identificar los SE, en esta investigación solo se utilizaron dos: *The Millennium Ecosystem Assessment* y *The Economics of Ecosystems And Biodiversity*.

MEA:

Fue la primera evaluación de ecosistemas a gran escala y proporciona un marco que ha sido adoptado y perfeccionado por TEEB y otras investigaciones.

La MEA organiza los SE en cuatro grupos bien conocidos:

1. Servicios de provisión
2. Servicios de regulación
3. Servicios de soporte
4. Servicios culturales

TEEB

Propone una tipología de 22 SE divididos en cuatro categorías principales, básicamente siguiendo la clasificación MEA:

1. Servicios de provisión
2. Servicios de regulación
3. Servicios de hábitat
4. Servicios culturales y de comodidad

Una diferencia importante entre ambas clasificaciones es que la TEEB adoptó la omisión de servicios de soporte, los que son vistos como un subconjunto de procesos ecológicos. Los servicios del hábitat han sido identificados como una categoría separada para destacar la importancia de los ecosistemas para proporcionar hábitat para las especies migratorias (por ejemplo, guardería) y «la protección» de grupos genéticos, asimismo se reconoce la importancia de la protección y conservación de los ecosistemas (en la que se está invirtiendo cada vez más) como por ejemplo para mantener la vida silvestre mediante la creación de jardines botánicos, zoológicos, nuevas reservas naturales (Anexo 9 y 10).

Por la Información económica

a. Clasificación por método de valoración y por valor de uso (uso/no uso)

La explicación de ambos conceptos, se detalló en el capítulo anterior, para esta investigación se utilizó la información según se muestra en el Anexo 11, para el método de valoración económica y para el valor de uso, respecto a esta última, para efectos de practicidad, se consideró la tercera columna del mismo Anexo (tercera y cuarta imagen del Anexo 12).

b. Clasificación por densidad poblacional

Los datos numéricos de la densidad poblacional se obtuvieron de la información publicada por el Banco Mundial⁸, por país y para cada año (desde 1961 al 2015), por lo que el procedimiento, en primer lugar fue identificar la mediana de la densidad poblacional para cada año, el grupo que se encuentra debajo de la mediana, se categorizó como «densidad poblacional baja», de lo contrario, los que se encuentran por encima de la mediana, fueron clasificados como «densidad poblacional alta» (segunda imagen del Anexo 12).

⁸ Para la densidad poblacional, visitar: <http://data.worldbank.org/indicator/EN.POP.DNST>

c. Ingreso per cápita y grupos de ingreso

Para el **ingreso per cápita**, también se tomó la información completa del Banco Mundial⁹, muestra todos los ingresos per cápita para cada país y para cada año, estos varían entre 1962 y 2015.

Y para los **grupos de ingresos**, del mismo modo, se tomó la clasificación del Banco Mundial¹⁰, dividida en «ingresos bajos», «ingresos medianos bajos», «ingresos medios altos», «ingresos altos». Para su clasificación en cada grupo, el Banco Mundial tiene un rango que varía por año (desde 1987 hasta el 2015), la clasificación, se encuentra identificada y disponible en la web (primera imagen del Anexo 12).

El detalle de las variables que se utilizaron en el modelo de la presente investigación, así como la descripción de las mismas y su relación de causalidad, se encuentra en la Tabla 2 que se muestra a continuación:

⁹ Para el ingreso per cápita, visitar: <http://data.worldbank.org/indicador/NY.GNP.PCAP.CD>

¹⁰ Para los grupos de ingreso: <https://datahelpdesk.worldbank.org/knowledgebase/articles/906519-world-bank-country-and-lending-groups>

Tabla 2: Descripción de las variables utilizadas en el proceso de meta-análisis

Variable	Descripción	Relación de cantidad	Clasificación
Variable Dependiente			
Valor económico del SE	Disposición a pagar por el SE	Continua	
Log (valor económico del SE)	Logaritmo de la disposición a pagar por el SE	Continua	
Variable Independiente			
Ingreso per cápita	Ingreso per cápita para los países evaluados en los años donde el estudio fue validado	Continua	
Log (ingreso per cápita)	Logaritmo del Ingreso per cápita para los países evaluados en los años donde el estudio fue validado	Continua	
Continente	<i>Dummy</i> ¹¹ para cada uno de los seis continentes	Discreta	Anexo 3
Región	<i>Dummy</i> para cada región	Discreta	Anexo 4
Escala del área estudiado	<i>Dummy</i> para la escala del área evaluado	Discreta	Anexo 5
Protección del área	<i>Dummy</i> para la protección del lugar evaluado	Discreta	Protegida / parcialmente protegida / no protegida – Anexo 6
Bioma	<i>Dummy</i> para cada tipo de bioma	Discreta	Anexo 7 y Anexo 8
Ecosistema	<i>Dummy</i> para cada tipo de ecosistema	Discreta	Anexo 8
Categoría	<i>Dummy</i> para cada categoría del SE	Discreta	Anexo 9
Sub categoría	<i>Dummy</i> para cada sub categoría del SE	Discreta	Anexo 9
Servicio ecosistémico	<i>Dummy</i> para cada SE	Discreta	Anexo 9
Método de valoración económica	<i>Dummy</i> para cada método evaluado	Discreta	Anexo 11
Valor de uso	<i>Dummy</i> para valor de uso	Discreta	Anexo 11
Densidad poblacional	<i>Dummy</i> para la densidad poblacional del país evaluado	Discreta	Densidad poblacional alta / densidad poblacional baja – Anexo 12
Grupos de ingreso	<i>Dummy</i> para cada grupo de ingreso	Discreta	Anexo 12
Año de publicación de la investigación	<i>Dummy</i> para cuatro grupos de años	Discreta	(1) 1974 – 1984 / (2) 1985 -1995 (3) 1996 – 2006 / (4) 2007 – 2017

¹¹ *Dummy* es una variable cualitativa, también conocida como binaria, categórica y dicotómica. Solo pueden asumir los valores 0 y 1, indicando respectivamente ausencia o presencia de una cualidad o atributo (por ejemplo para la variable continente, si la estimación i fue realizada en América toma el valor 1, caso contrario 0).

3.2.3 Diseño de la investigación

Para la primera hipótesis específica: **El ingreso per cápita y la disposición a pagar por la protección de la biodiversidad y el turismo recreacional, presenta una forma funcional creciente.**

En primera instancia se realizó un meta-análisis de las investigaciones recopiladas por la TEEB (2010), Bartkowski et al. (2015), y otros estudios de valoración económica, que se ordenaron en una base de datos para identificar los biomas, los ecosistemas, las categorías de los SE, las sub categorías de los SE, los SE en evaluación, la superficie del lugar evaluado, el país, el continente, los grupos de ingreso clasificados por el Banco Mundial, el método de valoración económica utilizado, el ingreso per cápita, entre otras variables que se usaron en el modelo de regresión.

Una vez completa la base de datos, se procedió a la homogenización de los valores económicos, primero mediante la conversión a una moneda común «dólares americanos, USD» y a una unidad común «USD por hectárea por año»¹². Luego se actualizó a un valor actual para el año 2016 utilizando el *CPI Inflation Calculator*,¹³ que es una calculadora elaborada por la Reserva Federal de los Estados Unidos, esta utiliza el Índice de Precios al Consumidor promedio para un año calendario determinado. Estos datos representan cambios en los precios de todos los bienes y servicios comprados para el consumo de los hogares.

Con la finalidad de permitir la mejor comparación entre los valores económicos, se deben estandarizar a una moneda internacional, debido a que, hacer otro tipo de conversiones como el PPA basada en el nivel de precios o por inflación de cada país, implica que una investigación se haya realizado solo a los pobladores de un lugar determinado, y la literatura muestra que en su mayoría incluyen también extranjeros, por lo que las conversiones de moneda deben ser más bien en función del nivel de precios en el país de origen del turista, y como esa información no está disponible, debe considerarse una moneda extranjera reconocida internacionalmente como dólares americanos o euros (Brander et al., 2006; Brander et al., 2007; Barrio y Loureiro, 2010).

¹² En este caso solo se consideró los estudios cuyos datos pudieron convertirse en esa unidad «USD por hectárea por año».

¹³ Para convertir los valores económicos mediante el *CPI Inflation Calculator* (la calculadora de la FED), visitar: https://www.bls.gov/data/inflation_calculator.htm

Luego se procedió a evaluar los valores económicos por tipo de SE. En primer lugar, se eliminaron las estimaciones cuyas unidades no pudieron convertirse a la unidad común establecida por ejemplo «visita/año», «hogar», «ha». Luego se descartaron aquellos servicios que contengan pocas estimaciones, de esa forma, solo se analizaron los SE con suficiente información para la interpretación de resultados.¹⁴

Con la homogenización de datos, e información suficiente, se pudo evidenciar de forma preliminar el comportamiento funcional no lineal las dichas variables (ingreso per cápita y valor económico), usando el programa informático *Microsoft Office Excel 2013*, mediante una figura de dispersión y su respectiva línea de tendencia, adicionalmente se puede utilizar la opción de mostrar la ecuación que mejor se adecue a la variabilidad de los datos así como el R^2 de modo que se pueda ver el comportamiento que la ecuación pueda tomar.

Una vez encontrada una tendencia significativa para algunos SE, se procedió a la demostración de los parámetros de dichos servicios para evaluar si es posible predecir el valor económico a partir del ingreso per cápita. Asimismo, se evaluaron otras variables, para poder observar si alguna de ellas tiene incidencia en una mayor disposición de pago por el SE, en el modelo lineal y logarítmico siguiente:

$$DAP_{ij} = \beta_0 + \beta_1 \text{Inpc}_{ij} + \beta_2 Dp_{ij} + \beta_3 Du_{ij} + \beta_4 Db_{ij} + \beta_5 De_{ij} + \mu_i \quad (1)$$

$$\text{Log}(DAP_{ij}) = \alpha_0 + \alpha_1 \text{Log}(\text{Inpc}_{ij}) + \alpha_2 Fp_{ij} + \alpha_3 Fu_{ij} + \alpha_4 Fb_{ij} + \alpha_5 Fe_{ij} + \mu_i \quad (2)$$

Donde:

- i : Corresponde la estimación de la DAP por un SE de una investigación
- j : Corresponde a una investigación
- β_0, α_0 : Corresponde al término constante
- β_k, α_k : Corresponde a los coeficientes del punto de corte diferencial, donde $k = 1,2,3,4,5$
- μ : Corresponde al vector de residuo
- DAP : DAP i por el SE de la investigación j
- Inpc : Ingreso per cápita del país de la estimación i
- Dp, Fp : *Dummy* para la variable de publicación (año de publicación)

¹⁴ En el capítulo siguiente se explicará que la «protección de la biodiversidad» y el «turismo recreacional» son los dos SE más valorados y aptos para su análisis.

- Du, Fu : *Dummy* para el grupo de variables¹⁵ de ubicación (continente, región, escala del estudio, protección del área)
- Db, Fb : *Dummy* para el grupo de variables ecológicas (bioma, ecosistema, categoría de los SE, sub categoría de los SE, SE per se)
- De, Fe : *Dummy* para el grupo de variables económicas (método de valoración, uso del valor, grupos de ingreso, densidad poblacional)

De llegarse a encontrar un patrón de comportamiento generalizado conocido (algún tipo de forma funcional como, una lineal de pendiente positiva, una exponencial, una potencial o una polinómica), entre el ingreso per cápita y la DAP (valor económico), entonces no se rechaza la primera hipótesis específica (la respuesta de esta hipótesis se explica en el capítulo siguiente).

Una vez demostrado lo anterior, se procedió a comprobar la segunda hipótesis específica: **La protección de la biodiversidad y el turismo recreacional, se comportan como bienes normales.**

Mediante una meta-regresión bajo el modelo de los Mínimo Cuadrados Ordinarios, usando el *software* estadístico STATA 14, se procedió a la estimación de los parámetros de la regresión y la correlación de las variables logarítmicas del ingreso per cápita y el valor económico.

$$\text{Log}(DAP_{ij}) = \alpha_0 + \alpha_1 \text{Log}(\text{Inpc}_{ij}) \quad (3)$$

Donde

- i : Corresponde a la estimación de la DAP por el SE de una investigación
- j : Corresponde a una investigación
- α_0 : Corresponde al término constante
- α_1 : Corresponde a la elasticidad ingreso de la DAP
- DAP : DAP i por el SE de la investigación j
- Lnpc : Ingreso per cápita del país de la estimación i.

¹⁵ En la ecuación aparecen como variables agrupadas para efectos de simplicidad del modelo, pero al momento de hallar los parámetros en la regresión, se evaluó una *dummy* para cada variable y para su desagregado, por ejemplo para el grupo de variables de ubicación: «continente», hubo una *dummy* para «Europa», otra para «América», otra para «Asia», etc., del mismo modo se realizó con cada una de las siguientes variables.

Si el coeficiente de la variable independiente «logaritmo del ingreso per cápita» es mayor a uno, se demuestra que el SE, se comporta como un bien superior, si el coeficiente es mayor a cero pero menor a uno, entonces resulta ser un bien normal necesario, y en caso el coeficiente sea negativo, el servicio en cuestión sería inferior (este caso es bastante raro, no hay a la fecha algún estudio que haya catalogado a un bien ambiental como la protección de la biodiversidad o el turismo recreacional como bienes inferiores).

La segunda hipótesis específica no se rechaza, en caso se demuestre que el coeficiente de la variable en mención, que representa la elasticidad ingreso por la DAP del bien ambiental, se encuentre por encima de cero.

3.2.4 Población y muestra

La población de esta investigación equivale a los estudios de valoración económica que han evaluado: protección de la biodiversidad y turismo recreacional con 77 y 96 estimaciones asociadas respectivamente.

Como la investigación se basa en un meta-análisis, no existe una muestra específica, esta vendría a ser la misma que la población, por lo que, en este caso, los datos a evaluar son equivalentes a un censo de las publicaciones efectuadas en esa temática.

3.2.5 Instrumentos de colecta de datos

La colecta de datos se hizo a partir de información secundaria, de los estudios de valoración económica de la biodiversidad, clasificados por la TEEB (2010), Bartkowski et al. (2015), y otros estudios, que han sido obtenidos mediante la búsqueda de un rango de alternativas en términos de «biodiversidad», «valoración económica», «servicios ecosistémicos», «recreación», halladas en: 1) la web de *ScienceDirect*, 2) google académico 3) citas de varias de las investigaciones que se han utilizado, en el presente meta-análisis.

A través de los estudios seleccionados (solo los que contengan una estimación de valor económico) se extrajeron todos los datos necesarios para completar las variables que se

requieren para este estudio como valor económico, tipo de ecosistema, continente, método a evaluar, superficie a conservar (y si no se encuentra en el estudio, se busca en otros medios las hectáreas del lugar a evaluar, por ejemplo preguntando a los autores de los estudios), entre otras variables.

3.2.6 Procedimientos y análisis de datos

El ordenamiento y actualización de los datos se hizo uso del programa informático *Microsoft Office Excel* 2013, así como una figura previa de dispersión con las variables ingreso per cápita para los SE y el valor económico que contengan mayor información para su evaluación. Luego se procesaron las variables, así como la estimación de la ecuación econométrica mediante el uso de un *software* estadístico (STATA 14) para obtener los parámetros, las correlaciones y la forma funcional que presentan las variables.

De manera resumida, el desarrollo de la presente investigación en general sigue la secuencia del siguiente esquema:

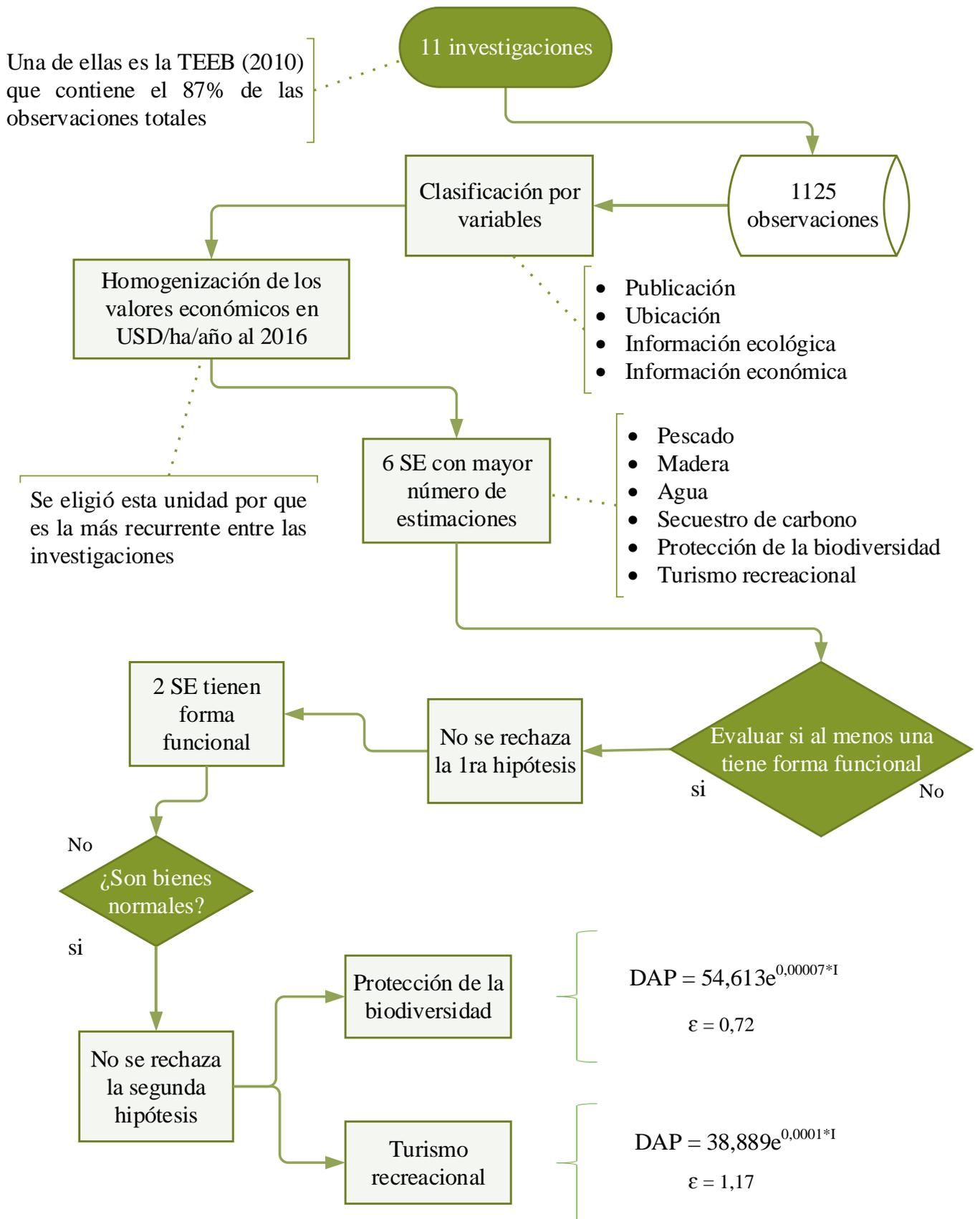


Figura 3: Esquema resumido de la investigación

3.2.7 Limitaciones de la investigación

El desarrollo de la investigación presenta algunas limitaciones derivadas de la información secundaria inferida de los estudios de valoración económica, para ello, se tiene que tomar en cuenta tres puntos importantes (i) la definición usada para cada artículo científico respecto a los SE, (ii) la metodología para la homogenización de los datos a dólares americanos y (iii) las posibles causas que pueden intervenir en la ausencia de un patrón funcional generalizado.

Sobre (i) los estudios de valoración económica relacionados a la protección de la biodiversidad y al turismo recreacional, en su mayoría no muestran el concepto de lo que han valorado, es decir, se conoce que el objetivo del estudio es estimar el valor económico de los SE o de la biodiversidad, mas no se define lo que han entendido como tal.

Mencionado lo anterior, si el filtro para la elección de los SE fuera el concepto similar utilizado, es decir, la definición de biodiversidad o de recreación entendida por los autores es la misma, entonces el número de observaciones se reduciría considerablemente, de ese modo, el estudio se tornaría inviable por la poca cantidad de estimaciones a evaluar. Por lo tanto, la presente investigación toma como base el objetivo del estudio, que es estimar el valor económico de un SE específico, independientemente si lo han definido o no, o si las definiciones (si es que las mencionan) difieran un poco.

En referencia a la (ii) para poder comparar los valores económicos (disposición a pagar por una persona encuestada) inferidos en la literatura, debería utilizarse un método que convierta estos datos a una moneda común. Una investigación puede tener encuestas que hayan sido respondidas tanto por personas residentes del lugar evaluado así como turistas extranjeros, mostrando como resultado final la estimación del valor económico, independientemente de quien haya sido la persona que respondió a dicha encuesta.

La conversión debe ser en función del nivel de precios en el país de origen de cada persona encuestada, pero esta información no está disponible, así que la mejor forma de poder comparar los datos obtenidos de diferentes países, es mediante la conversión de una moneda reconocida internacionalmente como es el dólar americano (Brander et al., 2006; Brander et al., 2007; Barrio y Loureiro, 2010).

Por lo mencionado, en esta investigación se utilizó la conversión de todos los valores económicos a dólares americanos, mediante el uso de la *CPI Inflation Calculator*, que es una calculadora elaborada por la Reserva Federal de los Estados Unidos, que utiliza el Índice de Precios al Consumidor promedio para un año determinado, de ese modo, se puede obtener la mejor comparación posible, ya que representa los cambios en los precios de todos los bienes y servicios comprados para el consumo de los hogares.

Cabe mencionar que el comportamiento de este indicador (Índice de Precios al Consumidor de los Estados Unidos) en su mayoría es un indexador, ya que los valores económicos estimados y validados en un año inferior al 2016 han sido actualizados a precios de este año (2016), caso contrario, se comporta como un deflactor para los valores cuyos años de validación han sido el 2017.

Al respecto de la (iii) los SE que no han mostrado un patrón funcional generalizado como lo son el pescado, la madera, el agua y el secuestro de carbono, que son explicadas en el capítulo siguiente, tienen como principal motivo, un estrecho vínculo con el mercado, por lo que la relación entre ellos y el precio del servicio puede ser más fuerte que en el caso del ingreso per cápita, que es la principal variable socioeconómica que se utiliza para aceptar o rechazar la hipótesis de la presente investigación.

A diferencia de la protección de la biodiversidad o el turismo recreacional, analizados también en el siguiente capítulo, al no tener una referencia directa con el mercado, el ingreso per cápita se convierte en una variable relevante.

IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

RESULTADOS

4.1 Tipo de relación entre el ingreso per cápita y la DAP por los SE

4.1.1 Clasificación general para el meta-análisis de la investigación

Se procedió a clasificar la información mediante diferentes variables para poder determinar alguna relación entre el valor económico de los SE con alguna de las variables que se muestran en la Tabla 3:

Tabla 3: Clasificación general de las variables

Concepto	Descripción	Clasificación
Publicación		
Referencia	Citación del artículo (autor, título, revista, entre otras)	Anexo 1
Año de publicación	Año de publicación del artículo o el reporte	Anexo 1
Año de recepción o validación	Año en el que se recibió el artículo para su revisión o año en el que se validaron los resultados	
Ubicación		
Nombre del lugar evaluado	Lugar donde se realizó la investigación	
Continente	Continente al que pertenece el lugar evaluado	Anexo 3
País	País al que pertenece el lugar evaluado	Anexo 3
Región	Clasificación según el Banco Mundial	Anexo 4
Escala del estudio	Ej: Local, municipal, país, provincia	Anexo 5
Protección del área	Nivel de protección del área evaluado	Anexo 6

Continuación

Concepto	Descripción	Clasificación
Información ecológica		
Bioma	Clasificación de la TEEB y la MEA	Anexo 7 y 8
Ecosistema	Clasificación de la TEEB y la MEA	Anexo 8
Categoría de los SE	Clasificación de la TEEB y la MEA	Anexo 9
Sub categoría de los SE	Clasificación de la TEEB y la MEA	Anexo 9
SE	Clasificación de la TEEB y la MEA	Anexo 9
Área del lugar evaluado	Área (en hectáreas) para el lugar evaluado	
Información económica		
Método de valoración	Método utilizado para valorar el SE	Anexo 11
Valor económico	Valor estimado en la investigación	
Uso del valor	Ej: Valor de uso, valor de no uso, ambos	Anexo 12
Grupos de ingreso	Clasificación por el Banco Mundial	Anexo 12
Densidad poblacional	Clasificación por el Banco Mundial	Anexo 12
Tipo del valor	Ej: Pago anual, pago en un rango de años, valor actual	Anexo 13
Unidad del valor	EJ: Ha/año, anual, ha	Anexo 14
Moneda	Ej: USD, AUD, EUR	
Ingreso per cápita	Ingreso per cápita provisto por el Banco Mundial	

4.1.2 Selección de los servicios ecosistémicos más valorados

Una vez con la base de datos completa, se optó por agrupar algunos SE cuyas finalidades o conceptos son bastante similares, luego se prefirió elegir los SE, que en conjunto con los SE agrupados, contienen un número de estimaciones mayores a 40 que se observan en la Tabla 4, ya que, son los que se pueden analizar para obtener las líneas de tendencia (aun si se le extraen estimaciones consideradas como *outliers*), de ese modo se puede observar si es que se puede encontrar algún patrón funcional para dichos SE.

4.1.3 Homogenización de los valores económicos estimados en la literatura

Una vez seleccionados los seis SE para su análisis y evaluación, los valores económicos se homogenizaron, mediante la conversión a una moneda «dólares americanos, USD» y a una unidad común «USD por hectárea por año». Respecto a esta unidad, se escogió porque es la más recurrente en la literatura (Anexo 13), con lo que permite construir una figura de dispersión para evaluar la forma funcional que representa (aun si se eliminan *outliers*) y luego se actualizó a un valor actual para el año 2016 utilizando el *CPI Inflation Calculator*.

Del mismo modo, para la variable «ingreso per cápita» del país evaluado por una investigación, fue actualizada mediante la misma calculadora, para que de ese modo se pueda comparar con su respectivo valor económico para la relación de ambas variables.

4.1.4 Comportamiento de las variables para los SE más valorados

Para analizar el comportamiento de las variables ingreso per cápita y el valor económico, se construyeron figuras de dispersión en el programa informático *Microsoft Office Excel 2013* para ambas variables tanto lineales, como logarítmicas. Ambas figuras, primero con la totalidad de estimaciones, y luego sin *outliers*, para los seis SE mencionados en la Tabla 4.

Las figuras de dispersión se presentan desde el Anexo 15 hasta el 22, se observa que solo en dos de ellos se visualiza un patrón funcional determinado, mostrándose la ecuación hallada, la línea de tendencia, así como su R^2 .

Tabla 4: Tipo de relación de los servicios ecosistémicos más valorados en la literatura

Servicio ecosistémico	SE agrupados	Sub categoría	Categoría	Estimaciones por SE	Total de estimaciones	Fuente	Tipo de relación		
Pescado	Pescado	Comida	Servicios de provisión	85	91	TEEB (2010)	No se encontró Anexo 15		
	Producción de pescado			6		Laurans et al. (2013)			
Madera	Madera y carbón de leña	Materias primas	Servicios de provisión	27	57	TEEB (2010)	No se encontró Anexo 16		
	Madera			30					
Agua	Agua para beber	Agua	Servicios de provisión	7	91	TEEB (2010) Salem y Mercer (2012) Quintas-Soriano et al. (2016)	No se encontró Anexo 17		
	Irrigaciones (no natural)			3					
	Agua (no especificado)			30					
	Otros usos de agua			2					
	Suministro de agua (general)			2					
	Purificación del agua			Residuos				42	
	Calidad del agua			Agua				Servicios de regulación	1
	Suministro de agua (general)								3
Protección de cuencas		1							
Secuestro de carbono		Clima	Servicios de regulación		51	TEEB (2010) Salem y Mercer (2012)	No se encontró Anexo 18		
Protección de la biodiversidad	Protección de la biodiversidad	Diversidad biológica		13	88	TEEB (2010) Morris y Camino (2011) Salem y Mercer (2012) Laurans et al. (2013) Costanza et al. (2014) Bartkowski et al. (2015)	Función creciente Anexo 19 y 20		
	Protección de la biodiversidad	Genética		60					
	Mantenimiento del ciclo de vida	Vivero	Servicio de hábitat	1					
	Servicio de vivero	Vivero		13					
	Hábitat para la vida silvestre	Vida silvestre		1					
Turismo recreacional	Ecoturismo	Recreación	Servicios culturales	6	116	Costanza et al. (1997) TEEB (2010) Morris y Camino (2011) Laurans et al. (2013) Gerdes et al. (2014) Bartkowski et al. (2015) Quintas-Soriano et al. (2016) Adhikari et al. (2017)	Función creciente Anexo 21 y 22		
	Caza / pesca			10					
	Recreación			52					
	Turismo			48					

4.1.5 Estimación de los parámetros representativos

Siguiendo la información de la Tabla 4, se evaluaron los seis SE para encontrar la posible representación de una forma funcional, utilizando figuras de dispersión (Anexos del 15 al 22), los únicos SE que muestran un patrón funcional definido son la «protección de la biodiversidad» y el «turismo recreacional» (Anexo 19 y 21 respectivamente), y que se explican a continuación:

1. Protección de la biodiversidad

Ingreso per cápita y el valor económico

Ambas variables

Para poder elegir una función que represente estas variables, se probó diferentes posibles ecuaciones y analizando sus respectivas regresiones para elegir la que mejor se adecue al modelo (Anexo 20), en este caso la **función exponencial** fue la que mejor se ajustó, permitiendo predecir el valor económico como lo muestra el anexo 23. Para poder obtener los parámetros de la regresión se tuvo que convertir a variables logarítmicas como lo muestra el Anexo 20, estos resultaron significativos (Anexo 25), P-valor menor a 0,05, así como un coeficiente de correlación de 0,6955 y un R^2 de 0,4877.

Ambas variables logarítmicas

Para estas variables una **función lineal** fue la mejor se ajustó al modelo, también con alta significancia, con un P-valor menor a 0,05 y un coeficiente de correlación de 0,6157, es decir que el 38% del logaritmo de la disposición de pago por la protección de la biodiversidad es explicado por el logaritmo del ingreso per cápita (Anexo 26).

Para ambas funciones, los residuos de cada uno se muestran en el Anexo 27.

Parámetros de otras variables representativas

Además del ingreso per cápita, existen otras variables ecológicas, económicas y de ubicación, en este caso discretas, que inciden en la disposición de pago para la protección de la biodiversidad, estas se demostraron mediante variables *dummies* (Anexo 28).

Con un ajuste de errores robustos, se obtuvo que existen otras variables que inciden en la disposición de pago, estas se analizaron mediante el P-valor¹⁶ de cada término, si este es menor a 0,05 se comprueba la significancia del parámetro, el detalle completo se presenta en el Anexo 29 y 30.

Las variables que en efecto incidieron en el cálculo de los parámetros son las siguientes: para el valor económico y las variables *dummies*, en la Tabla 5 y para el logaritmo del valor económico con las mismas *dummies*, en la Tabla 6 que se muestran a continuación:

Tabla 5: P-valor para el valor económico de la protección de la biodiversidad con las variables *dummies*

	Variable	Dummy	Coef.	Robust Std. Err.	t	P>t
Región	Europa y Asia Central	R3	-3 037,32	1 330,48	-2,28	0,03
	África Sub Sahariana	R6	-4 296,06	1 773,06	-2,42	0,02

¹⁶ El P-valor de cada término verifica la hipótesis nula de que el coeficiente es igual a cero, es decir que no tiene efecto. Un p-valor bajo (menor a 0,05) indica que puedes rechazar la hipótesis nula.

Tabla 6: P-valor para el logaritmo del valor económico de la protección de la biodiversidad con las variables *dummies*

	Variable	Dummy	Coef.	Robust Std. Err.	t	P>t
Bioma	Bosque (temperado y boreal)	B5	-4,99	2,06	-2,42	0,02
	Praderas	B6	-4,86	1,70	-2,86	0,01
	Lagos / Ríos	B8	-4,03	1,70	-2,37	0,03
	Bosques tropicales	B12	-4,16	1,68	-2,48	0,02
Ecosistema	Manglares	E9	-2,57	0,86	-2,98	0,01
Grupos de ingreso	Medianamente alto ingreso	I4	1,81	0,69	2,61	0,02
Escala	País	Es1	-3,48	1,19	-2,93	0,01
	Global	Es2	-7,73	3,48	-2,22	0,04
	Distrito	Es3	-4,40	1,35	-3,26	0,00
	Local	Es4	-3,80	1,26	-3,00	0,01
	Provincia	Es6	-4,60	1,42	-3,25	0,00
	Región	Es7	-5,02	2,18	-2,30	0,03
Región	África Sub Sahariana	R6	-3,81	1,44	-2,64	0,02
Continente	Oceanía	C6	-5,14	1,99	-2,59	0,02
Método de valoración	Transferencia de beneficios	M1	-5,19	2,40	-2,16	0,04
Año de publicación	2007 – 2017	A4	2,23	0,96	2,31	0,03
		_cons	15,55	4,74	3,28	0,00

Figuras con STATA 14

En esta parte se muestran las formas funcionales con sus respectivas líneas de tendencia que se hallaron para la protección de la biodiversidad, tanto para las variables que representan una función exponencial (Figura 4) así como la función logarítmica (Figura 5):

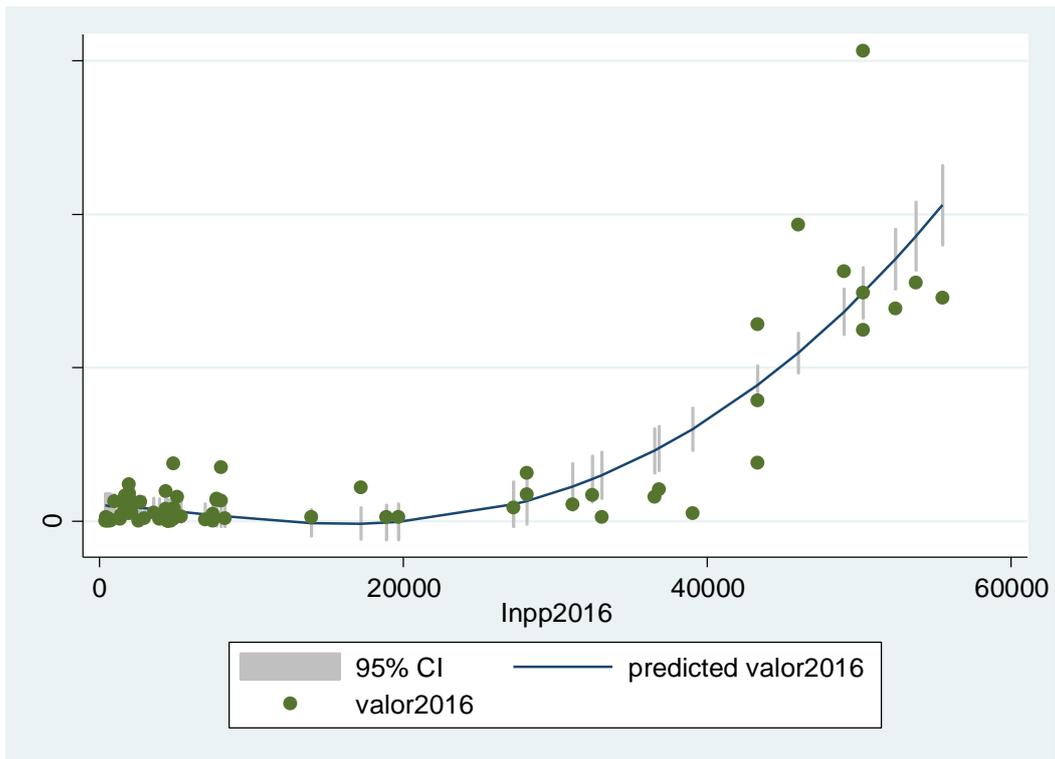


Figura 4: Patrón funcional del valor económico para la protección de la biodiversidad con el ingreso per cápita

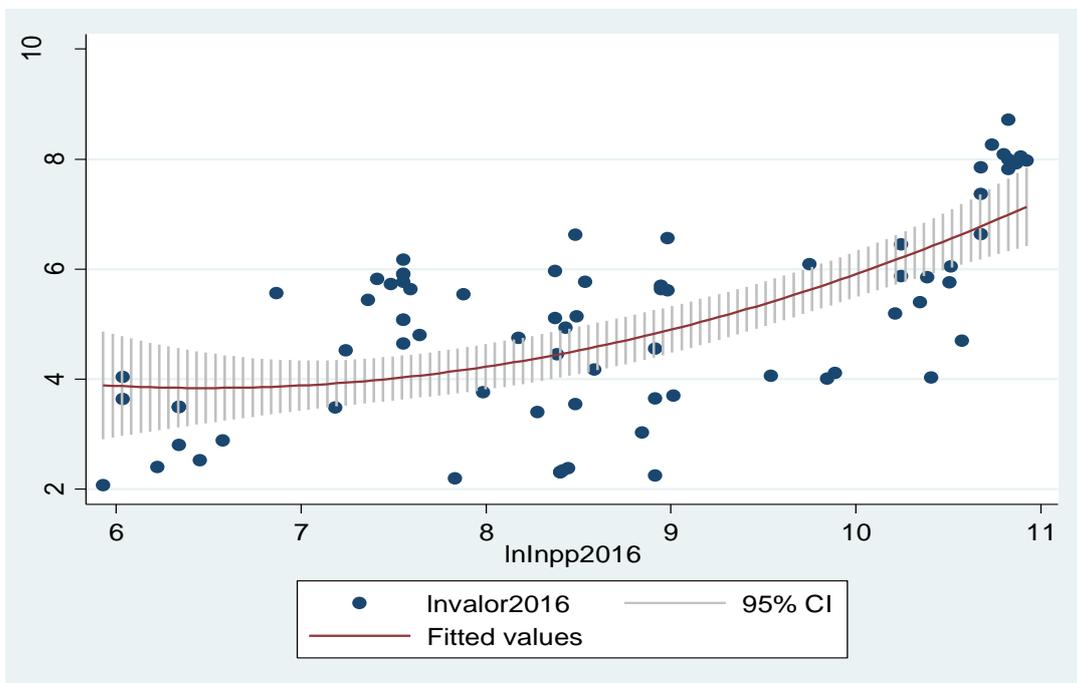


Figura 5: Patrón funcional para el logaritmo del valor económico de la protección de la biodiversidad y del ingreso per cápita

2. Turismo recreacional

Ingreso per cápita y el valor económico

Ambas variables

Así como el SE anterior, se eligió una función que represente estas variables, probando diferentes posibles ecuaciones y analizando sus respectivas regresiones para la elección que mejor se adecue al modelo (Anexo 22), en este caso también fue una **función exponencial** la que mejor se ajustó, permitiendo predecir el valor económico como lo muestra el Anexo 24. Para obtener la significancia de los parámetros, las variables se convirtieron a logaritmos como lo muestra el Anexo 22, estos resultaron significativos (Anexo 31), P-valor menor a 0,05, así como un coeficiente de correlación de 0,6402 y un R^2 de 0,4035.

Ambas variables logarítmicas

Para estas variables la ecuación que más se adecua es una **función lineal**, también presenta alta significancia, mostrando un P-valor menor a 0,05, presentando un coeficiente de correlación de 0,6976, es decir que el 49% del logaritmo de la disposición de pago por el turismo recreacional es explicado por el logaritmo del ingreso per cápita (Anexo 32).

Los residuos para ambas funciones se muestran en el Anexo 33.

Parámetros de otras variables representativas

Existen otras variables ecológicas y de ubicación, en este caso discretas, que inciden en la disposición de pago por el turismo recreacional, estas se demostraron mediante variables *dummies* (Anexo 34).

Con un ajuste de errores robustos, se obtuvo que existen otras variables con incidencia en la disposición de pago, analizadas mediante el P-valor de cada término, el detalle completo se presenta en el Anexo 35 y 36.

Las variables que en efecto incidieron en el cálculo de los parámetros son: para el valor económico y las variables *dummies*, en la Tabla 7 y para el logaritmo del valor económico con las mismas *dummies*, en la Tabla 8 que se muestran a continuación:

Tabla 7: P-valor para el valor económico del turismo recreacional con las variables *dummies*

Variable	Tipo de variable	Dummy	Coef,	Robust Std, Err,	t	P>t
Ecosistema	Llanuras de inundación	E6	6 296,07	2 778,95	2,27	0,03
	Aguas abiertas	E10	-2 836,14	739,98	-3,83	0,00
	Humedales	E24	7 058,27	3 247,09	2,17	0,04
Región	Caribe	R1	-13 191,43	3 882,48	-3,40	0,00
	Este de Asia y el Pacífico	R2	-10 069,52	3 648,66	-2,76	0,01
	Europa	R3	-12 772,11	4 833,24	-2,64	0,01
	Latinoamérica y el Caribe	R5	-11 214,31	4 464,98	-2,51	0,02
	Sur de Asia	R8	-9 451,53	4 245,72	-2,23	0,03

Tabla 8: P-valor para el logaritmo del valor económico del turismo recreacional con las variables *dummies*

Variable	Tipo de variable	Dummy	Coef,	Robust Std, Err,	t	P>t
Bioma	Humedales costeros	B2	6,06	2,68	2,26	0,03
	Lagos / ríos	B8	7,45	2,86	2,61	0,01
Ecosistema	Tierras de cultivo	E4	-3,45	0,98	-3,52	0,00
	Llanuras de inundación	E6	3,27	1,49	2,19	0,04
	Áreas urbanas verdes	E23	7,89	2,86	2,76	0,01
	Humedales	E24	3,48	1,46	2,38	0,02
Escala	Local	Es4	2,70	0,93	2,91	0,01
	Municipalidad	Es5	3,66	1,41	2,59	0,01

Figuras con STATA 14

A continuación se muestran las formas funcionales con sus respectivas líneas de tendencia que se hallaron para el turismo recreacional, tanto para las variables que representan una función exponencial (Figura 6) como la función logarítmica (Figura 7):

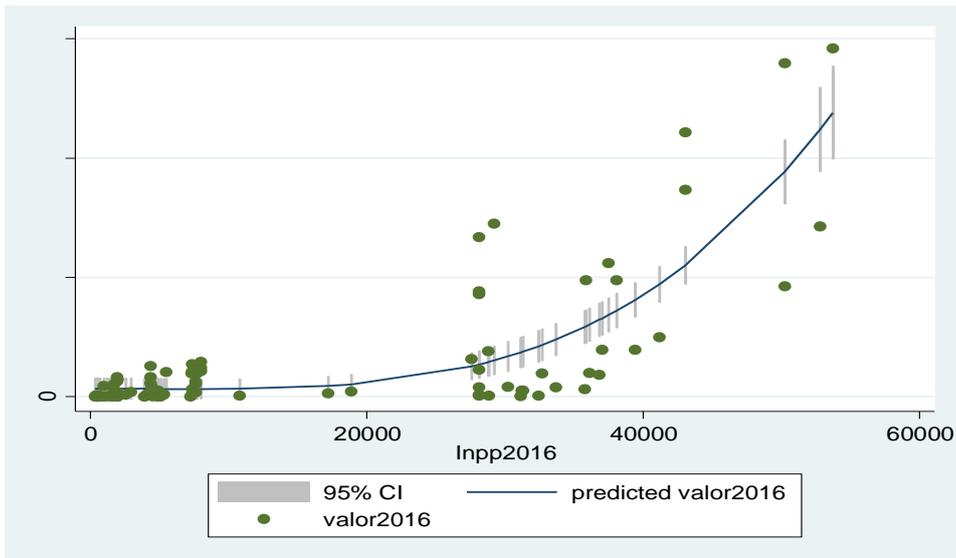


Figura 6: Patrón funcional del valor económico para el turismo recreacional con el ingreso per cápita

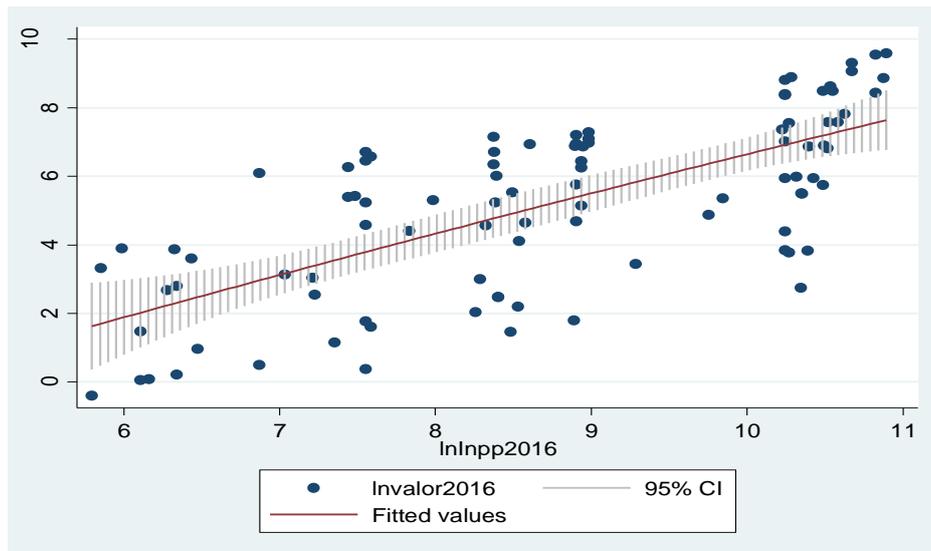


Figura 7: Patrón funcional para el logaritmo del valor económico del turismo recreacional y el ingreso per cápita

Respecto a la primera hipótesis específica: **El ingreso per cápita y la disposición a pagar por la protección de la biodiversidad y el turismo recreacional, presenta una forma funcional creciente.**

Se observa que de todos los SE hasta ahora estudiados en la literatura, solo seis de ellos poseen información suficiente para poder estimar una función, pero de ellas solo dos (protección de la biodiversidad y el turismo recreacional) son las que permitieron construir un patrón funcional creciente definido que permite, predecir el valor económico, esta predicción es explicada en el Anexo 23 y 24 para la protección de la biodiversidad y para el turismo recreacional respectivamente.

Por lo tanto, no se rechaza la hipótesis específica uno, ya que se pudo estimar el patrón funcional para ambos SE y además, se pudo predecir el valor mediante la función con el ingreso per cápita del país.

4.2 Clasificación del servicio ecosistémico según su elasticidad ingreso

Una vez demostrada la hipótesis específica uno, es más sencillo analizar la siguiente, ya que, solo es demostrar la elasticidad ingreso de las variables (DAP y el ingreso per cápita) para ello es necesario mostrar la regresión entre ambas variables, mediante el *software* estadístico mencionado para ambos SE, como se observa a continuación:

4.2.1 Protección de la biodiversidad

Para determinar el efecto del ingreso en la DAP, siguiendo la ecuación (3) del capítulo anterior, o también mediante la regresión entre las variables logarítmicas del ingreso per cápita y el valor económico, mostrada en el Anexo 26, el número enmarcado en color azul representa la elasticidad de ingreso de ambas variables.

$$\varepsilon_1 = \frac{\partial(\ln DAP)}{\partial(\ln I)} = 0,72$$

Como se explicó en el marco teórico sobre la elasticidad ingreso, si este se es positivo, y su rango varía entre cero y uno, es debido a que el SE «protección de la biodiversidad» se comporta como un bien normal, es decir, que al aumentar el ingreso del consumidor, la demanda por dicho bien o servicio también aumenta.

4.2.2 Turismo recreacional

Del mismo modo, siguiendo la ecuación (3) del capítulo anterior, o mediante la regresión entre las variables logarítmicas del ingreso per cápita y el valor económico, mostrada en el Anexo 32, el número enmarcado en azul es la que representa la elasticidad de ingreso para ambas variables.

$$\varepsilon_I = \frac{\partial(\ln DAP)}{\partial(\ln I)} = 1,17$$

Como se explicó en el marco teórico sobre la elasticidad ingreso, si este se es positivo, resulta ser un bien normal, y si es mayor a uno, es porque el SE «turismo recreacional» se comporta como un bien de lujo, es decir, cuanto más dinero disponga una persona, cuanto más ingreso perciba, estará propenso a gastar en una cantidad mayor hacia actividades recreativas y/o de turismo.

Respecto a la segunda hipótesis específica: **La protección de la biodiversidad y el turismo recreacional, se comportan como bienes normales.**

Como se muestran en los resultados de la regresión, el coeficiente de la variable logarítmica del ingreso per cápita resultó ser mayor a cero, lo que significa que ambos SE «protección de la biodiversidad» y el «turismo recreacional» se comportan como bienes normales, es decir, mientras más dinero tenga un individuo, mayor será la DAP por dicho SE.

Por lo tanto, no se rechaza la hipótesis específica dos, se demuestra que ambos SE, se comportan como bienes normales.

En consecuencia, al no rechazarse ambas hipótesis específicas, **la hipótesis general no se rechaza**, es decir, existen algunos SE (como la protección de la biodiversidad y el turismo recreacional) que representan un patrón funcional generalizado creciente que permite predecir el valor económico y además dichos SE, se comportan como bienes normales¹⁷.

¹⁷ Se demostró que ambos se comportan como normales, pero la protección de la biodiversidad es un bien normal necesario o básico y el turismo recreacional es un bien normal superior o de lujo.

DISCUSIÓN

Con una base de 1125 observaciones, el objetivo general se centró en encontrar una relación funcional entre las variables ingreso per cápita y el valor económico para los SE con mayor número de estimaciones: «protección de la biodiversidad» y el «turismo recreacional», del mismo modo, se calculó el comportamiento que presentan mediante la elasticidad ingreso.

La metodología que se utilizó para la presente investigación, está basada en un meta-análisis, si bien es cierto, otros estudios también realizaron el mismo método para SE relacionados a la biodiversidad o SE como los son Costanza et al. (1997) que calcula el valor de los SE a nivel global, TEEB (2010), que evalúan SE alrededor de los seis continentes, Bartkowski et al. (2015) identifican estudios que valoran económicamente la biodiversidad, Benayas et al. (2016) que mide el efecto de la restauración en los niveles de biodiversidad y SE, Quintas-Soriano et al. (2016) que analizan el estado del arte para SE en España, entre otros.

Se sistematizó tanto las observaciones por algunos de los autores mencionados así como estudios que solo estiman el valor para un SE específico como por ejemplo Adhikari et al. (2017) quienes analizan la compensación financiera por la conservación de la biodiversidad en Ba Be, parque nacional en el norte de Vietnam.

Se demostró que efectivamente hay una relación funcional determinada, una función exponencial para ambos SE, con ella, se puede predecir el valor económico a partir del ingreso per cápita, de modo que los tomadores de decisiones puedan extrapolar el valor para tener una guía al momento de elaborar una investigación relacionada a la protección de la biodiversidad como para el turismo recreacional.

Esta variable (el ingreso per cápita) resultó tener una correlación positiva y una alta significancia respecto al valor económico, dicha relación es concordante con los resultados de Brander et al. (2006), Ghermandi et al. (2008), Rao et al. (2014) y Chaikumbung et al. (2016).

Asimismo, mediante la elasticidad estimada se pudo inferir cómo la demanda por la protección de la biodiversidad y por el turismo recreacional se incrementa cuando la población llega a tener un mayor ingreso.

La elasticidad ingreso para la protección de la biodiversidad resultó ser de 0,72, similar a los resultados de Kriström y Riera (1996), Hökby y Söderqvistb (2003), Horowitz y McConnell (2003), Schläpfer (2006) y Jacobsen y Hanley (2009), que hallaron a la protección de la biodiversidad como un bien normal necesario (con una elasticidad ingreso cercana a uno).

Estos resultados difieren con los que encontraron tanto Borcharding y Deacon (1972) como Bergstrom y Goodman (1973) ambos estudios para la conservación de los parques, Pearce y Palmer (2001) para la preservación del ambiente y por último Schläpfer y Hanley (2003) para la protección del paisaje, ellos encontraron que los SE relacionados a la biodiversidad se comportan como bienes superiores o de lujo, es decir, encontraron que el cálculo de la elasticidad ingreso es mayor a uno.

Para el caso del turismo recreacional, la elasticidad ingreso resultó 1,17, es decir, el comportamiento que presenta dicho SE es de un bien superior o de lujo, similar a los resultados encontrados por Borcharding y Deacon (1972), Bergstrom y Goodman (1973), Schläpfer y Hanley (2003) y Ghalwash (2008).

Respecto a este SE, no se identificó estudios que hayan determinado dicho servicio como bien normal necesario, una de las razones es porque las elasticidades totales del ingreso dentro de los grupos principales de recreación como los equipos para el deporte, la natación y el *camping*, además de otros bienes recreativos son bienes de lujo (Ghalwash, 2008), respecto a este SE, habría que ver si con un mayor número de observaciones el resultado cambia, pero al parecer sigue la tendencia de ser un bien superior.

Por lo mencionado, el resultado de la presente investigación concluye, que aun con más observaciones que la mayoría de los autores, el resultado sigue mostrando un comportamiento de un bien normal, es decir, sigue esa tendencia, habría que ver si en un futuro con un número de observaciones más grande al presente estudio se podría obtener un cambio en el comportamiento por ambos SE, o presenta la misma conclusión que este estudio.

V. CONCLUSIONES

1. Se pudo encontrar un patrón funcional generalizado, una función exponencial para dos servicios ecosistémicos: la protección de la biodiversidad y el turismo recreacional. De ese modo se puede predecir el valor económico respecto al ingreso per cápita para los servicios mencionados.
2. Ambos servicios ecosistémicos (protección de la biodiversidad y el turismo recreacional) resultaron tener una elasticidad mayor a cero, es decir presentan un comportamiento de bienes normales. En el caso de la protección de la biodiversidad, resultó ser un bien normal necesario ($\epsilon = 0,72$), a diferencia del turismo recreacional, que demostró tener un comportamiento de bien normal superior o de lujo ($\epsilon = 1,17$).

Si bien es cierto que los resultados del comportamiento para ambos SE demuestran ser bienes normales, existen otras investigaciones cuyos resultados son similares con una muestra mucho menor, por lo que se puede afirmar que aun con un número mayor de observaciones evaluadas, el comportamiento sigue la tendencia y se concluye que ambos se clasifican como bienes normales, en el caso de la protección de la biodiversidad (bien normal necesario) y del turismo recreacional (bien normal superior).

VI. RECOMENDACIONES

1. Tomar en cuenta las estimaciones de la forma funcional del valor económico de esta investigación para que los formuladores de políticas puedan extrapolar el valor económico deseado, de esa manera poder guiarse y financiar un programa ambiental para la conservación de la biodiversidad o reforzar el turismo recreacional.

Por otro lado, tratar de excluir el efecto del precio en los otros SE que no pudieron ser analizados (pescado, madera, secuestro de carbono y agua) ya que ese factor es el principal motivo causante de que el ingreso per cápita no pueda influir de forma directa en un patrón funcional generalizado.

2. Analizar si con un número mayor de observaciones y/o analizando el contexto de los SE en el momento que se evalúen, por ejemplo, en caso de un desastre natural reciente, el comportamiento de los servicios ecosistémicos «protección de la biodiversidad» y el «turismo recreacional» llegan a cambiar o sigue manteniendo la tendencia de ser bienes normales.

VII. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Adhikari, RK; Kindu, M; Pokharel, R; Castro, LM; Knoke, T. 2017. Financial compensation for biodiversity conservation in Ba Be National Park of Northern Vietnam. *Journal for Nature Conservation* 35: 92-100.

Alavalapati, JRR; Shrestha, RK; Stainback, GA; Matta, JR. 2004. Agroforestry development: An environmental economic perspective. *Agroforestry Systems* 61: 299-310.

Atkinson, G; Morse-Jones, S; Mourato, S; Provins, A. 2012. 'When to Take “No” for an Answer?'. Using Entreaties to Reduce Protests in Contingent Valuation Studies. *Environmental and Resource Economics* 51(4): 497-523.

Barrio, M; Loureiro, ML. 2010. A meta-analysis of contingent valuation forest studies. *Ecological Economics* 69: 1023–1030

Bartkowski, B; Lienhoop, N; Hansjürgens, B. 2015. Capturing the complexity of biodiversity: A critical review of economic valuation studies of biological diversity. *Ecological Economics* 113: 1-14.

Benayas, JMR; Barral, P; Meli, P. Lecciones de cuatro meta-análisis globales sobre la restauración de la biodiversidad y los servicios ecosistémicos. *Asociación Argentina de Ecología. Ecología Austral* (26). 6 p.

Bergstrom, TC; Goodman, RP. 1973. Private Demand for Public Goods. *The American Economic Review* 63(3): 280-296.

Bernard, F; de Groot, RS; Campos, JJ. 2009. Valuation of tropical forest services and mechanisms to finance their conservation and sustainable use: A case study of Tapantí National Park, Costa Rica. *Forest Policy and Economics* 11(3): 174-183.

Borcherding, TE; Deacon, RT. 1972. The Demand for Services of Non-Federal Governments. *American Economic Review* 62(5):891-901.

Brander, LM; Florax, RJGM; Vermaat, JE. 2006. The empirics of wetland valuation: A comprehensive summary and a meta-analysis of the literature. *Environmental and Resource Economics* 33(2): 223-250.

Brander, LM; Van Beukering, P; Cesar, HSJ. 2007. The recreational value of coral reefs: A meta-analysis. *Ecological Economics* 63: 209-218.

Cesar, HSJ; Van Beukering, PJK. 2010. Economic valuation of the coral reefs of Hawai'i. *Pacific Science* 58(2): 231-242.

Chaikumbung, M; Doucouliagos, H; Scarborough, H. 2016. The economic value of wetlands in developing countries: A meta-regression analysis. *Ecological Economics* 124: 164-174.

Chaudhary, S; McGregor, A; Houston, D; Chettri, N. 2015. The evolution of ecosystem services: A time series and discourse-centered analysis. *Environmental Science & Policy* 54: 25-34.

Cooper, HD; Noonam-Mooney, K. 2013. Convention on Biological Diversity. *Encyclopedia of Biodiversity* (2): 306-319.

Costanza, R; d'Arge, R; de Groot, R; Farber, S; Grasso, M; Hannon, B; Limburg, K; Naeem, S; O'Neill, RV; Paruelo, J; Raskin, RG; Sutton, P; van den Belt, M. 1997. The value of the world's ecosystem services and natural capital. *Nature* 387: 253-260.

Costanza, R; de Groot, R; Sutton, P; van der Ploeg, S; Anderson, SJ; Kubiszewski, I; Farber, S; Turner, RK. 2014. Changes in the global value of ecosystem services. *Global Environmental Change* 26(1): 152-158.

Czajkowski, M; Buszko-Briggs, M; Hanley, N. 2009. Valuing changes in forest biodiversity. *Ecological Economics* 68(12): 2910-2917.

Desaigues, B; Ami, D. 2001. An estimation of the social benefits of preserving biodiversity. *Global Environmental Issues* 1(1): 1-14

de Groot, R. 2006. Function-analysis and valuation as a tool to assess land use conflicts in planning for sustainable, multi-functional landscapes. *Landscape and Urban Planning* 75: 175-186.

de Groot, R; Brander, L; van der Ploeg, S; Costanza, R; Bernard, F; Braat, L; Christie, M; Crossman, N; Ghermandi, A; Hein, L; Hussain, S; Kumar, P; McVittie, A; Portela, R; Rodriguez, LC; ten Brink, P; van Beukering, P. 2012. Global estimates of the value of ecosystems and their services in monetary units. *Ecosystem Services* 1(1): 50-61.

Englund, O; Berndes, G; Cederberg, C. 2017. How to analyse ecosystem services in landscapes - A systematic review. *Ecological Indicators* 73: 492-504.

Farley, J; Costanza, R. 2010. Payments for ecosystem services: From local to global. *Ecological Economics* 69(11): 2060-2068.

Figuerola, BE; Valdés, FS; Pastén, CR; Aguilar, MR; Piñeiros, GML; Reyes, VP; Rojas, VJ; Joignant, PN. 2010. Valoración económica detallada de las áreas protegidas de Chile. Santiago de Chile, Salesianos. 233 p.

Garber-Yonts, B; Kerkvliet, J; Johnson, R. 2004. Public values for biodiversity conservation policies in the Oregon Coast Range. *Forest Science* 50(5): 589-602.

Garrod, GD; Willis, KG. 1994. Valuing biodiversity and nature conservation at a local level. *Biodiversity & Conservation* 3(6): 555-565.

Gavilán, L.P; Grau, J; Oberhuber, T. 2011. Valoración económica de la biodiversidad, oportunidad y riesgos. Madrid, España, *Ecologistas en Acción*. 30 p.

Gerdes, H; Kiresiewa, Z; Lago, M; Naumann, S; Schock, M; Chavance, P; Hoetjes, P. 2014. The value of biodiversity and ecosystem services in the EU's Outermost Regions and Overseas Countries and Territories. s. l. 171 p.

Ghalwash, TM. 2008. Demand for environmental quality: An empirical analysis of consumer behavior in Sweden. *Environmental and Resource Economics* 41(1): 71-87.

Ghermandi, A; van den Bergh, JCJM; Brander, LM; de Groot, HLF; Nunes, PALD. 2008. The Economic Value Of Wetland Conservation and Creation: A Meta - Analysis. *Social Science Research*. s. l. 25 p.

Gómez-Baggethun, E; de Groot, R; Lomas, PL; Montes, C. 2010. The history of ecosystem services in economic theory and practice: From early notions to markets and payment schemes. *Ecological Economics* 69(6): 1209-1218.

Hackbart, VCS; de Limab, GTNP; dos Santos, RF. 2017. Theory and practice of water ecosystem services valuation: Where are we going?. *Ecosystem Services* 23: 218-227.

Hökby, S; Söderqvist, T. 2003. Elasticities of Demand and Willingness to Pay for Environmental Services in Sweden. *Environmental and Resource Economics* 26(3): 361-383.

Horowitz, JK; McConnell, KE. 2003. Willingness to accept, willingness to pay and the income effect. *Journal of Economic Behavior and Organization* 51(4): 537-545.

Jacobsen, JB; Hanley, N. 2009. Are there income effects on global willingness to pay for biodiversity conservation?. *Environmental and Resource Economics* 43(2): 137-160.

Koellner, T; Sell, J; Navarro, G. 2010. Why and how much are firms willing to invest in ecosystem services from tropical forests? A comparison of international and Costa Rican firms. *Ecological Economics* 69(11): 2127-2139.

Kriström, B; Riera, P. 1996. Is the income elasticity of environmental improvements less than one?. *Environmental and Resource Economics* 7(1): 45-55.

Laurans, Y; Pascal, N; Binet, T; Brander, L; Clua, E; David, G; Rojat, D; Seidl, A. 2013. Economic valuation of ecosystem services from coral reefs in the South Pacific: Taking stock of recent experience. *Journal of Environmental Management* 116: 135-144.

Lomas, PL; Martín, B; Louit, C; Montoya, D; Montes, C. 2005. Guía práctica para la valoración económica de los bienes y servicios ambientales de los ecosistemas. Madrid, España, Ulzama. 77 p.

MAPAMA. 2017. Valoración y aspectos económicos de la biodiversidad - Conservación de la Biodiversidad - Biodiversidad - mapama.es. Consultado 10 abr. 2017. Disponible en <http://www.mapama.gob.es/es/biodiversidad/temas/conservacion-de-la-biodiversidad/valoracion-y-aspectos-economicos-de-la-biodiversidad/>

- MEA (Millennium Ecosystem Assessment). 2005. Ecosystems and human well-being: Synthesis. Washington, USA, Inland Press. 155 p.
- MEA (Millennium Ecosystem Assessment). 2003. Ecosystems and human well-being. Washington, USA, Inland Press. 266 p.
- MINAM (Ministerio del Ambiente). 2016. Guía de Valoración del Patrimonio Natural. Lima, Perú. 46 p.
- Morris, J; Camino, M. 2011. Economic Assessment of Freshwater, Wetland and Floodplain (FWF) Ecosystem Services. European Environment. 78 p.
- Murillas-Maza, A; Virto, J; Gallastegui, MC; Gonzalez, P; Fernandez-Macho, J. 2011. The value of open ocean ecosystems: A case study for the Spanish exclusive economic zone. Natural Resources Forum 35(2): 122-133.
- Parkin, M. 2006. Microeconomía Versión para América Latina. 7 ed. México, Pearson Education. 520 p.
- Pearce, D. 1993. Economic values and natural world. 1 ed. London, England. 129 p.
- Pearce, D; Palmer, C. 2001. Public and Private Spending for Environmental Protection: A Cross-Country Policy Analysis. Fiscal Studies 22(4): 403-456.
- Pearce, D; Moran, D. 1994. The Economic Value of Biodiversity. 1 ed. London, England, Earthscan. 172 p.
- Quintas-Soriano, C; Martín-López, B; Santos-Martín, F; Loureiro, M; Montes, C; Benayas, J; García-Llorente, M. 2016. Ecosystem services values in Spain: A meta-analysis. Environmental Science and Policy 55: 186-195.
- Rao, NS; Ghermandi, A; Portela, R; Wang, X. 2014. Global values of coastal ecosystem services: A spatial economic analysis of shoreline protection values. Ecosystem Services 2014: 1-11.
- Salem, ME; Mercer, DE. 2012. The economic value of mangroves: A meta-analysis. Sustainability 4(3): 359-383.

Salles, JM. 2011. Valuing biodiversity and ecosystem services: Why put economic values on nature?. *Comptes Rendus - Biologies* 334: 469-482.

Salvatore, D. 2006. *Microeconomics*. 4 ed. USA, McGraw. 356 p.

Sattout, EJ; Talhouk, SN; Caligari, PDS. 2007. Economic value of cedar relics in Lebanon: An application of contingent valuation method for conservation. *Ecological Economics* 61: 315-322.

Schläpfer, F. 2006. Survey protocol and income effects in the contingent valuation of public goods: A meta-analysis. *Ecological Economics* 57(3): 415-429.

Schläpfer, F; Hanley, N. 2003. Do local landscape patterns affect the demand for landscape amenities protection? *Journal of Agricultural Economics* 54(1): 21-34.

Spurgeon, JPG. 1992. The economic valuation of coral reefs. *Marine Pollution Bulletin* 24(11): 529-536.

TEEB. 2010. *The TEEB Valuation Database: overview of structure, data and results*. New York, Pushpam Kumar. 247 p.

TEEB. 2013. *The Economics of Ecosystems and Biodiversity Valuation Database - Manual*. Scotland, SRUC. 26 p.

Tyllianakis, E; Skuras, D. 2016. The income elasticity of Willingness-To-Pay (WTP) revisited: A meta-analysis of studies for restoring Good Ecological Status (GES) of water bodies under the Water Framework Directive (WFD). *Journal of Environmental Management* 182: 531-541.

Valverde VT; Meave DCJA; Carabias LJ; Cano-Santana, Z. 2005. *Ecología y Medio Ambiente*. Mexico, Pearson. 88p.

Van Beukering, PJH; Cesar, HSJ; Janssen, M a. 2003. Economic valuation of the Leuser National Park on Sumatra, Indonesia. 44: 43-62.

VIII. ANEXOS

INFORMACIÓN DE LAS PUBLICACIONES

Anexo 1: Referencias de las investigaciones utilizadas para la base general (valor económico en USD/ha/año al 2016)

Referencia	# estimaciones	Mínimo	Máximo
Adhikari et al. (2017)	1	281,00	281,00
Quintas-Soriano et al. (2016)	9	20,91	2 696,31
Bartkowski et al. (2015)	105	1,00	1 290,89
Costanza et al. (2014)	3	763,98	2 572,06
Gerdes et al. (2014)	7	966,17	8 706,66
Laurans et al. (2013)	19	20,14	14 593,71
Salem y Mercer, (2012)	3	1 010,86	4 963,34
Morris y Camino, (2011)	2	3 866,76	4 872,40
TEEB (2010)	974	1,00	17 410,35
Costanza et al. (1997)	1	4 871,40	4 871,40
Spurgeon, (1992)	1	1 596,76	1 596,76

La información anterior (Anexo 1) corresponde a los autores de las publicaciones que se han utilizado para la elaboración de la base de datos general (con un total de 1125 estimaciones), a partir de ella, se procedió al análisis de los diferentes SE siguiendo la metodología descrita en el capítulo tres.

En el Anexo 2, se muestran las referencias de los SE que se han valorado más en la literatura, y que en la presente investigación se ha prestado mayor atención para poder estimar un patrón funcional entre las variables ingreso per cápita y el valor económico por dichos SE. Cabe mencionar que las referencias, por ejemplo para el SE «Pescado», en el caso de Cesar y van Beukering (2004), Murillas-Maza et al. (2011) y Van Beukering et al. (2003) están con sangría, porque, pertenecen a la investigación de Bartkowski et al. (2015).

Anexo 2: Referencias de las investigaciones utilizadas para el meta-análisis del resultado final¹⁸ (valor en USD/ha/año al 2016)

SE	Referencia	# estimaciones	Mínimo	Máximo
Pescado	Bartkowski et al. (2015)			
	Cesar y van Beukering (2004)	1	12,99	12,99
	Murillas-Maza et al. (2011)	1	3,04	3,04
	Van Beukering et al. (2003)	1	351,67	351,67
	Laurans et al. (2013)	7	50,43	391,55
Madera	TEEB (2010)	70	1,00	2 103,00
	TEEB (2010)	41	0,22	611,92
Agua	Quintas-Soriano et al. (2016)	1	178,61	178,61
	Bartkowski et al. (2015)			
	Alavalapati et al. (2004)	1	4,17	4,17
	Atkinson et al. (2012)	1	2,32	2,32
	Bernard et al. (2009)	1	3,38	3,38
	Koellner et al. (2010)	1	2,40	2,40
	Murillas-Maza et al. (2011)	1	16,51	16,51
	Salem y Mercer (2012)	1	4 963,34	4 963,34
	TEEB (2010)	63	0,06	17 219,94
	Costanza et al. (1997)	1	3 428,44	3 428,44
Secuestro de carbono	Salem y Mercer (2012)	1	1 010,86	1 010,86
	TEEB (2010)	40	0,00003	2 907,40
Protección de la biodiversidad	Adhikari et al. (2017)	1	281,00	281,00
	Bartkowski et al. (2015)			
	Czajkowski et al. (2009)	1	58,17	58,17
	Garber-Yonts et al. (2004)	1	2 919,73	2 919,73
	Garrod y Willis (1995)	1	55,12	55,12
	Van Beukering et al. (2003)	1	262,55	262,55
	Costanza et al. (2014)	3	763,98	2 572,06
	Laurans et al. (2013)	4	43,00	3 112,28
	Morris y Camino (2011)	1	3 866,76	3 866,76
	Salem y Mercer (2012)	1	3 257,32	3 257,32
Turismo recreacional	TEEB (2010)	63	9,00	6 132,58
	Quintas-Soriano et al. (2016)	1	245,96	245,96
	Bartkowski et al. (2015)			
	Sattout et al. (2007)	1	6,03	6,03
	Van Beukering et al. (2003)	1	441,86	441,86
	Gerdes et al. (2014)	5	966,17	8 667,12
	Laurans et al. (2013)	3	130,89	14 593,71
	Morris y Camino (2011)	1	4 872,40	4 872,40
	TEEB (2010)	82	0,67	13 972,95
	Costanza et al. (1997)	1	4 871,40	4 871,40
Spurgeon (1992)	1	1 575,00	1 575,00	

¹⁸ Este anexo contiene las estimaciones para las figuras finales (ya se excluyeron los *outliers*)

INFORMACIÓN SOBRE LA UBICACIÓN

Anexo 3: Continentes y países evaluados por las investigaciones del meta-análisis

	Nigeria		Canadá		Francia		Méjico		Indonesia
	Sudáfrica	América	Estados Unidos		Italia		Trinidad y Tobago		India
	Zambia		Costa Rica		Suecia		Santa Lucía		Congo, Dem. Reprs.
	Senegal				España		Belice		Sri Lanka
	Uganda				Dinamarca		Brasil		Camboya
	Tanzania				Países Bajos		El Salvador		China
	Kenia		Australia		Finlandia		Jamaica		Vietnam
África	Seychelles		Nueva Zelanda		Alemania	Latinoamérica y el Caribe	Islas Turcas y Caicos		Tailandia
	Botswana		Samoa	Europa	Austria		Guatemala	Asia	Kazajstán
	Eritrea		Polinesia francés		República Checa		Nicaragua		Nepal
	Djibouti	Oceanía	Fiyi		Reino Unido		Bolivia		Filipinas
	Madagascar		Nueva Caledonia		Portugal		Paraguay		Malasia
	Camerún		Micronesia, Fed. Sts.		Suiza		Chile		Israel
	Costa de Marfil		Vanuatu		Polonia		Perú		Asia del Sur
	Malawi				Grecia		Ecuador		Japón
	Mozambique				Noruega		Colombia		Mongolia
					Unión Europea				Pakistán
					Irlanda				Líbano

Anexo 4: Clasificación por región según el Banco Mundial¹⁹

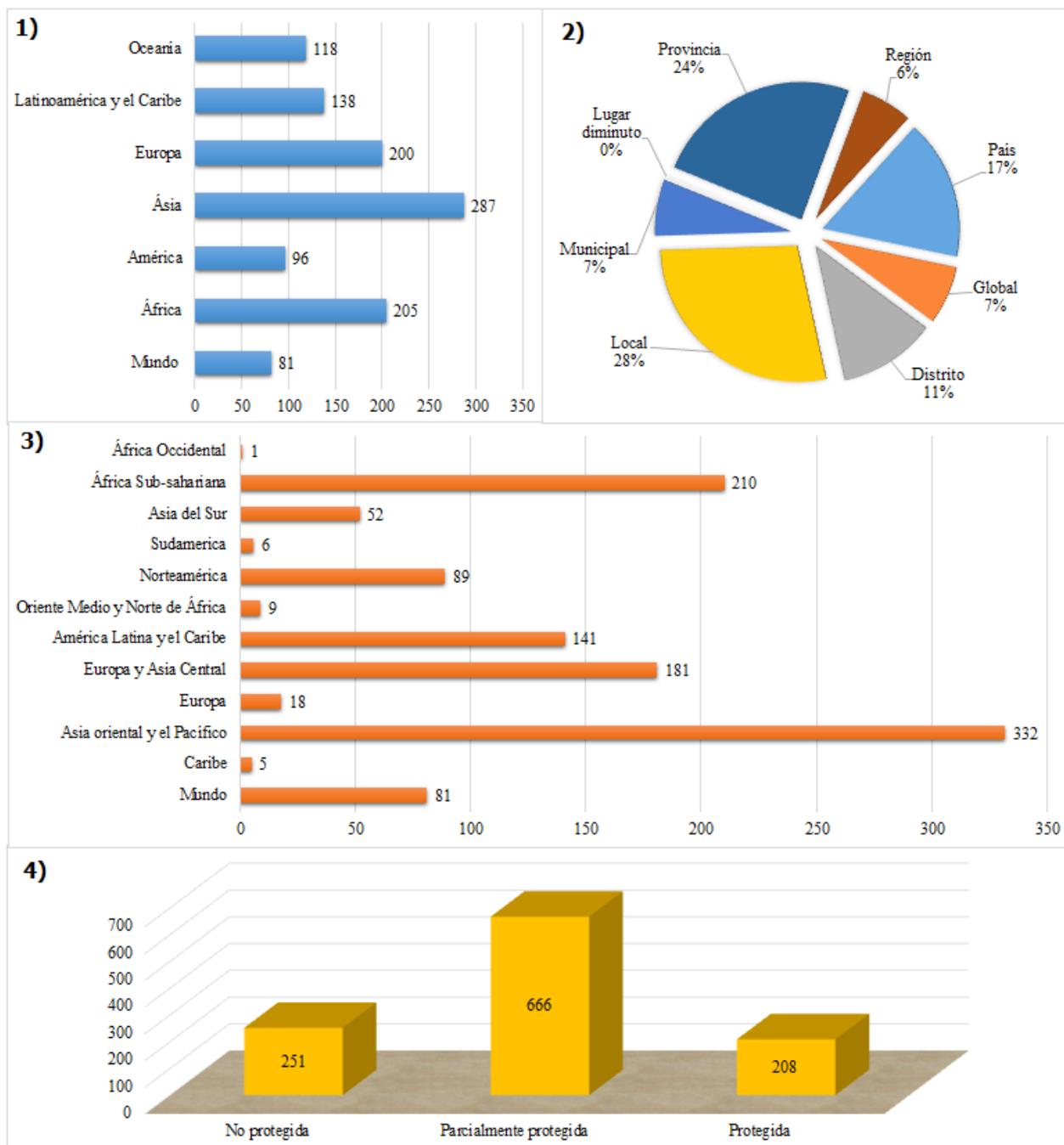
Regiones	
Asia Oriental y el Pacífico	Oriente Medio y Norte de África
Asia del Sur	Europa
África Sub-Sahariana	Sudamérica
Norteamérica	África Occidental
América Latina y el Caribe	Europa y Asia Central
Caribe	Mundo

Anexo 5: Escala del estudio clasificada por la TEEB (2010)

Escala	Descripción
Lugar diminuto	Lugar muy pequeño, parte de un ecosistema
Local	Estudio a nivel de ecosistema (bosque, arrecife de coral, humedal)
Municipal	Estudio a nivel municipal. Incluye varios ecosistemas
Distrito	Incluye diversas municipalidades, múltiples ecosistemas
Provincia	Estudio a nivel de la provincia o región del país
País	Estudio a nivel país
Región	Estudio a nivel de varios países vecinos
Continente	Estudio a nivel continente (o parte de él)
Global	Estudio a nivel global

¹⁹ Para ver la clasificación por Regiones del Banco Mundial, visitar: <http://data.worldbank.org/country>

Anexo 6: Distribución de las estimaciones basadas en información de ubicación

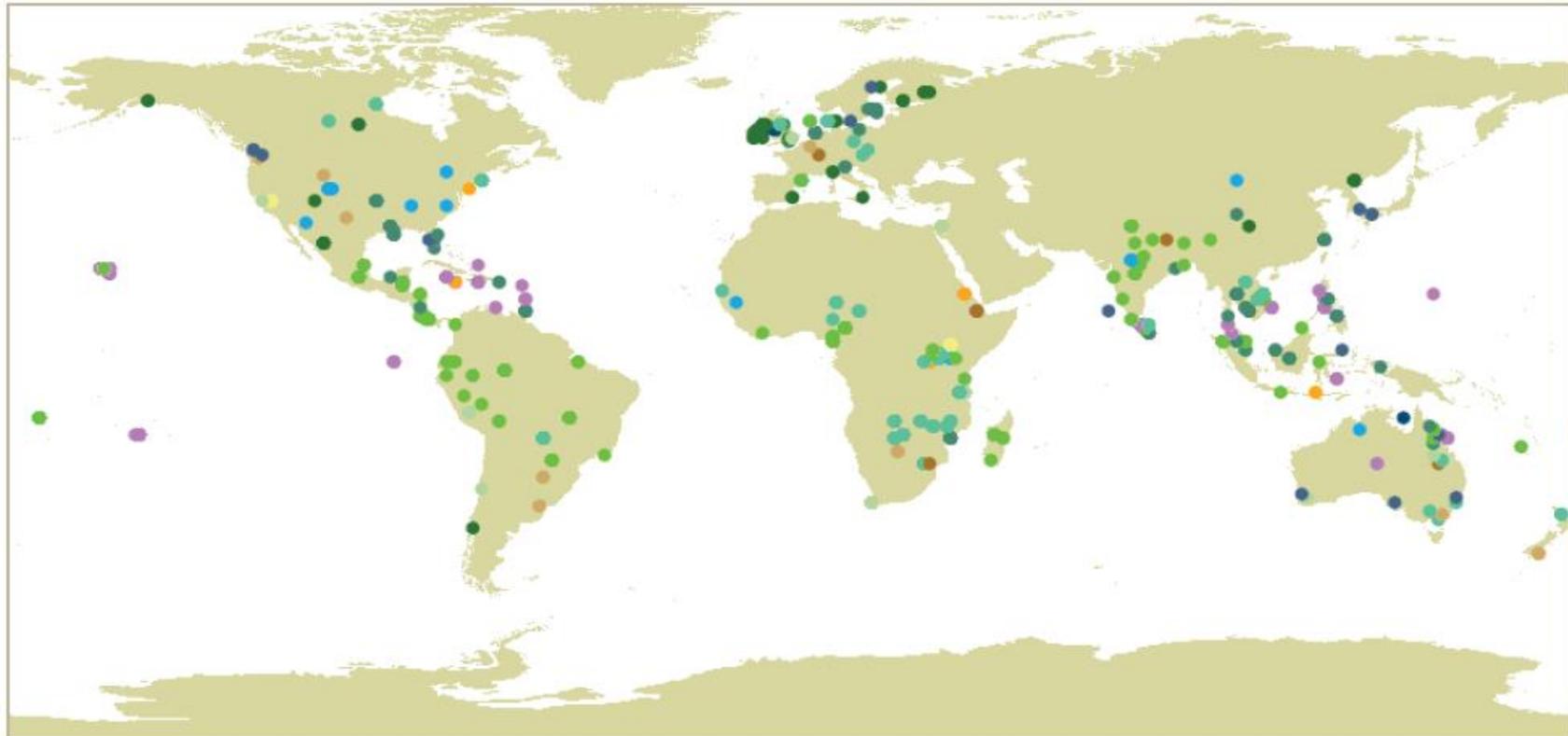


Número de observaciones clasificadas por:

- 1) Continente (la mayoría de investigaciones se centran en Asia, África y Europa)
- 2) Escala (se ha evaluado lugares locales y provincias con mayor frecuencia)
- 3) Región (la mayoría se centra en Asia oriental y el Pacífico, África Subsahariana y Europa y Asia Central)
- 4) Protección del área evaluado (los lugares evaluados en su mayoría son presentan características de estar parcialmente protegidas)

INFORMACIÓN ECOLÓGICA

Anexo 7: Distribución de los biomas a nivel global



- | | | | | |
|----------------------------------|----------------------|---------------------------|---------------------|-------------------------|
| ● Bosques (templado y boreal) | ● Praderas | ● Agua dulce | ● Áreas costeras | ● Múltiples ecosistemas |
| ● Bosques tropicales | ● Áreas para cultivo | ● Humedales continentales | ● Arrecife de coral | ● Urbano |
| ● Selva natural y/o plantaciones | ● Desierto | ● Humedales costeros | ● Marinos | |

Fuente: *Sustainable Ecosystems Team at SRUC (2013)*

Anexo 8: Clasificación por tipo de bioma y tipo de ecosistema respectivamente

Costa	Costa (no especificado) Plataforma continental del mar Estuarios Ecosistema de algas Orilla del mar	Bosques (templados y boreales)	Bosques boreales / coníferas	Múltiples ecosistemas	Múltiples ecosistemas
			Bosque de cedro Tierras de cultivo Bosque (no especificado) Bosque ribereño Matorrales Matorrales (Nama Karoo) Bosques templados (<i>deciduous</i>)	Bosques tropicales	Bosques tropicales secos Bosques tropicales en general Selvas tropicales
Humedales costeros	Manglares Humedales de agua salada Pantanos de marea Humedales (no especificado)		Bosques templados Bosques tropicales Selvas tropicales	Urbano	Espacio urbano
				Bosques	Bosques mediterráneos Matorrales Bosques tropicales
Arrecife de coral	Arrecife de Coral	<i>Fymbos</i>	<i>Fymbos</i>		
Cultivos	Agroforestería (área para cultivo) Acuicultura Tierras de cultivo Huertos Pastos y prados Pasturas tropicales [cultivadas]	Pastizales	Hábitats secos Pastizales (no especificados) Sabana Pastizales templados Praderas tropicales	Lagos / ríos	Lagos Aguas abiertas (general) zonas de amortiguamiento ribereños Ríos
				Marino	Playa Marino (no especificado) Océano abierto
Desierto	Semi-desierto Succulent Karoo	Humedales continentales	Llanuras inundables Humedales de turba Pantanos Humedales (no especificado)	Cordillera	Rango costero

Anexo 9: Clasificación por categoría de los SE, sub categoría de los SE y los SE

Categorías de los SE	Sub categorías de los SE	SE según TEEB	Cantidad de estimaciones
Servicios de provisión	Comida	Pescado	85
		Producción de pescado	6
		Alimentos (no especificado)	30
		Carne	15
		Producción forestal (solo de alimentos)	25
		Plantas y vegetales como alimentos	21
		Otras	2
	Genética	Recursos genéticos de fauna	1
		Recursos genéticos (no especificado)	7
	Medicinal	Productos bioquímicos	8
		Bioprospección	23
	Ornamental	Decoraciones / Artesanías	2
		Animales domésticos y animales cautivos	5
	Materias primas	Combustibles de biomasa	1
		Colorantes, aceites, cosméticos (materia natural)	2
		Fibra	15
		Forraje	8
		Madera y carbón de leña	27
		Otros materiales crudos	22
		Materias primas (no especificados)	21
		Arena, roca, grava, coral	10
		Madera	30
		Agua	Agua para beber
	Irrigaciones (no natural)		3
	Agua (no especificado)		30
	Otros usos de agua		2
	Suministro de agua (general)		2
Servicios de hábitat	Diversidad biológica	Protección de la biodiversidad	13
	Genética	Protección de la biodiversidad	60
	Guardería	Mantenimiento del ciclo de vida	1
		Servicios de crianza	13
Vida silvestre	Vida Silvestre	1	
Servicios generales	Servicios culturales (en general)	Valor cultural (no especificado)	9
	Energía	Otros de energía	1
		Hidroeléctrica	4
		Energía solar	1
	Servicios de provisión (en general)	Valor de provisión (no especificado)	5
	Valor económico total	Valor económico total	50
	Otros	Otros servicios generales	10

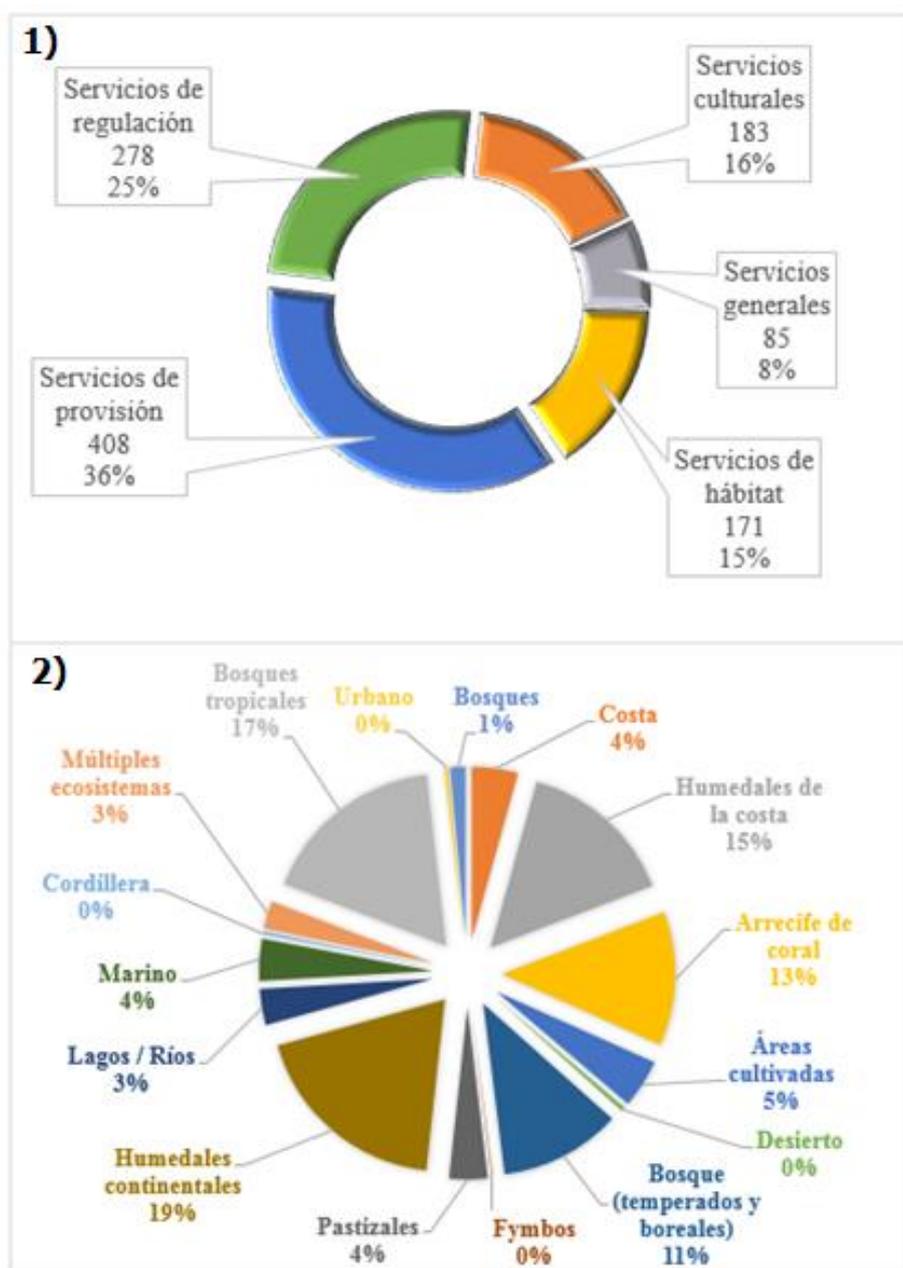
Continuación

Categorías de los SE	Sub categorías de los SE	SE según TEEB	Cantidad de estimaciones
Servicios culturales	Estética	Paisajes atractivos	11
	Cognitivo	Educación	2
		Ciencia / Investigación	6
	Inspiración	Inspiración artística	3
		Uso cultural	2
		Inspiración (no especificado)	1
	Recreación	Ecoturismo	6
		Caza / pesca	10
		Recreación	52
		Turismo	48
	Espiritual	Prevención de la erosión	1
		Espiritual / uso religioso	1
	Calidad del aire	Captura de polvo fino	6
	Control biológico	Control Biológico (no especificado)	14
Control de plagas		2	
Dispersión de semillas		1	
Clima	Regulación climática (no especificado)	19	
	Secuestro de carbono	51	
	Regulación del gas	5	
	Regulación del microclima	1	
Erosión	Prevención de la erosión	26	
Eventos extremos	Prevención de incendios	3	
	Prevención de inundaciones	24	
	Prevención de eventos extremos (no especificado)	14	
	Protección contra las tormentas	15	
	Polinización	Polinización [no especificado]	6
Fertilidad del suelo	Polinización de cultivos	3	
	Deposición de nutrientes	4	
	Mantenimiento de la estructura del suelo	7	
	Ciclo de nutrientes	10	
	Formación del suelo	4	
Residuos	Desintoxicación del suelo	1	
	Tratamiento de residuos (no especificado)	8	
	Purificación del agua	42	
Agua	Calidad del agua	1	
	Suministro de agua (general)	3	
	Protección de cuencas hidrográficas	1	
Flujos de agua	Riego natural	1	
	Regulación del agua (no especificada)	8	

En este anexo también se muestran los SE más valorados a nivel global, estos se encuentran de otro color, y son los que se evaluaron para encontrar el patrón funcional entre las variables ingreso per cápita y en valor económico por dichos SE, se puede identificar seis grupos que contienen la mayor cantidad de estimaciones (se consideró los que en conjunto superen 40 estimaciones, ya que aun separando los *outliers* se puede obtener una figura de dispersión para observar la relación), los grupos escogidos fueron:

1. SE «pescado» y «producción de pescado» de la sub categoría «comida» con un total de **91** estimaciones (plomo).
2. SE «madera y carbón de leña» y «madera» de la sub categoría «materias primas», total **57** estimaciones (marrón).
3. Todos los SE relativos al agua, pertenecientes a la sub categoría «agua», y el SE «purificación del agua» de la sub categoría «residuos», con un total de **91** estimaciones (celeste).
4. SE «secuestro de carbono» de la sub categoría «clima» con **51** estimaciones (rojo).
5. Todos los SE relativos a la protección y/o conservación de la biodiversidad, hábitat y/o ecosistemas, pertenecientes a la categoría «servicios de hábitat» con un total de **88** estimaciones (verde).
6. Todos los SE relativos a actividades recreativas, pertenecientes a la sub categoría «recreación» con un total de **116** estimaciones (anaranjado).

Anexo 10: Distribución de las estimaciones por categorías y biomas



Número de estimaciones clasificadas por:

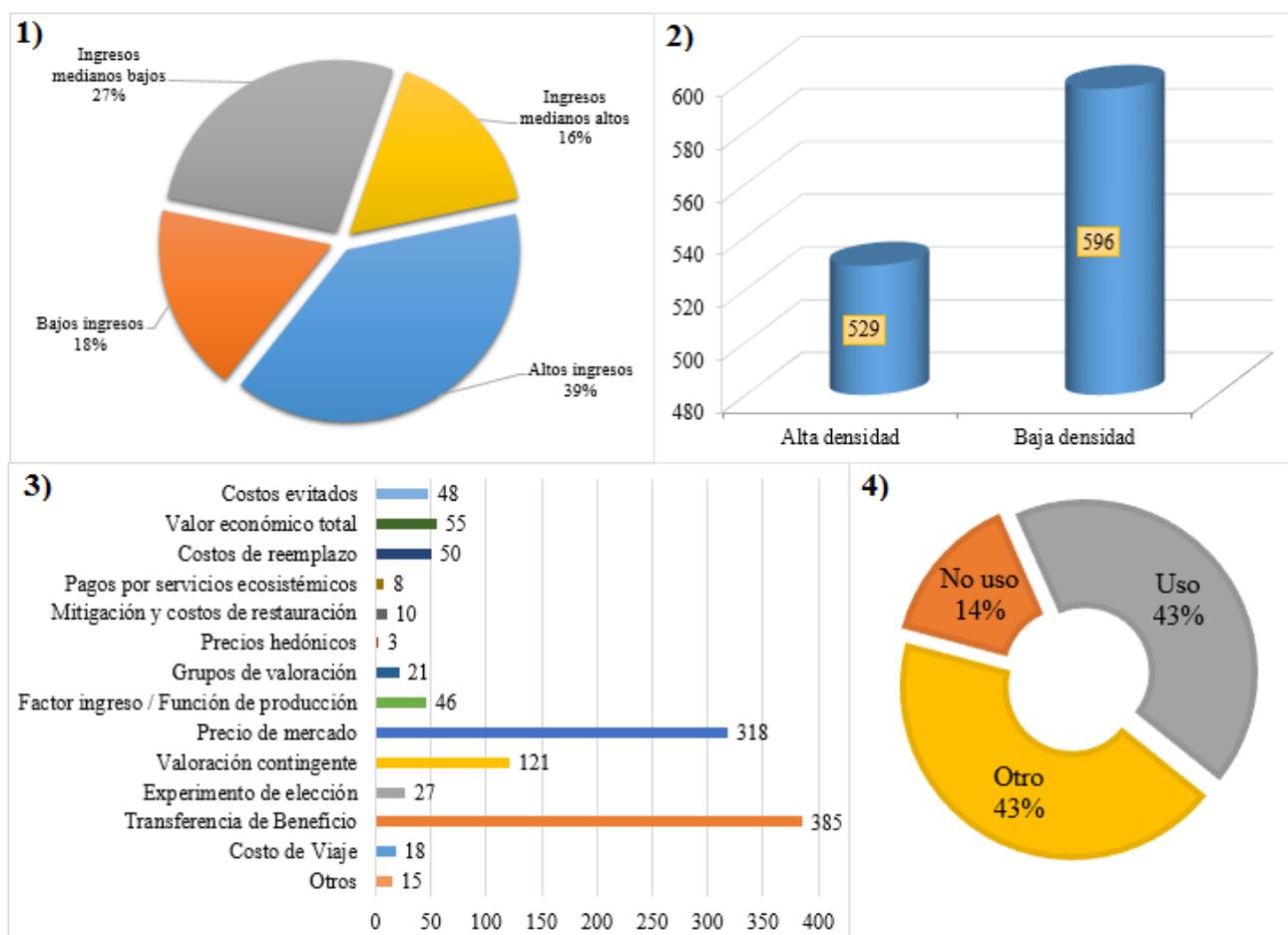
- 1) Categoría (servicios de provisión y regulación representan más del 50% del total de investigaciones)
- 2) Biomas (en su mayoría se centran en humedales y bosques)

INFORMACIÓN ECONÓMICA

Anexo 11: Métodos de valoración económica y tipo de uso del valor

Método de valoración	Tipo de uso del valor (teoría)	Supuesto de la investigación
Precios de mercado	Uso directo	Uso
Cambios de la productividad	Uso indirectos	Uso
Costos de viaje	Uso directo	Uso
Precios hedónicos	Uso directo / indirecto	Uso
Costos evitados	Uso directo / indirecto	Uso
Valoración contingente	Uso y no uso	No uso
Experimentos de elección	Uso y no uso	No uso
Trasferencia de beneficios	Uso y no uso	Otro
Grupos de valoración	Uso y no uso	No uso
Valor económico total	Uso y no uso	Ambos
Costos de mitigación y restauración	Uso directo / indirecto	Uso
Pagos por servicios ecosistémicos	Uso directo / indirecto	Uso

Anexo 12: Distribución de las estimaciones por información económica



Número de observaciones por:

- 1) Grupos de ingreso (altos y medianos altos son la mayoría de las investigaciones)
- 2) Densidad poblacional (siendo los países de baja densidad poblacional la mayoría)
- 3) Métodos de valoración económica (siendo los beneficios de transferencia y el precio de mercado la mayoría)
- 4) Valor de uso / no uso

Anexo 13: Número de estimaciones por tipo del valor

Tipo del valor	# de estimaciones
Pago anual	842
Pago anual (rango de años)	144
Capital / valor de stock	2
Excedente del consumidor	1
Pago marginal	18
Valor presente neto	70
Un solo pago	20
Valor económico total	28

Anexo 14: Número de estimaciones por unidad de valor

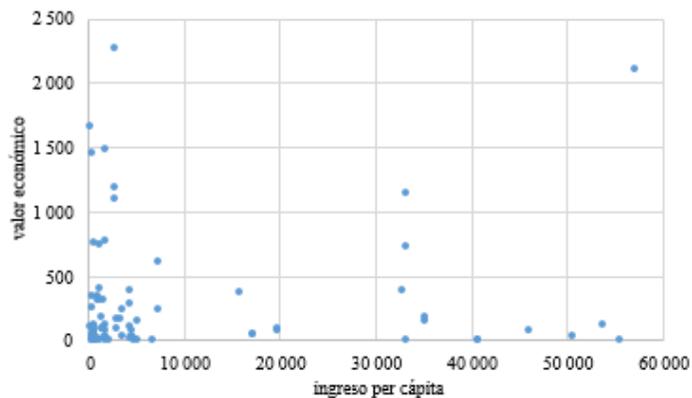
Agricultor / 3 años	1	hogar / año / 5 años	3
hogar / ha / año	11	hogar / año	34
hogar	1	persona / año	12
mes / persona	2	hogar / año / 5 años	3
mes / 10 años	1	persona / año / 5 años	1
visita	9	ha	34
visita / año	2	ha / año	946
año	4	hogar / ha / año	1
hogar / año / 10 años	3	hogar	1

FIGURAS DE DISPERSIÓN

Anexo 15: Figura de dispersión para el SE «pescado»

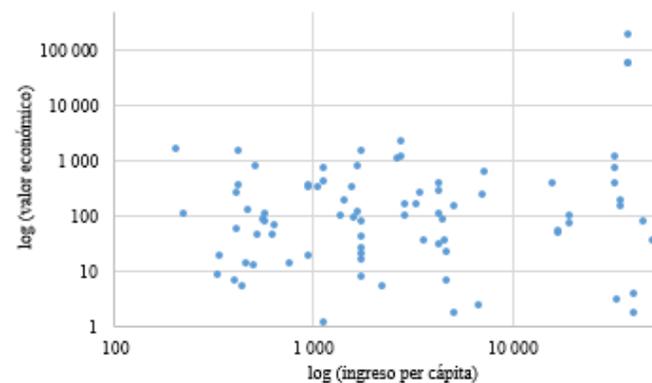
Nº
estimaciones

Comportamiento lineal

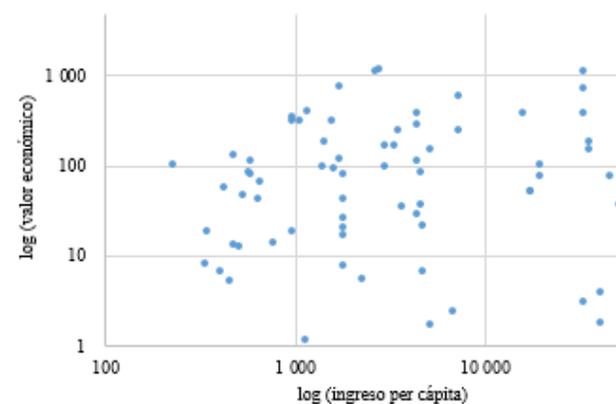
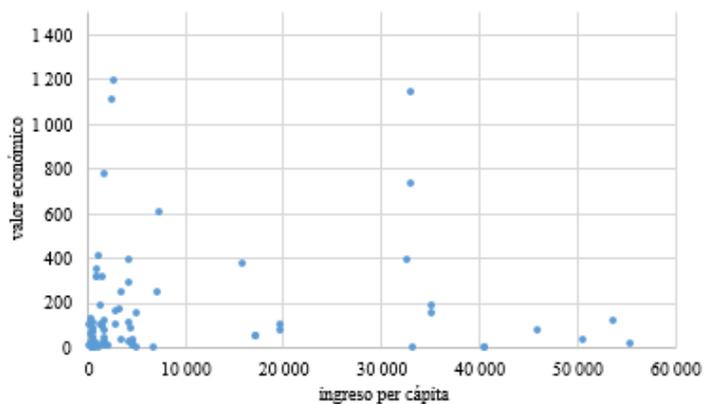


91
total

Comportamiento logarítmico



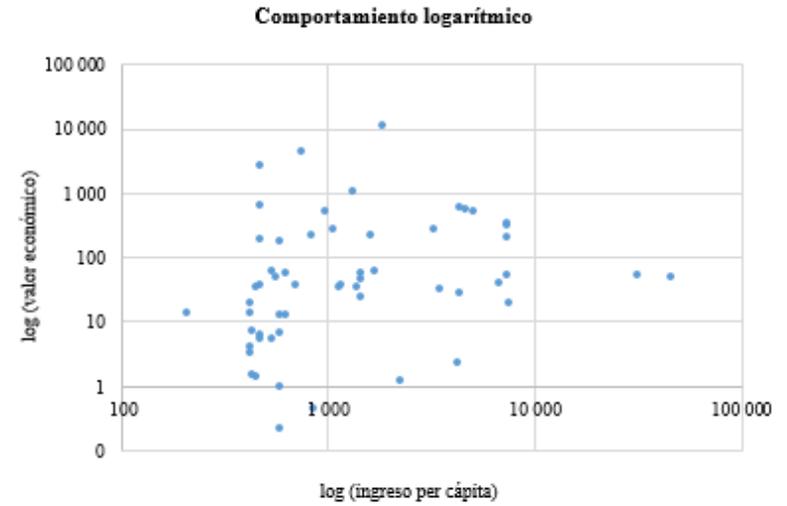
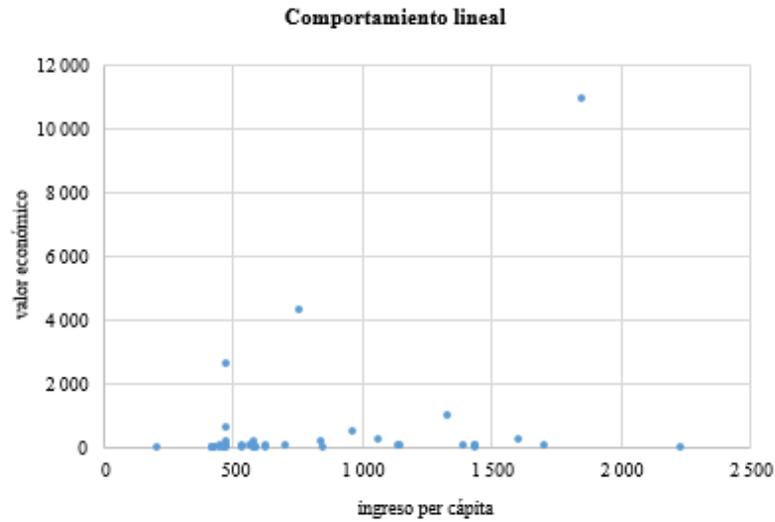
80
sin
outliers



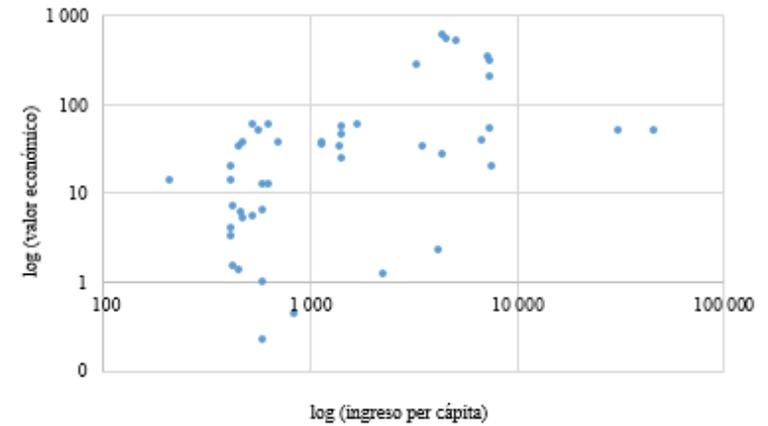
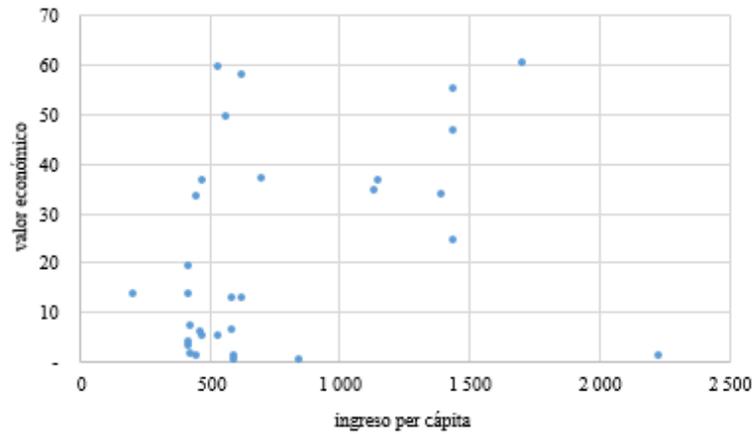
Anexo 16: Figura de dispersión para el SE «madera»

Nº estimaciones
estimaciones

57 total

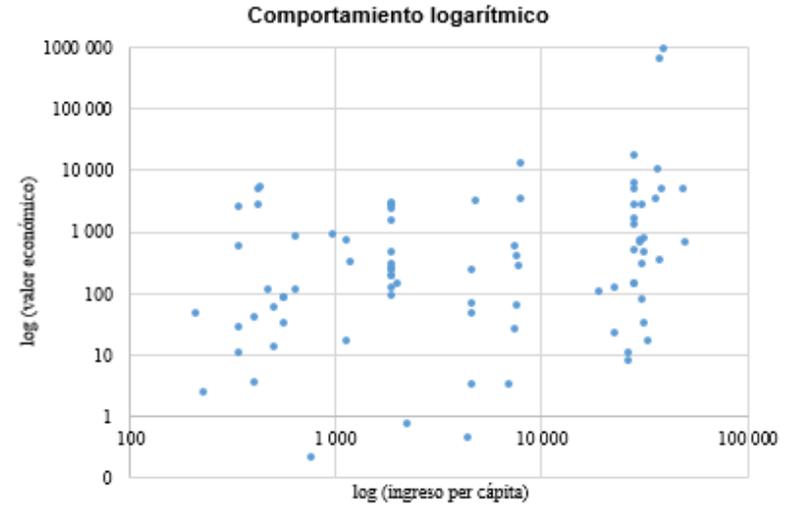
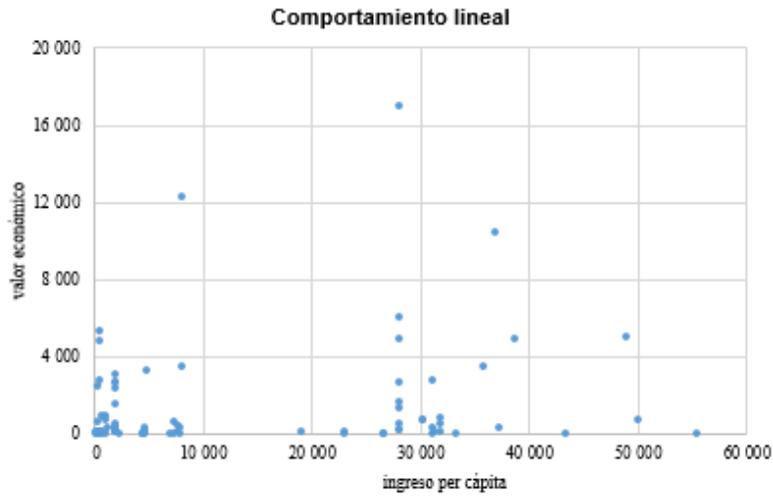


46 sin outliers

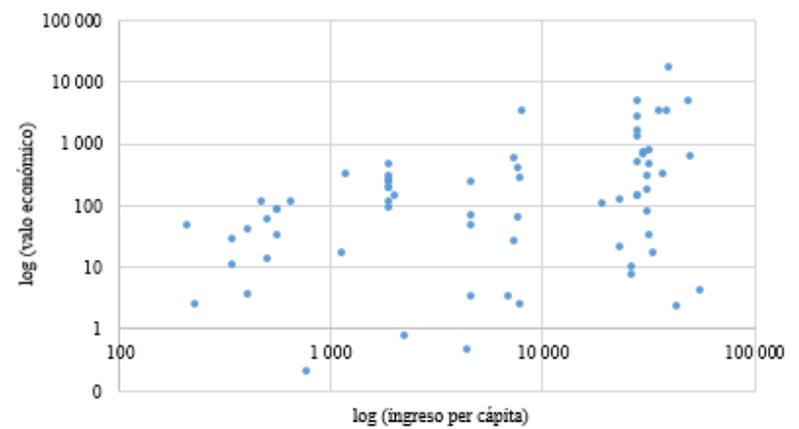
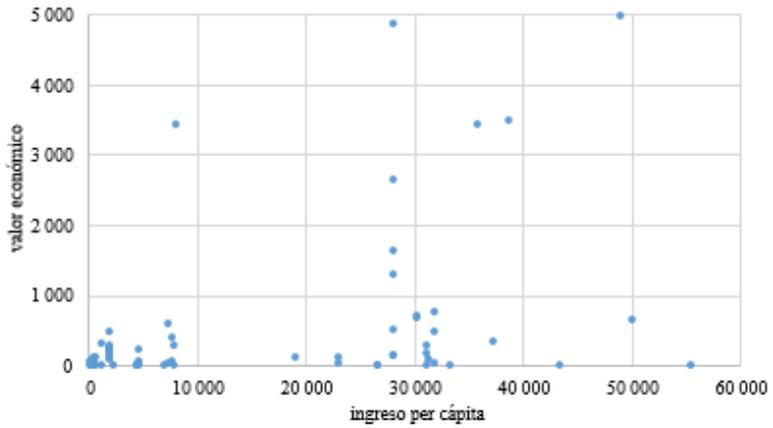


Anexo 17: Figura de dispersión para el SE «agua»

Nº estimaciones
91 total



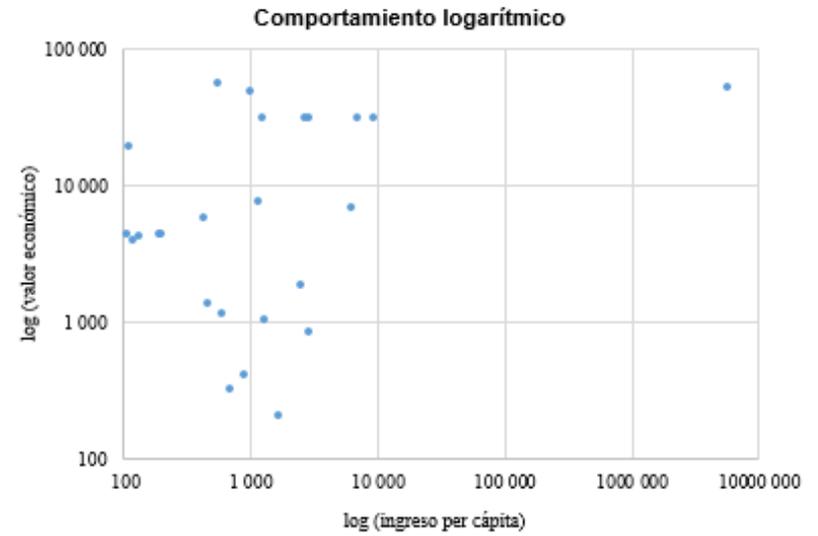
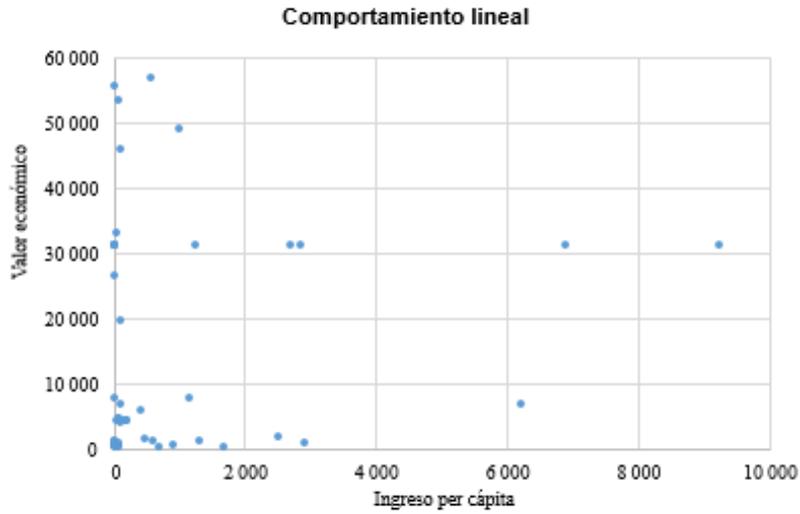
71 sin outliers



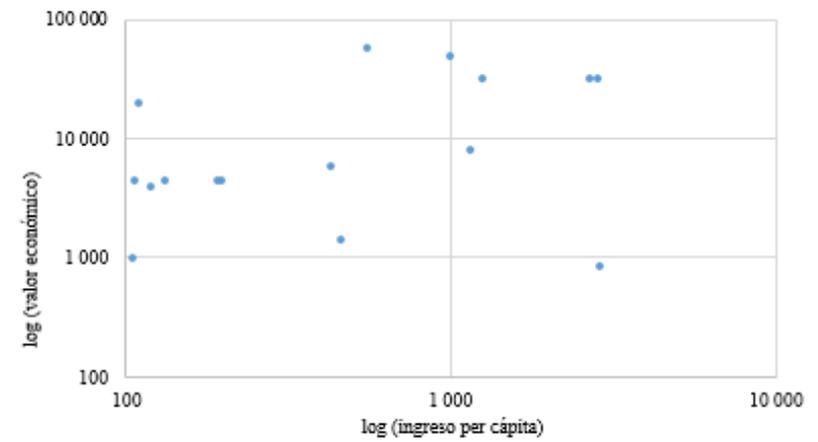
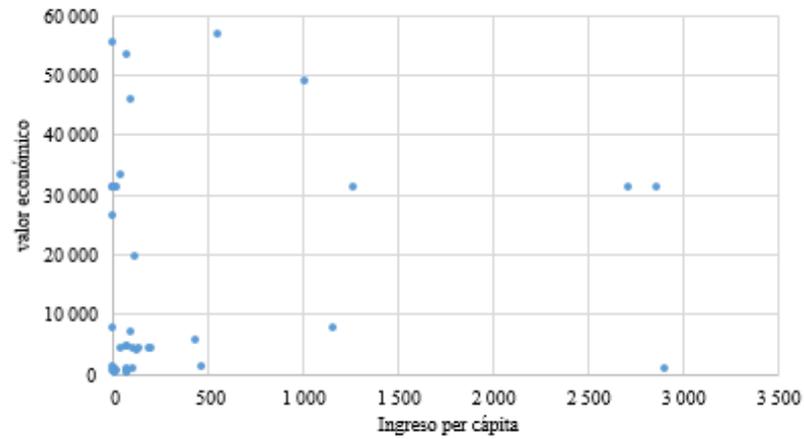
Anexo 18: Figura de dispersión para el SE «secuestro de carbono»

Nº
estimaciones

51
total



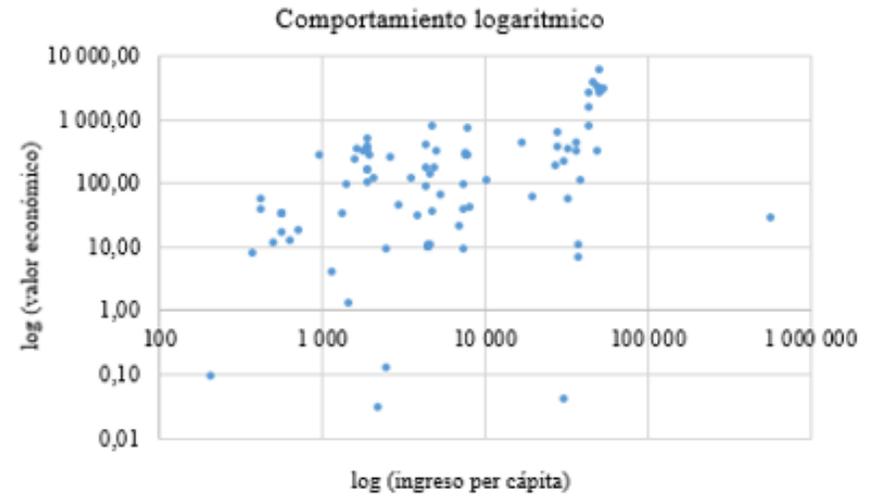
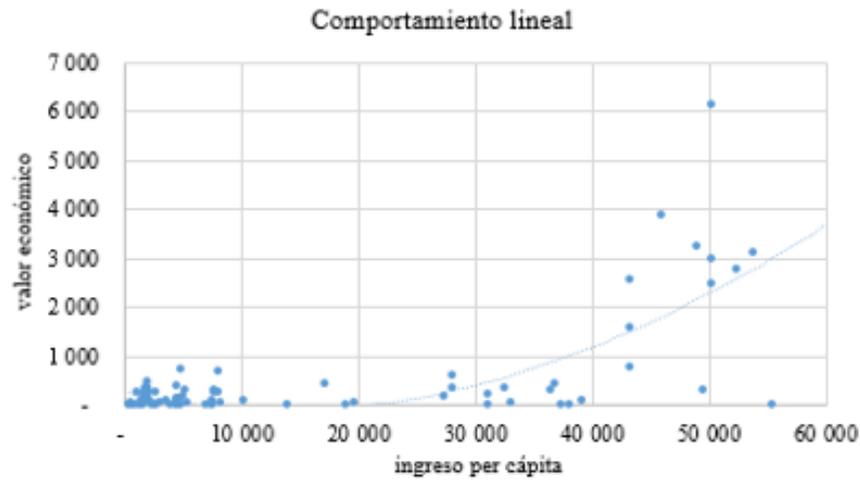
41
sin
outliers



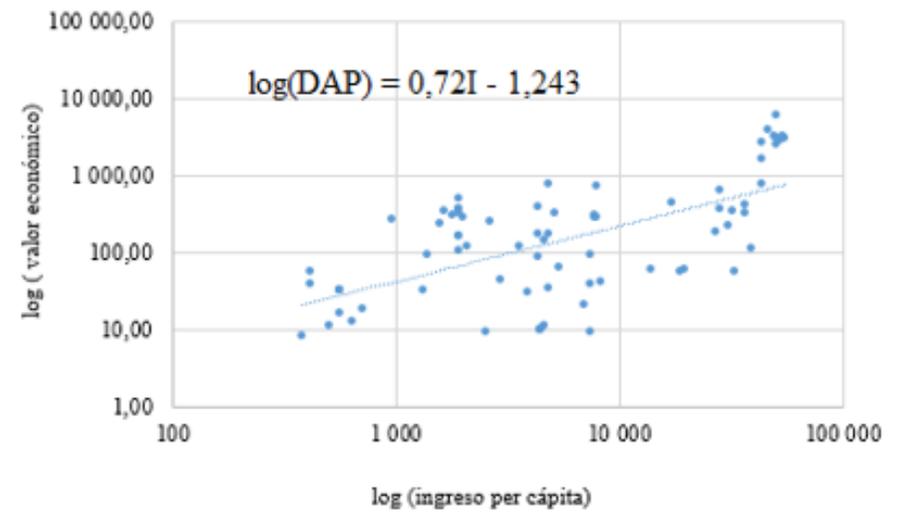
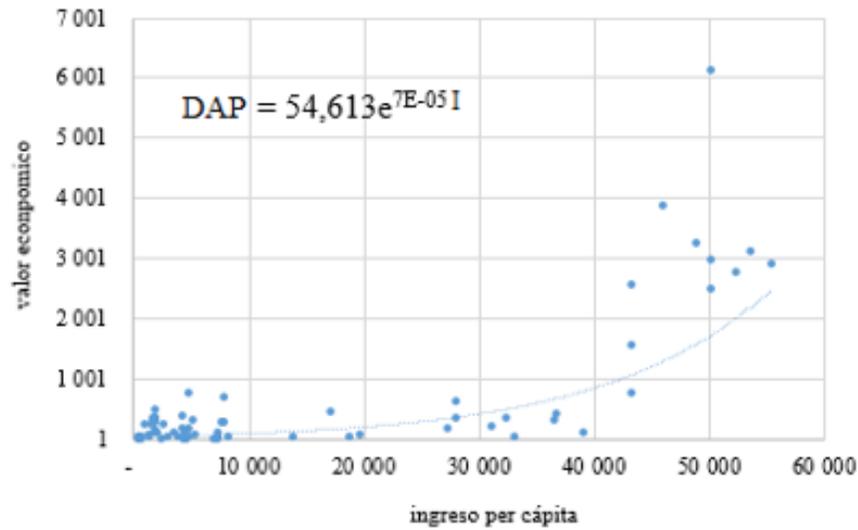
Anexo 19: Figura de dispersión para el SE «protección de la biodiversidad»

N°
estimaciones

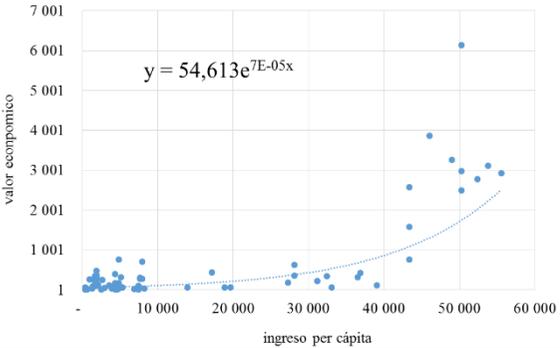
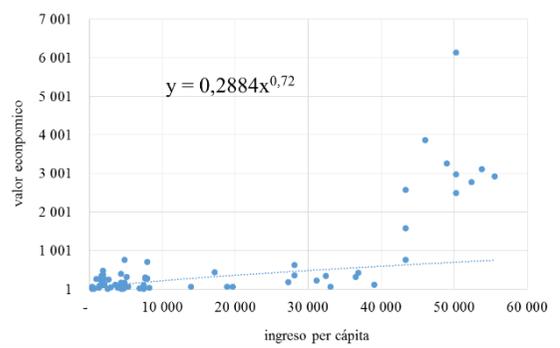
88
total



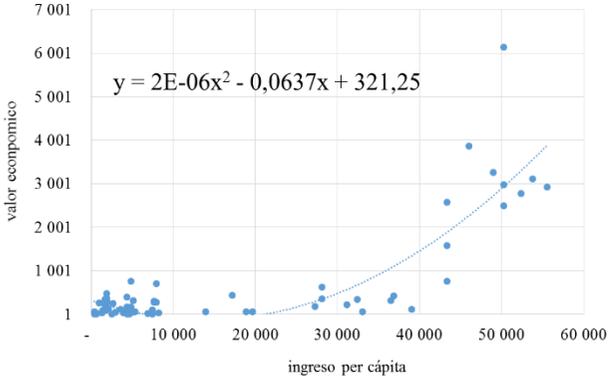
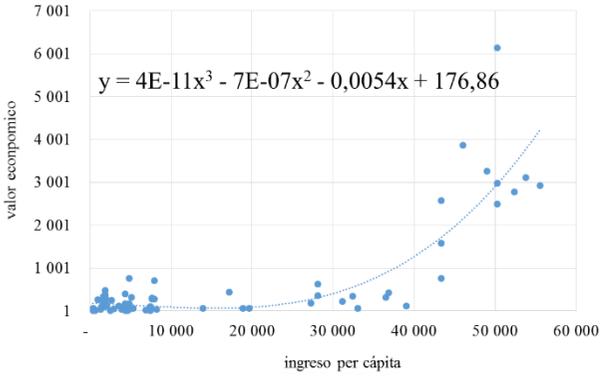
77
sin
outliers



Anexo 20: Posibles formas funcionales para la «protección de la biodiversidad»²⁰

Figuras y función	Regresión	Comentario
<p>Exponencial:</p> 	<pre> .cor lnvalor2016 Inpp2016 (obs=77) lnv-2016 Inpp2016 ----- ----- lnvalor2016 1.0000 Inpp2016 0.6955 1.0000 . reg lnvalor2016 Inpp2016 Source SS df MS Number of obs = 77 ----- ----- ----- ----- ----- ----- Model 109.843191 1 109.843191 F(1, 75) = 70.26 Residual 117.246289 75 1.56328385 Prob > F = 0.0000 ----- ----- ----- ----- ----- ----- Total 227.08948 76 2.98801947 R-squared = 0.4837 Adj R-squared = 0.4768 Root MSE = 1.2503 lnvalor2016 Coef. Std. Err. t P> t [95% Conf. Interval] -----+----- -----+----- -----+----- -----+----- Inpp2016 .000069 8.23e-06 8.38 0.000 .0000526 .0000854 _cons 4.000271 .1833775 21.81 0.000 3.634965 4.365578 </pre>	<p>Para poder obtener los parámetros de esta ecuación, primero se convierten a logaritmos: $\log DAP = \log(54,613) + 0,00007 \text{Inpp}$ De acuerdo a ello, la regresión se hace con el logaritmo natural de la DAP y del Inpp. Se observa que las variables son significativas y con alta correlación, es decir, es una función creciente que se adecua bien al modelo.</p>
<p>Potencial:</p> 	<pre> .cor lnvalor2016 lnInpp2016 (obs=77) lnv-2016 lnI-2016 ----- ----- lnvalor2016 1.0000 lnInpp2016 0.6157 1.0000 . reg lnvalor2016 lnInpp2016 Source SS df MS Number of obs = 77 ----- ----- ----- ----- ----- ----- Model 86.0832906 1 86.0832906 F(1, 75) = 45.79 Residual 141.006189 75 1.88008252 Prob > F = 0.0000 ----- ----- ----- ----- ----- ----- Total 227.08948 76 2.98801947 R-squared = 0.3791 Adj R-squared = 0.3708 Root MSE = 1.3712 lnvalor2016 Coef. Std. Err. t P> t [95% Conf. Interval] -----+----- -----+----- -----+----- ----- lnInpp2016 .720018 .1064075 6.77 0.000 .5080433 .9319927 _cons -1.243321 .9311246 -1.34 0.186 -3.098217 .6115739 </pre>	<p>Este modelo también es adecuado ya que presenta parámetros significativos, sin embargo, este se utilizará para determinar la elasticidad ingreso y se presenta cuando ambas variables sean efectivamente logarítmicas. Es el indicado para variables logarítmicas y además para observar el cálculo de las elasticidades.</p>

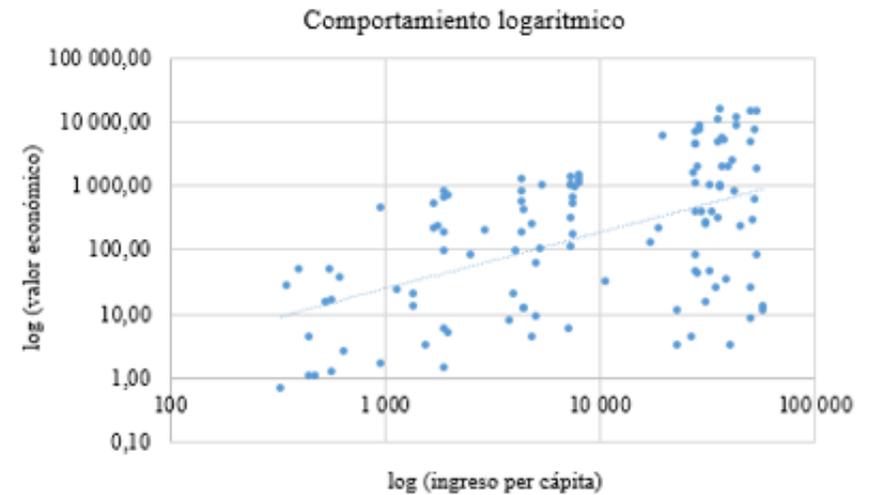
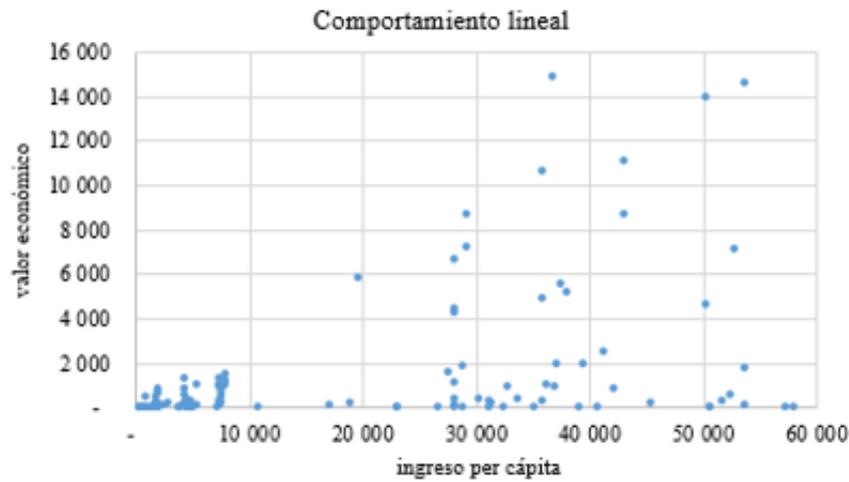
²⁰ Para todas las funciones $y = DAP \wedge x = \text{Inpp}$

Figuras y función	Regresión	Comentario																																																																																																	
<p>Cuadrática:</p>  <p>$y = 2E-06x^2 - 0,0637x + 321,25$</p>	<pre>. cor valor2016 Inpp20162 Inpp2016 (obs=77)</pre> <table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th>val-2016</th> <th>In-20162</th> <th>Inpp2016</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>valor2016</td> <td>1.0000</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Inpp20162</td> <td>0.8382</td> <td>1.0000</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Inpp2016</td> <td>0.7635</td> <td>0.9735</td> <td>1.0000</td> </tr> </tbody> </table> <pre>. reg valor2016 Inpp20162 Inpp2016</pre> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Source</th> <th>SS</th> <th>df</th> <th>MS</th> <th>Number of obs</th> <th>=</th> <th>77</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Model</td> <td>70095133.2</td> <td>2</td> <td>35047566.6</td> <td>F(2, 74)</td> <td>=</td> <td>114.19</td> </tr> <tr> <td>Residual</td> <td>22711626</td> <td>74</td> <td>306913.864</td> <td>Prob > F</td> <td>=</td> <td>0.0000</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>R-squared</td> <td>=</td> <td>0.7553</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>Adj R-squared</td> <td>=</td> <td>0.7487</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>Root MSE</td> <td>=</td> <td>554</td> </tr> </tbody> </table> <table border="1"> <thead> <tr> <th>valor2016</th> <th>Coef.</th> <th>Std. Err.</th> <th>t</th> <th>P> t </th> <th>[95% Conf. Interval]</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Inpp20162</td> <td>2.30e-06</td> <td>3.19e-07</td> <td>7.22</td> <td>0.000</td> <td>1.67e-06 2.94e-06</td> </tr> <tr> <td>Inpp2016</td> <td>-.0636806</td> <td>.0159461</td> <td>-3.99</td> <td>0.000</td> <td>-.0954538 -.0319074</td> </tr> <tr> <td>_cons</td> <td>321.2512</td> <td>100.6399</td> <td>3.19</td> <td>0.002</td> <td>120.7218 521.7806</td> </tr> </tbody> </table>		val-2016	In-20162	Inpp2016	valor2016	1.0000			Inpp20162	0.8382	1.0000		Inpp2016	0.7635	0.9735	1.0000	Source	SS	df	MS	Number of obs	=	77	Model	70095133.2	2	35047566.6	F(2, 74)	=	114.19	Residual	22711626	74	306913.864	Prob > F	=	0.0000					R-squared	=	0.7553					Adj R-squared	=	0.7487					Root MSE	=	554	valor2016	Coef.	Std. Err.	t	P> t	[95% Conf. Interval]	Inpp20162	2.30e-06	3.19e-07	7.22	0.000	1.67e-06 2.94e-06	Inpp2016	-.0636806	.0159461	-3.99	0.000	-.0954538 -.0319074	_cons	321.2512	100.6399	3.19	0.002	120.7218 521.7806	<p>Pareciera que este modelo es el más adecuado ya que todas las variables son significativas con alta correlación y además R^2 alto, todas las variables mucho mejores que los otros modelos, sin embargo cuando se analiza en detalle la función presenta un punto mínimo que cae en el cuarto cuadrante, a pesar de no tener ninguna estimación en esa parte, se puede explicar como una disposición a aceptar o falta de datos alrededor de la parte negativa, por lo que no es el más adecuado para este modelo.</p>															
	val-2016	In-20162	Inpp2016																																																																																																
valor2016	1.0000																																																																																																		
Inpp20162	0.8382	1.0000																																																																																																	
Inpp2016	0.7635	0.9735	1.0000																																																																																																
Source	SS	df	MS	Number of obs	=	77																																																																																													
Model	70095133.2	2	35047566.6	F(2, 74)	=	114.19																																																																																													
Residual	22711626	74	306913.864	Prob > F	=	0.0000																																																																																													
				R-squared	=	0.7553																																																																																													
				Adj R-squared	=	0.7487																																																																																													
				Root MSE	=	554																																																																																													
valor2016	Coef.	Std. Err.	t	P> t	[95% Conf. Interval]																																																																																														
Inpp20162	2.30e-06	3.19e-07	7.22	0.000	1.67e-06 2.94e-06																																																																																														
Inpp2016	-.0636806	.0159461	-3.99	0.000	-.0954538 -.0319074																																																																																														
_cons	321.2512	100.6399	3.19	0.002	120.7218 521.7806																																																																																														
<p>Cúbica:</p>  <p>$y = 4E-11x^3 - 7E-07x^2 - 0,0054x + 176,86$</p>	<pre>. cor valor2016 Inpp20163 Inpp20162 Inpp2016 (obs=77)</pre> <table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th>val-2016</th> <th>In-20163</th> <th>In-20162</th> <th>Inpp2016</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>valor2016</td> <td>1.0000</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Inpp20163</td> <td>0.8669</td> <td>1.0000</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Inpp20162</td> <td>0.8382</td> <td>0.9879</td> <td>1.0000</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Inpp2016</td> <td>0.7635</td> <td>0.9298</td> <td>0.9735</td> <td>1.0000</td> </tr> </tbody> </table> <pre>. reg valor2016 Inpp20163 Inpp20162 Inpp2016</pre> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Source</th> <th>SS</th> <th>df</th> <th>MS</th> <th>Number of obs</th> <th>=</th> <th>77</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Model</td> <td>71039140</td> <td>3</td> <td>23679713.3</td> <td>F(3, 73)</td> <td>=</td> <td>79.41</td> </tr> <tr> <td>Residual</td> <td>21767619.2</td> <td>73</td> <td>298186.564</td> <td>Prob > F</td> <td>=</td> <td>0.0000</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>R-squared</td> <td>=</td> <td>0.7655</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>Adj R-squared</td> <td>=</td> <td>0.7558</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>Root MSE</td> <td>=</td> <td>546.06</td> </tr> </tbody> </table> <table border="1"> <thead> <tr> <th>valor2016</th> <th>Coef.</th> <th>Std. Err.</th> <th>t</th> <th>P> t </th> <th>[95% Conf. Interval]</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Inpp20163</td> <td>3.83e-11</td> <td>2.15e-11</td> <td>1.78</td> <td>0.079</td> <td>-4.60e-12 8.12e-11</td> </tr> <tr> <td>Inpp20162</td> <td>-7.15e-07</td> <td>1.72e-06</td> <td>-0.41</td> <td>0.680</td> <td>-4.15e-06 2.72e-06</td> </tr> <tr> <td>Inpp2016</td> <td>-.0054432</td> <td>.0363092</td> <td>-0.15</td> <td>0.881</td> <td>-.0778074 .066921</td> </tr> <tr> <td>_cons</td> <td>176.8558</td> <td>128.1653</td> <td>1.38</td> <td>0.172</td> <td>-78.57733 432.2889</td> </tr> </tbody> </table>		val-2016	In-20163	In-20162	Inpp2016	valor2016	1.0000				Inpp20163	0.8669	1.0000			Inpp20162	0.8382	0.9879	1.0000		Inpp2016	0.7635	0.9298	0.9735	1.0000	Source	SS	df	MS	Number of obs	=	77	Model	71039140	3	23679713.3	F(3, 73)	=	79.41	Residual	21767619.2	73	298186.564	Prob > F	=	0.0000					R-squared	=	0.7655					Adj R-squared	=	0.7558					Root MSE	=	546.06	valor2016	Coef.	Std. Err.	t	P> t	[95% Conf. Interval]	Inpp20163	3.83e-11	2.15e-11	1.78	0.079	-4.60e-12 8.12e-11	Inpp20162	-7.15e-07	1.72e-06	-0.41	0.680	-4.15e-06 2.72e-06	Inpp2016	-.0054432	.0363092	-0.15	0.881	-.0778074 .066921	_cons	176.8558	128.1653	1.38	0.172	-78.57733 432.2889	<p>A simple vista esta ecuación muestra que puede ser la mejor por su alto R^2 y la forma de su figura, pero observando la regresión ninguno de sus parámetros es significativo, aun cuando la correlación y el R^2 son altos, por ende este modelo tampoco es el adecuado.</p>
	val-2016	In-20163	In-20162	Inpp2016																																																																																															
valor2016	1.0000																																																																																																		
Inpp20163	0.8669	1.0000																																																																																																	
Inpp20162	0.8382	0.9879	1.0000																																																																																																
Inpp2016	0.7635	0.9298	0.9735	1.0000																																																																																															
Source	SS	df	MS	Number of obs	=	77																																																																																													
Model	71039140	3	23679713.3	F(3, 73)	=	79.41																																																																																													
Residual	21767619.2	73	298186.564	Prob > F	=	0.0000																																																																																													
				R-squared	=	0.7655																																																																																													
				Adj R-squared	=	0.7558																																																																																													
				Root MSE	=	546.06																																																																																													
valor2016	Coef.	Std. Err.	t	P> t	[95% Conf. Interval]																																																																																														
Inpp20163	3.83e-11	2.15e-11	1.78	0.079	-4.60e-12 8.12e-11																																																																																														
Inpp20162	-7.15e-07	1.72e-06	-0.41	0.680	-4.15e-06 2.72e-06																																																																																														
Inpp2016	-.0054432	.0363092	-0.15	0.881	-.0778074 .066921																																																																																														
_cons	176.8558	128.1653	1.38	0.172	-78.57733 432.2889																																																																																														

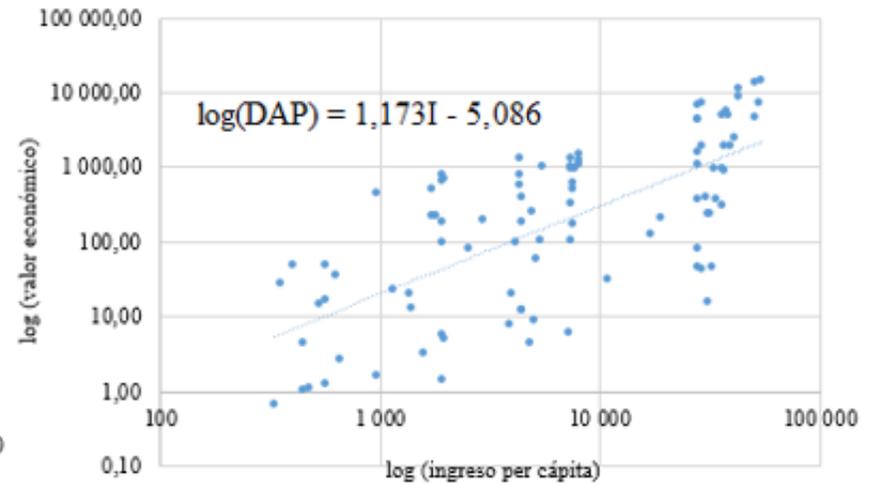
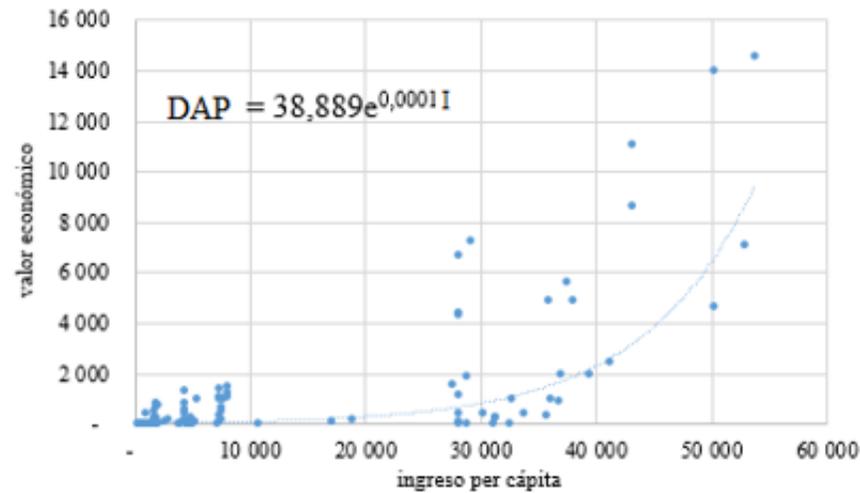
Anexo 21: Figura de dispersión para el SE «turismo recreacional»

N°
estimaciones

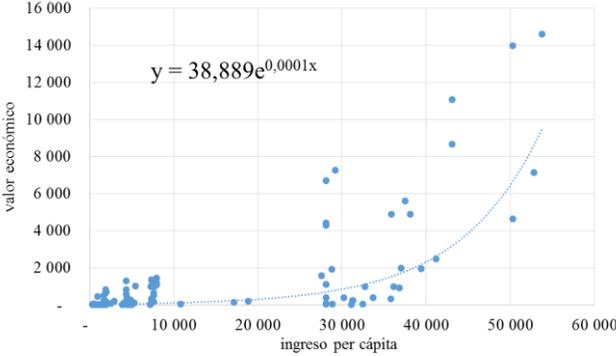
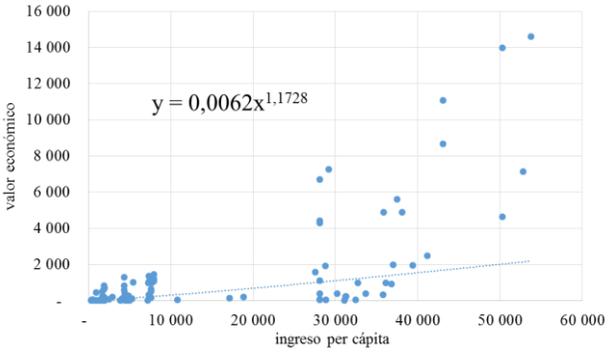
116
total



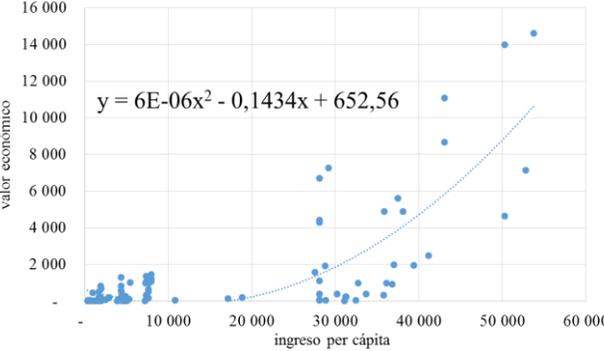
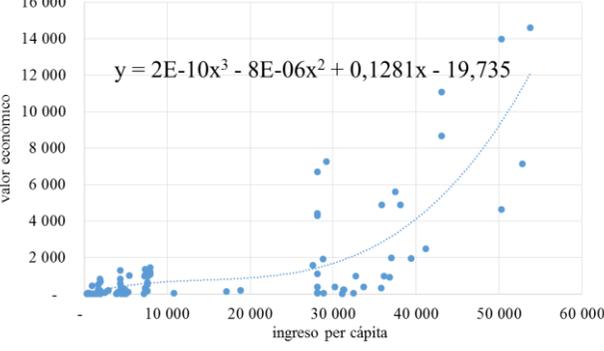
96
sin
outliers



Anexo 22: Posibles formas funcionales para el «turismo recreacional»

Figuras y función	Regresión	Comentario																																																																					
<p>Exponencial:</p>  <p>valor económico</p> <p>ingreso per cápita</p> <p>$y = 38,889e^{0,0001x}$</p>	<pre>. cor lnvalor2016 lnpp (obs=96)</pre> <table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th>lnv~2016</th> <th>lnpp2016</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>lnvalor2016</td> <td>1.0000</td> <td></td> </tr> <tr> <td>lnpp2016</td> <td>0.6402</td> <td>1.0000</td> </tr> </tbody> </table> <pre>. reg lnvalor2016 lnpp</pre> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Source</th> <th>SS</th> <th>df</th> <th>MS</th> <th>Number of obs</th> <th>=</th> <th>96</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Model</td> <td>249.753313</td> <td>1</td> <td>249.753313</td> <td>F(1, 94)</td> <td>=</td> <td>65.27</td> </tr> <tr> <td>Residual</td> <td>359.665138</td> <td>94</td> <td>3.82622488</td> <td>Prob > F</td> <td>=</td> <td>0.0000</td> </tr> <tr> <td>Total</td> <td>609.418451</td> <td>95</td> <td>6.41493106</td> <td>R-squared</td> <td>=</td> <td>0.4098</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>Adj R-squared</td> <td>=</td> <td>0.4035</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>Root MSE</td> <td>=</td> <td>1.9561</td> </tr> </tbody> </table> <table border="1"> <thead> <tr> <th>lnvalor2016</th> <th>Coef.</th> <th>Std. Err.</th> <th>t</th> <th>P> t </th> <th>[95% Conf. Interval]</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>lnpp2016</td> <td>.0001023</td> <td>.0000127</td> <td>8.08</td> <td>0.000</td> <td>.0000771 .0001274</td> </tr> <tr> <td>_cons</td> <td>3.660699</td> <td>.2739164</td> <td>13.36</td> <td>0.000</td> <td>3.116832 4.204567</td> </tr> </tbody> </table>		lnv~2016	lnpp2016	lnvalor2016	1.0000		lnpp2016	0.6402	1.0000	Source	SS	df	MS	Number of obs	=	96	Model	249.753313	1	249.753313	F(1, 94)	=	65.27	Residual	359.665138	94	3.82622488	Prob > F	=	0.0000	Total	609.418451	95	6.41493106	R-squared	=	0.4098					Adj R-squared	=	0.4035					Root MSE	=	1.9561	lnvalor2016	Coef.	Std. Err.	t	P> t	[95% Conf. Interval]	lnpp2016	.0001023	.0000127	8.08	0.000	.0000771 .0001274	_cons	3.660699	.2739164	13.36	0.000	3.116832 4.204567	<p>Para obtener los parámetros de esta función, se convierten a logaritmos obteniendo lo siguiente:</p> $\log DAP = \log(38,889) + 0,0001 \text{Inpp}$ <p>De acuerdo a ello, la regresión se hace con el logaritmo natural de la DAP y del Inpp.</p> <p>Se observa que las variables son significativas y con alta correlación, es decir, es una función creciente que se adecua bien al modelo.</p>
	lnv~2016	lnpp2016																																																																					
lnvalor2016	1.0000																																																																						
lnpp2016	0.6402	1.0000																																																																					
Source	SS	df	MS	Number of obs	=	96																																																																	
Model	249.753313	1	249.753313	F(1, 94)	=	65.27																																																																	
Residual	359.665138	94	3.82622488	Prob > F	=	0.0000																																																																	
Total	609.418451	95	6.41493106	R-squared	=	0.4098																																																																	
				Adj R-squared	=	0.4035																																																																	
				Root MSE	=	1.9561																																																																	
lnvalor2016	Coef.	Std. Err.	t	P> t	[95% Conf. Interval]																																																																		
lnpp2016	.0001023	.0000127	8.08	0.000	.0000771 .0001274																																																																		
_cons	3.660699	.2739164	13.36	0.000	3.116832 4.204567																																																																		
<p>Potencial:</p>  <p>valor económico</p> <p>ingreso per cápita</p> <p>$y = 0,0062x^{1,1728}$</p>	<pre>. cor lnvalor2016 lnlnpp2016 (obs=96)</pre> <table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th>lnv~2016</th> <th>lnI~2016</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>lnvalor2016</td> <td>1.0000</td> <td></td> </tr> <tr> <td>lnlnpp2016</td> <td>0.6976</td> <td>1.0000</td> </tr> </tbody> </table> <pre>. reg lnvalor2016 lnlnpp2016</pre> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Source</th> <th>SS</th> <th>df</th> <th>MS</th> <th>Number of obs</th> <th>=</th> <th>96</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Model</td> <td>296.568833</td> <td>1</td> <td>296.568833</td> <td>F(1, 94)</td> <td>=</td> <td>89.11</td> </tr> <tr> <td>Residual</td> <td>312.849618</td> <td>94</td> <td>3.32818743</td> <td>Prob > F</td> <td>=</td> <td>0.0000</td> </tr> <tr> <td>Total</td> <td>609.418451</td> <td>95</td> <td>6.41493106</td> <td>R-squared</td> <td>=</td> <td>0.4866</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>Adj R-squared</td> <td>=</td> <td>0.4812</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>Root MSE</td> <td>=</td> <td>1.8243</td> </tr> </tbody> </table> <table border="1"> <thead> <tr> <th>lnvalor2016</th> <th>Coef.</th> <th>Std. Err.</th> <th>t</th> <th>P> t </th> <th>[95% Conf. Interval]</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>lnlnpp2016</td> <td>1.172818</td> <td>.124243</td> <td>9.44</td> <td>0.000</td> <td>.9261311 1.419506</td> </tr> <tr> <td>_cons</td> <td>-5.086411</td> <td>1.102975</td> <td>-4.61</td> <td>0.000</td> <td>-7.276394 -2.896428</td> </tr> </tbody> </table>		lnv~2016	lnI~2016	lnvalor2016	1.0000		lnlnpp2016	0.6976	1.0000	Source	SS	df	MS	Number of obs	=	96	Model	296.568833	1	296.568833	F(1, 94)	=	89.11	Residual	312.849618	94	3.32818743	Prob > F	=	0.0000	Total	609.418451	95	6.41493106	R-squared	=	0.4866					Adj R-squared	=	0.4812					Root MSE	=	1.8243	lnvalor2016	Coef.	Std. Err.	t	P> t	[95% Conf. Interval]	lnlnpp2016	1.172818	.124243	9.44	0.000	.9261311 1.419506	_cons	-5.086411	1.102975	-4.61	0.000	-7.276394 -2.896428	<p>Del mismo modo este modelo también es adecuado por presentar parámetros significativos, sin embargo, este se utilizará para determinar la elasticidad ingreso cuando ambas variables sean efectivamente logarítmicas.</p> <p>Es el indicado para variables logarítmicas y además para observar el cálculo de las elasticidades.</p>
	lnv~2016	lnI~2016																																																																					
lnvalor2016	1.0000																																																																						
lnlnpp2016	0.6976	1.0000																																																																					
Source	SS	df	MS	Number of obs	=	96																																																																	
Model	296.568833	1	296.568833	F(1, 94)	=	89.11																																																																	
Residual	312.849618	94	3.32818743	Prob > F	=	0.0000																																																																	
Total	609.418451	95	6.41493106	R-squared	=	0.4866																																																																	
				Adj R-squared	=	0.4812																																																																	
				Root MSE	=	1.8243																																																																	
lnvalor2016	Coef.	Std. Err.	t	P> t	[95% Conf. Interval]																																																																		
lnlnpp2016	1.172818	.124243	9.44	0.000	.9261311 1.419506																																																																		
_cons	-5.086411	1.102975	-4.61	0.000	-7.276394 -2.896428																																																																		

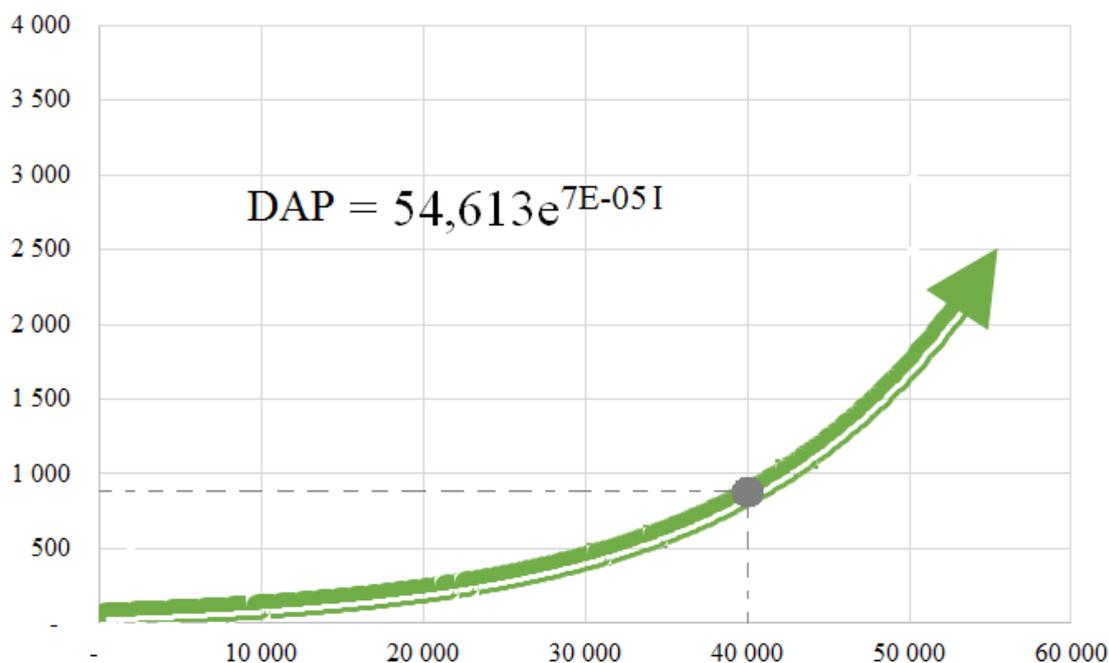
Continuación

Figuras y función	Regresión	Comentario																																																																																															
<p>Cuadrática:</p>  <p>valor económico</p> <p>ingreso per cápita</p> <p>$y = 6E-06x^2 - 0,1434x + 652,56$</p>	<pre>. cor valor2016 Inpp20162 Inpp2016 (obs=96)</pre> <table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th>val-2016</th> <th>In-20162</th> <th>Inpp2016</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>valor2016</td> <td>1.0000</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Inpp20162</td> <td>0.7590</td> <td>1.0000</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Inpp2016</td> <td>0.6734</td> <td>0.9636</td> <td>1.0000</td> </tr> </tbody> </table> <pre>. reg valor2016 Inpp20162 Inpp2016</pre> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Source</th> <th>SS</th> <th>df</th> <th>MS</th> <th>Number of obs</th> <th>F(2, 93)</th> <th>Prob > F</th> <th>R-squared</th> <th>Adj R-squared</th> <th>Root MSE</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Model</td> <td>465839349</td> <td>2</td> <td>232919674</td> <td>96</td> <td>76.84</td> <td>0.0000</td> <td>0.6230</td> <td>0.6149</td> <td>1741</td> </tr> <tr> <td>Residual</td> <td>281892372</td> <td>93</td> <td>3031100.78</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Total</td> <td>747731721</td> <td>95</td> <td>7870860.22</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table> <table border="1"> <thead> <tr> <th>valor2016</th> <th>Coef.</th> <th>Std. Err.</th> <th>t</th> <th>P> t </th> <th>[95% Conf. Interval]</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Inpp20162</td> <td>6.12e-06</td> <td>9.46e-07</td> <td>6.47</td> <td>0.000</td> <td>4.24e-06 8.00e-06</td> </tr> <tr> <td>Inpp2016</td> <td>-.1434405</td> <td>.0421354</td> <td>-3.40</td> <td>0.001</td> <td>-.227113 -.059768</td> </tr> <tr> <td>_cons</td> <td>652.5596</td> <td>290.7963</td> <td>2.24</td> <td>0.027</td> <td>75.09575 1230.023</td> </tr> </tbody> </table>		val-2016	In-20162	Inpp2016	valor2016	1.0000			Inpp20162	0.7590	1.0000		Inpp2016	0.6734	0.9636	1.0000	Source	SS	df	MS	Number of obs	F(2, 93)	Prob > F	R-squared	Adj R-squared	Root MSE	Model	465839349	2	232919674	96	76.84	0.0000	0.6230	0.6149	1741	Residual	281892372	93	3031100.78							Total	747731721	95	7870860.22							valor2016	Coef.	Std. Err.	t	P> t	[95% Conf. Interval]	Inpp20162	6.12e-06	9.46e-07	6.47	0.000	4.24e-06 8.00e-06	Inpp2016	-.1434405	.0421354	-3.40	0.001	-.227113 -.059768	_cons	652.5596	290.7963	2.24	0.027	75.09575 1230.023	<p>Este modelo parece ser el más adecuado, debido a que, las variables son significativas con alta correlación y además R² alto, mucho mejores que los otros modelos, sin embargo al igual que el SE anterior, cuando se analiza en detalle la función presenta un punto mínimo que cae en el cuarto cuadrante, a pesar de no tener ninguna estimación en esa parte, puede interpretarse como una disposición a aceptar o falta de datos alrededor de la zona negativa, por lo que no es el más adecuado para este modelo.</p>															
	val-2016	In-20162	Inpp2016																																																																																														
valor2016	1.0000																																																																																																
Inpp20162	0.7590	1.0000																																																																																															
Inpp2016	0.6734	0.9636	1.0000																																																																																														
Source	SS	df	MS	Number of obs	F(2, 93)	Prob > F	R-squared	Adj R-squared	Root MSE																																																																																								
Model	465839349	2	232919674	96	76.84	0.0000	0.6230	0.6149	1741																																																																																								
Residual	281892372	93	3031100.78																																																																																														
Total	747731721	95	7870860.22																																																																																														
valor2016	Coef.	Std. Err.	t	P> t	[95% Conf. Interval]																																																																																												
Inpp20162	6.12e-06	9.46e-07	6.47	0.000	4.24e-06 8.00e-06																																																																																												
Inpp2016	-.1434405	.0421354	-3.40	0.001	-.227113 -.059768																																																																																												
_cons	652.5596	290.7963	2.24	0.027	75.09575 1230.023																																																																																												
<p>Cúbica:</p>  <p>valor económico</p> <p>ingreso per cápita</p> <p>$y = 2E-10x^3 - 8E-06x^2 + 0,1281x - 19,735$</p>	<pre>. cor valor2016 Inpp20163 Inpp20162 Inpp2016 (obs=96)</pre> <table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th>val-2016</th> <th>In-20163</th> <th>In-20162</th> <th>Inpp2016</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>valor2016</td> <td>1.0000</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Inpp20163</td> <td>0.7988</td> <td>1.0000</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Inpp20162</td> <td>0.7590</td> <td>0.9759</td> <td>1.0000</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Inpp2016</td> <td>0.6734</td> <td>0.8865</td> <td>0.9636</td> <td>1.0000</td> </tr> </tbody> </table> <pre>. reg valor2016 Inpp20163 Inpp20162 Inpp2016</pre> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Source</th> <th>SS</th> <th>df</th> <th>MS</th> <th>Number of obs</th> <th>F(3, 92)</th> <th>Prob > F</th> <th>R-squared</th> <th>Adj R-squared</th> <th>Root MSE</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Model</td> <td>488022240</td> <td>3</td> <td>162674080</td> <td>96</td> <td>87.63</td> <td>0.0000</td> <td>0.6527</td> <td>0.6413</td> <td>1680.2</td> </tr> <tr> <td>Residual</td> <td>259709481</td> <td>92</td> <td>2822929.14</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Total</td> <td>747731721</td> <td>95</td> <td>7870860.22</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table> <table border="1"> <thead> <tr> <th>valor2016</th> <th>Coef.</th> <th>Std. Err.</th> <th>t</th> <th>P> t </th> <th>[95% Conf. Interval]</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Inpp20163</td> <td>1.76e-10</td> <td>6.28e-11</td> <td>2.80</td> <td>0.006</td> <td>5.13e-11 3.01e-10</td> </tr> <tr> <td>Inpp20162</td> <td>-7.66e-06</td> <td>5.00e-06</td> <td>-1.53</td> <td>0.129</td> <td>-.0000176 2.27e-06</td> </tr> <tr> <td>Inpp2016</td> <td>.1280632</td> <td>.1050434</td> <td>1.22</td> <td>0.226</td> <td>-.0805621 .3366885</td> </tr> <tr> <td>_cons</td> <td>-19.73467</td> <td>369.151</td> <td>-0.05</td> <td>0.957</td> <td>-752.9004 713.431</td> </tr> </tbody> </table>		val-2016	In-20163	In-20162	Inpp2016	valor2016	1.0000				Inpp20163	0.7988	1.0000			Inpp20162	0.7590	0.9759	1.0000		Inpp2016	0.6734	0.8865	0.9636	1.0000	Source	SS	df	MS	Number of obs	F(3, 92)	Prob > F	R-squared	Adj R-squared	Root MSE	Model	488022240	3	162674080	96	87.63	0.0000	0.6527	0.6413	1680.2	Residual	259709481	92	2822929.14							Total	747731721	95	7870860.22							valor2016	Coef.	Std. Err.	t	P> t	[95% Conf. Interval]	Inpp20163	1.76e-10	6.28e-11	2.80	0.006	5.13e-11 3.01e-10	Inpp20162	-7.66e-06	5.00e-06	-1.53	0.129	-.0000176 2.27e-06	Inpp2016	.1280632	.1050434	1.22	0.226	-.0805621 .3366885	_cons	-19.73467	369.151	-0.05	0.957	-752.9004 713.431	<p>A simple vista esta ecuación muestra que puede ser la mejor por su alto R² y la forma de su figura, pero cuando se observa la regresión ninguno de sus parámetros es significativo, aun cuando la correlación y el R² son altos, por ende este modelo tampoco es el adecuado.</p>
	val-2016	In-20163	In-20162	Inpp2016																																																																																													
valor2016	1.0000																																																																																																
Inpp20163	0.7988	1.0000																																																																																															
Inpp20162	0.7590	0.9759	1.0000																																																																																														
Inpp2016	0.6734	0.8865	0.9636	1.0000																																																																																													
Source	SS	df	MS	Number of obs	F(3, 92)	Prob > F	R-squared	Adj R-squared	Root MSE																																																																																								
Model	488022240	3	162674080	96	87.63	0.0000	0.6527	0.6413	1680.2																																																																																								
Residual	259709481	92	2822929.14																																																																																														
Total	747731721	95	7870860.22																																																																																														
valor2016	Coef.	Std. Err.	t	P> t	[95% Conf. Interval]																																																																																												
Inpp20163	1.76e-10	6.28e-11	2.80	0.006	5.13e-11 3.01e-10																																																																																												
Inpp20162	-7.66e-06	5.00e-06	-1.53	0.129	-.0000176 2.27e-06																																																																																												
Inpp2016	.1280632	.1050434	1.22	0.226	-.0805621 .3366885																																																																																												
_cons	-19.73467	369.151	-0.05	0.957	-752.9004 713.431																																																																																												

PREDICCIONES DEL VALOR ECONÓMICO

PROTECCIÓN DE LA BIODIVERSIDAD

Anexo 23: Predicción para la protección de la biodiversidad



Eje de las abscisas: ingreso per cápita

Eje de las ordenadas: valor económico

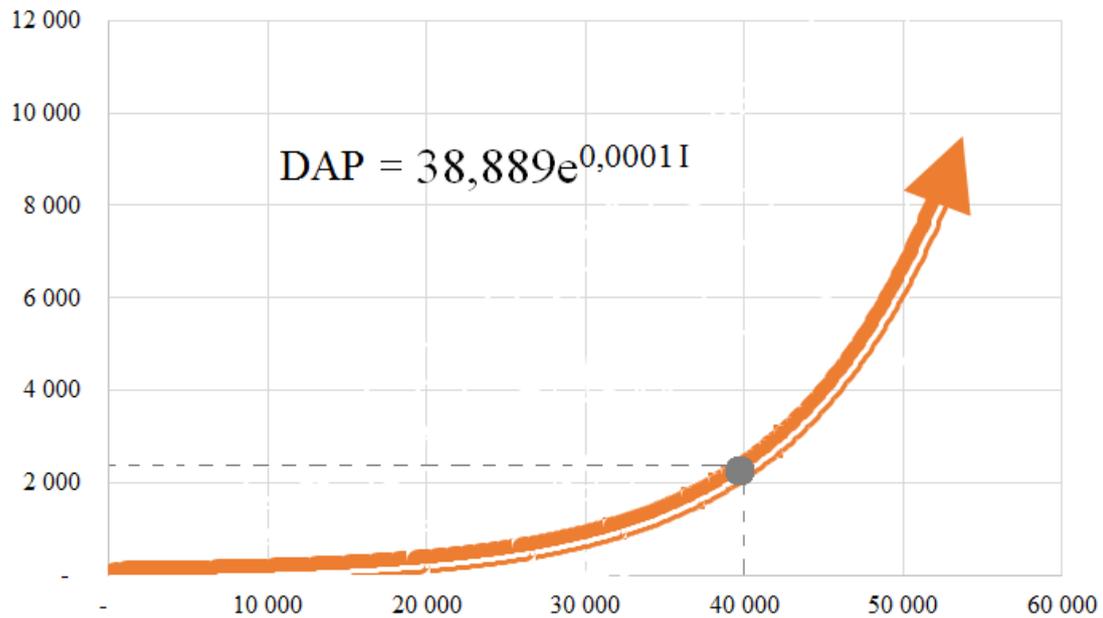
Vemos que según la figura y la ecuación hallada, es posible predecir el valor para la protección de la biodiversidad, para diversos casos, por ejemplo si a una población con un ingreso per cápita anual de USD 40 000, le ofrecen un proyecto minero a cambio de degradar una parte de la biodiversidad que alberga en el lugar, tendrían que evaluar un análisis costo-beneficio para poder decidir si el proyecto pueda darse, con esta figura el valor de la biodiversidad para degradar parte de ella sería:

$$54,613e^{0,00007*40\,000} = \text{USD } 898,09/\text{ha/año}$$

En este caso el proyecto minero tendría que ofrecer la cantidad de USD 898,09 por hectárea por año a cada poblador del lugar, el monto agregado sería el producto de este valor estimado con el número de pobladores que habita en el lugar.

TURISMO RECREACIONAL

Anexo 24: Predicción para el turismo recreacional



Eje de las abscisas: ingreso per cápita

Eje de las ordenadas: valor económico

Del mismo modo, para el turismo recreacional, se puede predecir el valor recreacional o de turismo que puede ofrecer un determinado lugar, por ejemplo, asumiendo que en un país europeo donde el ingreso per cápita anual de USD 40 000, donde aún quedan lugares donde permitan la caza legal moderadamente y aún es parte de su cultura ancestral, en un momento determinado se les prohíbe la caza, la población no estará contenta con dicha decisión, por lo que los tomadores de decisiones deben de realizar un análisis o un método de valoración, mediante la disposición a aceptar para que se lleve a cabo la prohibición de la caza.

En este caso los tomadores de decisión, bajo esta figura para el cálculo del valor recreacional, tendrían que pagar el valor siguiente:

$$38,889e^{0,0001*40\,000} = \text{USD } 2\,123,27/\text{ha/año}$$

Cada poblador debería de aceptar esa cantidad anual de dinero para compensar la prohibición de la caza en dicho lugar.

RESULTADOS CON STATA14

PROTECCIÓN DE LA BIODIVERSIDAD

Anexo 25: Correlación y regresión para las variables lineales valor económico de la protección de la biodiversidad con el ingreso per cápita

```
. cor lnvalor2016 Inpp2016
(obs=77)
```

	lnv~2016	Inpp2016
lnvalor2016	1.0000	
Inpp2016	0.6955	1.0000

```
. reg lnvalor2016 Inpp2016
```

Source	SS	df	MS	Number of obs =	77
Model	109.843191	1	109.843191	F(1, 75) =	70.26
Residual	117.246289	75	1.56328385	Prob > F =	0.0000
Total	227.08948	76	2.98801947	R-squared =	0.4837
				Adj R-squared =	0.4768
				Root MSE =	1.2503

lnvalor2016	Coef.	Std. Err.	t	P> t	[95% Conf. Interval]
Inpp2016	.000069	8.23e-06	8.38	0.000	.0000526 .0000854
_cons	4.000271	.1833775	21.81	0.000	3.634965 4.365578

Anexo 26: Correlación y regresión para las variables logarítmicas valor económico de la protección de la biodiversidad y el ingreso per cápita

```
. cor lnvalor2016 lnInpp2016
(obs=77)
```

	lnv~2016	lnI~2016
lnvalor2016	1.0000	
lnInpp2016	0.6157	1.0000

```
. reg lnvalor2016 lnInpp2016
```

Source	SS	df	MS	Number of obs =	77
Model	86.0832906	1	86.0832906	F(1, 75) =	45.79
Residual	141.006189	75	1.88008252	Prob > F =	0.0000
Total	227.08948	76	2.98801947	R-squared =	0.3791
				Adj R-squared =	0.3708
				Root MSE =	1.3712

lnvalor2016	Coef.	Std. Err.	t	P> t	[95% Conf. Interval]
lnInpp2016	.720018	.1064075	6.77	0.000	.5080433 .9319927
_cons	-1.243321	.9311246	-1.34	0.186	-3.098217 .6115739

Anexo 27: Residuos para la protección de la biodiversidad (77 observaciones) en las siguientes funciones

Función exponencial				Función logarítmica			
#	residuo	#	residuo	#	residuo	#	residuo
1.	-0,75	40.	1,78	1.	-0,81	40.	1,71
2.	-1,16	41.	1,42	2.	-0,61	41.	0,87
3.	0,95	42.	-0,86	3.	0,88	42.	-1,31
4.	-0,39	43.	-1,44	4.	0,54	43.	-2,09
5.	0,01	44.	-1,99	5.	0,94	44.	-1,67
6.	1,36	45.	-1,98	6.	1,11	45.	-2,20
7.	0,81	46.	-0,76	7.	0,27	46.	-0,56
8.	-0,38	47.	-2,25	8.	-0,38	47.	-2,22
9.	0,16	48.	1,06	9.	-0,34	48.	0,39
10.	-1,51	49.	2,02	10.	-0,87	49.	1,34
11.	0,62	50.	-0,54	11.	0,11	50.	0,18
12.	1,34	51.	-0,54	12.	1,39	51.	0,18
13.	1,61	52.	-0,54	13.	1,59	52.	0,18
14.	-0,61	53.	-1,24	14.	-0,45	53.	-0,52
15.	-1,99	54.	-1,95	15.	-2,49	54.	-0,95
16.	-1,99	55.	-1,94	16.	-2,49	55.	-2,45
17.	-1,99	56.	-1,63	17.	-2,49	56.	-0,83
18.	2,30	57.	-0,68	18.	1,77	57.	-0,91
19.	0,51	58.	0,51	19.	0,32	58.	0,11
20.	-0,07	59.	-0,79	20.	-0,26	59.	-1,32
21.	-2,26	60.	0,31	21.	-2,93	60.	1,35
22.	-0,86	61.	0,43	22.	-1,52	61.	0,55
23.	0,04	62.	0,82	23.	-0,62	62.	0,33
24.	0,53	63.	0,66	24.	1,45	63.	0,54
25.	0,35	64.	-0,90	25.	1,27	64.	-1,56
26.	-1,24	65.	0,15	26.	-1,76	65.	1,36
27.	-1,97	66.	-1,29	27.	-2,48	66.	-1,84
28.	-0,19	67.	1,50	28.	-0,76	67.	1,87
29.	-0,49	68.	1,50	29.	-0,28	68.	1,42
30.	1,71	69.	1,67	30.	1,73	69.	1,18
31.	-0,87	70.	0,90	31.	-1,55	70.	0,31
32.	1,25	71.	-0,44	32.	2,17	71.	-0,74
33.	1,17	72.	0,34	33.	0,50	72.	1,44
34.	1,11	73.	0,38	34.	0,44	73.	0,92
35.	0,95	74.	-0,35	35.	0,89	74.	0,19
36.	1,64	75.	0,86	36.	1,58	75.	1,41
37.	0,52	76.	1,09	37.	0,46	76.	1,77
38.	2,04	77.	0,71	38.	1,98	77.	1,56
39.	1,78			39.	1,72		

Anexo 28: Dummies para las variables discretas de la protección de la biodiversidad

	<i>Dummy</i>	Frecuencia	Porcentaje	Acumulado
Bioma				
Costa	B1	5	6,49	6,49
Humedales costeros	B2	14	18,18	24,68
Arrecife de coral	B3	10	12,99	37,66
Áreas de cultivo	B4	3	3,90	41,56
Bosque (temperado y boreal)	B5	12	15,58	57,14
Praderas	B6	1	1,30	58,44
Humedales continentales	B7	16	20,78	79,22
Lagos / ríos	B8	1	1,30	80,52
Marino	B9	3	3,90	84,42
Cordillera	B10	1	1,30	85,71
Múltiples ecosistemas	B11	2	2,60	88,31
Bosques tropicales	B12	9	11,69	100,00
Ecosistema				
Agroforestería	E1	1	1,32	1,32
Rango costero	E2	1	1,32	2,63
Costa (no específico)	E3	1	1,32	3,95
Arrecife de coral	E4	10	13,16	17,11
Tierras de cultivo	E5	2	2,63	19,74
Estuarios	E6	2	2,63	22,37
Llanuras de inundación	E7	2	2,63	25,00
Boques (no específico)	E8	3	3,95	28,95
Manglares	E9	9	11,84	40,79
Marino	E10	3	3,95	44,74
Múltiples ecosistemas	E11	2	2,63	47,37
Aguas abiertas	E12	1	1,32	48,68
Áreas urbanas verdes	E13	1	1,32	50,00
Tierras de turba	E14	1	1,32	51,32
Humedales de agua salada	E15	3	3,95	55,26
Mar con algas marinas	E16	1	1,32	56,58
Pantanos	E17	3	3,95	60,53
Bosques de caducifolio	E18	1	1,32	61,84
Bosques temperados	E19	7	9,21	71,05
Pantanos de marea	E20	1	1,32	72,37
Bosques tropical	E21	8	10,53	82,89
Praderas tropicales	E22	1	1,32	84,21
Bosques tropical (lloviznas constantes)	E23	1	1,32	85,53
Humedales	E24	11	14,47	100,00

Continuación

	<i>Dummy</i>	Frecuencia	Porcentaje	Acumulado
Sub categoría				
Diversidad biológica	Sc1	12	15,58	15,58
Genética	Sc2	52	67,53	83,12
Vivero	Sc3	12	15,58	98,70
Hábitat para la vida silvestre	Sc4	1	1,30	100,00
SE				
Protección de la biodiversidad	S1	64	83,12	83,12
Mantenimiento del ciclo de vida	S2	1	1,30	84,42
Servicios de vivero	S3	11	14,29	98,70
Hábitat para la vida silvestre	S4	1	1,30	100,00
Grupo de ingreso				
Alto ingreso	I1	31	40,26	40,26
Bajo ingreso	I2	10	12,99	53,25
Medianamente bajo ingreso	I3	20	25,97	79,22
Medianamente alto ingreso	I4	16	20,78	100,00
Densidad poblacional				
Alta densidad	D1	32	41,56	41,56
Baja densidad	D2	45	58,44	100,00
Protección				
No protegida	P1	19	24,68	24,68
Parcialmente protegida	P2	44	57,14	81,82
Protegida	P3	14	18,18	100,00
Escala				
País	Es1	9	11,69	11,69
Global	Es2	11	14,29	25,97
Distrito	Es3	10	12,99	38,96
Local	Es4	20	25,97	64,94
Municipalidad	Es5	6	7,79	72,73
Provincia	Es6	16	20,78	93,51
Región	Es7	5	6,49	100,00

Continuación

	<i>Dummy</i>	Frecuencia	Porcentaje	Acumulado
Región				
Este de Asia y el Pacífico	R1	29	37,66	37,66
Europa	R2	2	2,60	40,26
Europa y Asia Central	R3	7	9,09	49,35
Latinoamérica y el Caribe	R4	11	14,29	63,64
Norte América	R5	7	9,09	72,73
África Sub Sahariana	R6	9	11,69	84,42
Mundo	R7	12	15,58	100,00
Continente				
África	C1	9	11,69	11,69
América	C2	6	7,79	19,48
Asia	C3	23	29,87	49,35
Europa	C4	9	11,69	61,04
Latinoamérica y el Caribe	C5	11	14,29	75,32
Oceanía	C6	7	9,09	84,42
Mundo	C7	12	15,58	100,00
Método				
Transferencia de beneficios	M1	35	45,45	45,45
Experimentos de elección	M2	2	2,60	48,05
Valoración contingente	M3	17	22,08	70,13
Método de precio de mercado	M4	4	5,19	75,32
Función de producción	M5	6	7,79	83,12
Grupos de valoración	M6	5	6,49	89,61
Otros	M7	6	7,79	97,40
Pago por servicio ecosistémico	M8	1	1,30	98,70
Valor económico total	M9	1	1,30	100,00
Uso del valor				
No uso	U1	24	31,17	31,17
Otro	U2	42	54,55	85,71
Uso	U3	11	14,29	100,00
Año del estudio				
1974 – 1984	A1	2	2,60	2,60
1985 -1995	A2	6	7,79	10,39
1996 – 2006	A3	34	44,16	54,55
2007 – 2017	A4	35	45,45	100,00

**Anexo 29: Significancia del valor económico de la protección de la biodiversidad
con las variables *dummies* (con errores robustos)**

valor2016	Coef.	<i>Robust Std. Err.</i>	t	P>t	[95% Conf.	Interval]
B1	802,64	3 637,38	0,22	0,83	-6 740,82	8 346,10
B2	-2 053,42	1 938,10	-1,06	0,30	-6 072,79	1 965,96
B3	-2 576,31	1 638,91	-1,57	0,13	-5 975,20	822,57
B4	-4 743,18	3 550,92	-1,34	0,20	-12 107,34	2 620,99
B5	-4 056,41	2 255,76	-1,80	0,09	-8 734,58	621,75
B6	-3 094,82	1 593,90	-1,94	0,07	-6 400,37	210,73
B7	-3 186,94	3 448,14	-0,92	0,37	-10 337,93	3 964,05
B8	-2 888,17	1 593,90	-1,81	0,08	-6 193,72	417,38
B11	-2 718,15	1 609,87	-1,69	0,11	-6 056,82	620,52
B12	-2 943,91	1 545,21	-1,91	0,07	-6 148,48	260,65
E3	-1 451,91	2 172,09	-0,67	0,51	-5 956,55	3 052,72
E5	1 592,28	2 398,46	0,66	0,51	-3 381,82	6 566,38
E6	-4 497,51	3 372,12	-1,33	0,20	-11 490,86	2 495,84
E7	382,77	2 486,84	0,15	0,88	-4 774,62	5 540,15
E8	-110,99	289,55	-0,38	0,71	-711,49	489,51
E9	-663,90	718,65	-0,92	0,37	-2 154,28	826,49
E13	1 808,51	2 398,46	0,75	0,46	-3 165,59	6 782,61
E15	-1 371,58	1 592,61	-0,86	0,40	-4 674,44	1 931,29
E17	-800,15	2 634,45	-0,30	0,76	-6 263,68	4 663,37
E19	1 463,49	1 798,78	0,81	0,43	-2 266,96	5 193,94
E24	-526,17	2 392,11	-0,22	0,83	-5 487,10	4 434,75
Sc2	1 481,48	1 363,08	1,09	0,29	-1 345,38	4 308,34
Sc3	7 182,42	4 471,56	1,61	0,12	-2 091,04	16 455,87
S1	5 017,98	3 457,53	1,45	0,16	-2 152,50	12 188,47
I1	-1 152,30	1 476,12	-0,78	0,44	-4 213,59	1 908,99
I2	2 375,34	2 181,18	1,09	0,29	-2 148,14	6 898,82
I4	112,86	512,02	0,22	0,83	-949,00	1 174,72

Continuación

valor2016	Coef.	<i>Robust Std. Err.</i>	t	P>t	[95% Conf.	Interval]
P1	-1 234,31	1 017,33	-1,21	0,24	-3 344,12	875,50
P2	-40,96	426,45	-0,10	0,92	-925,35	843,43
D2	-1 307,96	1 018,15	-1,28	0,21	-3 419,47	803,54
Es1	-3,82	1 132,66	-	1,00	-2 352,81	2 345,17
Es2	-1 264,97	3 222,75	-0,39	0,70	-7 948,54	5 418,60
Es3	-1 866,80	1 080,03	-1,73	0,10	-4 106,64	373,04
Es4	-1 041,58	899,62	-1,16	0,26	-2 907,29	824,12
Es6	-2 096,13	1 074,48	-1,95	0,06	-4 324,46	132,21
Es7	1 003,31	1 563,48	0,64	0,53	-2 239,15	4 245,77
R1	-3 589,33	2 265,61	-1,58	0,13	-8 287,93	1 109,27
R3	-3 037,32	1 330,48	-2,28	0,03	-5 796,56	-278,08
R4	-1 954,26	2 242,24	-0,87	0,39	-6 604,39	2 695,87
R5	-807,06	2 125,54	-0,38	0,71	-5 215,17	3 601,05
R6	-4 296,06	1 773,06	-2,42	0,02	-7 973,15	-618,96
C2	1 572,18	2 714,39	0,58	0,57	-4 057,13	7 201,48
C4	2 539,75	2 789,05	0,91	0,37	-3 244,38	8 323,89
C6	-828,60	1 837,91	-0,45	0,66	-4 640,20	2 982,99
M1	-3 471,16	2 248,81	-1,54	0,14	-8 134,90	1 192,58
M2	1 185,90	2 326,71	0,51	0,62	-3 639,39	6 011,20
M3	2 287,31	1 943,89	1,18	0,25	-1 744,06	6 318,68
M4	-3 958,62	2 522,54	-1,57	0,13	-9 190,04	1 272,80
M5	-3 717,70	2 294,03	-1,62	0,12	-8 475,23	1 039,83
M7	-53,50	1 382,49	-0,04	0,97	-2 920,60	2 813,61
U1	-4 296,94	2 716,60	-1,58	0,13	-9 930,82	1 336,94
A1	-1 584,89	2 013,98	-0,79	0,44	-5 761,62	2 591,85
A3	-358,41	1 146,65	-0,31	0,76	-2 736,42	2 019,60
A4	818,69	858,56	0,95	0,35	-961,86	2 599,23
_cons	4 232,34	4 737,63	0,89	0,38	-5 592,90	14 057,58

Anexo 30: Significancia del logaritmo del valor económico de la protección de la biodiversidad con las variables *dummies* (con errores robustos)

Invalor2016	Coef.	<i>Robust Std. Err.</i>	t	P>t	[95% Conf.	Interval]
B1	-2,04	3,22	-0,63	0,53	-8,72	4,64
B2	-1,06	1,94	-0,55	0,59	-5,08	2,95
B3	-2,19	1,72	-1,27	0,22	-5,75	1,37
B4	-4,89	3,77	-1,29	0,21	-12,71	2,94
B5	-4,99	2,06	-2,42	0,02	-9,25	-0,72
B6	-4,86	1,70	-2,86	0,01	-8,38	-1,34
B7	-5,50	3,32	-1,66	0,11	-12,38	1,38
B8	-4,03	1,70	-2,37	0,03	-7,56	-0,51
B11	-1,07	1,74	-0,62	0,55	-4,68	2,54
B12	-4,16	1,68	-2,48	0,02	-7,65	-0,68
E3	0,13	2,31	0,06	0,96	-4,66	4,92
E5	-0,40	2,83	-0,14	0,89	-6,27	5,46
E6	-2,46	3,37	-0,73	0,47	-9,46	4,54
E7	2,13	2,50	0,85	0,40	-3,05	7,32
E8	-0,07	0,31	-0,23	0,82	-0,71	0,57
E9	-2,57	0,86	-2,98	0,01	-4,35	-0,78
E13	0,72	2,83	0,25	0,80	-5,15	6,58
E15	-1,71	1,66	-1,03	0,32	-5,15	1,74
E17	2,43	2,65	0,92	0,37	-3,06	7,92
E19	1,72	1,55	1,11	0,28	-1,50	4,94
E24	2,01	2,91	0,69	0,50	-4,04	8,05
Sc2	0,38	1,39	0,27	0,79	-2,50	3,25
Sc3	1,61	5,25	0,31	0,76	-9,28	12,50
S1	-0,79	3,90	-0,20	0,84	-8,87	7,29
I1	3,74	1,80	2,08	0,05	0,01	7,47
I2	1,31	2,07	0,63	0,53	-2,99	5,61
I4	1,81	0,69	2,61	0,02	0,37	3,24

Continuación

Invalor2016	Coef.	<i>Robust Std. Err.</i>	t	P>t	[95% Conf.	Interval]
P1	-1,21	1,16	-1,04	0,31	-3,62	1,19
P2	0,34	0,70	0,49	0,63	-1,10	1,79
D2	0,68	0,99	0,68	0,50	-1,38	2,74
Es1	-3,48	1,19	-2,93	0,01	-5,95	-1,02
Es2	-7,73	3,48	-2,22	0,04	-14,96	-0,51
Es3	-4,40	1,35	-3,26	0,00	-7,19	-1,60
Es4	-3,80	1,26	-3,00	0,01	-6,42	-1,18
Es6	-4,60	1,42	-3,25	0,00	-7,54	-1,66
Es7	-5,02	2,18	-2,30	0,03	-9,54	-0,49
R1	-1,03	2,03	-0,51	0,62	-5,24	3,17
R3	0,16	1,59	0,10	0,92	-3,13	3,45
R4	-2,00	2,07	-0,97	0,34	-6,30	2,29
R5	0,99	1,91	0,52	0,61	-2,97	4,95
R6	-3,81	1,44	-2,64	0,02	-6,80	-0,82
C2	-3,75	2,85	-1,32	0,20	-9,65	2,16
C4	-2,68	3,65	-0,74	0,47	-10,25	4,88
C6	-5,14	1,99	-2,59	0,02	-9,27	-1,02
M1	-5,19	2,40	-2,16	0,04	-10,16	-0,21
M2	-0,45	2,21	-0,20	0,84	-5,04	4,14
M3	1,40	1,88	0,74	0,47	-2,51	5,30
M4	-5,33	2,85	-1,87	0,08	-11,24	0,59
M5	-5,32	2,57	-2,07	0,05	-10,65	0,02
M7	-0,80	1,62	-0,50	0,63	-4,16	2,55
U1	-5,19	2,54	-2,04	0,05	-10,46	0,08
A1	-0,01	1,86	-0,01	1,00	-3,87	3,85
A3	0,60	0,99	0,60	0,55	-1,45	2,65
A4	2,23	0,96	2,31	0,03	0,23	4,23
_cons	15,55	4,74	3,28	0,00	5,73	25,37

TURISMO RECREACIONAL

Anexo 31: Correlación y regresión para las variables lineales valor económico del turismo recreacional con el ingreso per cápita

```
. cor lnvalor2016 Inpp
(obs=96)
```

	lnv~2016	Inpp2016
lnvalor2016	1.0000	
Inpp2016	0.6402	1.0000

```
. reg lnvalor2016 Inpp
```

Source	SS	df	MS	Number of obs =	96
Model	249.753313	1	249.753313	F(1, 94)	= 65.27
Residual	359.665138	94	3.82622488	Prob > F	= 0.0000
Total	609.418451	95	6.41493106	R-squared	= 0.4098
				Adj R-squared	= 0.4035
				Root MSE	= 1.9561

lnvalor2016	Coef.	Std. Err.	t	P> t	[95% Conf. Interval]
Inpp2016	.0001023	.0000127	8.08	0.000	.0000771 .0001274
_cons	3.660699	.2739164	13.36	0.000	3.116832 4.204567

Anexo 32: Correlación y regresión para las variables logarítmicas valor económico del turismo recreacional y el ingreso per cápita

```
. cor lnvalor2016 lnInpp2016
(obs=96)
```

	lnv~2016	lnI~2016
lnvalor2016	1.0000	
lnInpp2016	0.6976	1.0000

```
. reg lnvalor2016 lnInpp2016
```

Source	SS	df	MS	Number of obs =	96
Model	296.568833	1	296.568833	F(1, 94)	= 89.11
Residual	312.849618	94	3.32818743	Prob > F	= 0.0000
Total	609.418451	95	6.41493106	R-squared	= 0.4866
				Adj R-squared	= 0.4812
				Root MSE	= 1.8243

lnvalor2016	Coef.	Std. Err.	t	P> t	[95% Conf. Interval]
lnInpp2016	1.172818	.124243	9.44	0.000	.9261311 1.419506
_cons	-5.086411	1.102975	-4.61	0.000	-7.276394 -2.896428

Anexo 33: Residuos para el turismo recreacional (96 observaciones) en las siguientes funciones

Función exponencial				Función logarítmica			
#	residuo	#	residuo	#	residuo	#	residuo
1.	-4,09	49.	-2,08	1.	-4,30	49.	-2,00
2.	-0,64	50.	0,72	2.	-0,03	50.	0,81
3.	3,06	51.	-3,47	3.	2,43	51.	-3,39
4.	2,24	52.	1,39	4.	1,61	52.	1,47
5.	0,16	53.	2,85	5.	1,55	53.	2,94
6.	-3,62	54.	2,61	6.	-2,05	54.	2,69
7.	1,38	55.	0,49	7.	0,67	55.	-0,10
8.	-3,14	56.	-0,06	8.	-3,26	56.	-0,81
9.	1,13	57.	-2,01	9.	0,49	57.	-2,56
10.	-2,66	58.	-0,19	10.	-2,37	58.	1,20
11.	-2,23	59.	-1,63	11.	-0,60	59.	-2,28
12.	-3,65	60.	-3,50	12.	-2,02	60.	-2,13
13.	-3,26	61.	0,50	13.	-2,47	61.	0,32
14.	-1,06	62.	-0,61	14.	-1,62	62.	-0,42
15.	1,59	63.	0,14	15.	1,74	63.	0,33
16.	1,25	64.	1,90	16.	1,89	64.	1,25
17.	-1,32	65.	-0,13	17.	-2,36	65.	-0,23
18.	-1,26	66.	-1,56	18.	-0,84	66.	-1,46
19.	-2,84	67.	-0,76	19.	-3,18	67.	-1,03
20.	0,45	68.	-0,05	20.	-0,32	68.	0,45
21.	2,71	69.	-1,37	21.	2,76	69.	-1,56
22.	-2,25	70.	-0,45	22.	-2,20	70.	-0,32
23.	-1,63	71.	2,47	23.	-2,28	71.	1,53
24.	-2,69	72.	2,81	24.	-3,40	72.	1,84
25.	-1,98	73.	2,63	25.	-2,72	73.	1,65
26.	-1,15	74.	2,51	26.	-1,19	74.	1,53
27.	2,27	75.	-0,92	27.	1,88	75.	0,46
28.	-2,14	76.	2,43	28.	-2,53	76.	2,63
29.	-0,59	77.	1,57	29.	-0,98	77.	1,76
30.	-2,68	78.	1,14	30.	-3,08	78.	1,36
31.	1,86	79.	2,61	31.	1,46	79.	1,97
32.	0,48	80.	-4,09	32.	0,09	80.	-2,11
33.	1,83	81.	-0,76	33.	1,44	81.	-0,33
34.	2,72	82.	-1,03	34.	1,93	82.	0,41
35.	1,36	83.	-2,60	35.	0,41	83.	-3,54
36.	2,54	84.	2,33	36.	1,60	84.	3,12
37.	2,80	85.	-0,54	37.	1,86	85.	-1,48
38.	0,27	86.	1,34	38.	-0,67	86.	1,02
39.	0,74	87.	0,43	39.	1,94	87.	1,90
40.	-0,36	88.	2,43	40.	0,83	88.	1,47
41.	-2,76	89.	-0,11	41.	-1,54	89.	0,26
42.	-0,23	90.	0,95	42.	-1,10	90.	0,60
43.	-0,12	91.	1,00	43.	1,14	91.	1,64
44.	-0,38	92.	2,24	44.	1,54	92.	1,92
45.	0,19	93.	-1,35	45.	1,96	93.	-1,55
46.	1,82	94.	1,16	46.	0,86	94.	1,28
47.	2,00	95.	0,88	47.	1,05	95.	0,46
48.	0,71	96.	0,94	48.	-0,25	96.	1,21

Anexo 34: Dummies para las variables discretas del turismo recreacional

	<i>Dummy</i>	Frecuencia	Porcentaje	Acumulado
Bioma				
Costa	B1	4	4,17	4,17
Humedales costeros	B2	15	15,63	19,79
Arrecife de coral	B3	25	26,04	45,83
Áreas de cultivo	B4	3	3,13	48,96
Bosque (temperado y boreal)	B5	8	8,33	57,29
Praderas	B6	2	2,08	59,38
Humedales continentales	B7	14	14,58	73,96
Lagos / ríos	B8	3	3,13	77,08
Marino	B9	1	1,04	78,13
Múltiples ecosistemas	B10	5	5,21	83,33
Bosques tropicales	B11	15	15,63	98,96
Urbano	B12	1	1,04	100,00
Ecosistema				
Bosques de cedro	E1	1	1,04	1,04
Plataforma continental del mar	E2	2	2,08	3,13
Arrecife de coral	E3	25	26,04	29,17
Tierras de cultivo	E4	2	2,08	31,25
Estuarios	E5	1	1,04	32,29
Llanuras de inundación	E6	5	5,21	37,50
Manglares	E7	6	6,25	43,75
Marino	E8	1	1,04	44,79
Múltiples ecosistemas	E9	5	5,21	50,00
Aguas abiertas	E10	2	2,08	52,08
Huertos	E11	1	1,04	53,13
Otros	E12	1	1,04	54,17
Humedales de turba	E13	1	1,04	55,21
Ribera	E14	1	1,04	56,25
Humedales de agua salada	E15	2	2,08	58,33
Sabana	E16	1	1,04	59,38
Costas	E17	1	1,04	60,42
Bosques temperados	E18	5	5,21	65,63
Marismas	E19	7	7,29	72,92
Bosques tropicales	E20	15	15,63	88,54
Pastizales naturales	E21	1	1,04	89,58
Bosques tropical (lloviznas constantes)	E22	1	1,04	90,63
Áreas urbanas verdes	E23	1	1,04	91,67
Humedales	E24	8	8,33	100,00

Continuación

	<i>Dummy</i>	Frecuencia	Porcentaje	Acumulado
SE				
Ecoturismo	S1	5	5,21	5,21
Caza / pesca recreacional	S2	7	7,29	12,50
Recreación	S3	41	42,71	55,21
Turismo	S4	43	44,79	100,00
Grupo de ingreso				
Alto ingreso	I1	47	48,96	48,96
Bajo ingreso	I2	10	10,42	59,38
Medianamente bajo ingreso	I3	24	25,00	84,38
Medianamente alto ingreso	I4	15	15,63	100,00
Densidad poblacional				
Alta densidad	D1	51	53,13	53,13
Baja densidad	D2	45	46,88	100,00
Protección				
No protegida	P1	22	22,92	22,92
Parcialmente protegida	P2	51	53,13	76,04
Protegida	P3	23	23,96	100,00
Escala				
País	Es1	13	13,54	13,54
Global	Es2	10	10,42	23,96
Distrito	Es3	5	5,21	29,17
Local	Es4	27	28,13	57,29
Municipalidad	Es5	10	10,42	67,71
Provincia	Es6	21	21,88	89,58
Región	Es7	10	10,42	100,00
Región				
Caribe	R1	2	2,08	2,08
Este de Asia y el Pacífico	R2	27	28,13	30,21
Europa	R3	3	3,13	33,33
Europa y Asia Central	R4	18	18,75	52,08
Latinoamérica y el Caribe	R5	13	13,54	65,63
Este medio y el Norte de África	R6	1	1,04	66,67
Norte América	R7	8	8,33	75,00
Sur de Asia	R8	3	3,13	78,13
África Sub Sahariana	R9	10	10,42	88,54
Mundo	R10	11	11,46	100,00

Continuación

	<i>Dummy</i>	Frecuencia	Porcentaje	Acumulado
Continente				
África	C1	10	10,42	10,42
América	C2	9	9,38	19,79
Ásia	C3	25	26,04	45,83
Europa	C4	21	21,88	67,71
Latinoamérica y el Caribe	C5	14	14,58	82,29
Oceanía	C6	6	6,25	88,54
Mundo	C7	11	11,46	100,00
Método				
Transferencia de beneficios	M1	43	44,79	44,79
Valoración contingente	M2	11	11,46	56,25
Método de precio de mercado	M3	24	25,00	81,25
Función de producción	M4	3	3,13	84,38
Grupos de valoración	M5	1	1,04	85,42
Otros	M6	5	5,21	90,63
Valor económico total	M7	1	1,04	91,67
Costo de viaje	M8	8	8,33	100,00
Uso del valor				
No uso	U1	12	12,50	12,50
Otro	U2	49	51,04	63,54
Uso	U3	35	36,46	100,00
Año del estudio				
1974 – 1984	A1	3	3,13	3,13
1985 -1995	A2	17	17,71	20,83
1996 – 2006	A3	33	34,38	55,21
2007 – 2017	A4	43	44,79	100,00

Anexo 35: Significancia del valor económico del turismo recreacional con las variables *dummies* (con errores robustos)

valor2016	Coef,	<i>Robust Std. Err.</i>	t	P>t	[95% Conf,	Interval]
B1	5 901,19	6 274,10	0,94	0,35	-6 835,91	18 638,29
B2	1 812,65	3 945,18	0,46	0,65	-6 196,48	9 821,78
B3	1 821,44	3 858,41	0,47	0,64	-6 011,55	9 654,42
B4	2 619,29	4 042,31	0,65	0,52	-5 587,05	10 825,62
B5	-8 760,78	8 110,45	-1,08	0,29	-25 225,87	7 704,32
B6	-4 618,19	5 625,87	-0,82	0,42	-16 039,31	6 802,93
B7	-3 107,74	5 909,19	-0,53	0,60	-15 104,02	8 888,55
B8	5 652,02	4 150,60	1,36	0,18	-2 774,14	14 078,19
B10	-1 686,48	4 612,24	-0,37	0,72	-11 049,82	7 676,86
B11	-4 665,33	7 842,28	-0,59	0,56	-20 586,00	11 255,34
E2	-6 391,20	4 127,18	-1,55	0,13	-14 769,82	1 987,41
E4	-658,50	903,80	-0,73	0,47	-2 493,31	1 176,30
E6	6 296,07	2 778,95	2,27	0,03	654,50	11 937,64
E7	215,70	1 555,99	0,14	0,89	-2 943,11	3 374,52
E10	-2 836,14	739,98	-3,83	0,00	-4 338,37	-1 333,91
E12	7 993,11	6 661,09	1,20	0,24	-5 529,61	21 515,84
E15	-734,99	1 416,75	-0,52	0,61	-3 611,16	2 141,17
E17	-578,72	2 015,85	-0,29	0,78	-4 671,11	3 513,68
E18	11 937,40	5 845,31	2,04	0,05	70,79	23 804,01
E20	9 222,22	5 353,85	1,72	0,09	-1 646,67	20 091,10
E21	7 145,97	3 939,25	1,81	0,08	-851,13	15 143,07
E23	8 041,93	4 150,60	1,94	0,06	-384,23	16 468,10
E24	7 058,27	3 247,09	2,17	0,04	466,33	13 650,21
S1	310,15	1 226,78	0,25	0,80	-2 180,33	2 800,64
S3	-669,93	1 079,13	-0,62	0,54	-2 860,67	1 520,82
S4	327,2804	1191,716	0,27	0,785	-2092,032	2746,593
I1	1 203,86	1 880,08	0,64	0,53	-2 612,92	5 020,63
I2	-2 162,15	2 352,54	-0,92	0,36	-6 938,05	2 613,76
I4	1 781,57	1 769,99	1,01	0,32	-1 811,70	5 374,84

Continuación

valor2016	Coef,	<i>Robust Std. Err.</i>	t	P>t	[95% Conf,	Interval]
D1	930,43	1 545,99	0,60	0,55	-2 208,10	4 068,95
P2	8,74	1 521,80	0,01	1,00	-3 080,67	3 098,15
P3	1 144,55	1 963,44	0,58	0,56	-2 841,44	5 130,54
Es1	3 790,35	2 237,93	1,69	0,10	-752,89	8 333,59
Es2	-717,46	3 472,56	-0,21	0,84	-7 767,13	6 332,20
Es4	4 721,12	2 394,54	1,97	0,06	-140,05	9 582,29
Es5	3 888,13	2 317,34	1,68	0,10	-816,33	8 592,58
Es6	-86,83	1 757,87	-0,05	0,96	-3 655,50	3 481,83
Es7	4 428,28	3 449,27	1,28	0,21	-2 574,11	11 430,67
R1	-13 191,43	3 882,48	-3,40	0,00	-21 073,28	-5 309,58
R2	-10 069,52	3 648,66	-2,76	0,01	-17 476,69	-2 662,35
R3	-12 772,11	4 833,24	-2,64	0,01	-22 584,10	-2 960,12
R4	-9 638,19	5 604,27	-1,72	0,09	-21 015,45	1 739,07
R5	-11 214,31	4 464,98	-2,51	0,02	-20 278,70	-2 149,92
R8	-9 451,53	4 245,72	-2,23	0,03	-18 070,80	-832,25
R9	-8 553,47	5 138,93	-1,66	0,11	-18 986,05	1 879,11
C2	-5 535,46	3 553,97	-1,56	0,13	-12 750,41	1 679,49
C3	-3 581,32	2 924,37	-1,22	0,23	-9 518,12	2 355,47
C4	-79,63	4 309,58	-0,02	0,99	-8 828,54	8 669,28
C5	-403,47	4 190,52	-0,10	0,92	-8 910,67	8 103,72
C7	-9 251,87	4 648,72	-1,99	0,05	-18 689,26	185,52
M1	2 500,82	3 786,33	0,66	0,51	-5 185,83	10 187,47
M2	-1 156,59	2 254,40	-0,51	0,61	-5 733,25	3 420,08
M3	-591,48	2 830,85	-0,21	0,84	-6 338,41	5 155,44
M5	-837,15	3 099,77	-0,27	0,79	-7 130,02	5 455,71
M7	13 254,50	7 676,76	1,73	0,09	-2 330,16	28 839,15
M8	191,3143	2161,801	0,09	0,93	-4197,375	4580,004
U2	-3401,806	4515,831	-0,75	0,456	-12569,43	5765,818
A2	-1169,894	2462,024	-0,48	0,638	-6168,067	3828,28
A3	1566,85	1861,033	0,84	0,406	-2211,247	5344,947
A4	2858,259	2274,7	1,26	0,217	-1759,628	7476,145
_cons	5023,068	5301,292	0,95	0,35	-5739,126	15785,26

**Anexo 36: Significancia del logaritmo del valor económico del turismo recreacional
con las variables *dummies* (con errores robustos)**

Invalor2016	Coef,	<i>Robust Std. Err.</i>	t	P>t	[95% Conf,	Interval]
B1	7,30	3,71	1,97	0,06	-0,22	14,83
B2	6,06	2,68	2,26	0,03	0,63	11,50
B3	5,07	2,89	1,75	0,09	-0,81	10,95
B4	5,64	2,98	1,89	0,07	-0,41	11,69
B5	1,65	5,75	0,29	0,78	-10,02	13,32
B6	1,08	3,45	0,31	0,76	-5,93	8,09
B7	2,85	3,46	0,82	0,42	-4,18	9,88
B8	7,45	2,86	2,61	0,01	1,65	13,25
B10	2,31	2,92	0,79	0,43	-3,61	8,23
B11	6,09	5,32	1,14	0,26	-4,72	16,89
E2	-6,09	3,16	-1,92	0,06	-12,51	0,33
E4	-3,45	0,98	-3,52	0,00	-5,44	-1,46
E6	3,27	1,49	2,19	0,04	0,24	6,30
E7	0,19	1,17	0,16	0,87	-2,19	2,57
E10	-0,64	0,95	-0,67	0,51	-2,56	1,29
E12	0,07	4,66	0,01	0,99	-9,38	9,52
E15	-2,71	1,31	-2,07	0,05	-5,36	-0,05
E17	0,92	1,62	0,57	0,58	-2,37	4,20
E18	3,43	3,85	0,89	0,38	-4,39	11,25
E20	0,02	3,33	0,01	1,00	-6,74	6,77
E21	1,76	2,70	0,65	0,52	-3,72	7,24
E23	7,89	2,86	2,76	0,01	2,09	13,69
E24	3,48	1,46	2,38	0,02	0,51	6,44
S1	-0,24	1,10	-0,21	0,83	-2,47	2,00
S3	0,76	0,83	0,92	0,37	-0,93	2,44
S4	1,65	0,83	1,98	0,06	-0,04	3,34
I1	1,42	1,31	1,08	0,29	-1,24	4,07
I2	-1,83	2,84	-0,65	0,52	-7,59	3,93
I4	1,50	1,11	1,35	0,19	-0,76	3,76

Continuación

Invalor2016	Coef,	<i>Robust Std. Err.</i>	t	P>t	[95% Conf,	Interval]
D1	0,04	1,12	0,03	0,97	-2,25	2,32
P2	-0,51	1,41	-0,36	0,72	-3,37	2,35
P3	-0,27	1,98	-0,14	0,89	-4,29	3,75
Es1	2,53	1,46	1,73	0,09	-0,45	5,50
Es2	1,46	2,05	0,71	0,48	-2,70	5,61
Es4	2,70	0,93	2,91	0,01	0,81	4,59
Es5	3,66	1,41	2,59	0,01	0,79	6,53
Es6	1,62	1,13	1,44	0,16	-0,67	3,92
Es7	2,01	2,06	0,98	0,34	-2,17	6,20
R1	-2,38	2,13	-1,12	0,27	-6,71	1,94
R2	-2,09	1,72	-1,22	0,23	-5,58	1,40
R3	-1,11	2,84	-0,39	0,70	-6,88	4,65
R4	-0,76	2,90	-0,26	0,80	-6,64	5,12
R5	-2,96	2,74	-1,08	0,29	-8,52	2,60
R8	-3,48	2,78	-1,25	0,22	-9,12	2,16
R9	-1,63	3,31	-0,49	0,63	-8,35	5,09
C2	-0,17	1,58	-0,11	0,91	-3,37	3,03
C3	-1,35	2,05	-0,66	0,52	-5,51	2,81
C4	0,42	1,89	0,22	0,83	-3,42	4,26
C5	-0,07	1,85	-0,04	0,97	-3,83	3,70
C7	-0,10	2,16	-0,04	0,97	-4,48	4,29
M1	-0,57	1,73	-0,33	0,74	-4,09	2,94
M2	-2,05	1,48	-1,38	0,18	-5,06	0,96
M3	-0,43	1,55	-0,28	0,78	-3,59	2,72
M5	-0,88	2,72	-0,32	0,75	-6,39	4,64
M7	2,41	5,10	0,47	0,64	-7,95	12,76
M8	-0,88	1,53	-0,58	0,57	-3,98	2,22
U2	-1,40	2,12	-0,66	0,51	-5,70	2,89
A2	-2,43	1,55	-1,57	0,13	-5,58	0,71
A3	-1,62	1,11	-1,46	0,15	-3,88	0,63
A4	-1,12	1,37	-0,81	0,42	-3,90	1,67
_cons	1,02	3,98	0,26	0,80	-7,07	9,10