

Disposición a pagar para conservar servicios ecosistémicos de provisión en bosques nativos en Santiago del Estero, Argentina

Willingness to pay to conserve provisioning ecosystem services in native forests in Santiago del Estero, Argentina

Miguel Sarmiento^{1*}, Carlos Bruno¹ y Jorge García¹

¹ Universidad Nacional de Santiago del Estero, Facultad de Ciencias Forestales. Santiago del Estero, Argentina.

RESUMEN

En Santiago del Estero, Argentina, existen aproximadamente 7 millones de ha de bosques nativos de las cuales muchas poseen individuos del género *Prosopis*. Además del uso maderero los algarrobos proveen servicios ecosistémicos (SE) de provisión de frutos para la elaboración de harinas con fines alimentarios. El objetivo de este trabajo fue estimar el valor económico expresado en pesos por mes de la disposición a pagar (DAP) por los servicios de provisión de frutos de los algarrobos. Se investigó en tres departamentos de la provincia de Santiago del Estero. Se aplicó el Método de Valoración Contingente (MVC) para obtener el Excedente del Consumidor (EC) a partir de la DAP mediante una encuesta a los propietarios pertenecientes a tres asociaciones de productores dedicados a esa actividad. Fueron realizadas 111 encuestas durante 2018 con preguntas referidas a usos y valor de los SE. Se analizaron los datos para obtener la función que representa la DAP y luego el EC. La función que mejor describe la distribución de los datos es una polinómica con un R^2 de 0,96 de la que se obtuvo el área debajo de la curva. Los resultados muestran que el EC individual es de \$3.093/mes/persona (US \$92/mes/persona a US \$1=\$30). La muestra estuvo conformada con productores y recolectores de vainas de algarrobo. El EC de la muestra resultó en \$343.369 anuales (US \$11.445,63). En la zona hay 1.097 personas dedicadas a esa actividad quienes e conjunto genera un Excedente del Consumidor Total Anual de ECTA \$3.393.470 mensuales (US \$113.115,66 mensuales) que representa el valor económico ambiental de los servicios ecosistémicos de provisión de frutos con fines alimentarios.

Palabras clave: producción de bosques, productos forestales no madereros, valor económico, usos y conservación.

ABSTRACT

In Santiago del Estero, Argentina, there are approximately 7 million ha of native forests, many of which have individuals of the genus *Prosopis*. In addition to timber use, carob trees provide ecosystem services (ES) of provision of fruits for the production of flour for food purposes. The objective of this work was to estimate the economic value expressed in pesos per month of the willingness to pay (WTP) for the provision of carob fruit services. It was investigated in three departments of the province of Santiago del Estero. The Contingent Valuation Method (CVM) was applied to obtain the Consumer Surplus (CS) from the WTP through a survey of the owners belonging to three associations of producers dedicated to this activity. One hundred eleven surveys were carried out during 2018 with questions referring to the uses and value of ES. The data were analyzed to obtain the function that represents the WTP and then the CS. The function that best describes the data distribution is a polynomial with an R^2 of 0.96 from which the area under the curve was obtained. The results show that the individual EC is \$3,093/month/person (US\$92/month/person at US\$1=\$30). The sample consisted of producers and collectors of carob pods. The CS of the sample resulted in \$343,369 per year (US \$11,445.63). In the area, there are 1,097 people dedicated to this activity who together generate a Total Annual Consumer Surplus of ECTA \$3,393,470 per month (US \$113,115.66 per month) which represents the environmental economic value of the ecosystem services of provision of fruits for food purposes.

Keywords: forest production, non-timber forest products, economic value, uses, and conservation.

*Autor para correspondencia:

migui@unse.edu.ar

Conflicto de interés:

Los autores declaran no tener conflicto de interés.

Licencia:

Artículo publicado en acceso abierto con una licencia Creative Commons CC-BY

Contribución de autoría:

Todos los autores realizaron contribuciones sustanciales en la concepción y diseño de este estudio, al análisis e interpretación de datos, a la revisión del manuscrito y la aprobación de la versión final. Todos los autores asumen la responsabilidad por el contenido del manuscrito.

Historial:

Recibido: 19/12/2020;
Aceptado: 22/04/2022

Periodo de Publicación:

Enero-Junio de 2022



INTRODUCCIÓN

Tradicionalmente la actividad forestal en el norte de Argentina ha sido netamente extractiva, sin dar lugar a la innovación tecnológica y a la especialización de la actividad. En varias regiones, la modalidad extractiva, basada en la tala de especies nativas sin reposición, ha reducido el valor forestal considerablemente. La expansión de las fronteras agrícolas-ganaderas, los incendios forestales y el crecimiento de las áreas urbanas también contribuyeron a la disminución del área forestal original en aproximadamente un 70% (Pérez-Carrera, Moscuza y Fernández-Cirelli, 2008).

Actualmente, los usuarios de los bosques nativos reconocen que éstos suministran un amplio rango de beneficios ambientales, adicionalmente a los bienes valiosos como maderas, fibras, leña, plantas comestibles y medicinales (Frey et al., 2019; Weyland et al., 2019).

Los servicios ambientales que se reconocen a los bosques incluyen la protección de las cuencas, recreación y la belleza de los paisajes. Se ha demostrado que existen beneficios adicionales, tales como el papel en la estabilización del clima, el secuestro de carbono en la biomasa o como bancos de información genética (Costanza et al., 1997) y en algunos casos en la región chaqueña (Merenciano González et al., 2018). Actualmente, los usuarios de los bosques nativos reconocen que éstos suministran un amplio rango de beneficios ambientales, adicionalmente a los bienes valiosos como maderas, fibras, leña, plantas comestibles y medicinales (Frey et al., 2019; Weyland et al., 2019). Los servicios ambientales que se reconocen a los bosques incluyen la protección de las cuencas, recreación y la belleza de los paisajes. Se ha demostrado que existen beneficios adicionales, tales como el papel en la estabilización del clima, el secuestro de carbono en la biomasa o como bancos de información genética (Costanza et al., 1997) y en algunos casos en la región chaqueña (Merenciano González et al., 2018). Los servicios valiosos que son suministrados por los bosques, ganan la atención del mundo (Díaz et al., 2019).

Por lo tanto, actualmente, los gobiernos, las compañías y los ciudadanos reconocen enormemente el amplio rango de servicios que los bosques suministran. También existen otros servicios como el uso recreativo y su contribución a las bellezas escénicas (Balvanera et al., 2012). La comunidad internacional reconoce la importancia global de los bosques (Costanza et al., 2017) para garantizar todos los servicios ambientales antes mencionados (Evaluación de los Ecosistemas del Milenio, 2005).

Además, los bosques constituyen el medio de vida de más de 2.500 millones de personas en el mundo

y proporcionan una amplia gama de beneficios económicos (Peralta et al., 2018; Small, Munday y Durance, 2017), aunque se haya escasa información de estas investigaciones (Frey et al., 2019). La institución WWF (Fondo Mundial para la Naturaleza) reconoce que un buen manejo de los bosques es la única manera de lograr una gestión sostenible de todos los tipos de bosques y deben ser realizadas con urgencia (Peralta, Ayala, Amarilla, Pérez y González, 2018). Por todo eso, el conocer y valorar los bienes y servicios ecosistémicos, permite entender mejor de qué manera los activos naturales afectan la calidad de la vida en la Tierra (Cristeche y Penna, 2008; Daily, Soderqvist, Aniyar, Arrow y Dasgupta, 2000; Folke, 2006; Merenciano González et al., 2018).

Por consiguiente, debido a demandas como: diseño de políticas, toma de decisiones, pago por activos ecológicos, etc., se han multiplicado los esfuerzos dirigidos a estimar el valor de los bienes y servicios de la naturaleza, los cuales procuran ofrecer una medida de la capacidad de los ecosistemas para satisfacer necesidades esenciales a la vida. Resulta entonces necesario evaluar y valorar los servicios ecosistémicos del bosque a través de la integración de los contextos natural y socioeconómico, para caracterizar su estado e influencia en el comportamiento del ecosistema (Peralta, Ayala, Amarilla, Pérez y González, 2018; Rótolo, Rydberg, Rydberg y Francis, 2007), así como también para generar políticas que favorezcan un balance entre los beneficios económicos y el manejo sustentable de los recursos para el bienestar de la región. Una adecuada valoración de los recursos naturales y sus usos permitiría, incidir en la evaluación de los proyectos de desarrollo, e incorporar opciones significativas con menor costo. Además, se podría contribuir a la eficiencia de los procesos productivos (Bruno y Sarmiento, 2017).

El objetivo del trabajo fue calcular el valor económico del servicio ecosistémico de provisión de frutos de algarrobo para la obtención de harinas con fines alimenticios provenientes de bosques de esta especie, en tres localidades de la provincia de Santiago del Estero, Argentina.

MATERIALES Y MÉTODO

La región del Gran Chaco Americano (Figura 1) se localiza en el continente sudamericano, y ocupa una superficie de más de 84.800.000 ha que alcanzan parcialmente a cuatro países (Bolivia, Brasil, Paraguay y Argentina). En Argentina, la región forestal del Parque Chaqueño abarca 67.495.995 ha (Cartografía y Superficie de Bosques Nativos de Argentina, 2002), y es la más grande de ese país, al ocupar casi un 58 por ciento del total.

La provincia de Santiago del Estero posee una



Figura 1. Ubicación del Parque Chaqueño en el contexto sudamericano.

extensión de 145.690 km², y representa un 21,6 % del Parque Chaqueño (Morello, Rodríguez y Silva, 2012). Su territorio es una planicie que presenta una pequeña inclinación en dirección noroeste-sureste. Se encuentra ubicado entre los 25° 35' y los 30° 41' 20" de Latitud Sur y los 61° 34' de Longitud Oeste.

Es una provincia típicamente mediterránea, que sólo es atravesada por dos ríos: el Dulce y el Salado, disímiles tanto en su caudal como en las posibilidades de aprovechamiento. Santiago del Estero está altamente condicionado por la cantidad, calidad y distribución de sus recursos naturales. Igualmente, la distribución de la población en su territorio es coherente con las posibilidades tecnológicas de aprovechamiento de esos recursos que han existido en cada una de las etapas de su desarrollo. Esta

investigación se desarrolló en tres departamentos de la provincia de Santiago del Estero: Atamisqui, Silípica y Robles. Geomorfológicamente, el área de estudio se encuentra dentro de la unidad conocida como Llanura Chaqueña, una amplia cuenca de sedimentación, de poca pendiente e interrumpida por la presencia de paleocauces que definen los únicos elementos del relieve (Angueira, 2007).

La vegetación nativa presente en cada uno de los sitios de estudio comprende a los bosques xerofíticos (Oyarzabal et al., 2018) y semicaducifolios del Chaco Semiárido, que se extiende desde el oeste de Chaco y Formosa hasta el este de Salta y Tucumán incluyendo el noroeste de Córdoba y la totalidad de Santiago del Estero. También presenta formaciones de sabanas tipo parque (Oyarzabal et al., 2018). En el Departamento Robles donde se encuentra uno de los sitios de estudio existe un área con forestaciones con algarrobo blanco en predios de productores forestales quienes se han beneficiado por la aplicación de la Ley 25.080 (Ley de inversiones para bosques cultivados). Las demás áreas de estudio poseen otra situación de disponibilidad de recursos provenientes del monte, ya que no hay forestaciones y la recolección de vainas de algarrobo, es más compleja en su aplicación ya que se adaptan a la distribución natural existente del monte nativo (Sarmiento y Villareal, 2015).

El estudio estuvo enfocado en 3 asociaciones de productores locales: Asociación de Pequeños Productores de las Salinas Atamisqueñas (Dpto. Atamisqui); Asociación Guayacán de Árraga (Dpto. Silípica); y Cooperativa Agronaciente de Colonia El Simbolar (Dpto. Robles). Las mismas se ubican geográficamente en la provincia de Santiago del Estero tal como se muestra en la Figura 2.

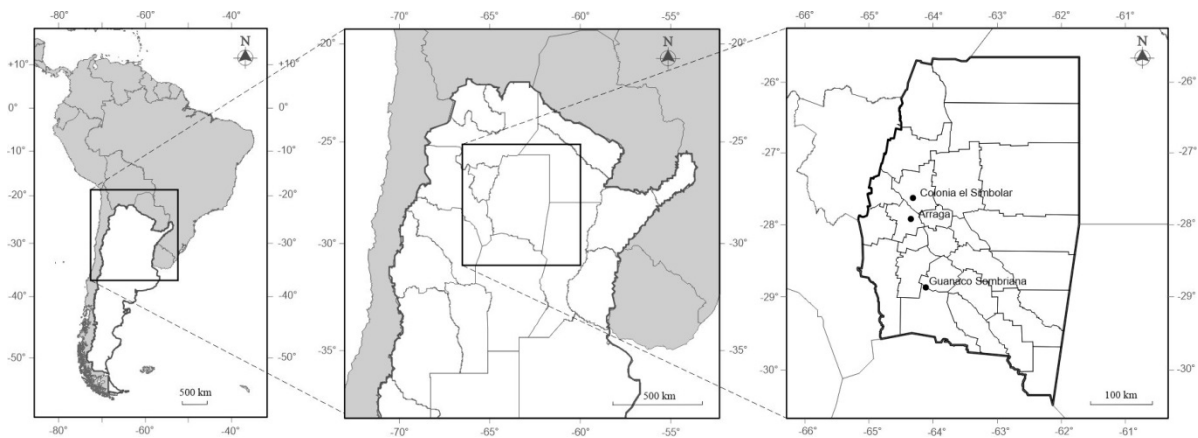


Figura 2. Ubicación del área de estudio en América del Sur, Argentina y Santiago del Estero en la que se encuentran las tres áreas de estudio. Colonia El Simbolar, Árraga y Guanaco Sombriana. Gentileza Tec. Fabián Zubrinic Laboratorio de Percepción Remota Facultad de Ciencias Forestales Universidad Nacional de Santiago del Estero.

En cuanto a la descripción de los sistemas productivos de las familias involucradas en Atamisqui y Árraga son similares, ya que los mismos desarrollan, en mayor grado, actividades de tipo pecuarias (producción de animales menores como cabritos y mayores como bovinos). En otro orden de actividades los pobladores hacen uso del monte mediante la extracción de madera para muebles, leña y una incipiente recolección de vainas de algarrobo (*Prosopis alba* y *Prosopis nigra*) destinadas al consumo animal y humano (Sarmiento y Villareal, 2015).

Se aplicó el Método de Valoración Contingente (MVC) clasificado como un método hipotético y directo (Azqueta Oyarzun, 1996) que se basa en la información que revelan las personas cuando se les pregunta sobre la valoración del bien ambiental objeto de análisis (Azqueta Oyarzun, Delacámara Andrés y Sotelsek, 2006). Por lo tanto, un elemento fundamental de este método es el diseño de un cuestionario que recoja la valoración que las personas otorgan a los cambios que se producen en su nivel de bienestar ante una alteración en las condiciones de oferta del bien ambiental (Tello, De Prada y Cristeche, 2018). De esta forma, se evita el obstáculo que supone la ausencia de mercado para los bienes ambientales enfrentando a los consumidores con mercados hipotéticos en los cuales tienen la oportunidad de mostrar su disposición a pagar (DAP) o la disposición a ser compensados (DAC) por el bien ambiental objeto de análisis (Saz y Suárez, 1998). Es bastante recomendable cuando no existen precios de los bienes que se pretenden valorar (Carson, 2012). El atractivo potencial de las valoraciones realizadas con este método es incuestionable si se lo compara con las valoraciones obtenidas con otros métodos no monetarios, ya que, si las personas son capaces de estimar valores económicos para los bienes ambientales, entonces esta información puede ser de mayor utilidad que aquellos otros valores basados en actitudes o en medidas cualitativas (Bengochea, Fuertes y Del Saz, 2007) aunque se cuestionen los alcances (Borzykowski, Baranzini y Maradan, 2018) in previous issues of Ecological Economics, several authors criticized the contingent valuation (CV. Una ventaja adicional de la valoración contingente es su alta flexibilidad para abordar todo tipo de bienes públicos y situaciones. De hecho, puede aplicarse a bienes tan diferentes como son, por un lado, los efectos que, sobre la salud de las personas, provocan la contaminación del aire y del agua y, por otro lado, puede utilizarse para estimar el valor económico de los servicios recreativos proporcionados por un área natural (Barrantes y Flores, 2013; Sarmiento, Rodríguez Castillo y Rivera, 2015; Saz y Suárez, 1998). Como los sostienen estos autores, permite estimar los valores de no uso, como son los valores de existencia y opción, que no pueden ser observados indirectamente en mercado alguno relacionado con el bien público.

La implementación de un mercado hipotético a través de un cuestionario está integrada por tres elementos. En primer lugar, es necesario proporcionar al entrevistado la información sobre el bien que se pretende valorar de modo que éste pueda conocer adecuadamente el problema que se está tratando. En segundo lugar, se ha de abordar la formulación de la pregunta sobre la disposición a Pagar (DAP). Para ello debe quedar claro el vehículo y frecuencia del pago (adquisición de una entrada, incremento de impuestos, contribución a un fondo para la protección de la naturaleza, etc.) así como el formato de licitación, es decir, si la pregunta sobre la DAP es abierta (¿cuánto es lo máximo que usted pagaría?), dicotómica (responder "sí" o "no" a una determinada cantidad propuesta) o una combinación de ambas (formato mixto). Respecto al formato de licitación más idóneo, todavía no existe en la literatura una postura común. Por ejemplo, (Hanemann, 1989) a number of contingent valuation experiments have appeared involving discrete responses which are analyzed by logit or similar techniques. This paper addresses the issues of how the logit models should be formulated to be consistent with the hypothesis of utility maximization and how measures of compensating and equivalent surplus should be derived from the fitted models. Two distinct types of welfare measures are introduced and then estimated from Bishop and Heberlein's data. In a well-known study of goose hunting in the Horicon Zone of East Central Wisconsin, Bishop and Heberlein (1979) señala que el formato dicotómico puede eliminar muchos de los sesgos que aparecen con el formato abierto. Sin embargo, Bengochea, Fuertes y Del Saz (2007) sostienen que el formato abierto proporciona estimaciones más exactas y que bajo el formato dicotómico puede aparecer un posible sesgo al alza ya que el precio de salida mostrado al individuo le proporciona información sobre el bien objeto de estudio. Y, en tercer lugar, se obtiene información de las características socioeconómicas de los entrevistados al objeto de poder estimar una función de valor, donde la DAP declarada venga explicada por esas mismas características y otras variables relevantes en concreto, la DAP puede venir explicada por la siguiente función de (Sarmiento y Prieto Rodríguez, 2005):

$$DAP = f(Y_i, A_i, E_i, C_i)$$

donde Y_i es la renta del individuo, A_i su edad, E_i su nivel educativo y C_i es una variable que mide la calidad del bien ambiental. Mediante esta relación lo que se pretende es probar la validez teórica del método de valoración contingente, ya que el signo de los coeficientes estimados tiene que coincidir con lo que la teoría económica predice. Por ejemplo, debe haber una relación positiva y significativa entre la renta del individuo y la DAP declarada ya que, en caso contrario, se cuestionaría la validez teórica

del resultado alcanzado (Borzykowski, Baranzini y Maradan, 2018).

Para analizar la influencia de las variables sociales en la DAP se aplicó una regresión lineal múltiple tomando como variable dependiente la cantidad máxima de dinero (CMA_Din) que estarían dispuestos a destinar los productores al sistema para que mantenga un determinado nivel de producción. Se consideraron para este análisis las variables independientes Ingreso mensual, Género, Nivel de estudios, Ocupación y Edad.

El análisis de esos datos permite obtener el perfil de la curva que los representa. Luego se debe calcular el área debajo de la curva no sin antes realizar el ajuste de la misma para determinar la función (lineal, polinómica, exponencial, logarítmica, etc.) que ajuste mejor a la distribución de los valores de DAP's. Posteriormente se determina el área debajo de la curva, que representa el excedente del consumidor (EC) de la muestra estudiada, mediante el cálculo de la integral de la función antes seleccionada con el software Symbolab.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Los resultados de este trabajo apuntan a determinar cuál sería la suma que estarían dispuestos a pagar (DAP) mensualmente por hectárea para asegurar la permanente producción de vainas para los diferentes usos que le da a las mismas.

Para obtener esa respuesta, en la encuesta se ofrecía diferentes sumas para que el encuestado eligiese alguna que represente su disposición a pagar (o a destinar esa suma de dinero). La función que mejor ajusta la distribución de esos datos con un coeficiente de correlación R² de 0,96 es una Polinómica (Figura 3).

Esa función queda definida en la siguiente expresión.

$$\int_1^{111} -0.0002x^2 - 0.0327x + 5.7816dx$$

De donde se obtiene el siguiente valor que representa la superficie debajo de la curva de la expresión anterior.

El Excedente del Consumidor (EC) mensual para la muestra estudiada (n = 111) calculado mediante la resolución de la integral de la función polinómica es igual a 343.369 \$/mes.

$$ECI = EC/n$$

$$ECI = 343.369\$/mes / 111 \text{ casos}$$

ECI = 3.093,41 \$/mes/persona (Excedente del Consumidor Individual)

$$ECT = ECI * N$$

$$ECT = 3.093,41 \times 1.097$$

Si se tiene en cuenta que la provisión de vainas dura tan solo 1 mes (enero), el resultado de la valoración queda:

$$ECAT = 3.093,41 \$/mes/persona \times 1.097 \text{ personas} \times 1 \text{ mes/año}$$

$$ECAT = 3.393.470 \$/año \text{ (para un mes considerándolo al año de provisión).}$$

Esta suma monetaria superior a los 3 millones de pesos (US \$113.100,7 a un tipo de cambio de 1 dólar estadounidense a 30 pesos argentinos a agosto de 2018) anuales en la provincia, representa lo que está dispuesta a pagar (DAP) la población de personas relacionada a la producción de vainas de Algarrobo blanco, para mantener el nivel de producción de vainas en el ecosistema que viven. El valor de la DAP se debe a que gran parte de los productores consideró muy importante destinar parte de sus ingresos monetarios a mantener los servicios ecosistémicos (de provisión) de sus bosques.

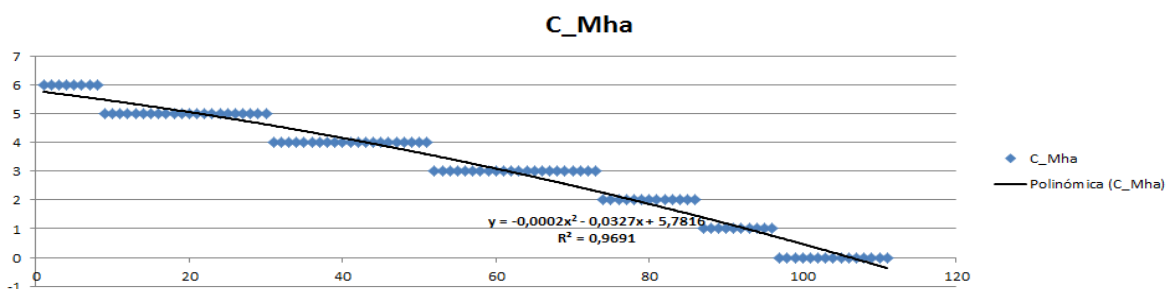


Figura 3. Distribución de datos de DAP (con la variable C_Mha) función que representa esos datos y ajuste de la función.

Influencia de variables sociales en la DAP

La figura 4 contiene los resultados arrojados por el programa aplicado al análisis de la regresión.

Como se observa en la figura 4 se analizó la influencia de alguna de las variables de carácter social, en la variable cantidad máxima de dinero. Del análisis se concluye que las variables no poseen incidencia significativa en la variable dependiente.

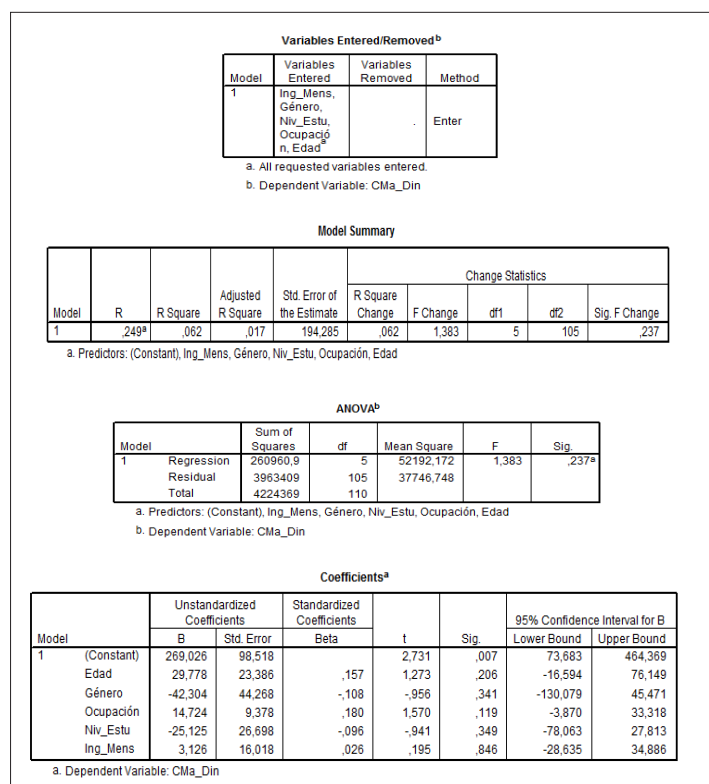


Figura 4. Análisis de regresión lineal múltiple.

Tello, De Prada y Cristeche (2018), realizaron un estudio al sur de la provincia de Córdoba, Argentina sobre un remanente de 40.000 hectáreas de caldenal (formación vegetal de *Prosopis caldenia*) en el que emplearon el método de valoración contingente con formato de pregunta múltiple. Los resultados de ese estudio muestran que el 92,5% de los hogares percibe que el bosque de caldén se reducirá sin la intervención y existe DAP para cambiar el *status quo*. La DAP promedio varía: entre \$19 y \$51 mensuales (a valores del 2015) que actualizados al año 2018 pasan a ser \$47,7 y \$128 respectivamente. Se trata de valores muy inferiores a los obtenidos en este presente trabajo de investigación, que son de \$3.093 por mes para las zonas de estudio. Estos valores comparados sugieren que la valoración del bosque de caldén es inferior a la de los algarrobales del semiárido santiagueño lo que podría deberse a

la actividad económica que genera en Santiago del Estero la recolección de frutos con fines comerciales.

Por otro lado, Escobar y Erazo (Escobar y Erazo, 2006) realizaron una estimación comparativa de valoración contingente (MVC) y Método del Costo de Viaje en la reserva natural del Bosque de Yotoco, Colombia. La aplicación del MVC permitió obtener el valor económico del Bosque asociado al disfrute paisajístico ante un cambio de calidad, siendo el valor obtenido con el método de costo de viaje una suma expresada en pesos colombianos de \$4.395 y con valoración contingente de \$4.981 por visitante. Actualizado esos valores anuales al año de estudio de esta investigación, los \$4.981 colombianos equivalen a US \$47,99 y los \$4.395 colombianos a US \$42,35. Se puede interpretar que por los valores obtenidos en el trabajo planteado por Escobar y Erazo la población encuestada (visitantes a la Reserva) puede llegar a tener una percepción diferente a la que tendrían los pobladores del lugar. En particular en la presente investigación en Argentina se aplicó el Método de Valoración Contingente arrojando valores diferentes al realizado por Escobar y Erazo en Colombia.

Mantulak et al. (2014) en Misiones Argentina, aplicaron el MVC para determinar los valores que los bosques representaban para los pobladores de Eldorado. Los encuestados asignaron un valor monetario de \$2.025 por hectárea y por año al servicio ambiental, y se concluyó que, sin bosque protector, aumentan el caudal máximo y el estado torrencial de la cuenca. En esta situación de Misiones las familias están dispuestas a pagar por los servicios ambientales hidrológicos que brindan los bosques nativos a la cuenca vertiente considerando que esta cuenca hidrográfica desagua en el arroyo Piray Miní, a poca distancia aguas arriba de la toma del sistema público de abastecimiento de agua de Eldorado (Misiones). El importe de \$2.025 (año 2014) actualizado a 2018 es \$7.019 y es mayor al obtenido en este trabajo de investigación en Santiago del Estero (\$3.093), determinándose que la mayor valoración que se otorga en Misiones está condicionada por la función de protección del bosque en la zona estudiada.

En Córdoba, Argentina, Arán, Felsztyna y Yair Huais (2015), realizaron una valoración económica de los habitantes de Río Ceballos sobre el Bosque Nativo de la Reserva, con la hipótesis de que podría crearse un fondo para la conservación de este bien ambiental. El método utilizado fue el de la valoración contingente. También se incluyeron en la encuesta preguntas sobre el nivel de conocimiento del servicio ecosistémico de regulación de cuencas del Bosque. Se obtuvo un valor de 9,13 \$ por mes y hogar como disposición a pagar para la conservación del Bosque Nativo de la Reserva La Quebrada. El 79% de los



encuestados en Córdoba afirmó conocer el servicio ecosistémico mencionado previamente. Los \$9,13 (año 2015) actualizado a 2018 representan \$22,68 que multiplicado por 12 meses resulta en 272,16 \$/año. La valoración obtenida en la provincia de Córdoba es tan solo un 8,7% del valor obtenido en esta investigación de Santiago del Estero.

Los valores obtenidos y analizados mediante comparación con otros estudios similares permiten confirmar el valor que los habitantes de estas áreas estudiadas en Santiago del Estero reconocen a los servicios ecosistémicos. Asimismo, la DAP obtenida es una cifra que puede ser tomada en cuenta para políticas de uso y manejo de los servicios ecosistémicos de provisión y orientativas para otros valores ambientales.

CONCLUSIONES

Los valores obtenidos reflejan la importancia que los productores/recolectores de vainas de algarrobas les otorgan a las mismas y a la conservación de ellas. El estudio permitió obtener información socioeconómica adicional útil para la interpretación de las respuestas vertidas por los entrevistados.

Los resultados del MVC concuerdan con los valores obtenidos en otras investigaciones similares en otras regiones del país e incluso en otros países. Fue posible la aplicación del MVC si se tiene en cuenta que los productores no habían participado antes en una evaluación de este tipo en el que se intenta encontrar el valor económico de los servicios ecosistémicos.

Las variables socioeconómicas analizadas en este estudio no inciden en DAP.

El valor de la DAP representa la medida en términos monetarios que los usuarios de los bosques en Santiago del Estero les otorgan a los servicios ecosistémicos o contribuciones de la naturaleza.

Se requieren más investigaciones sobre la provisión de otros servicios en el mismo sitio de estudio como son la polinización, el reciclaje de nutrientes, la presencia de plantas medicinales y los recursos genéticos, entre otros, incluidos los servicios económicos y socioculturales.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Angueira, C. (2007). *Carta de suelos y evaluación de tierra Lavalle-Tapso-Frías. Serie Informe Técnicos INTA EEA Santiago del Estero*. https://inta.gob.ar/sites/default/files/inta_carta_de_suelos_frias_lavalle_tapso.pdf
- Arán, D. S., Felsztyna, I. & Yair Huais, P. (2015).

Valoración económica de la población de Río Ceballos sobre el bosque nativo de la Reserva Hídrica Natural del Parque La Quebrada. *Revista de La Facultad de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales*, 2(1), 131-138.

Azqueta Oyarzun, D. (1996). Métodos para la determinación de la demanda de servicios recreativos de los espacios naturales. En *Gestión de espacios naturales. La demanda de servicios recreativos*. McGraw-Hill, Madrid, pp. 51-74.

Azqueta Oyarzun, D., Delacámara Andrés, G. y Sotelsek, D. (2006). Degradación ambiental, endeudamiento externo y comercio internacional. *Cuadernos Económicos de ICE*, 71

Balvanera, P., Uriarte, M., Almeida-Leñero, L., Altesor, A., DeClerck, F., Gardner, T., Hall, J., Lara, A., Litter, P., Peña-Claros, M., Silva Matos, D. M., Vogl, A. L., Romero-Duque, L. P., Arreola, L. F., Caro-Borrero, Á. P., Gallego, F., Jain, M., Little, C., de Oliveira Xavier, R., ... Vallejos, M. (2012). Ecosystem services research in Latin America: The state of the art. En *Ecosystem Services*. <https://doi.org/10.1016/j.ecoser.2012.09.006>

Barrantes, C. A. & Flores, E. (2013). Estimando la disposición a pagar por la conservación de los pastizales altoandinos. *Ecología Aplicada*, 12(2), 91-97. <https://doi.org/10.21704/rea.v12i1-2.442>

Bengochea, A., Fuertes, A. M. & Del Saz, S. (2007). Introducción Análisis conjunto y espacios naturales: una aplicación al Paraje Natural del Desert de les Palmes. *Investigación Agraria: Sistemas y Recursos Forestales*.

Borzykowski, N., Baranzini, A. & Maradan, D. (2018). Scope Effects in Contingent Valuation: Does the Assumed Statistical Distribution of WTP Matter? En *Ecological Economics*, 144. <https://doi.org/10.1016/j.ecolecon.2017.09.005>

Bruno, C. A. & Sarmiento, M. A. (2017). Percepción del bosque y sus servicios ecosistémicos por integrantes de la cooperativa Agro Naciente de Colonia El Simbolar, Santiago del Estero, Argentina. En *VI Jornadas y III Congreso Argentino de Ecología de Paisaje*. <https://doi.org/10.13140/RG.2.2.15637.52962>

Carson, R. T. (2012). Contingent valuation: A practical alternative when prices aren't available. *Journal of Economic Perspectives*, 26(4), 27-42. <https://doi.org/10.1257/jep.26.4.27>

- Costanza, R., D'Arge, R., De Groot, R., Farber, S., Grasso, M., Hannon, B., Limburg, K., Naeem, S., O'Neill, R. V., Paruelo, J., Raskin, R. G., Sutton, P., & Van Den Belt, M. (1997). The value of the world's ecosystem services and natural capital. *Nature*, 387(6630), 253–260. <https://doi.org/10.1038/387253a0>
- Costanza, R., de Groot, R., Braat, L., Kubiszewski, I., Fioramonti, L., Sutton, P., Farber, S., & Grasso, M. (2017). Twenty years of ecosystem services: How far have we come and how far do we still need to go? *Ecosystem Services*, 28, 1–16. <https://doi.org/10.1016/J.ECOSER.2017.09.008>
- Cristeche, E. & Penna, J. A. (2008). Métodos de valoración económica de los servicios ambientales. *Estudios Socioeconómicos de La Sustentabilidad de Los Sistemas de Produccion y Recursos Naturales*.
- Daily, G. C., Soderqvist, T., Aniyar, S., Arrow, K. & Dasgupta, P. (2000). The Value of Nature and Nature of Value. *Scenario*, 289(July), 395–396.
- Díaz, S., Settele, J., Brondízio, E. S., Ngo, H. T., Agard, J., Arneeth, A., Balvanera, P., Brauman, K. A., Butchart, S. H. M., Chan, K. M. A., Lucas, A. G., Ichii, K., Liu, J., Subramanian, S. M., Midgley, G. F., Miloslavich, P., Molnár, Z., Obura, D., Pfaff, A., ... Zayas, C. N. (2019). Pervasive human-driven decline of life on Earth points to the need for transformative change. *Science*, 366(6471). <https://doi.org/10.1126/science.aax3100>
- Escobar, L. A. & Erazo, A. (2006). Valoración económica de los servicios ambientales del Bosque de Yotoco : Una estimación comparativa de valoración contingente y coste de viaje. *Gestión y Ambiente*, 9(1), 25–38.
- Evaluación de los Ecosistemas del Milenio. (2005). *Ecosistemas y bienestar humano: Oportunidades y desafíos para las empresas y la industria*. <https://www.millenniumassessment.org/documents/document.754.aspx.pdf>
- Folke, C. (2006). The economic perspective: Conservation against development versus conservation for development. *Conservation Biology*, 20(3), 686–688. <https://doi.org/10.1111/j.1523-1739.2006.00446.x>
- Frey, G. E., Alexander, S. J., Chamberlain, J. L., Blatner, K. A., Coffin, A. W., & Barlow, R. J. (2019). Markets and Market Values of Nontimber Forest Products in the United States: A Review, Synthesis, and Identification of Future Research Needs. *Journal of Forestry*, 117(6), 613–631. <https://doi.org/10.1093/jofore/fvz051>
- Hanemann, W. M. (1989). Welfare Evaluations in Contingent Valuation Experiments with Discrete Response Data: Reply. *American Journal of Agricultural Economics*. <https://doi.org/10.2307/1242685>
- Mantulak, M., Arendhardt, O., Wanderer, R., Martínez Duarte, J., Bernio, J., & Martínez, O. (2014). Valoración económica del servicio ambiental hidrológico del bosque nativo en la cuenca del arroyo Schwarzenberg, Eldorado, Misiones. *Revista Científica "Visión de Futuro,"* 18(2), 82–96. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=4751581>
- Merenciano González, A. M., Musálem, K., Laino, R., Rey Benayas, J. M., Cruz-Alonso, V., El Raiss Cordero, Z., Brun Moreno, V., Chaparro Otazu, P., Lubián Valenzuela, A., González, J. D., Amarilla, S., Aranda Espinoza, M. L., & Enciso, C. (2018). Ecosystem services in the Paraguayan Humid Chaco: challenges for ecosystem-based management. *Ecosistemas*, 27(2), 115–125. <https://doi.org/10.7818/ECOS.1531>
- Morello, J., Rodriguez, A. F. & Silva, M. (2012). Ecorregión del Chaco Seco. *Ecorregiones y Complejos Ecosistémicos Argentino*, May, 151–203.
- Oyarzabal, M., Clavijo, J., Oakley, L., Biganzoli, F., Tognetti, P., Barberis, I., Maturo, H. M., Aragón, R., Campanello, P. I., Prado, D., Oesterheld, M., & León, R. J. C. (2018). Unidades de vegetación de la Argentina. *Ecología Austral*, 28(1), 040–063. <https://doi.org/10.25260/ea.18.28.1.0.399>
- Peralta, N., Ayala, L., Amarilla, S., Pérez, L. & González, J. (2018). Valoración Económica De Bienes De Uso Directo E Indirecto De Un Bosque De La Ecorregión Alto Paraná, Paraguay. *Paraquaria Natural*, 6(2). [https://doi.org/10.32525/paraquarianat.2018\(6\):8.13](https://doi.org/10.32525/paraquarianat.2018(6):8.13)
- Pérez-Carrera, A., Moscuza, C. H. & Fernández-Cirelli, A. (2008). Efectos socioeconómicos y ambientales de la expansión agropecuaria. Estudio de caso: Santiago del Estero, Argentina. *Ecosistemas*.
- Rótolo, G. C., Rydberg, T., c, G. & Francis, C. (2007). Emery evaluation of grazing cattle in Argentina's Pampas. *Agriculture, Ecosystems and Environment*, 119(3–4), 383–395. <https://doi.org/10.1016/j.agee.2006.08.011>



- Sarmiento, M. & Prieto Rodríguez, A. (2005). Métodos de la valoración ambiental: un nuevo método basado en la variación del PIB (I). *CT: Catastro*, 53, 59–92. https://www.researchgate.net/publication/28110022_Metodos_de_la_valoracion_ambiental_un_nuevo_metodo_basado_en_la_variacion_del_PIB_I
- Sarmiento, M., Rodríguez Castillo, A. & Rivera, S. (2015). Valoración Económica y Ambiental de Servicios Ecosistémicos generados por la Laguna Sausacochoa, Perú. Una aproximación mediante el Método de Valoración Contingente. *Revista Estudios Ambientales*, 3, 16–37. <http://ojs.fch.unicen.edu.ar/index.php/estudios-ambientales/article/view/35>
- Sarmiento, M. & Villareal, M. (2015). *Principales limitaciones en la producción y comercialización de harinas de frutos del monte nativo en tres asociaciones de productores en Santiago del Estero, Argentina*. https://www.researchgate.net/publication/285982486_Principales_limitaciones_en_la_produccion_y_comercializacion_de_harinas_de_frutos_del_monte_nativo_en_tres_asociaciones_de_productores_en_Santiago_del_Estero_Argentina
- Saz, S. Del & Suárez, C. (1998). El valor de uso recreativo de espacios naturales protegidos : aplicación del método de valoración contingente al Parque Natural de L ' Albufera. *Economía Agraria*, 182(239), 239–272.
- Small, N., Munday, M. & Durance, I. (2017). The challenge of valuing ecosystem services that have no material benefits. *Global Environmental Change*, 44. <https://doi.org/10.1016/j.gloenvcha.2017.03.005>
- Tello, D. S., De Prada, J. D. & Cristeche, E. R. (2018). Valoración económica del bosque de caldén (*Prosopis caldenia* Burkart) en el sur de Córdoba, Argentina. *Revista Chapingo Serie Ciencias Forestales y Del Ambiente*. <https://doi.org/http://dx.doi.org/10.5154/r.rchscfa.2017.03.027>
- Weyland, F., Mastrangelo, M. E., Auer, A. D., Barral, M. P., Nahuelhual, L., Larrazábal, A., Parera, A. F., Berrouet Cadavid, L. M., López-Gómez, C. P., & Villegas Palacio, C. (2019). Ecosystem services approach in Latin America: From theoretical promises to real applications. In *Ecosystem Services* (pp. 280–293). <https://doi.org/10.1016/j.ecoser.2018.11.010>