

Efecto distancia en la disposición a pagar por la conservación de la biodiversidad: el caso de un área protegida megadiversa

Carlos Enrique Orihuela^a, Carlos Alberto Minaya^a, Waldemar Mercado^a,
Luis Alberto Jiménez^a, Milagros Estrada^b, Harriet Jazmine Gómez^c

RESUMEN: Este estudio aborda el caso del Parque Nacional Manu (PNM) en Perú, una de las áreas más megadiversas del mundo. Aplicando el método experimentos de elección (EE), en base a 1.164 encuestas en este país, se determinó que el efecto distancia es positivo en la disposición a pagar (DAP) para la conservación de biodiversidad del PNM, al menos para la mayor parte de los atributos analizados. Esto evidencia que en áreas megadiversas, la DAP puede no estar inversamente relacionada con la distancia del entrevistado ya que el efecto del interés por conservación de biodiversidad superaría al desinterés asociado a la distancia.

Distance-decay effect on willingness to pay for biodiversity conservation: The case of a megadiverse protected area

ABSTRACT: This research addresses the case of Manu National Park (PNM) in Peru, one of the most biodiverse protected areas worldwide. Applying the choice experiments (CE) method, based on 1.164 surveys in this country, the positive decay effect on the willingness to pay (WTP) was determined for the conservation of the PNM, at least for most of the attributes analyzed. This suggests that in cases of megadiverse areas, WTP for conservation may not be inversely related to the interviewee's distance since the effect of biodiversity conservation interest would exceed the effect of disinterest associated with distance.

PALABRAS CLAVE / KEYWORDS: Biodiversidad, efecto distancia, experimentos de elección, Parque Nacional Manu / *Biodiversity, decay effect, choice experiments, Manu National Park*.

Clasificación JEL / JEL Classification: Q20, Q50, Q57.

DOI: <https://doi.org/10.7201/earn.2020.01.08>.

^a Facultad de Economía y Planificación, Universidad Nacional Agraria La Molina (UNALM). Email: corihuela@lamolina.edu.pe; cminaya@lamolina.edu.pe; wmercado@lamolina.edu.pe; jdl@lamolina.edu.pe.

^b Centro Nacional de Planeamiento Estratégico (CEPLAN). Email: miliestrada55@gmail.com.

^c Ministerio de la Producción (PRODUCE). Email: hgomez@produce.gob.pe.

Agradecimientos: Esta investigación se desprende del Convenio de Financiamiento 175-2015-FONDECYT Proyecto Círculo “Valorizando la biodiversidad en el Perú”, cuyo apoyo se agradece. Además, agradecemos al Servicio Nacional de Áreas Protegidas por el Estado (SERNANP) por su colaboración en esta investigación, y a los dos revisores anónimos de la revista por sus valiosos comentarios y sugerencias.

Citar como: Orihuela, C.E., Minaya, C.A., Mercado, W., Jiménez, L.A., Estrada, M. & Gómez, H.J. (2020). “Efecto distancia en la disposición a pagar por la conservación de la biodiversidad: el caso de un área protegida megadiversa”. *Economía Agraria y Recursos Naturales - Agricultural and Resource Economics*, 20(1), 167-188. doi: <https://doi.org/10.7201/earn.2020.01.08>.

Dirigir correspondencia a: Carlos Enrique Orihuela.

Recibido en septiembre de 2019. Aceptado en abril de 2020.

1. Introducción

La biodiversidad está siendo afectada por procesos de perturbación, fragmentación y degradación de hábitats tanto por actividades humanas como naturales (Malcolm & Markham, 2000). Esto ha generado extinción de especies (Nason & Hamrick, 1997), invasión de especies exóticas, pérdida de hábitat y otros impactos negativos (Cochrane *et al.*, 1999; Nepstad *et al.*, 1999). Se estima que, de las 8.300 razas de animales conocidas, el 8 % está extinta y el 22 % está en peligro de extinción (Naciones Unidas, 2019). La pérdida o degradación de la biodiversidad implicaría, entre otras cosas, consecuencias negativas sobre los servicios ecosistémicos, de manera que su conservación es clave para mantener las funciones de los ecosistemas y sus mecanismos de recuperación.

La Secretaría del Convenio sobre la Diversidad Biológica (2014) estimó que, si se reducen las tasas de deforestación, se puede percibir un beneficio anual estimado de USD 183 mil millones en forma de servicios ecosistémicos. Para ello se requiere diversas acciones como incorporar los valores de la diversidad biológica en las políticas, introducir cambios en los sistemas de incentivos económicos, hacer cumplir las normas y las reglamentaciones, dar participación a las comunidades indígenas y locales y a las partes interesadas, y proteger a especies en peligro de extinción y vulnerables.

Quizá una de las estrategias más recurrentes para conservar la biodiversidad es la creación de Áreas Naturales Protegidas (ANP). No obstante, las ANP son insuficientes para proteger el capital natural (y los servicios ecosistémicos que puedan estar vinculados), ya que estas áreas son relativamente pocas, pequeñas, aisladas, y están sujetas a cambios que, en última instancia, dificultan mantener áreas grandes para preservar las funciones y los flujos de servicios ecosistémicos (Goldman & Tallis, 2009; Bruner *et al.*, 2001).

La valoración económica de servicios ecosistémicos y/o biodiversidad surge como una alternativa cuya finalidad es cuantificar la importancia de estos servicios o biodiversidad en términos monetarios a fin de que los tomadores de decisiones puedan contrastar su conservación o preservación con otras alternativas que tiene la sociedad para su desarrollo. La importancia social de la biodiversidad puede ser calculada como la disposición a pagar agregada (DAPA) para su conservación/preservación. Esta equivale a la multiplicación de la disposición a pagar promedio de una muestra utilizada (DAP) por el número total de viviendas en la economía (Lee, 2016). Este resultado podría ser utilizado en el análisis beneficio-costo a fin de evaluar opciones de política ambiental vinculadas a la mantención y/o mejora de la biodiversidad.

Bajo este esquema, si se asume una DAP constante, ello implicaría que las preferencias de la muestra (y por ende, de la sociedad) son homogéneas, lo cual es discutible ya que la DAP depende, entre otras variables, del ingreso del entrevistado y de la distancia de su residencia con respecto a la zona en donde se ejecutaría alguna intervención para la conservación de la biodiversidad. Esto último se denomina, *efecto distancia*, fenómeno por el cual la DAP por una mejora ambiental disminuye a

medida que las personas viven más lejos de dicha mejora (Dong, 2013; Concu, 2007; Hanley *et al.*, 2003). De esta forma, si el efecto distancia es acentuado y/o el ingreso incide significativamente en la DAP, entonces podría generarse resultados distorsionados del beneficio agregado de la biodiversidad (DAPA) y eventualmente, medidas erradas de política ambiental.

Si bien en la literatura han surgido propuestas metodológicas genéricas para corregir la eventual distorsión de la DAPA en los estudios de preferencias declaradas, por ejemplo, Lee (2016; 2014), y Bateman *et al.* (2006), un tema pendiente es sobre si el efecto distancia convencional es válido para el caso de ANP megadiversas en donde es posible que la sociedad localizada más lejos del ANP esté más interesada en su conservación, de manera que reflejaría una relación directa entre su DAP y la distancia, es decir, un efecto distancia positivo. Esta es la hipótesis de este estudio.

Respecto del efecto distancia en la DAP de bienes ambientales, cabe precisar que, aunque la literatura es abundante, (Loomis, 1996; Pate & Loomis, 1997; Hanley *et al.*, 2003; Bateman *et al.*, 2006; Concu, 2007, Sebo *et al.*, 2019; Johnston *et al.*, 2019), hasta donde se sabe, sólo hay una aplicación para el caso de un área terrestre megadiversa: la Gran Barrera de Coral en Australia (Rolfe & Windle, 2012). En realidad, gran parte de los estudios que han abordado la temática de valoración económica de la biodiversidad se han aplicado en el hemisferio norte (Bartkowski *et al.*, 2015).

Luna (2019) identificó que en el periodo 1994-2018 se publicaron 88 estudios de valoración económica de la biodiversidad, de los cuales apenas 8 fueron aplicados a bosques tropicales. Todos estos últimos emplearon el método valoración contingente (VC), perteneciente al grupo de preferencias declaradas. Esto sugiere un vacío en la literatura dado que estos bosques albergan las zonas terrestres de mayor biodiversidad a nivel mundial. De ahí el interés en evaluar el efecto distancia en la DAP por la conservación de biodiversidad en el Perú, el cual es uno de los países más megadiversos del mundo (Mittermeier *et al.*, 1997)¹. Este es el objetivo del presente estudio.

Se propone investigar este efecto en el caso del Parque Nacional Manu (PNM), el cual es la ANP de mayor diversidad de especies terrestres en el Perú y nivel mundial (Red Team Network, 2019). Por otro lado, se aplica el método experimentos de elección (EE), el cual, hasta donde se sabe, no ha sido utilizado para estudios sobre DAP por la conservación de biodiversidad en bosques tropicales. Estas son las contribuciones del presente estudio a la literatura económica en valoración económica de la biodiversidad.

¹ El Perú ha sido reconocido como uno de los diecisiete países megadiversos del mundo, por poseer más del 70 % de la biodiversidad del planeta. La biodiversidad nacional está representada por una gran variedad de ecosistemas, especies de flora y fauna, y diversidad genética, que han contribuido y contribuyen al desarrollo y la sostenibilidad del país. Se puede encontrar más de 20.375 especies de flora (León *et al.*, 2013), 523 mamíferos, 1.847 aves, 446 reptiles, 624 anfibios y 2.145 peces marinos (MINAM, 2014a); de igual modo, son 84 de 117 zonas de vida del planeta que posee el territorio nacional.

2. Antecedentes

La DAP por la conservación, preservación o mejora de un bien ambiental está -por lo general- inversamente relacionada con la distancia del entrevistado con respecto al bien en estudio. Esto se denomina *efecto distancia* (Sebo *et al.*, 2019; Söderberg & Barton, 2014; Bateman *et al.*, 2006; Hanley *et al.*, 2003). La simple lógica sugiere que, donde un recurso genera algún elemento de valor de uso, la densidad usuarios dispuestos a pagar será mayor cerca al lugar donde se localiza el recurso. Por lo tanto, los posibles usuarios deberían ofrecer valores más altos en comparación a los no usuarios, de manera que se esperaría que el valor económico promedio se reduzca en la medida que aumenta la distancia con respecto al recurso (Bateman *et al.*, 2006).

Entonces, sería razonable asumir una relación inversa entre la DAP por la conservación, por ejemplo, de un área natural y la distancia de residencia del entrevistado, siempre y cuando él obtenga un valor de uso. Sin embargo, no está claro si la relación inversa se mantiene cuando el entrevistado percibe un valor de no uso o si este es mayor al valor de uso, lo cual es un vacío en la literatura (Dong, 2013).

La conservación de la biodiversidad es considerada un bien público global (Rands *et al.*, 2010) y puede ofrecer beneficios globales de largo plazo (Perrings & Halkos, 2012), independientemente del lugar donde se proveen. Sin embargo, otros estudios han encontrado que la conservación de la biodiversidad y algunos bienes ambientales son dependientes de la distancia cuando los beneficios son locales (Yao *et al.*, 2014; Bateman *et al.*, 2006; Hanley *et al.*, 2003; Bateman & Langford, 1997; Pate & Loomis, 1997).

Si un área natural es lo suficientemente conocida en la sociedad, uno podría esperar cualquier tipo de relación entre la distancia del entrevistado y DAP por la conservación de tal área. Por ejemplo, la ciudadela de Machu Picchu en Perú debería generar un valor de uso puesto que este lugar es un conocido atractivo que es visitado por turistas nacionales e internacionales, y al mismo tiempo, dada su importancia internacional (patrimonio cultural de la humanidad según UNESCO) podría ser fuente de un significativo valor de no uso. En este contexto, no hay motivo para creer que una eventual DAP por conservar esta ciudadela (valor de no uso) deba necesariamente estar relacionada de forma inversa con la distancia del entrevistado.

Es de esperar que una mejora en la conservación de la biodiversidad repercuta en beneficios a los residentes locales. También es posible que los beneficios puedan ser percibidos a nivel nacional o incluso, internacional. Por tanto, la estimación de la DAP no debería limitarse a una división política (región o departamento) en el que se encuentre el área de conservación. Entonces, el efecto distancia también debería reflejar los beneficios que otras poblaciones (más alejadas) obtienen de alguna mejora ambiental propuesta.

En la misma línea, las áreas terrestres de gran biodiversidad o megadiversas pueden ser lo suficientemente conocidas de manera que la DAP por su conservación pueda no estar inversamente relacionada con la distancia del entrevistado, ya que el

efecto del interés por la conservación de la biodiversidad podría superar al efecto del desinterés asociado a la distancia (efecto distancia convencional).

2.1. Efecto distancia y métodos de preferencias declaradas

Los métodos de preferencias declaradas han sido los más utilizados para valorar económicamente la conservación de la biodiversidad, siendo VC y EE los más frecuentes. El primero ha sido quizá el más aplicado para calcular el valor de no uso, y consiste en preguntar a las personas su DAP por una mejora de un bien ambiental o su disposición a aceptar (DAA) por su pérdida. El segundo método modela el proceso de elección de compra que realizan los individuos sobre un bien determinado, en el que enfrentan diferentes alternativas con atributos del bien a valorar y con diferentes niveles de tales atributos (Dong, 2013; TEEB, 2010; Vásquez *et al.*, 2007; Pearce & Moran, 1994).

Por lo general, los estudios de VC no consideran la distancia del bien ambiental de manera que los resultados tendrían un efecto constante de la distancia. En consecuencia, puede subestimarse los valores cuando la extensión geográfica de influencia es pequeña o puede exagerarse cuando la estimación de una muestra es extrapolada sobre una región extensa (Dong, 2013; Hanley *et al.*, 2003; Sutherland & Walsh, 1985). A pesar de esta potencial limitación, el método VC ha sido el único utilizado para estimar la DAP por la conservación de la biodiversidad en bosques tropicales, donde se localizan las mayores zonas terrestres megadiversas a nivel mundial (Luna, 2019).

En términos generales, el efecto distancia permite evaluar la importancia de un bien ambiental en un esquema espacial. El análisis de este efecto puede mejorar la aplicación de una transferencia de beneficios, que es la adaptación de información derivada de una investigación original para su uso en un contexto similar de estudio. Esto proporcionaría información relevante para el financiamiento de propuestas ambientales en base a la identificación de la población potencial a ser considerada para ese fin.

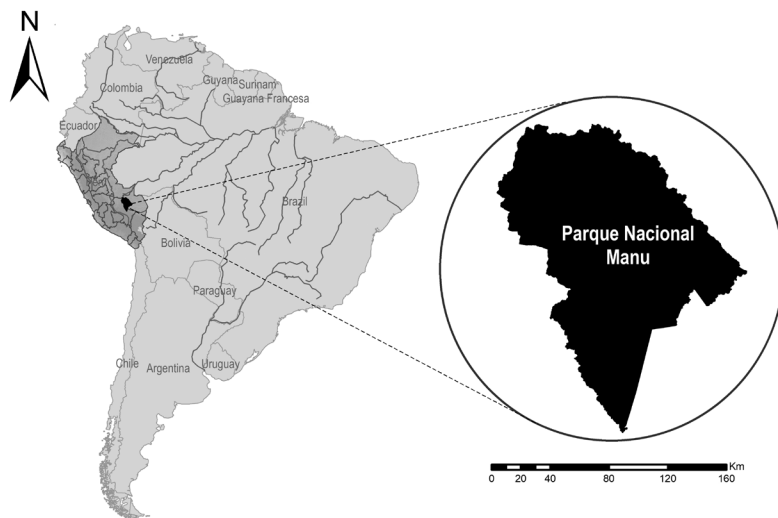
3. Metodología

3.1. Área de estudio

El PNM tiene una superficie de 19.098 km² y está ubicado en la parte sureste del Perú, abarcando parte de los departamentos de Cuzco y Madre de Dios (Mapa 1). Entre sus características más relevantes se pueden señalar: (i) es el ANP biológicamente más diversa del Perú, pues contiene gran parte de las especies de flora y fauna de la Amazonía peruana. Por ejemplo, en esta área se encontraron 223 especies de mamíferos y 1.005 de aves (Patterson *et al.*, 2006). Se sabe que esta ANP contiene el 42,4 % de especies de mamíferos del Perú (SERNANP, 2014).

MAPA 1

Ubicación del Parque Nacional Manu



Fuente: Elaboración propia.

Asimismo, el PNM posee el 10 % de las especies de aves del mundo; (ii) ocupa el tercer lugar en extensión de las ANP en el Perú, después del Parque Nacional de Alto Purús y la Reserva Nacional Pacaya Samiria; y (iii) sus bosques tropicales son considerados como de los menos intervenidos por el hombre, donde habitan poblaciones indígenas en aislamiento, y una notable diversidad de etnias amazónicas (SERNANP, 2014).

3.2. Diseño y estructura de encuestas

El diseño de los EE consiste, en primer lugar, en definir los atributos más significativos de un bien o servicio (incluyéndose siempre un atributo monetario), así como los respectivos niveles de tales atributos. A partir de ello, en base a la aplicación de los EE, es factible evaluar la respuesta de elección en la compra de los bienes y servicios que finalmente realizan los individuos sometidos a diversos experimentos.

En el presente estudio se seleccionaron los siguientes atributos de biodiversidad del PNM: diversidad de especies de flora en peligro de extinción, diversidad de especies de fauna en peligro de extinción (en este caso se consideró la categoría especie

objeto de conservación² como *proxy* de aquellas que se encuentran en peligro de extinción en el PNM), deforestación promedio anual en el PNM y contribución (precio) mensual del encuestado. Todos los atributos seleccionados fueron priorizados en base a consultas realizadas a expertos en biodiversidad, *focus group*³ (entre los años 2017 y 2018) y al Plan Maestro del PNM (SERNANP, 2014), en donde se señalan las principales causas de pérdida de biodiversidad en esta ANP: cambio de uso de suelo, extracción ilegal de madera y deficiencia en el manejo de productos forestales; y avance de la minería ilegal en el departamento de Madre de Dios.

De esa manera, el escenario base, en términos de atributos de biodiversidad del PNM, considera 8 especies de flora en peligro de extinción, 8 especies de fauna en peligro de extinción; y una tasa de deforestación promedio de 286 ha/año (MINAM, 2014b). Sobre esta base, se construyó un escenario hipotético, el cual asume la construcción de una carretera en las cercanías del PNM⁴, que implicaría aumentos cuantitativos en los niveles de los atributos de biodiversidad del PNM. Esta información se presenta en el Cuadro 1.

CUADRO 1

Cambios esperados en los niveles de los atributos de biodiversidad del PNM

Escenario base	Escenario hipotético
Diversidad de flora en peligro de extinción: 8 especies.	Diversidad de flora en peligro de extinción: 24 especies.
Diversidad de fauna en peligro de extinción: 8 especies.	Diversidad de fauna en peligro de extinción: 24 especies.
Deforestación promedio anual: 286 ha.	Deforestación promedio anual: 1.400 ha.

Fuente: Elaboración propia en base a SERNANP (2014).

Es importante mencionar que en la etapa de aplicación de encuestas hubo fuertes cuestionamientos⁵ sobre el escenario hipotético del Cuadro 1, sobre todo cuando estas fueron aplicadas a profesionales vinculados a la biología, ecología y afines. No obstante, Cerda (2011) señala que en estudios de EE sobre valoración económica

² Los objetos de conservación, en el caso de las especies de fauna del PNM, se refieren a las especies de mayor importancia para la continuidad y sostenibilidad de los ecosistemas en ésta ANP. Según el SERNANP (2014) estas especies son el “otorongo” (*Panthera onca*), “oso de anteojos” (*Tremarctos ornatus*), “lagarto negro” (*Melanosuchus niger*), “lobo de río” (*Pteronura brasiliensis*), “taricaya” (*Podocnemis unifilis*), “huangana” (*Tayassu pecari*), “maquisapa” (*Ateles chamek*) y el “mono choro” (*Lagothrix cana*).

³ Se identificó que muchas personas asocian el término biodiversidad con la cantidad y variedad de especies de flora y fauna, así como con la cobertura forestal en un área determinada.

⁴ De hecho, tal proyecto estuvo en debate y aún es promovido por algunos grupos de interés. Cabe mencionar que en la periferia del PNM se encuentran comunidades nativas y ocurren actividades ilícitas como tala ilegal de madera, tráfico de drogas, tierras, y personas, etc.

⁵ Los cuestionamientos fueron sobre el impacto exacto del proyecto vial sobre el número de especies de flora y fauna que finalmente serían categorizadas en peligro de extinción.

de biodiversidad, lo más importante es mostrar cómo los experimentos son útiles para determinar preferencias por opciones de conservación basadas en atributos y sus diferentes niveles, sin importar tanto la aproximación real (factibilidad) de tales cambios (el escenario hipotético planteado a partir del escenario base). Por tanto, los cambios en los niveles de los atributos de biodiversidad podrían no requerir una corroboración científica *per se*, puesto que en los EE sólo es de interés evaluar el impacto en el bienestar humano asociado a los procesos de elección racional.

Es importante precisar que el método EE requiere siempre la inclusión de un atributo monetario para cuantificar el impacto en el bienestar humano. En este estudio este atributo se refiere a una contribución monetaria para financiar acciones que permitan obtener diferentes combinaciones en los niveles de los restantes atributos de biodiversidad del PNM. Este atributo tiene una periodicidad mensual (durante el plazo de un año) y el vehículo de pago hipotético fue planteado a través del cobro en el recibo de energía eléctrica.

Finalmente, en el contexto de los EE, una vez definido el total de atributos del bien, así como sus diferentes niveles (para cada uno de estos), otro punto crucial es el diseño óptimo de encuestas, el cual consiste en determinar el número total de sus formatos (tipos diferentes de encuestas), así como el número total de escenarios para cada uno de estos formatos (Quan *et al.*, 2011; Sandor & Wedel, 2001).

En el Cuadro 2 se presentan los atributos del experimento y los niveles de cada uno. Los primeros atributos tienen 3 niveles, mientras que el cuarto (precio) tiene 7 niveles. A partir de esta información, se realizó un diseño experimental D-eficiente debido a la complejidad que implica utilizar un diseño factorial, obteniendo 48 conjuntos de elección, divididos en 12 formatos de encuesta con 4 conjuntos cada uno. A su vez, cada conjunto de elección incluye 3 alternativas: una situación de *statu quo* y 2 propuestas de conservación de biodiversidad que provienen de la aleatorización del diseño experimental.

Respecto del Cuadro 2, se puede comentar que la mejor combinación de atributos, en términos de conservación de biodiversidad del PNM, corresponde con el nivel Bajo, a excepción del atributo precio. En el caso de la diversidad de flora y diversidad de fauna en este nivel, se tendrían sólo 8 especies de plantas y animales en la categoría de peligro de extinción en el PNM. En el caso del atributo deforestación, el nivel Bajo de este atributo equivale al promedio anual de pérdida de cobertura forestal en el PNM, durante el período 2000-2014 (MINAM, 2014b), que en el contexto de aplicación de encuestas correspondería a la tasa anual mínima que se podría mantener en el PNM, en función de las acciones de conservación propuestas.

A partir de la información anterior, es tácito que para que un encuestado pueda acceder a esta combinación de atributos de nivel Bajo - en cada uno de los atributos de biodiversidad del PNM señalados - deberá asociar tal elección con un nivel diferente al del *statu quo* en el atributo precio (precio nulo). La lógica es simple: hay que pagar para acceder a tal combinación de atributos de biodiversidad favorables con la conservación (para evitar la pérdida del resto de atributos de biodiversidad en el PNM). Esta información es presentada en la alternativa C del Cuadro 3.

CUADRO 2

Total de los atributos y niveles de biodiversidad del PNM para el diseño óptimo de encuestas en los experimentos de elección

Atributo	Detalle	Tipo de atributo	Niveles propuestos	Restricciones
Diversidad de flora en peligro de extinción.	Número de especies de plantas en peligro de extinción en el PNM.	Cualitativo	Bajo (8) Medio (16) Alto (24) (<i>statu quo</i>)	Ninguna
Diversidad de fauna en peligro de extinción.	Número de especies de animales en peligro de extinción en el PNM.	Cualitativo	Bajo (8) Medio (16) Alto (24) (<i>statu quo</i>)	Ninguna
Deforestación promedio anual.	Tamaño de deforestación promedio anual (ha) en el PNM.	Cualitativo	Bajo (286) Medio (700) Alto (1.400) (<i>statu quo</i>)	Ninguna
Precio.	Contribución económica mensual (PEN6) para evitar pérdida del resto de atributos de biodiversidad del PNM.	Cuantitativo	0 PEN (<i>statu quo</i>) 2 PEN 4 PEN 6 PEN 8 PEN 12 PEN 16 PEN	Ninguna

Fuente: Elaboración propia.

CUADRO 3

Modelo de 1 escenario en un formato de encuesta

Atributos	Alternativas		
	A	B	C
Diversidad de flora en peligro de extinción en el PNM.	24	16	8
Diversidad de fauna en peligro de extinción en el PNM.	24	16	8
Deforestación promedio anual en el PNM.	1.400	700	286
Precio (PEN).	0	4	8

Fuente: Elaboración propia.

La alternativa A representa siempre el *statu quo* (situación hipotética planteada a partir del escenario base del Cuadro 1) o peor escenario de pérdida de atributos de biodiversidad del PNM. En este caso, entre las 24 especies que hipotéticamente serían categorizadas en peligro de extinción se hallan el cedro (*Cedrela odorata*) y la caoba (*Swietenia macrophylla*), como las más representativas en el caso de la

⁶ Conforme a BCRP (2019), el tipo de cambio promedio interbancario del año 2018 fue USD = 3,37 PEN.

flora del PNM. En el caso de las especies de fauna, entre las más representativas se incluyen al oso de anteojos (*Tremarctos ornatus*) y al otorongo (*Panthera onca*). En el caso de la deforestación, se estimó una tasa de 1.400 ha/año. De este modo, elegir esta alternativa equivale a que el individuo no contribuya en absoluto (precio nulo) a evitar esta pérdida de atributos de biodiversidad del PNM.

La alternativa B constituye una mejora con respecto a A, pues de acuerdo a esta alternativa, se tendrían sólo 16 especies en peligro de extinción, tanto en los atributos de flora y fauna, mientras que sólo 700 ha/año en el atributo deforestación. Obviamente la pérdida de atributos de biodiversidad del PNM será menor con respecto al caso anterior, pero ahora la conservación de biodiversidad tiene un precio de 4 PEN/mes. Por último, la alternativa C ofrece la mejor situación de conservación de biodiversidad, pues, hipotéticamente permite volver al escenario base (Cuadro 1) en todos los niveles de los atributos de biodiversidad del PNM. En este caso, la nula pérdida de atributos de biodiversidad del PNM tiene un precio de 8/PEN/mes.

Es importante señalar que los niveles de los atributos de biodiversidad del PNM no siempre fueron presentados de forma decreciente y proporcional (mayor conservación) en los diversos escenarios de los diferentes formatos de encuestas (como en el caso del Cuadro 3). En ese sentido, es importante señalar que, en base al diseño óptimo de encuestas, se presentaron incluso algunas alternativas dominantes en ciertos escenarios para los distintos formatos de encuestas.

En este estudio, esta situación se refiere a una situación en la cual una de las 2 alternativas de elección distintas al *statu quo* presenta siempre niveles inferiores (mayor conservación) en todos los atributos de biodiversidad del PNM, a excepción del precio; el cual siempre es menor que en la otra alternativa. En base a ello, es perfectamente predecible que el individuo elija siempre la alternativa más barata, conforme a la prueba de racionalidad de Johnson & Matthews (2001).

En base a todo lo anterior, es preciso señalar el significado de Fauna1: pasar de un total de 24 especies de animales en peligro de extinción a sólo 8 especies en esta categoría de vulnerabilidad. Es decir, está implícito que el encuestado está dispuesto a pagar para conservar 16 de estas especies. Fauna2 establece que, del total de 24 especies de animales en peligro de extinción, el encuestado está dispuesto a pagar para conservar sólo 8 de ellas, restando 16 especies en tal categoría de vulnerabilidad. Los casos de Flora1, Flora2, Deforestación1 y Deforestación2 son idénticos al de Fauna.

Respecto de la estructura de la encuesta, ésta tuvo 4 secciones: (i) antecedentes, (ii) información sobre el PNM, (iii) experimentos de elección; y (iv) información socioeconómica del encuestado. La primera sección contiene preguntas sobre la relación del encuestado con el ambiente, en general. Si viajó últimamente para disfrutar de la naturaleza, si conoce el término biodiversidad, etc. La siguiente sección presenta información sobre las principales características y problemática del PNM: megadiversidad y actividades que conllevan a la pérdida de su biodiversidad. La tercera sección presenta la aplicación del EE propiamente; mientras que la última sección presenta un cuestionario para la caracterización socioeconómica de los encuestados.

3.3. Muestreo y estadísticas descriptivas

La población objetivo corresponde al total de hogares ubicados en zonas urbanas de las principales ciudades del Perú. La unidad de análisis es el jefe de la vivienda seleccionada⁷. El tipo de muestreo realizado fue probabilístico, polietápico con asignación proporcional al tamaño poblacional de acuerdo con el total de habitantes de zonas urbanas.

Para la estimación del tamaño de muestra se consideraron los principales departamentos del Perú según su representatividad poblacional en base a dos dominios: (i) provincia de Lima y (ii) otros departamentos del Perú (con excepción de Lima). El tamaño de muestra (n_0) fue obtenido en base a Cochran (1997) tal como se expresa en la Ecuación 1.

$$n_0 = \frac{p(1-p)Z^2_{(1-\alpha/2)}}{e^2} \quad [1]$$

Donde $p = 0,5$ es la proporción de hogares que apoyarían económicamente en la conservación de la biodiversidad del PNM, $(1 - \alpha) = 0,95$, es el nivel de confianza, $Z_{(1-\alpha/2)}$ es el cuantil de la distribución normal estándar, mientras que $e = 5\%$ constituye el margen de error.

Las encuestas fueron aplicadas por estudiantes y egresados universitarios quienes fueron previamente capacitados. Los encuestados fueron entrevistados en su vivienda durante los fines de semana, debido a las restricciones de horario laboral y ocio de la sociedad peruana. Este proceso se desarrolló en el periodo julio-setiembre del año 2018. Se aplicó un total de 1.164 encuestas.

Del total de encuestados, sólo el 5,49 % eligió el *statu quo* (alternativa A), es decir, declaró no contribuir al financiamiento de acciones para contrarrestar la pérdida de atributos de biodiversidad del PNM conforme al escenario hipotético planteado (de los 4.656 experimentos⁸, hubo 256 resultados de este tipo). Asimismo, se encontró que el 31,71 % visitó al menos una ANP en el Perú durante los últimos tres años. Otro dato relevante es lo declarado sobre el conocimiento del término biodiversidad: 80,42 % manifestó conocerlo o entenderlo de algún modo⁹. En el Cuadro 4 se presentan estadísticas descriptivas de las principales variables socioeconómicas.

⁷ Cuando la vivienda tenía más de un hogar, la selección se realizó aleatoriamente.

⁸ Fueron 4 experimentos (escenarios) por encuesta.

⁹ Se debe advertir que la respuesta no fue homogénea. No obstante, la gran mayoría de encuestados asoció el término biodiversidad a la diversidad o variedad de plantas y animales, así como la conservación de la cobertura forestal (nula deforestación) en un área determinada.

CUADRO 4
Principales estadísticas descriptivas de la encuesta

Variables*	Media	Desviación estándar	Mín.	Máx.
Sexo.	1,48	0,50	1	2
Edad.	45,3	12,85	20	87
Rango Educativo.	6,26	2,09	1	12
Estado civil.	1,86	0,63	1	4
Nivel de ingreso mensual.	4,72	2,33	1	11
Miembros en el hogar.	4,07	1,53	1	11
Visita de alguna ANP en Perú.	0,31	0,46	0	1
Conocimiento de término biodiversidad.	0,80	0,40	0	1

* Sexo: 1, hombre; 0, mujer. Edad: años. Rango educativo: 1, sin instrucción; 12, doctorado completo. Estado civil: 1, soltero; 4, viudo. Nivel de ingreso mensual: 1, rango 0-850 PEN; 11, mayor a 10.000 PEN. Visita a alguna ANP en Perú: 0, no; 1, sí. Conocimiento sobre el término biodiversidad: 0, no; 1, sí.

Fuente: Elaboración propia.

3.4. Método de valoración económica: experimentos de elección

Se utilizó el método EE (Louviere *et al.*, 2000) bajo el supuesto de que los individuos, en el proceso de elección racional (de compra), revelan sus preferencias sobre el valor económico de un bien en base al valor de sus características y no por el valor del bien en sí mismo.

Debido a que los modelos de elección discreta se circunscriben a los modelos de utilidad aleatoria, en el desarrollo de los EE los individuos enfrentaron cuatro escenarios de elección en cada uno de los 12 formatos de encuestas, en los cuales eligieron entre tres alternativas que les fueron presentadas (incluyéndose siempre el *statu quo*). La utilidad obtenida por un individuo n cuando elige la alternativa j , con $j = 1...3$, en la situación de elección t , con $t = 1...4$, está dada por la Ecuación 2.

$$U_{njt} = V_{njt} + \varepsilon_{njt} \quad [2]$$

Donde V_{njt} es el componente observado de la utilidad del individuo n , que en este caso corresponde a los atributos de biodiversidad del PNM y las características individuales de los encuestados; y un componente aleatorio ε_{njt} que no es observado por el investigador (Train, 2009). Asumiendo una especificación lineal del componente observado, y que el componente aleatorio es idéntico e independientemente

distribuido con valor extremo tipo I¹⁰, la probabilidad de que el individuo n elija la alternativa i está dada por la Ecuación 3 (McFadden, 1978):

$$P_{nit}(y=i|x_{njt}) = \frac{e^{\beta^*x_{nit}}}{\sum_{j=1}^J e^{\beta^*x_{njt}}} \quad [3]$$

Donde x_{njt} representa el total de atributos del PNM (Cuadro 3) y las características sociodemográficas de los individuos, y β es un vector de los parámetros asociados a cada atributo o característica de los individuos. Este modelo implica que el término aleatorio no está correlacionado entre alternativas ni observaciones, reduciendo los patrones de sustituibilidad entre alternativas. Para incorporar heterogeneidad y resolver algunos de los problemas del modelo, se puede permitir que β varíe entre individuos, esto es, que ahora el parámetro a estimar sea β_n y tenga una distribución que en este caso se asumirá normal, conforme a la Ecuación 4.

$$P_{nit}(y=i|x_{njt}) = \frac{e^{\beta_n^*x_{nit}}}{\sum_{j=1}^J e^{\beta_n^*x_{njt}}}, \text{ con } \beta_n \sim N(b, W) \quad [4]$$

Donde b es el vector de medias y W la matriz de varianza-covarianza. Este modelo es denominado logit mixto y para su estimación requiere de métodos de simulación (McFadden & Train, 2000). Este estudio estima el modelo señalado considerando los atributos como variables categóricas (Cuadro 2).

3.5. Estimación de la distancia

En la función de la DAP se incorpora la distancia como variable independiente a fin de evaluar su incidencia. A priori, se esperaría una relación negativa entre ambas, puesto que a medida que aumenta la lejanía del entrevistado, su DAP por conservación de biodiversidad debería disminuir, siempre y cuando el individuo perciba que las mejoras propuestas (a través del experimento) no lo beneficiarán ya que vive lejos de la zona donde se ejecutarán las acciones de conservación (Söderberg & Barton, 2014; Concu, 2007; Bateman *et al.*, 2006; Bateman & Langford, 1997).

La distancia se midió como la cantidad de kilómetros que el individuo debería recorrer (mediante medios de transporte) desde su vivienda hacia el área de conservación del PNM (Cuadro 5). Bajo este esquema, la distancia es mayor en comparación a la línea recta que une la vivienda con tal área. El Mapa 2 muestra la ubicación de los departamentos seleccionados (con color oscuro) para realizar las encuestas finales.

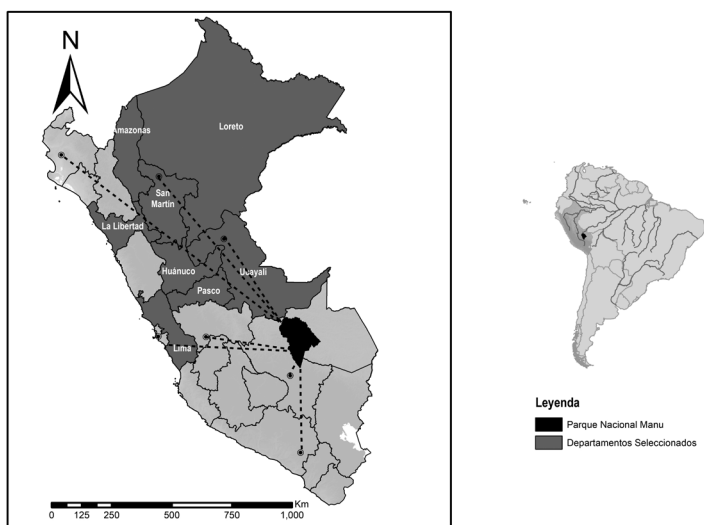
¹⁰ Es decir, sigue una distribución Gumbel.

CUADRO 5
Distancia hacia el PNM según departamento

Departamento	Número de encuestados	Cusco			PNM		Total distancia terrestre (km)
		Vía			Vía		
		Aérea (horas)	Terrestre (horas)	Terrestre (km)	Terrestre (horas)	Terrestre (km)	
Lima	588	1,6	19,1	1.101,6	4,0	142,3	1.243,9
Arequipa	132	1,0	9,3	508,5	4,0	142,3	650,8
Cusco	84	-	-	-	4,0	142,3	142,3
Junín	108	4,2	22,7	1.037,7	4,0	142,3	1.180
Piura	156	4,5	33,0	2.086,0	4,0	142,3	2.228,3
San Martín	60	5,2	36,1	1.796,0	4,0	142,3	1.938,3
Ucayali	36	8,8	29,0	1.435,0	4,0	142,3	1.577,3

Fuente: Elaboración propia.

MAPA 2
Distancia entre los departamentos encuestados y el PNM



Fuente: Elaboración propia.

4. Resultados

En primer lugar, se evaluó la importancia relativa de los atributos sobre la probabilidad de elegir alguna alternativa distinta al *statu quo* a través del modelo logit mixto. El Cuadro 6 muestra que todos los atributos (a excepción de Fauna1) explican el proceso de elección de conservación de biodiversidad del PNM. Como era de esperar, los coeficientes de los atributos diversidad de flora y fauna presentan signos positivos ya que representan cambios favorables presentados a los encuestados. Esto es, evitar la situación hipotética (*statu quo*): mayor pérdida de atributos de biodiversidad del PNM.

El coeficiente del atributo monetario (precio) es altamente significativo cuyo signo negativo indica que los encuestados manifestaron sus preferencias para financiar acciones que contribuyan a reducir pérdidas del resto de atributos de biodiversidad del PNM: reducción del número de especies de flora y de fauna, en peligro de extinción, así como reducir la deforestación en ésta ANP.

A pesar de los resultados esperados, esto no necesariamente significa que todos los encuestados estuvieran dispuestos a pagar para la conservación de biodiversidad en el PNM. De hecho, el porcentaje de individuos que prefirió no pagar (contribución nula) para evitar la hipotética pérdida de atributos de biodiversidad del PNM fue 5,49 %. El grueso de encuestados que respondieron de esta manera corresponde a personas en pobreza extrema y hogares donde la mujer es la única fuente de ingresos. Incluso, algunas personas señalaron que el gobierno debería asumir el pago. En suma, los atributos presentados en los EE son percibidos como importantes y suficientes –por parte de los entrevistados– en términos de cantidad de información necesaria para tomar decisiones racionales referentes a la conservación de biodiversidad.

En este caso, los atributos Flora1 y Deforestación1 implican contrarrestar en 100 % la hipotética situación más desfavorable respecto a pérdida de atributos de biodiversidad del PNM. En otras palabras, equivale a pasar de la peor situación (*statu quo*) al escenario base: la reducción de especies de flora en peligro de extinción sería de 24 a 8 (se conservan 16 especies de plantas), mientras que, en el caso de la deforestación, la reducción sería de 1.400 a 286 ha/año (se conservan 1.114 ha/año). Los atributos Flora2, Fauna2 y Deforestación2, implican que el número de especies de flora y fauna, en peligro de extinción, se reduzcan de 24 a 16 (se conservan sólo 8 especies de plantas y animales, respectivamente), mientras que, en el caso de la deforestación, equivale a que se pase de 1.400 a 700 ha/año (se conservan sólo 700 ha/año).

El Cuadro 7 muestra las DAP marginales –con y sin distancia– para todos los atributos (y sus niveles) relacionados a la conservación de biodiversidad en el PNM. La disposición a pagar sin distancia (DAP_{SD}) se calculó utilizando la Expresión 5, con β_i como el coeficiente del atributo de interés y β_{precio} como el coeficiente que acompaña el costo de la alternativa.

CUADRO 6
Coefficientes estimados de atributos de biodiversidad, en sus dos niveles,
del PNM a través del modelo logit mixto

Atributo	Coefficiente	Desviación estándar
Flora1	0,4580*** (0,117)	1,931*** (0,166)
lnFlora_dist1	0,3360+ (0,171)	-0,129 (0,236)
Flora2	0,3940*** (0,106)	1,771*** (0,168)
lnFlora_dist2	0,3310* (0,167)	0,480 (0,401)
Fauna1	-0,0814 (0,152)	3,152*** (0,200)
lnFauna_dist1	0,0566 (0,232)	-0,844** (0,306)
Fauna2	0,2930** (0,109)	2,073*** (0,151)
lnFauna_dist2	-0,1700 (0,173)	0,676* (0,274)
Deforestacion1	1,0630*** (0,109)	1,249*** (0,162)
lnDeforestacion_dist1	0,6200** (0,204)	1,333*** (0,280)
Deforestacion2	0,8880*** (0,112)	1,870*** (0,165)
lnDeforestacion_dist2	0,2190 (0,159)	0,722* (0,367)
Precio	-0,2110*** (0,00945)	

+ $p < 0,1$; * $p < 0,05$ **; $p < 0,01$; *** $p < 0,001$.

* En base al modelo estimado, estos coeficientes representan directamente el efecto marginal de cada atributo (en sus diferentes niveles) respecto de su variación sobre el statu quo.

Fuente: Elaboración propia.

$$DAP_{SD} = -\frac{\beta_i}{\beta_{Precio}} \quad [5]$$

Para estimar la disposición a pagar con distancia (DAP_{CD}), se utilizó la Expresión 6 en donde es el coeficiente del atributo considerando el efecto de la distancia.

$$DAP_{CD} = - \frac{\beta_i + \beta_{Distancia}}{\beta_{Precio}} \quad [6]$$

CUADRO 7
Disposición a pagar marginal (PEN/mes)

Atributo	DAP sin distancia	DAP con distancia	Variación (%)
Flora1	2,17	3,76	73,4
Flora2	1,87	3,44	84,0
Fauna2	1,39	1,39	0,0
Deforestación1	5,04	7,98	58,3
Deforestación2	4,21	4,21	0,0

Fuente: Elaboración propia.

En base a la información del cuadro anterior, cabe destacar que los encuestados perciben un mayor valor económico del atributo deforestación, en sus dos niveles. Este resultado tendría relación con el hecho que los encuestados percibirían que implementar acciones para reducir la deforestación también conllevaría a la conservación de especies de flora y fauna. El atributo Deforestación1 tiene un valor de 5,04 PEN/mes. Esto equivale a una mejora de bienestar - de un individuo promedio de la sociedad peruana – relacionado a evitar el aumento de la deforestación en el PNM (conservar 1.114 ha/años: para un cambio de 1.400 a sólo 286 ha/año).

El caso menos importante, en términos económicos, se encuentra en el atributo Fauna2, ya que evitar el aumento de especies de fauna en peligro de extinción (para un cambio de 24 a 16 especies) tiene un valor de 1,39 PEN/mes. En el caso de flora, el resultado es similar ya que el atributo Flora2 genera una mejora de bienestar equivalente a 1,87 PEN (para un cambio de 24 a 16 especies en peligro de extinción).

Sólo los atributos Flora1, Flora2 y Deforestacion1 presentaron DAP marginales mayores cuando se incluyó la variable distancia. De estas, el mayor incremento o variación porcentual le corresponde a Flora2 (Cuadro 7). Esto podría explicarse por el hecho de que las zonas más alejadas del PNM se localizan en la parte costera del país, la cual se caracteriza por su aspecto desértico, presumiéndose que para estas sociedades las áreas verdes (especies de plantas y cobertura forestal) constituirían bienes escasos, muy apreciados económicamente.

4.1. *Discusión*

De estos resultados, se desprende que la DAP por conservación de la biodiversidad del PNM no está inversamente relacionada con la distancia del entrevistado, al menos para la mayor parte de los atributos analizados. La explicación a esto es que el efecto del interés por conservación de la biodiversidad del PNM superaría al efecto de desinterés asociado a la distancia.

Aunque los coeficientes estimados de la mayoría de los atributos sean significativos, no debe obviarse el efecto *warm glow* (Kahneman & Knetsch, 1992), esto es, que la motivación principal de la DAP (por la conservación de atributos de biodiversidad del PNM) se explique por un tema de satisfacción moral por parte del entrevistado, pero no necesariamente por lograr o garantizar algún objetivo concreto, en este caso, referido a financiar acciones para contrarrestar pérdida de atributos de biodiversidad del PNM ante un escenario hipotético planteado.

En esa línea, los resultados presentados en el Cuadro 4 permiten inferir que el efecto *warm glow* pudo ser controlado en cierta medida. Esto debido a que: (i) la duración promedio de cada encuesta fue 25 minutos, habiendo casos de hasta 40 minutos para ofrecer la información necesaria al entrevistado; (ii) las respuestas a las preguntas cualitativas sobre el conocimiento del término biodiversidad, sobre viajes de visita a alguna ANP, así como también la forma en que se evaluó el proceso de elección de las alternativas presentadas, entre otros factores.

Respecto de las limitaciones de la metodología utilizada, es preciso señalar que los valores monetarios obtenidos con el EE, como con cualquier técnica de preferencias declaradas, pueden ser sensibles a la información presentada y en general, al diseño del experimento (Bateman & Mawby, 2004; Mitchell & Carson, 1989), lo cual suele impactar en los coeficientes de los atributos y, por ende, en sus correspondientes DAP marginales.

5. Conclusiones

El presente estudio constituye una aplicación del método experimentos de elección en la temática de valoración económica de la biodiversidad para una zona megadiversa a nivel mundial como es el Parque Nacional Manu en Perú. Los resultados evidencian una relación directa (efecto distancia positivo) entre la DAP por la conservación de la biodiversidad del PNM y la distancia del hogar del entrevistado en la mayor parte de los atributos analizados, efecto contrario a lo que usualmente es obtenido en la literatura económica ambiental.

Esto sugiere que en casos de áreas megadiversas, la DAP por la conservación de la biodiversidad puede no estar inversamente relacionada con la distancia del entrevistado ya que el efecto del interés por conservación de la biodiversidad podría superar al efecto del desinterés asociado a la distancia.

Esta información puede ser utilizada como el punto de partida para el diseño e implementación de políticas de conservación del Parque Nacional Manu, otras que

impulsen la creación de más y mejores herramientas normativas que permitan la inversión en mecanismos de retribución para la conservación. Complementariamente, futuras investigaciones podrían enfocarse en valorar económicamente la conservación de la biodiversidad en otras áreas naturales protegidas megadiversas y evaluar la presencia de un efecto distancia positivo, lo cual reforzaría la evidencia obtenida en este estudio.

Referencias

- Bartkowski, B., Lienhoop, N. & Hansjurgens, B. (2015). "Capturing the complexity of biodiversity: A critical review of economic valuation studies of biological diversity". *Ecological Economics*, 113, 1-14. <http://dx.doi.org/10.1016/j.ecolecon.2015.02.023>.
- Bateman, I.J. & Langford, I.H. (1997). "Non-users' willingness to pay for a National Park: An application and critique of the contingent valuation method". *Regional Studies*, 31(6), 571-582. <http://dx.doi.org/10.1080/00343409750131703>.
- Bateman, I., Day, B., Georgiou, S. & Lake, I. (2006). "The aggregation of environmental benefit values: Welfare measures, distance decay and total WTP". *Ecological Economics*, 60(2), 450-460. <http://dx.doi.org/10.1016/j.ecolecon.2006.04.003>.
- Bateman, I. & Mawby, J. (2004). "First impressions count: Interviewer appearance and information effects in stated preference studies. *Ecological Economics*, 49(1), 47-55. <http://dx.doi.org/10.1016/j.ecolecon.2003.12.006>.
- BCRP. (2019). Tipo de cambio interbancario nominal promedio. Banco Central de Reserva del Perú. Obtenido de: <https://estadisticas.bcrp.gob.pe/estadisticas/series/mensuales/tipo-de-cambio-fin-de-periodo>.
- Bruner, A.G., Gullison, R.E., Rice, R.E. & da Fonseca, G.A.B. (2001). "Effectiveness of parks in protecting tropical biodiversity". *Science*, 291(5501), 125-128. <http://dx.doi.org/10.1126/science.291.5501.125>.
- Cerda, C. (2011). "Disposición a pagar para proteger servicios ambientales: un estudio de caso con valores de uso y no uso en Chile Central". *Interciencia*, 36(11), 796-802. Obtenido de: <https://www.interciencia.net/wp-content/uploads/2018/01/796-CERDA-7.pdf>.
- Cochran, W. (1997). *Técnicas de Muestreo*. Editorial Continental. México.
- Cochrane, M.A., Alencar, A., Schulze, M.D., Souza, C.M., Nepstad, D.C., Lefebvre, P. & Davidson, E.A. (1999). "Positive feedbacks in the fire dynamic of closed canopy tropical forests". *Science*, 284(5421), 1832-1835. <http://dx.doi.org/10.1126/science.284.5421.1832>.
- Concu, G.B. (2007). "Investigating distance effects on environmental values: A choice modelling approach". *Australian Journal of Agricultural and Resource Economics*, 51(2), 175-194. <http://dx.doi.org/10.1111/j.1467-8489.2007.00381.x>.
- Dong, Y. (2013). *Contingent valuation of Yangtze Finless Porpoises in Poyang Lake, China*. Springer Netherlands.

- Goldman, R.L. & Tallis, H. (2009). "A Critical Analysis of Ecosystem Services as a Tool in Conservation Projects: The Possible Perils, the Promises, and the Partnerships". *Annals of the New York Academy of Sciences*, 1162, 63-78. <https://doi.org/10.1111/j.1749-6632.2009.04151.x>
- Hanley, N.D., Schlöpfer, F. & Spurgeon, J. (2003). "Aggregating the benefits of environmental improvements: Distance decay functions for use and non-use values". *Journal of Environmental Management*, 68, 297-304. [http://dx.doi.org/10.1016/S0301-4797\(03\)00084-7](http://dx.doi.org/10.1016/S0301-4797(03)00084-7).
- Johnson, F. & Matthews, K. (2001). "Sources and effects of utility-theoretic inconsistencies in stated preference surveys". *American Journal of Agricultural Economics*, 83(5), 1328-1333. <http://dx.doi.org/10.1111/0002-9092.00286>.
- Johnston, R., Besedin, E. & Holland, B. (2019). "Modeling distance decay within valuation meta-analysis". *Environmental and Resource Economics*, 72(3), 657-690. <http://dx.doi.org/10.1007/s10640-018-0218-z>.
- Kahneman, D. & Knetsch, J.L. (1992). "Valuing public goods: The purchase of moral satisfaction". *Journal of Environmental Economics and Management*, 22(1), 57-70. [http://dx.doi.org/10.1016/0095-0696\(92\)90019-S](http://dx.doi.org/10.1016/0095-0696(92)90019-S).
- Lee, J. (2014). "Calculation of the Total Benefit by the Contingent Valuation Method for Cost-Benefit Analysis: Focusing on Income and Distance Decay-Effects". *KDI Journal of Economic Policy*, 36(1), 43-80. <http://dx.doi.org/10.23895/kdi-jep.2014.36.1.43>.
- Lee, J. (2016). "Income and distance-decay effects on willingness to pay estimated by the contingent valuation method". *Journal of Environmental Planning and Management*, 59(11), 1957-1981. <http://dx.doi.org/10.1080/09640568.2015.1100984>.
- León, B., Pitman, N. & Roque, J. (2013). "Introducción a Las Plantas Endémicas Del Perú". *Revista Peruana de Biología*, 13(2), 9s-22s. <http://dx.doi.org/10.15381/rpb.v13i2.1782>.
- Loomis, J.B. (1996). "How large is the extent of the market for public goods: Evidence from a nationwide contingent valuation survey". *Applied Economics*, 28(7), 779-782. <http://dx.doi.org/10.1080/000368496328209>.
- Louviere, J.J., Hensher, D. & Swait, J. (2000). *Stated Choice Methods, Analysis and Application*. Cambridge University Press.
- Luna, H. (2019). "Elasticidad ingreso de la disposición a pagar: el caso de la conservación de la biodiversidad". Tesis para optar el grado de Magister en Economía de los Recursos Naturales y del Ambiente. Universidad Nacional Agraria La Molina. Obtenido de: <http://repositorio.lamolina.edu.pe/handle/UNALM/4053>.
- Malcolm, J.R. & Markham, A. (2000). *Global warming and terrestrial biodiversity decline: A modelling approach*. World Wildlife for Nature. Obtenido de: <https://pdfs.semanticscholar.org/a92f/49a91e3cce9495dc8c0e963449d75e8d61f0.pdf>.
- McFadden, D. (1978). "Modeling the choice of residential location". *Transportation Research Record*, 673, 72-77. Obtenido de: <http://onlinepubs.trb.org/Onlinepubs/trr/1978/673/673-012.pdf>.

- McFadden, D. & Train, K. (2000). "Mixed MNL models for discrete response". *Journal of Applied Econometrics*, 15, 447-470. [http://dx.doi.org/10.1002/1099-1255\(200009/10\)15:5<447::AID-JAE570>3.0.CO;2-1](http://dx.doi.org/10.1002/1099-1255(200009/10)15:5<447::AID-JAE570>3.0.CO;2-1).
- MINAM. (2014a). *V Informe Nacional para el Convenio sobre Diversidad Biológica. Años 2010-2013*. Lima: Ministerio del Ambiente.
- MINAM. (2014b). *Reporte del monitoreo de áreas naturales protegidas y zonas de amortiguamiento 2014. Datos estadísticos y análisis de la pérdida de bosques 2000-2014*. Lima: Ministerio del Ambiente. Documento no publicado.
- Mitchell, R. & Carson, R.T. (1989). *Using Surveys to Value Public Goods: The Contingent Valuation Method*. Resources for the Future. Washington, D.C.
- Mittermeier, R.A., Robles-Gil, P. & Mittermeier, C.G. (1997). *Megadiversity. Earth's Biologically Wealthiest Nations*. CEMEX/Agrupación Sierra Madre, Mexico City.
- Naciones Unidas. (2019). *Objetivos de Desarrollo Sostenible*. Obtenido de: <https://www.un.org/sustainabledevelopment/es/biodiversity/>.
- Nason, J.D. & Hamrick, J.L. (1997). "Reproductive and Genetic Consequences of Forest Fragmentation: Two Case Studies of Neotropical Canopy Trees". *Journal of Heredity*, 88(4), 264-276. <http://dx.doi.org/10.1093/oxfordjournals.jhered.a023104>.
- Nepstad, D.C., Verssimo, A., Alencar, A., Nobre, C., Lima, E., Lefebvre, P., Schlesinger, P., Potter, C., Moutinho, P., Mendoza, E., Cochrane, M. & Brooks, V. (1999). "Large-scale impoverishment of Amazonian forests by logging and fire". *Nature*, 398, 505-508. <http://dx.doi.org/10.1038/19066>.
- Pate, J. & Loomis, J.B. (1997). "The effect of distance on willingness to pay values: A case study of wetlands and salmon in California". *Ecological Economics*, 20(3), 199-207. [http://dx.doi.org/10.1016/S0921-8009\(96\)00080-8](http://dx.doi.org/10.1016/S0921-8009(96)00080-8).
- Patterson, B., Stotz, D.F. & Solari, S. (2006). "Mammals and birds of the Manu Biosphere Reserve, Peru". *Fieldiana Zoology*, 110, 1-1. [http://dx.doi.org/10.3158/0015-0754\(2006\)110\[1:MABOTM\]2.0.CO;2](http://dx.doi.org/10.3158/0015-0754(2006)110[1:MABOTM]2.0.CO;2).
- Pearce, D. & Moran, D. (1994). *The Economic Value of Biodiversity*. London: Earthscan.
- Perrings, C. & Halkos, G. (2012). "Who cares about biodiversity? Optimal conservation and transboundary biodiversity externalities". *Environmental Resource Economics* 52(4), 585-608. <http://dx.doi.org/10.1007/s10640-012-9544-8>.
- Quan, W., Rose, J.M., Collins, A.T. & Bliemer, M.C.J. (2011). *A comparison of algorithms for generating efficient choice experiments*. Working Paper ITLS-WP-11-19. Delf University of Technology. October 2011.
- Rands, M.R., Adams, W.M., Bennun, L., Butchart, S.H., Clements, A., Coomes, D., Entwistle, A., Hodge, I., Kapos, V., Scharlemann, J.P. & Sutherland, W.J. (2010). "Biodiversity conservation: Challenges beyond 2010". *Science*, 329(5997), 1298-1303. <http://dx.doi.org/10.1126/science.1189138>.

- Red Team Network. (2019). *Parque Nacional del Manu: Encabeza lista de la Red Team Network como área con mayor biodiversidad terrestre*. Obtenido de: <https://es.mongabay.com/2016/11/manu-biodiversidad-redteamnetwork/>.
- Rolfe, J. & Windle, J. (2012). "Distance decay functions for iconic assets: Assessing national values to protect the health of the Great Barrier Reef in Australia." *Environmental and Resource Economics*, 53(3), 347-365. <http://dx.doi.org/10.1007/s10640-012-9565-3>.
- Sandor, Z. & Wedel, M. (2001). "Conjoint Choice Experiments Using Manager's prior beliefs". *Journal of Marketing Research*, 38(4), 430-444. <http://dx.doi.org/10.1509/jmkr.38.4.430.18904>.
- Sebo, J., Grof, M. & Sebova, M. (2019). "A contingent valuation study of a polluted urban lake in Kosice, Slovakia: The case of the positive distance effect". *Journal of Environmental Management*, 243, 331-339. <http://dx.doi.org/10.1016/j.jenvman.2019.05.051>.
- Secretaría del Convenio sobre la Diversidad Biológica. (2014). *Perspectiva Mundial sobre la Diversidad Biológica 4*. Montreal.
- SERNANP. (2014). *Plan Maestro del Parque Nacional del Manu. Diagnóstico 2013-2018*. Lima: Servicio Nacional de Áreas Naturales Protegidas.
- Söderberg, M. & Barton, D.N. (2014). "Marginal WTP and distance decay: The role of "protest" and "true zero" responses in the economic valuation of recreational water quality". *Environmental Resource Economics*, 59(3), 389-405. <http://dx.doi.org/10.1007/s10640-013-9735-y>.
- Sutherland, R.J. & Walsh, R.G. (1985). "Effect of distance on the preservation value of water quality". *Land Economics*, 61(3), 281-291. <http://dx.doi.org/10.2307/3145843>.
- TEEB. (2010). *The Economics of Ecosystems and Biodiversity Ecological and Economic Foundations*. Pushpam Kumar (Ed.). London, Washington: Earthscan.
- Train, K.E. (2009). *Discrete choice methods with simulation*. Cambridge University Press.
- Vásquez, F., Cerda, A. & Orrego, S. (2007). *Valoración económica del ambiente*. Buenos Aires: Thomson Learning.
- Yao, R.T., Scarpa, R., Turner, J.A., Barnard, T.D., Rose, J.M., Palma, J.H. & Harrison, D.R. (2014). "Valuing biodiversity enhancement in New Zealand's planted forests: Socioeconomic and spatial determinants of willingness-to-pay". *Ecological Economics*, (98), 90-101. <http://dx.doi.org/10.1016/j.ecolecon.2013.12.009>.