

## Valoración del Uso Recreativo del Paisaje de Oasis de Luján de Cuyo y Maipú mediante el Modelo *Double Bound* en R

M. Eugenia Van den Bosch<sup>1</sup>; Diego Tello<sup>2</sup>; Laura Alturria<sup>3</sup>; Laura Abraham<sup>3</sup>

1 INTA CR Mendoza San Juan EEA Mendoza Equipo Socio Economía  
vandenbosch.maria@inta.gob.ar

2 Facultad de Ciencias Económicas Universidad Nacional de Río Cuarto  
dtello@fce.unrc.edu.ar

3 Cátedra de Administración Rural Facultad de Ciencias Agrarias Universidad Nacional de Cuyo  
lalturria@fca.uncu.edu.ar abraham.laura@gmail.com

**Resumen** El uso recreativo de un sector del Oasis Norte de Mendoza está amenazado por el avance urbano que reduce la calidad del paisaje. La valoración económica de bienes no transables, como es este caso, una zona rural periurbana, demanda técnicas específicas como la Valoración Contingente, basada en la Disposición a Pagar (DAP) social. Se construyó una base de datos provista por 650 encuestas personales. Se utilizó el algoritmo *double bound* del paquete DCchoice en idioma R para el cálculo de valor uso recreativo. Fue posible identificar las covariables que explican las variaciones de DAP y los intervalos de confianza. Se concluye que la sociedad local asigna valor a este agro ecosistema; está dispuesta a asignar recursos para preservar el servicio recreativo por aproximadamente \$60/hogar/mes. Esta voluntad de pago está en función de la edad del encuestado, lugar de residencia, la preocupación frente al problema y el nivel de ingresos.

**Keywords.:** Valoración contingente; servicios ecosistémicos; bienes comunes, avance urbano

## 1 Introducción

### 1.1 El paisaje como bien ecosistémico

El agroecosistema del Oasis Norte de Mendoza cumple numerosas funciones, más allá de su rol como proveedor de materia prima para la industria del vino [1], crea externalidades de naturaleza diversa que son disfrutadas por la sociedad en su conjunto, están fuera del mercado y no generan ingresos a los proveedores de estos beneficios [2 -3]. Este fenómeno conduce a una subvaloración de estos bienes [2]. La provisión futura de este servicio está amenazada por el avance desordenado de procesos

urbanos y se hace necesario estimar el valor económico total de estos bienes ambientales.

El Valor Económico Total de un bien puede calcularse integrando el valor de todos los servicios que presta, tanto productivos como no. El uso recreativo del paisaje de estas zonas –no necesariamente turístico – incluye actividades de esparcimiento, contemplación y otras. Este tipo de actividades forman parte de los servicios ecosistémicos culturales [4].

La identificación y valoración de los servicios ecosistémicos de naturaleza cultural necesitan una demanda específica, deben gozar de un reconocimiento social, a diferencia de otros como los de regulación, que existen per se [5]. Se entiende por paisaje la percepción social de un territorio. La evaluación de este tipo de servicios es compleja [6]. El presente trabajo se enfoca en la provisión de servicios culturales tales como recreación, contemplación, disfrute escénico y espiritual, sentido de pertenencia y de patrimonio cultural y fuente de identidad local del paisaje [7- 8]. Se parte del supuesto que la población urbana local disfruta este lugar [9] y por esta razón asigna un valor a este paisaje, caracterizado por las visuales de los viñedos enmarcados por los picos nevados de la cordillera de los Andes. Estos atractivos ambientales constituyen bienes no transables en el mercado y generan un flujo, es decir producen. Para tenerlos en cuenta en un análisis económico es necesario definirlos, identificarlos y valorarlos [10].

El equipo autor del presente en trabajos previos ha evaluado el uso y la visión local acerca de este espacio, el 42% de las respuestas califican al avance urbano como un problema muy importante, el 60% se declara directamente afectado, el 55% realiza actividades recreativas en el área, el 69% identifica a esta zona como la más afectada y el 76% piensa que un paisaje ordenado es beneficioso [11].

El Valor Económico Total (que incorpora todos los servicios) permitirá evaluar el impacto económico real del proceso de avance urbano en forma más ajustada que si se consideraran exclusivamente las pérdidas de producción [12] y aporta fundamentos a las políticas de ordenamiento territorial.

El objetivo del presente trabajo es describir la secuencia de trabajo realizada sobre una base datos primaria obtenida a partir de encuestas para calcular el valor asignado por los jefes/as de hogar del Área Metropolitana de Mendoza al uso recreativo del oasis de Luján de Cuyo y Maipú. El procesamiento informático de dicha data fue realizado mediante un paquete específicamente diseñado para este fin en idioma R. El Valor Económico obtenido por agregación es un indicador de la disposición de la sociedad local a preservar el paisaje vitícola frente a procesos de cambio de uso de la tierra por avance urbano.

## 2 Materiales y métodos

### 2.1 El Área Metropolitana de Mendoza (AMM)

El AMM constituye el principal núcleo urbano de la provincia de Mendoza, donde residen más de un millón de habitantes. El crecimiento demográfico de Luján de Cuyo y Maipú ha sido muy dinámico como consecuencia de la migración desde la ciudad hacia áreas bien conectadas, con disponibilidad de terrenos y agua de alta calidad, ambiente escénico y noches estivales más frescas lo que incrementa el confort climático. Solamente el 3% de las tierras provinciales corresponden al oasis bajo riego, el resto corresponde a una estepa arbustiva o montañas permanece inculto debido a las restricciones hídricas. Luján de Cuyo registra una superficie cultivada de 19 mil ha y Maipú 26 mil, siendo el viñedo el cultivo principal.

Como puede observarse en la Tabla 1, los departamentos de Luján de Cuyo y Maipú son los que crecieron más en el último lapso intercensal; mientras que los otros presentan tasas de crecimiento inferiores a la media. Esto ocurre como consecuencia de un incipiente proceso de metropolización que genera el vaciamiento del interior de las ciudades y su desplazamiento hacia zonas más alejadas.

**Tabla 1.** Habitantes registrados en los departamentos del AMM en los dos últimos Censos Nacionales de Población y Vivienda y su variación

Departamento	Censo 2010	Censo 2001	Variación%
Guaymallén	280.880	223.365	26
Godoy Cruz	189.578	182.563	4
Las Heras	203.507	169.248	20
Capital	114.822	110.993	3
Maipú	172.861	89.433	93
Luján de Cuyo	124.418	73.058	70
<b>Total</b>	<b>1.086.066</b>	<b>848.660</b>	<b>28</b>

Fuente: Censos Nacional de Población y Vivienda 2001 y 2010

#### Valoración económica de bienes comunes

El paisaje cumple con los atributos de un bien común. Este puede ser provisto por una fuente pública o privada, pero es disfrutado por la sociedad en su conjunto y no posee un mercado en particular. El mercado asigna a las tierras valores de acuerdo a su productividad marginal del bien privado y no toma en cuenta otros beneficios tales como la recreación [13]. El disfrute del paisaje constituye un uso directo no consuntivo, posee valor de opción y de legado de acuerdo a la clasificación propuesta por Aillery *e. Al.* y el Millennium Ecosystem Assessment [10, 14 - 15].

El cálculo del valor del paisaje ha sido abordado por numerosos proyectos de investigación fundamentados en las preferencias de determinado público. Esta valoración económica incluye algunos interrogantes como el papel que juega cada componente en el sistema, impacto en el valor del paisaje de las transformaciones de estos componentes y la identificación del tipo de atributos que más contribuyen al valor. Dada la complejidad, la descomposición acarrea diversos problemas. El reconocimiento de los atributos acarrea dificultades porque la significancia de cada uno estará en función de su demanda. Esta demanda -que es agregada y subjetiva- puede ser afectada por atributos diferentes a los seleccionados en el análisis. Surgen asimismo problemas de multicolinealidad e interdependencia de variables. Diferentes abordajes analíticos surgieron con respecto a este objetivo. Muchos se abordaron en forma integral sin discriminar la contribución marginal de cada componente. Existen múltiples opciones:

- Abordaje **global**: donde el paisaje se aborda en forma integral y no se descompone ni se identifican componentes o atributos.
- Abordaje basado en un atributo **único**.
- Abordaje basado en atributos **múltiples** pudiendo o no medir la contribución marginal de cada uno.

Los estudios globales evalúan transformaciones de naturaleza extrema, como es este caso tratado, (de rural a urbano). Asimismo, los objetivos pueden ser tendientes a la preservación, como es el presente, u orientadas a la restauración o transformación. La mayor parte de los trabajos se basan en modelos de Valoración Contingente (VC) o de Experimentos de Elección. El primero recurre a encuestas para elicitación de las preferencias de los bienes comunes para identificar la compensación necesaria para permitir una transformación (Disposición a Aceptar) o al revés la Disposición a Pagar (DAP) para evitar la misma. Esta modalidad salva la dificultad de la ausencia de un mercado real generando uno hipotético, donde se presenta la oportunidad de “comprar” el servicio. Los Experimentos de Elección combina la teoría de valor de Lancaster con la teoría aleatoria de valor, en este caso recurriendo a preferencias reveladas. Los encuestados deben optar entre distintos paquetes de bienes ambientales, descritos mediante sus atributos, cada uno con determinados niveles [16]. Idda *et al.* realizaron un detallado inventario de 50 evaluaciones económicas de paisajes realizados hasta 2005 recurriendo a estas diversas opciones. Los más frecuentes corresponden a objetivos de preservación agrícola con una concepción global del paisaje. La mayor parte de la información fue recabada por entrevista personal, en otros casos fue postal o telefónica. La aplicación de VC fue el método más frecuente.

Los procedimientos de VC se basan en modelos donde la DAP es aplicada para elicitación del valor económico [17]. Es una técnica directa donde se interroga sobre las preferencias reveladas mediante respuestas explícitas, en vez de estudiar el comportamiento de la población. El método fue utilizado originariamente para elicitación del valor de mercado de bienes fuera del mismo. El primero en aplicarlo fue Davis en 1963 para calcular el valor del uso recreativo de los bosques de Maine [12, 18] y poste-

riormente de uso casi obligado en evaluaciones de impacto ambiental. El concepto básico consiste en modelizar las respuestas individuales en términos de sus reacciones a situaciones hipotéticas. En un análisis *ex ante* se pregunta acerca de la máxima suma a la cual los encuestados están preparados a pagar por un cambio -en este caso una modificación de la tendencia- que implica una mejora de determinado bien ambiental, presentado mediante escenarios contrastantes. Se asume que una mayor DAP implica reconocer un mayor valor al área.

El método de VC ha ido evolucionando en su formato de pregunta, el seleccionado en este trabajo es el de tarjeta de pago con orden aleatorio. En este formato, el encuestado es consultado por su voluntad de pago mediante tarjetas con extracción secuencial al azar [19], donde responde en base a cinco posturas que expresan desde su absoluta certeza hasta la absoluta negativa [20]. Esta variante incorpora en su análisis la aleatoriedad con el objetivo de minimizar el sesgo de anclaje o punto de partida [21], [23] y la incertidumbre de la respuesta [22]. Adicionalmente se considera que la extracción aleatoria de las tarjetas de pago hace sentir al encuestado menos intimidado al consultársele sobre temas monetarios personales, al asimilarlo a un juego de naipes, a diferencia de una consulta directa. Este abordaje intenta reducir algunos sesgos como son las restricciones de presupuesto, efectos anidados, sesgos parciales o compra de satisfacción moral.

## **2.2 Escenario tendencial y alternativo**

El escenario tendencial surge a partir de la información recabada en los talleres realizados previamente con Grupos Focales, tanto como de la aplicación de los valores demográficos, el territorio tiende a urbanizarse más con la consiguiente pérdida del servicio ecosistémico de recreación.

El escenario alternativo planteado es el resultado de un programa de ordenamiento territorial orientado a la preservación del uso agrícola y de las prestaciones asociadas al mismo. Estos escenarios fueron reflejados en afiches que fueron presentados y explicados al encuestado. El material gráfico presentaba un mapa que reflejaba la magnitud del proceso, explicaba algunas de las consecuencias del mismo mientras que otro afiche reflejaba a través de fotografías la secuencia del proceso desde un paisaje de oasis vitícola característico, el proceso de fraccionamiento inmobiliario y paisaje resultante final.

## **2.3 Población objetivo y selección de la muestra**

Los hogares residentes del AMM constituyen la población objetivo. La muestra aleatoria, que alcanzó los 650 casos fue obtenida a partir del sorteo de los radios censales de la cartografía urbana, dentro de cada uno se muestreó una manzana, conformando el segmento de trabajo. La técnica seguida es la semejante a la empleada en la Encuesta Permanente de Hogares. Cada encuestador tuvo a cargo 20 encuestas perso-

nales dirigidas al jefe/a de hogar, identificado como el responsable de las decisiones económicas. El proceso estuvo a cargo de estudiantes de grado superior de las carreras de Ingeniería Agronómica e Ingeniería en Recursos Naturales de la Facultad de Ciencias Agrarias de la UNCuyo entre septiembre y diciembre de 2012. Los encuestadores contaron con afiches para apoyo visual.

## 2.4 La encuesta

Al requerirse respuestas de naturaleza perceptual, no se requería experiencia alguna para responder el cuestionario, las preguntas se formularon a todos los residentes responsables de la toma de decisiones económicas del hogar (jefes/as) [24] sin otro filtro que la voluntad de responder.

El encuestador, antes de abordar la consulta acerca de su DAP, realizó una serie de consultas introductorias para situar el problema, conocer la postura individual y que, en conjunto con la caracterización social, permitirían el análisis de covariables. El formulario – con 33 preguntas – fue diseñado siguiendo los siguientes objetivos: 1- Introducir al encuestado en el concepto de paisaje. 2 Presentar información sobre el proceso de avance urbano de Luján de Cuyo y Maipú como un tema ambiental a través de material gráfico, en este caso mapas y fotografías que ilustran el proceso [16]. 3- Solicitar la evaluación personal acerca de distintas imágenes de paisajes. 4- Identificar los principales problemas ambientales percibidos y su postura frente a temas ecosistémicos. 5- Identificar el uso actual que las personas hacen del área y su actitud acerca de esta transformación territorial.

### La Disposición a Pagar (DAP)

Constituye el núcleo de la encuesta. Una vez introducido el tema el encuestador pasaba a exponer distintas opciones de pago, destinadas a la implementación de un programa de ordenamiento territorial, acotado a la zona presentada, financiado a partir de los impuestos, orientado a la preservación del paisaje agrícola como escenario alternativo frente al escenario tendencial, con un paisaje configurado por un mosaico de usos.

Se presentan iterativamente tarjetas de pago, a semejanza de un juego de naipes, con diferentes montos de pago mensual en el reverso; el encuestado extrae una primera al azar y una por una responde si estaría dispuesto a pagar a través del destino asignado de sus impuestos: 1 definitivamente sí. 2 probablemente sí. 3 no seguro. 4 probablemente no. 5 definitivamente no dispuesto

Las tarjetas de pago fueron presentadas con valores que iban desde los \$5 hasta los \$150 en pagos mensuales, cada uno dentro de una secuencia iterativa aleatoria pero consistente. Ante cada valor extraído el encuestado respondía de acuerdo a la escala de Likert con las cinco apreciaciones que oscilaban desde “*definitivamente sí*” hasta “*definitivamente no*”. Luego de responder por su DAP, fue consultado por las razones de sus respuestas, con el objeto de identificar posibles sesgos. Para los encuestados que manifestaron estar dispuestos a pagar, ya sea contestando “*definitivamente sí*” o

“*posiblemente sí*” a alguno de los montos seleccionados, se consideraron respuestas con sesgos de compra de satisfacción moral y sesgo hipotético. La compra de satisfacción moral hace referencia a situaciones en las que los encuestados manifiestan DAP por la satisfacción que experimentan al contribuir a una buena causa, y no por el valor económico de estos bienes y/o servicios [25]. El sesgo hipotético contempla la falta de incentivos a proporcionar una respuesta honesta, ya que equivocarse no tiene consecuencias [26]. En el caso de encuestados que manifestaron no estar dispuestos a pagar por ninguno de los montos consultados, es decir, rechazaron cualquier pago por opinar que no les correspondía, esta respuesta negativa se consideró con sesgo de protesta [27].

#### **Caracterización socio económica.**

Una última parte del formulario tuvo la intención de conocer las variables socio económicas del hogar y fue colocada al final para evitar reacciones de protesta o defensivas sobre el resto de las respuestas, al consultar aspectos sensibles como nivel de ingresos [2], además de identificar aspectos clave que pueden explicar variaciones de DAP [16]. La consulta evaluaba edad del encuestado, relación con el resto del grupo familiar y edad de cada miembro, nivel de estudios, actividad laboral, nivel de ingresos, nivel de vivienda, si contaba o no con automóvil y antigüedad del mismo, vínculos con la producción agrícola, con organizaciones del ambiente y con el turismo. Asimismo, para la validación de la encuesta, se consulta si la información suministrada fue expuesta claramente y comprendida.

## **2.5 Procesamiento de los datos**

### **Construcción de la base de datos**

Se obtuvieron originalmente 650 registros. La base se construyó volcando las variables numéricas en forma directa, tal es el caso de la edad, como otras variables continuas. En el caso de las nominales se generó una variable para cada nivel de las mismas, asignando un valor 1 cuando el nivel se presentaba. El nivel de ingresos se indexó de la misma forma, lo mismo que la escolarización.

En el presente caso se asumió como *bid1* al máximo valor al cual el encuestado respondió “*Seguramente sí*” o “*Probablemente sí*” y *bid2* al mínimo valor que no obtuvo las anteriores respuestas. La variable R1 adquiere valor 1 cuando *bid1* es afirmativa y 0 en caso contrario, lo mismo para R2. Dado el caso que la opción mínima fuera distinta a “*Seguramente sí*” o “*Probablemente sí*” (sin DAP) R1 y R2 adquieren valores cero. En el caso opuesto, donde se registra una DAP igual o mayor a la máxima opción R1 y R2 toman ambas valor 1. De acuerdo con la escala de Likert enunciada se prepararon bases con *bid1* y *bid2* con las respuestas para cada una: Es importante discriminar acerca de una respuesta nula de DAP porque el bien o servicio no es considerado importante como tal, de una situación de protesta porque la persona siente que esta obligación no le corresponde [13,28], a pesar que reconocieron la gravedad local del problema a semejanza de lo concluido por Halstead [2]. Estas respuestas fueron descartadas de la base de datos.

### Tratamiento estadístico

El análisis estadístico se realizó recurriendo al programa DCChoice en idioma R. Este software fue diseñado por Tomoaki Nakatani e Hideo Aizaki [29-30]. El paquete provee funciones para analizar datos de elección dicotómicos de VC. Posee dos opciones de trabajo *single bound* y *double bound*. En el primer caso el encuestado solamente responde sí o no a la oferta. Se recurre al *double bound* [31] para mejorar la eficiencia de la estimación. Se solicita a los encuestados responder a una segunda pregunta luego de contestar a la primera, hacia una superior si fue afirmativa o viceversa. Esto da lugar a cuatro combinaciones para el par de valores de licitación de referencia: Sí /Sí, Sí /No, No /Sí, No/No, las dos primeras ascendentes y las segundas descendentes. Existen dos abordajes de estimación: paramétrica y no paramétrica. Los intervalos de confianza para el estimador se construyen por el método de Krinsky y Robb. Se calcula con la función krCI. Estos métodos como otros, se asientan en modelos de simulación donde se supone una distribución normal de los errores. Este paquete opera con diferentes opciones para la distribución del error en los modelos, siendo los más comunes *log logistic* o normal. La estructura general del modelo es:

$$R_1 + R_2 \sim (\text{covariables}) \mid \text{bid1} + \text{bid2} \quad (1)$$

R1 y R2 corresponden a las variables respuesta a los precios licitados (en este caso extraídos de las tarjetas). Se utilizó la opción “*double bound*” y el modelo se construyó bajo la forma normal con estimación paramétrica. En la base de datos se codifican cuatro nuevas variables:

bid1= máximo monto de pago mensual al cual se respondió “*definitivamente sí*” o “*probablemente sí*”).

bid2= mínimo monto de pago mensual al cual se respondió “*definitivamente no*” o “*probablemente no*” o “*no estoy seguro*”.

R1= que adquiere valor 1 si lo acepta y valor 0 si lo rechaza para *bid1*.

R2= que adquiere valor 1 si lo acepta y valor 0 si lo rechaza para *bid2*.

Los códigos del algoritmo en R se reproducen en Anexo.

### 2.6 El modelo teórico

En (2) se codifican los supuestos del trabajo, donde Y es la DAP verdadera, asumiendo que depende de las características socio económicas individuales contenidas en el vector x. El término aleatorio se distribuye con una media nula y varianza igual a  $\sigma^2$ . Se considera que Y es una variable latente continua censurada: la variable observada es la licitación correspondiente a cada elemento de Likert. Si P es la probabilidad que el precio Y para determinado individuo es mayor que  $t_i$

$$Y_i = x_i' \beta + \varepsilon_i \quad (2)$$

Desvousges *et al.* [32] demostraron que si la muestra es representativa de la población y las respuestas de protesta se retiran, la media aritmética de la máxima DAP es una vía adecuada para evaluar el valor asignado por una comunidad a determinado bien. Para el tratamiento de estos datos se transforma el formato policotómico múltiple a un formato dicotómico doble. Hanemann *et al.* [31] establecieron que en los modelos *double bound* (doble límite), donde en cada fila se presentan dos valores de licitaciones, el nivel de la segunda es contingente sobre la respuesta de la primera. Si la respuesta a la primera oferta es “sí”, la segunda oferta es la mayor; si la respuesta en caso contrario al primer monto es “no”, la segunda es un monto menor. Se recurrió al modelo *double bound* por ser más eficiente y menos sesgado que *single bound* [31,33]. Resultaron así tres salidas:

- Sí a las dos ofertas.
- Sí a la primera y no a la segunda, superior.
- No a ambas.

En el primer caso:

$$\begin{aligned}\Pi^{ss}(\text{bid1}, \text{bid2}) &= \Pr\{\text{bid1} \leq \max \text{DAP} \text{ y } \text{bid2} \leq \max \text{DAP}\} & (3) \\ &= \Pr\{\text{bid1} \leq \max \text{DAP} \mid \text{bid2} \leq \max \text{DAP}\} \Pr\{\text{bid2} \leq \max \text{DAP}\} \\ &= \Pr\{\text{bid2} \leq \max \text{DAP}\} = 1 - G(\text{bid2}; \theta)\end{aligned}$$

Donde  $\text{bid2} > \text{bid1}$ , entonces la probabilidad de que ambas variables sean menores a la máxima DAP es igual a 1 y  $\Pi$  es la estimación de las respuestas de máxima verosimilitud.  $G$  es la función de probabilidad (en este caso normal) con parámetro  $\theta$ . En el segundo caso ( $\text{bid1} = \text{sí}$  y  $\text{bid2} = \text{no}$ ):

$$\Pi^{sn}(\text{bid1}, \text{bid2}) = \Pr\{\text{bid1} \leq \max \text{DAP} \leq \text{bid2}\} = G(\text{bid1}; \theta) - G(\text{bid2}; \theta) \quad (4)$$

En este caso el valor “real” se localiza en un punto entre  $\text{bid1}$  y  $\text{bid2}$  de acuerdo a la distribución de probabilidad. El modelo estadístico puede interpretarse como una respuesta que maximiza la utilidad dentro de un contexto aleatorio donde  $G(\text{bid}; \theta)$  es la función acumulativa de densidad de la verdadera máxima DAP. La DAP es una función lineal de  $\text{bid}$  en función de una serie de covariables. La selección de covariables fue realizada mediante tests de significancia.

El modelo lineal considerado (normal) fue corrido con un arreglo amplio de covariables: departamento de residencia, género, edad, problemas ambientales percibidos y valoración de los mismos, percepción y valoración del avance urbano, visión futura del territorio, beneficios y uso recreativo del ambiente rural, nivel de vivienda, forma de ocupación de la vivienda, nivel de escolaridad, nivel de ingresos, actividad, tamaño del grupo familiar, estado civil, automóviles y su antigüedad y vínculos con la producción agropecuaria, el ambiente y el turismo. El modelo resultante provee el estimador de la variable dependiente (DAP promedio) como una función de varias cova-

riables que resultaron significativas más una constante. Esta información se complementa con la desviación standard de los parámetros, Coeficiente de Determinación, F, logaritmo de máxima verosimilitud, coeficiente de Akaike (AIC). Este último mide la calidad relativa de los modelos, así AIC es una forma de selección del modelo, pero no informa acerca de la bondad del ajuste. Cuanto menor el ajuste, mejor es el modelo. La DAP total resulta de la inferencia a toda la población estudiada, asimilable al valor total como la suma de todas las DAP.

### 3 Resultados

La base de datos resultante de la carga de las encuestas contó con 650 filas, una por cada hogar consultado. Una vez retiradas las filas con respuestas de protesta y valores faltantes quedaron 534 observaciones. En la primera corrida de la base de datos con los valores de *bid1* y *bid2* bajo la premisa más restrictiva de “*Definitivamente sí*” el modelo normal no alcanzó convergencia. Al incorporar las respuestas “*Probablemente sí*” la misma fue alcanzada. Los resultados presentados en la Tabla 2 corresponden a esta matriz.

**Tabla 2.** Disposición a Pagar resultante del modelo normal e intervalos de confianza

	Estimado	Límite inf.	Límite sup.
DAP promedio	\$62,35	\$57,21	68,03
DAP promedio truncada a la máxima oferta	59,15	54,49	64,07
DAP promedio truncada a la máxima oferta ajustada	64,89	59,02	71,62
DAP mediana	50,20	42,46	57,60
Log – máxima verosimilitud	-888		
Criterio de información de Akaike	1792		
BIC	1822		
Estadístico LR	80		

En la Tabla 3 se presentan los coeficientes e indicadores estadísticos de las covariables que resultaron significativas y configuraron el modelo. Estos datos permiten la siguiente interpretación: Los encuestados residentes en Luján de Cuyo manifestaron una DAP mayor que la del resto de la población encuestada. La percepción cotidiana del fenómeno de avance podría explicar este hecho, pero esta suposición se debilita ya que no ocurre lo mismo con los residentes de Maipú, también expuestos a este proceso. Halstead [2] halló conclusiones semejantes, la DAP era proporcional a la cercanía de la zona amenazada y que el valor asignado no es territorialmente homogéneo. Los hogares con niveles de ingresos relativamente más elevados también aumentan la DAP promedio, explicable por la teoría económica y otros trabajos como el mencionado [2].

**Tabla 3.** Covariables significativas en la Estimación de la máxima DAP

Covariable	Estimador	DS	z	Pr ( $>  z $ )	Significancia
Residencia en Luján de Cuyo	0,65	0,20	3,28	0,0010	**
Preocupa avance urbano	0,37	0,10	3,86	0,00013	***
Edad	-0,02	0,003	-6,31	0,00000	***
Ingresos nivel 3	0,25	0,11	2,34	0,0193	**
Ingresos nivel 4	0,40	0,13	3,05	0,00000	**

Verbic y Slabe-Erker [12] encontraron que la única variable estadísticamente significativa determinante de la DAP era el ingreso mensual, situación diferente en este caso donde comparten la capacidad explicativa con otras. Halstead [2] interpreta que la menor DAP de los sectores de menores ingresos, a favor del desarrollo inmobiliario, se atribuye a la generación de puestos de trabajo y mayor espacio residencial que la urbanización genera y una menor capacidad de desplazamiento recreativo hacia estos sectores. De acuerdo a estos resultados puede delinear el perfil del hogar que mayor predisposición a invertir en lograr el escenario deseado, es un habitante joven de Luján de Cuyo, ingresos superiores a \$8.500 a 15 mil mensuales de 2012, preocupado por este problema. En este caso los encuestados a favor del escenario tendencial fueron escasos y mayor parte de las respuestas nulas se explicaba por la negativa a pagar.

#### 4 Conclusiones

Uno de los objetivos principales de esta investigación fue la estimación del valor de la tierra asignada por su uso recreativo; el mismo fue traccionado hacia arriba por los valores extremos, existiendo una importante cantidad de respuestas nulas a semejanza a lo ocurrido en el trabajo original del Halstead [2]. Este análisis mejora la precisión de la estimación, cuya primera opción fue presentada como media aritmética en trabajos previos [34] y respuestas acotadas a “*Definitivamente sí*”.

La aplicación del paquete R para la resolución de problemas de VC es incipiente y solamente se registran los trabajos de los autores del paquete en el espectro de publicaciones. El producto final de este proyecto de investigación es medir los beneficios de algunos bienes no transables (valor social) de las tierras agrícolas de los dos departamentos. La encuesta descubrió que los ciudadanos del AMM están de acuerdo en su mayoría que el Estado asigne recursos a partir de lo recaudado para implementar un programa de ordenamiento territorial para controlar el desarrollo inmobiliario residencial en Luján de Cuyo y Maipú. El valor alcanzado es de casi \$60 de 2013 por hogar y mes; esto significa un valor agregado de más de 172 millones de pesos a ser aplicados anualmente a la conservación del servicio recreativo y compensar los costos de oportunidad relacionados con la restricción dominial. Asimismo, somos conscien-

tes que el valor del territorio supera el uso recreativo, el valor total incluye el uso turístico. El mismo será abordado en ulteriores trabajos con procedimientos específicos tales como el Costo de Viajes. Los valores hallados justifican una inversión pública en la preservación del servicio paisajístico recreativo por sí mismo, más allá de considerar otros servicios o causales.

## 5 Agradecimientos

Los autores quieren manifestar profundamente su agradecimiento a los encuestados que respondieron la encuesta con comprensiva paciencia, lo mismo que a los responsables de las preguntas que apelaron a sus mejores esfuerzos para explicar, interrogar y completar la encuesta. Estamos asimismo en deuda con Jorge de Prada de la UNRC y Estela Cristeche del IES INTA por sus consejos que orientaron este trabajo. Este constituye un resultado del Proyecto Específico AEES-301321 “Valoración Económica de Bienes y Servicios como contribución al Ordenamiento de Territorios y Cuencas” del INTA con la coordinación de Juan Carlos Manchado.

## 6 Referencias Bibliográficas

1. Lankoski, J. & M. Ollikainen. Multifunctional Agriculture: A Framework and Policy Design in X<sup>th</sup> EAAE Congress ‘Exploring Diversity in the European Agri-Food System’ 2002. Zaragoza (Spain).
2. Halstead, J.M. Measuring the Nonmarket Value of Massachusetts Agricultural Land: A Case Study. Journal of the Northeastern Agricultural Economics Council, 1984. 13(April): p. 12-19.
3. Lehmann, B. How developments in the agro-food chain are affecting technologies and farming systems. in Wageningen Workshop Proceedings. Adopting technologies for sustainable farming systems. 2000. Wageningen: OECD.
4. Millennium Ecosystem Assessment, MA Conceptual Framework, in Ecosystems and Human Well-being: Current State and Trends Volume 1. 2005, Island Press: Washington Covelo London. p. 1-47.
5. Bürgi, M., et al. Linking ecosystem services with landscape history. Landscape Ecology, 2015 2015 (30): p. 11-20. DOI 10.1007/s10980-014-0102-3
6. Swinton, S.M. et al. Ecosystem services and agriculture: Cultivating agricultural ecosystems for diverse benefits. Ecological Economics, 2007. 64(2007): p. 245-252. doi: 10.1016/j.ecolecon.2007.09.020
7. UNEP. Millennium Ecosystem Assessment. ed. R. Hassan, R. Scholes, & N. Ash. 2003, Washington Covelo London: Island Press.
8. Scholes, R., R. Hassan, & N.J. Ash. Summary: Ecosystems and their services around the year 2000, in Millennium Ecosystem Assessment, Ecosystems and Human Well-being: a framework for assessment, R. Hassan, R. Scholes, & N.J. Ash, Ed. 2003, Island Press: Washington Covelo London.
9. Feather, P., D. Hellerstein, & L. Hansen. Economic Valuation of Environmental Benefits and the Targeting of Conservation Programs: The Case of the CRP. Agricultural Economic Report No. 778., E.R.S. Resource Economics Division, U.S. Department of Agriculture., Editor. 1999: Washington. p. 60.

10. Aillery, M.P., et al., Agriculture in an ecosystems framework. *Agricultural and Resource Economics Review*, 1996. 25(2): p. 101-117.
11. Van den Bosch, M.E., et al. Servicios culturales provistos por el oasis norte de Mendoza. Percepciones de la población residente del Área Metropolitana de Mendoza. Cuarto Congreso Internacional de Servicios Ecosistémicos en los Neotrópicos: de la investigación a la acción. 2015. Mar del Plata, República Argentina: CISEN.
12. Verbic, M. & R. Slabe-Erker. An econometric analysis of willingness-to-pay for sustainable development: A case study of the Volcji Potok landscape area. *Ecological Economics*, 2009. 68(5): p. 1316-1328. doi: 10.1016/j.ecolecon.2008.09.002
13. Bowker, J.M. & D.D. Didychuk. Estimation of the nonmarket benefits of agricultural land retention in Eastern Canada. *Agricultural and Resource Economics Review*, 1994. 23(2): p. 218-225.
14. Cristeche, E. & J.A. Penna, Métodos de Valoración Económica de Servicios Ambientales. Estudios Socioeconómicos de la sustentabilidad de los sistemas de producción y recursos naturales. Vol. 3. 2008, Buenos Aires: INTA. 56.
15. Millennium Ecosystem Assessment. Cultural and Amenity Services, in *Ecosystems and Human Well-being*, R.d. Groot and P.S. Ramakrishnan, Editors. 2005, Island Press: Washington Covelo London. p. 457 -475.
16. Idda, L., et al. The Structure of Rural Landscape in Monetary Evaluation Studies: Main Analytical Approaches in Literature. en XI<sup>th</sup> Congress of the EAAE (European Association of Agricultural Economists), 'The future of rural Europe in the global agri-food system'. 2005. Copenhagen, Denmark.
17. McFadden, D. Econometric Models for Probabilistic Choice among Products. *The Journal of Business*, 1980. 53(3:2): p. S13-S29. doi 200.10.201.225
18. Davis, R. The value of outdoor recreation: an economic study of the Maine woods. 1963, Harvard Cambridge Ma.
19. Carthy, T. et al. On the contingent valuation of safety and the safety of contingent valuation: Part 2-The CV/SG" chained" approach. *Journal of Risk and Uncertainty*, 1998. 17(3): p. 187-214. 10.1023/a:1007782800868
20. Welsh, M.P. & G.L. Poe, Elicitation Effects in Contingent Valuation: Comparisons to a Multiple Bounded Discrete Choice Approach. *Journal of environmental economics and management*, 1998. 36(1998): p. 170-185.
21. Smith, R.D. It's not just what you do, it's the way that you do it: the effect of different payment card formats and survey administration on willingness to pay for health gain. *Health economics*, 2006. 15(3): p. 281-293. doi: 10.1002/hec.1055
22. Chanel, O., K. Makhloufi & M. Abu-Zaineh. Testing the circular payment card elicitation format: Evidence from a contingent valuation on health and pension insurance schemes in Tunisia. 2015, Aix-Marseille School of Economics: Marseille, France. p. 28.
23. Cunha-e-Sá, M.A., L.C. Nunes & V. Otrachshenko. Accounting for Response Biases in Latent-Class Models for Choices and Attitudes. *Land Economics*, 2015. 91(3): p. 586-603.
24. Ulrich, R.S. Human responses to vegetation and landscapes. *Landscape and Urban Planning*, 1986. 13(1986): p. 29 - 44.
25. Kahneman, D. & J.L. Knesch. Valuing Public Goods: The Purchase of Moral Satisfaction. *Journal of Environmental Economics and Management*, 1992. 22: p. 52-70.
26. Azqueta Oyarzun, D. Valoración económica de la calidad ambiental. 1994, Cornell Mc Graw Hill. 299.
27. Bateman, I.J., et al. Economic valuation with stated preference techniques: a manual. 2002, Cheltenham, UK Northampton, MA: Edward Elgar.

28. García-Llorente, M., B. Martín-López & C. Montes. Exploring the motivations of protesters in contingent valuation: Insights for conservation policies. *Environmental Science & Policy*, 2011. **14**(1): p. 76-88. doi: 10.1016/j.envsci.2010.11.004
29. Nakatani, T., H. Aizaki, y K. Sato (2016) Analyzing Dichotomous Choice Contingent Valuation Data. Volume, 42
30. Nakatani, T., H. Aizaki, y K. Sato, Package 'DCchoice'. 2014.
31. Hanemann, M., J. Loomis, & B. Kanninen. Statistical Efficiency of Double-Bounded Dichotomous Choice Contingent Valuation. *American Journal of Agricultural Economics*, 1991. **73**(4 (Nov., 1991): p. 1255-1263.
32. Desvousges, W.H., V.K. Smith & M.P. McGivney. A Comparison of Alternative Approaches for Estimating Recreation and Related Benefits of Water Quality Improvements. 1983, U.S. Environmental Protection Agency.
33. Calia, P. & E. Strazzera. Bias and efficiency of Single vs. Double Bound Models for contingent valuation. Studies: A Monte Carlo analysis, in Working Paper No. 10.99 1999, Fondazione Eni Enrico Mattei. p. 30.
34. Van den Bosch, M.E., et al. The vineyard landscape of the Oasis Norte of Mendoza. Argentina. Economic assessment of the recreational use through Contingent Valuation Method in 11<sup>th</sup> International Terroir Congress. 2016. Mc Minnville Oregon USA: Oregon Wine Board.

## Anexo

### Algoritmo en idioma R.

```

setwd("C:/Documents and Settings/.../My Documents/4_R")
library(DCchoice)
PAI<-read.table("My Documents/4_R/PAI_11_lps.txt",
               header=T, na.strings="NA")

attach (PAI)
PAI
save(PAI, file="PAI2.rda")
data(PAI)
db.normal.null <- dbchoice(R1 + R2 ~ 1 | bid1 + bid2,
                          dist = "normal",
                          data = PAI)

summary(db.normal.null)
names(PAI)
#Cálculo de covariables
db.normal1 <- dbchoice(R1 + R2 ~+ Lj + Hogar + Ing_4 +
INGr3 | bid1 + bid2,
dist= "normal",
data = PAI)
summary(db. normal1)
#intervalos de confianza de Krinsky Robb
dbnormal.krCI <- krCI(db.normal1)
dbnormal.krCI

```