

UNIVERSIDAD DEL CEMA
Buenos Aires
Argentina

Serie
DOCUMENTOS DE TRABAJO

Área: Economía

**CAMBIOS POTENCIALES EN LOS USOS
RECREATIVOS DE LA COSTA DEL RÍO
URUGUAY ANTE LA INSTALACIÓN DE LA
PLANTA DE CELULOSA FRAY BENTOS: UN
EJERCICIO DE VALORACIÓN CONTINGENTE**

Mariana Conte Grand y Martina Chidiak

Octubre 2010
Nro. 432

www.cema.edu.ar/publicaciones/doc_trabajo.html
UCEMA: Av. Córdoba 374, C1054AAP Buenos Aires, Argentina
ISSN 1668-4575 (impreso), ISSN 1668-4583 (en línea)
Editor: Jorge M. Streb; asistente editorial: Valeria Dowding <jae@cema.edu.ar>

**CAMBIOS POTENCIALES EN LOS USOS RECREATIVOS DE LA COSTA DEL RÍO URUGUAY ANTE LA
INSTALACIÓN DE LA PLANTA DE CELULOSA FRAY BENTOS: UN EJERCICIO DE VALORACIÓN
CONTINGENTE**

MARIANA CONTE GRAND (Universidad del CEMA)*

Y

MARTINA CHIDIAK (Centro de Ideas-UNSAM y FCE-UBA)

Resumen: Se presenta una valuación del impacto que podría producir la planta de celulosa de Fray Bentos sobre el turismo recreativo en el río Uruguay por cambios en el paisaje y en la calidad de las aguas. Los datos provienen de una encuesta realizada en diciembre 2006 y la metodología es de valoración de comportamiento contingente. Surge del trabajo que los visitantes de Gualeguaychú estarían dispuestos a desplazarse (con el consiguiente costo que ello implicaría) para evitar el daño que podría causar la papelera.

Palabras claves: Valuación, Impacto Ambiental, Planta de celulosa, Uruguay, Argentina

Códigos JEL: Q5

Abstract: This paper performs an economic valuation of the potential environmental impact that the pulp mill recently installed on the Uruguay River could cause to tourism, due to visual pollution and changes in water quality. The data comes from a contingent behaviour survey conducted in Gualeguaychú (Argentina) in December 2006. We conclude that tourists do value potential environmental damages to the area that may originate from the pulp mill operating in Fray Bentos.

Keywords: Valuation, Environmental Impact, Pulp mills, Uruguay, Argentina

JEL codes: Q5

* Los puntos de vistas son personales y no representan necesariamente la posición de la Universidad del Cema ni de los centros a los que están afiliadas las autoras.

I. Introducción

Argentina y Uruguay parecen estar saliendo del conflicto sobre el uso del río Uruguay, que comenzó en el año 2003. Las relaciones entre ambos países, en lo que hace al río compartido, están reguladas por el Estatuto del Río Uruguay (firmado el 26/02/75), y su antecedente principal: El Tratado de Límites del Río Uruguay (firmado el 07/04/61). El conflicto comenzó cuando Uruguay autorizó a dos empresas, primero a la española ENCE (octubre 2003) y luego a la finlandesa Botnia (febrero 2005) a instalar plantas de celulosa sobre dicho río, en las cercanías de la localidad de Fray Bentos.

En mayo de 2006, se hizo evidente la protesta del lado argentino, con el bloqueo al puente fronterizo por parte de representantes de una asociación vecinal de la ciudad de Gualeguaychú. En este marco, Argentina pidió a la Corte Internacional de Justicia (CIJ) la suspensión de las obras de la única planta de celulosa que finalmente inició la construcción (la planta de la empresa Botnia).¹ Argentina acusó a Uruguay por no seguir los procedimientos previstos en el Estatuto del Río Uruguay, y por considerar que las plantas de celulosa conllevarían graves daños al turismo y otras actividades, y a las propiedades del lado argentino. En noviembre de 2006, Uruguay también pidió medidas provisionales a la Corte debido al bloqueo de los puentes internacionales y las rutas entre los dos estados, alegando un perjuicio económico al comercio y al turismo. La Corte negó las medidas cautelares a ambos países (julio 2006 y enero 2007 respectivamente).

En noviembre de 2007 comienza a operar la planta de Botnia, previa autorización de las autoridades ambientales uruguayas y de dos informes independientes de expertos contratados por el Banco Mundial, que aseguraban que la planta estaba en condiciones de operar dentro de estándares de calidad seguros. El año 2008 estuvo marcado por la presentación de pruebas en el caso de la CIJ y por distintos monitoreos (algunos de los que se han hecho públicos son los del propio gobierno uruguayo, los de la ONG Green Cross y los del Banco Mundial).²

Finalmente, en abril de 2010, la CIJ falló sobre el caso, concluyendo que Uruguay no cumplió en lo formal con los procedimientos que establece el Estatuto del Río Uruguay (artículos 7 a 12) en materia de la información que debía proveer a Argentina. No obstante ello, la Corte consideró que nuestro vecino país cumplió en lo sustancial, ya que a su entender, la planta de celulosa no causó daño ambiental. La CIJ consideró que, desde la operación de la planta de celulosa, no se ha registrado evidencia que pruebe la existencia de daño sobre los recursos vivos o sobre la calidad de las aguas o sobre el régimen del río. El fallo de la CIJ concluye invitando a las partes a cooperar para garantizar la calidad del recurso compartido entre ellas, tal como lo establece el Estatuto del Río Uruguay.

Luego de la decisión de la Haya, ambos países han tenido una posición activa para resolver el conflicto. El gobierno argentino logró que la Asamblea de Gualeguaychú abandone los cortes de rutas, con la promesa de que Argentina podría “entrar” a la planta de celulosa y monitorear allí mismo sus descargas de contaminantes al ambiente. Como consecuencia de ello, ambos presidentes firmaron un Acuerdo de Monitoreo Conjunto del Río Uruguay (julio 2010).

Ahora bien, encuadrar el conflicto de las papeleras desde la economía implica pensar que la contaminación ambiental constituye lo que se llama una “externalidad negativa”, que ocurre cuando la acción de individuos o empresas afecta a otros sin

¹ La española Ence desistió en septiembre de 2006 de la instalación que le habían autorizado.

² Toda la documentación sobre las presentaciones de ambos países y los fallos de la CIJ puede encontrarse en: <http://www.icj-cij.org/docket/index.php?p1=3&p2=3&code=au&case=135&k=88>. Los documentos del Banco Mundial referidos a este caso pueden consultarse en http://www.ifc.org/ifcext/disclosure.nsf/content/Uruguay_Pulp_Mills y los informes de Green Cross en http://www.greencross.org.ar/caso_gualeguaychu.html.

mediar un pago consensuado por ese perjuicio. Por ende, al no tener en cuenta los daños ambientales que se generan, se producen más bienes (y más contaminación) de lo que sería lo mejor desde el punto de vista de la sociedad como un todo. En el caso particular de la contaminación transfronteriza, se genera una “externalidad negativa” que afecta a los residentes de otro país. Así, los costos que ésta pudiera ocasionar no son percibidos plenamente por el país de origen, y esto puede llevar a que dicho país no tome las medidas precautorias adecuadas.

La posibilidad de esta falta de control es, entonces, lo que lleva a introducir cláusulas en tratados internacionales, de manera tal de facilitar las negociaciones para que los costos ambientales se incluyan en las decisiones de las partes. Desde el siglo XVIII, los países del mundo han negociado tratados internacionales para resolver problemas de aguas compartidas, con más de 200 tratados referidos a ríos (ver Dombrowsky 2008, para una revisión de tratados sobre ríos).³ El fin es lograr que los países no actúen en su propio interés, sino que lo hagan pensando en sus vecinos. Esto es, en lenguaje económico, que “internalicen” las posibles “externalidades negativas” que las actividades domésticas puedan tener en los países contiguos.

Si bien la literatura teórica sobre las bondades de este tipo de soluciones es abundante, y también la revisión de las condiciones bajo las cuales los acuerdos tienen mayores posibilidades de perdurar, se dispone de escasos trabajos sobre la efectividad concreta de los mismos. La evidencia muestra que la efectividad global de dichos tratados es baja. En particular para ríos, Sigman (2002), usando datos del *United Nations Global Environmental Monitoring System* para 291 estaciones de monitoreo de calidad de agua en 49 países, concluye que el efecto de “aprovechamiento gratuito” (*free riding*) se produce en la mayoría de los ríos internacionales. En efecto, se encuentran mayores niveles de contaminación en los ríos internacionales que en los domésticos, teniendo en consideración cualquier otra variable que pueda explicar la calidad de dichos cursos de agua. La misma perspectiva para abordar la gestión de los recursos acuáticos compartidos por medio de tratados internacionales se ha dado en el caso del Río Uruguay. Pero, evidentemente, la efectividad (al menos la formal, según la CIJ) del Estatuto del Río Uruguay también ha sido baja.

Finalmente, otra cuestión importante a considerar del fallo de la Corte de La Haya se relaciona con el tipo de impactos ambientales sobre los cuales podía recabar evidencia y fallar. Estos son, únicamente, los contemplados por el Estatuto del Río Uruguay. Más precisamente, dicha Corte no puede involucrarse en reclamos referidos a ruido, contaminación visual u olores ya que éstos no están regulados por dicho acuerdo. Ello limita los reclamos a los impactos que pudieran causar la construcción y operación de la planta de celulosa de Fray Bentos al régimen del río compartido y la calidad de sus aguas. Dichos impactos pueden, a su vez, tener efectos sobre actividades económicas (por ejemplo, la pesca, el uso del agua para irrigación en agricultura, el agua como insumo en ganadería, el uso del agua en la industria, etc.) o directamente para la sociedad (por ejemplo, impactos en la salud o en las actividades recreativas). Los diferentes efectos derivados de impactos ambientales reales o hipotéticos son el foco habitual de los estudios de valuación o valoración económica. En el caso particular de este trabajo, dada la limitación de datos con los que se cuenta,

³ Hay así un par de centenas de tratados bilaterales y multilaterales referidos a ríos codificados en distintas bases de datos (ver, por ejemplo, *Environmental Treaties and Resource Indicators*, base de datos de tratados internacionales recopilada por el *Center for International Earth Science Information Network*). En el caso de los tratados referidos a ríos, éstos son bastante variados: algunos surgen por cuestiones de límites (por ejemplo, entre Canadá y Estados Unidos en 1909 o el tratado de límites del río Uruguay de 1961); por manejo regional de un recurso en particular (por ejemplo, el acta de 1963 por el área del río Níger en África o el Estatuto del Río Uruguay del año 1975); o por la reducción de contaminantes puntuales (como el caso de la convención sobre protección del río Rin contra los derivados del cloro).

la valuación se limita al uso recreativo del río Uruguay por parte de turistas argentinos que lo visitan.

Efectivamente, el presente trabajo muestra cómo los métodos de valuación económica pueden utilizarse para llevar a valores monetarios los posibles impactos por la instalación y puesta en funcionamiento de la planta de celulosa de Fray Bentos. Específicamente, se trata de valorar el efecto que el impacto visual y eventuales cambios en la calidad de las aguas del río derivados de la misma podría tener sobre el turismo y los usos recreativos del río Uruguay en la zona cercana a Gualaguaychú (en particular, el Balneario Ñandubaysal).

Los datos utilizados provienen de una encuesta de valoración de comportamiento contingente llevada a cabo en dicha zona a fines de 2006. La metodología adoptada para la estimación es la de valoración contingente basada en modelos paramétricos y no paramétricos. Surge de los cálculos y del trabajo econométrico, una estimación de la valoración que los turistas que visitan anualmente las costas de Gualaguaychú asignarían al daño hipotético que podría causar la planta en Fray Bentos.

La mayor innovación de este trabajo es que aplica una metodología internacionalmente aceptada de valuación de impactos ambientales a datos existentes para la zona de Gualaguaychú. Este tipo de valuación no es de aplicación usual en el país.

El trabajo está organizado como sigue. La Sección II sintetiza los distintos conceptos de valor económico y las metodologías disponibles para calcularlos. La Sección III describe las características de la encuesta tanto en términos de diseño y alcance como en lo que hace a los contenidos del cuestionario, y muestra algunos hechos estilizados de la misma. La Sección IV presenta los resultados de la valuación. La Sección V concluye.

II. Valores afectados y métodos de valuación

El valor económico del medio ambiente está compuesto por dos tipos de valor denominados el valor de uso y el valor de no uso. El primero se refiere al uso del ambiente ya sea como fuente de bienes (por ejemplo, el uso del agua que se extrae del río) o de servicios (por ejemplo, las actividades recreativas que pueden llevarse a cabo en relación al río). Cuando se habla de valor de no uso, se refiere al recurso en lo que hace a su valor de existencia o de herencia. Esto es, el valor que se le asigna al medio ambiente, aunque la persona no lo use. Ello puede deberse a querer que lo hagan las futuras generaciones o por simple benevolencia.

La medición de valores de uso suele realizarse a través de los llamados métodos indirectos o de preferencias reveladas (*revealed preferences*). Esto implica usar información de mercados verdaderos para inferir las características de un mercado que no existe, como puede ser el de agua limpia. Para el caso de los usos recreativos y turísticos, el método indirecto más habitualmente empleado es el de "costos de viaje".⁴ Este método permite estimar la demanda recreativa (generalmente de las visitas realizadas) como función del "precio" (costo de viaje de los individuos en función de la distancia que deben atravesar para llegar al lugar) y otras características.

En cambio, la estimación que incluye valores de no uso (que no se reflejan en ningún mercado), o bien la cuantificación de cambios en la demanda recreativa frente a una modificación no observada o hipotética en la calidad ambiental, debe realizarse empleando otros métodos. Estos se llaman directos o de preferencia declarada (*stated*

⁴ Los otros dos métodos estándar dentro de los indirectos son los de precios hedónicos y de costos defensivos o incurridos. Puede verse tanto para los distintos conceptos de valor económico en relación al ambiente o las metodologías para medirlo, cualquier libro de texto de valuación económica de impacto ambiental (por ejemplo, Freeman 2003).

preferences). Existen dos grandes familias de métodos dentro de éstos (Bennet y Blamey, 2001): la de valoración contingente (que incluye al método de comportamiento contingente aplicado para usos recreativos) y la de modelización o de experimentos de elección (*choice modelling* o *choice experiments*).

Los métodos de valoración basados en preferencias declaradas son menos fáciles de implementar (y de comunicar a no especialistas) ya que suponen “la construcción de mercados hipotéticos”. En particular, las estimaciones se basan en datos obtenidos a través de encuestas o experimentos en los cuales se enfrenta a los individuos a decisiones similares a las que realizan habitualmente en los mercados en que participan. Sin embargo, dichas encuestas y las respuestas obtenidas no involucran decisiones efectivas en mercados reales sino que son elecciones manifestadas ante la situación hipotética planteada (por ejemplo, en términos de decisiones de visita o de pago). Su aplicación durante tres décadas para la estimación de valores de no uso ha mejorado considerablemente las herramientas de análisis y la confiabilidad de los resultados.

Dentro de ese marco, en este trabajo se lleva a cabo una valuación con métodos directos o de preferencia declarada en base a preguntas de comportamiento contingente. Se hizo dicha elección dado que se podía anticipar que las técnicas clásicas de valuación contingente formato referéndum (esto es, una pregunta sobre la disponibilidad a pagar cierto monto para evitar un deterioro de la calidad ambiental, pregunta a la que el encuestado puede contestar con un Si o con un No) llevarían a cierto rechazo de la encuesta. El pago directo podría implicar respuestas de protesta porque los encuestados podrían considerar que la preservación de la situación actual es su “derecho” y no algo por lo que deberían pagar. Entonces, no se les pregunta a los encuestados si pagarían cierto monto para evitar un daño ambiental, sino si se desplazarían a otro lugar para eludir el daño. Desplazarse tiene un costo implícito, que los individuos perciben generalmente como menos chocante que el pago directo.⁵ Con este objetivo se elaboraron y se presentan aquí dos estimaciones de la disponibilidad a pagar: una se basa en tres variantes de modelos no paramétricos y otra se obtiene en base a un modelo paramétrico (específicamente, un modelo Logit).

III. La encuesta

En esta sección se expone la manera en que se diseñó la encuesta y se implementó el trabajo de campo. Luego, se presentan brevemente las preguntas que formaron parte del cuestionario.

III.1. Diseño e implementación

El cuestionario para la encuesta fue elaborado tomando como base varios estudios internacionales disponibles que combinaron una estimación de costo de viaje con una de comportamiento contingente para estimar cual sería el impacto de un cambio en la calidad ambiental sobre las decisiones de uso recreativo/turístico. Se tomó

⁵ En un principio se buscó también obtener información sobre los costos de viaje para obtener una estimación de carácter mixto basada en las respuestas de comportamiento contingente y en los datos referidos a dichos costos. La combinación de ambos métodos forma parte de una literatura relativamente reciente (ver Whitehead et al 2008 para una revisión de la misma). La misma consiste en estimar la “demanda” de viajes o visitas recreativas en base al método de costo de viaje. Luego, la evaluación de los cambios esperados en dicha demanda frente a una modificación de la calidad ambiental suele realizarse en base al método de comportamiento contingente. Sin embargo, la escasez de respuestas completas referidas a los costos de viaje determinó la necesidad de focalizar el análisis en los datos referidos a la valuación con métodos directos.

especialmente como referencia a Jeon y Herriges (2005)⁶ sobre cambios en los usos recreativos de los lagos de Iowa (EE.UU.) por parte de residentes frente a una mejora en la calidad del agua y Varela Lafuente y otros (2005) sobre valoración de los impactos sobre los usos recreativos del litoral marítimo de Galicia (España) por el derrame petrolero del buque Prestige.

No obstante ello, el diseño de la muestra y el tipo de encuesta difieren de los empleados en los dos trabajos citados. En particular, dichos estudios internacionales se basaron en encuestas en el domicilio (en el caso de EE.UU., a través de un cuestionario enviado por vía postal, y en el caso español, a través de encuesta personal a domicilio). En cambio, en este caso, se hicieron encuestas personales a turistas en el lugar cuyo impacto potencial se quería valorar. El cuestionario fue pretestado a través de 45 encuestas en total para tres versiones anteriores, y en función de dicho ejercicio y de los comentarios recibidos, varias preguntas y formulaciones fueron modificadas y mejoradas.

El trabajo de campo involucró a 10 encuestadores en diversos puntos de Gualeguaychú (terminal de ómnibus, oficina de turismo, paseo costero junto al río Gualeguaychú, hoteles, restaurantes, heladería, termas, playa, etc.). La encuesta se llevó a cabo en dicha ciudad entre el 8 y el 10 de diciembre de 2006 (fecha elegida para aprovechar la afluencia turística por el fin de semana largo del 8 de diciembre). El relevamiento cubrió una muestra compuesta de 363 turistas que visitan el balneario Ñandubaysal sobre el río Uruguay.⁷ La muestra de turistas fue el objetivo principal de la encuesta dado que proveería la información de base para la valoración económica. No se tomó en cuenta a los residentes por considerar que se podrían obtener escasas respuestas sobre usos recreativos que pudieran ser útiles para la valoración económica. Esta visión se fundamenta en la oposición y amplia movilización de la población de Gualeguaychú frente a la instalación de la planta de celulosa.

Se sabe que la mayoría de los turistas proviene de la Capital Federal y de la provincia de Buenos Aires, encontrándose la misma representatividad en la muestra. En cuanto a la representatividad de la muestra referida a otras características que no sean el origen geográfico, es importante notar que no se poseen datos estadísticos sobre indicadores socioeconómicos del turismo de Gualeguaychú (por ejemplo, basada en encuestas regulares sobre turismo que releven un perfil de edad, ingreso, educación, etc.) como para comparar con la muestra.

III.2. El cuestionario

El cuestionario comienza preguntando el lugar de origen del encuestado y luego incluye preguntas referidas a: la realización de visitas a la costa del río Uruguay en la zona de Gualeguaychú en el pasado (esto es, en el último año); las características del viaje actual (actividades a realizar, medio de transporte usado para el viaje, número de noches y lugar de alojamiento, gasto diario in situ, número de personas acompañantes); y los planes de visita en el futuro (al año siguiente).

Sin embargo, a los fines de la valuación, la parte clave de la encuesta es la pregunta de comportamiento contingente. Lo que se hace es mostrar a cada encuestado una foto que describe un cambio hipotético en la situación ambiental que se observaría al visitar el balneario Ñandubaysal. En las tres fotos se verifica el mismo impacto sobre el paisaje (la obra de la papelería de Fray Bentos), pero las tres variaciones difieren en la percepción que transmiten de la calidad del agua: en una la costa del río se ve limpia (foto 1), en otra se ve con impacto bajo de eutrofización (foto

⁶ Este trabajo fue luego publicado como Jeon y Herriges (2010).

⁷ A los efectos de la encuesta, se consideró como “turista” al visitante argentino que no es residente de Gualeguaychú, que pernoctó en el lugar y que se desplazó más de 25 km. Se consideró como residentes a los habitantes de Gualeguaychú o de localidades ubicadas a una distancia máxima de 25 km de Gualeguaychú.

2) y en la tercera el efecto de eutrofización es relativamente severo (foto 3). Al mostrar la foto 1 se estaría valuando la disposición al pago por la contaminación visual solamente; al mostrar la foto 2 se buscaba captar un mínimo del valor por la contaminación del agua mientras la foto 3 acentuaba el problema de calidad de las aguas.⁸

En base a la foto que se le exhibe, cada persona debe responder una pregunta de comportamiento contingente. Dicha pregunta tiene un formato de tipo referéndum. Esto es, se indaga si la persona se desplazaría cierta cantidad de kilómetros (lo cual tiene un costo de tiempo y de combustible) para evitar la situación descrita en la foto que se le presenta. Se les pregunta a los encuestados que contesten por sí o por no (se deja también la opción de contestar que no saben o de no contestar). Concretamente, la pregunta tipo (T16.2 del cuestionario) que es:⁹

Si se encuentra con esta situación en el balneario Ñandubaysal: ¿Estaría dispuesto/a a viajar xx km adicionales (por ejemplo, hasta la playa yy)? Tome en cuenta que esto implicaría un viaje de zz horas y zzz minutos aproximadamente. Si viaja en auto, el costo adicional de combustible sería de \$w. Si viaja en micro, el pasaje costaría \$v. Los servicios ofrecidos y los costos de estadía y otros servicios turísticos suelen ser similares en todas las localidades detalladas precedentemente (Gualeguaychú, Colón, San José, Concepción del Uruguay, Concordia, Federación y Chajarí).

SI	No	No sabe/No contesta
----	----	---------------------

También se les pregunta a las personas por los motivos de su respuesta y se incluye la posibilidad de que contesten que “La situación planteada por las fotos no le convence” o “Es difícil tomar esta decisión con tan poca información”. Indagar estas cuestiones permite luego eliminar las observaciones correspondientes a personas cuya respuesta es menos confiable.

Al igual que en el caso del estudio de Varela Lafuente y otros (2005), la encuesta diseñada para el presente estudio incluyó aleatoriamente (pero en proporciones similares en la muestra final de turistas) una de cuatro posibilidades de costo/distancia de desplazamiento propuesta en la pregunta de comportamiento contingente, así como una de tres fotos para ilustrar el escenario ambiental de dicha pregunta.

Las ofertas de desplazamiento incluidas en cada caso determinaron la letra que identifica los cuestionario (A, B, C o D) que, salvo en este aspecto, son idénticos. Todos los desplazamientos de la pregunta T.16.2 se refieren a playas sobre el río Uruguay o cercanas al mismo con vista abierta (lago) y en otra localidad de la provincia de Entre Ríos. En el cuestionario A, la oferta de desplazamiento ofrecida es hasta Concepción del Uruguay (75 km), en el cuestionario B, hasta Colón o San José (100 km), en el cuestionario C, Concordia (200 km) y en el cuestionario D, Federación (250 km).

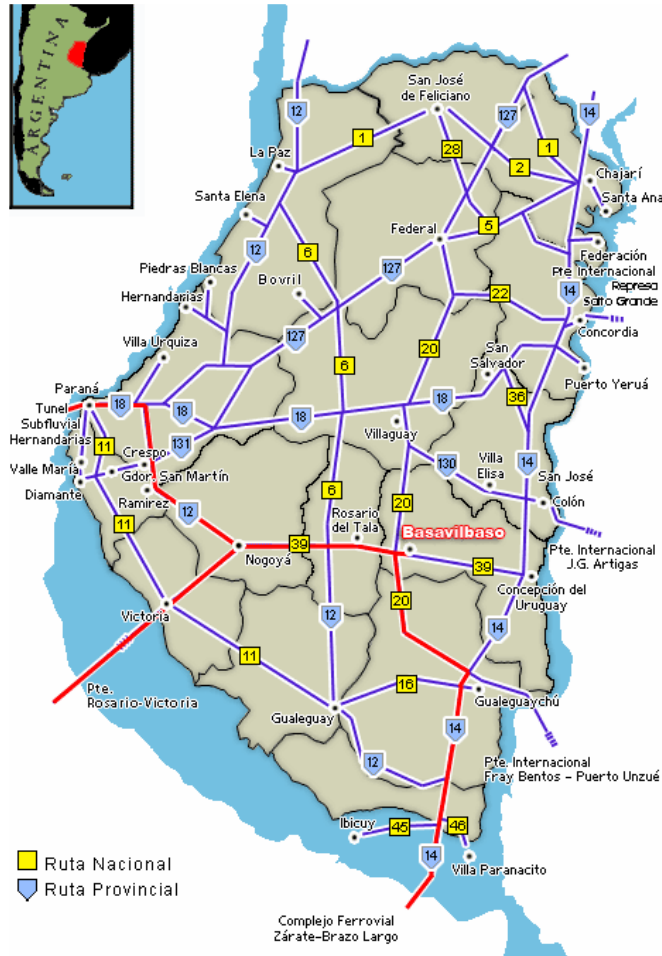
La Figura 1 incluye un mapa para comprender más la posición geográfica de cada localidad. Junto con la indicación de distancia, se presentó al encuestado una estimación del tiempo de viaje y del costo de transporte (en términos de gasto en combustible para los que viajan en auto y de costo del pasaje en micro para los que

⁸ Para las fotos que mostraban un impacto en la calidad del agua, se tomaron imágenes reales del fenómeno de eutrofización (esto es, el enriquecimiento de las aguas con nutrientes, el que en una primera fase suele dar lugar al crecimiento de algas) que ocurre algunas veces en el año en el río Uruguay (ver MRECIC, 2010).

⁹ Tal como lo señalan Carson et al (1995), la pregunta en toda encuesta de valuación directa debe ser de disponibilidad a pagar por evitar cierto deterioro ambiental y no de recibir compensación por aceptarlo. Existe una amplia literatura en economía ambiental que demuestra que esta última arroja valores que no son realistas.

utilizan dicho medio de transporte).¹⁰ Se entiende que los otros costos de viaje a la costa del río Uruguay y de visita al lugar serían aproximadamente iguales. La Tabla 1 resume las distintas opciones.

Figura 1. Mapa de la Provincia de Entre Ríos



Fuente: <http://le-botzatey.com.ar/imagenes/entreRios.gif>

¹⁰ A diferencia de los estudios anteriores, luego de plantear el escenario hipotético y antes de plantear la pregunta principal de comportamiento contingente (T.16.2) se incluyó otra pregunta (T.16.1) donde se indagó si el encuestado estaría dispuesto a desplazarse a otra playa cercana a Gualeguaychú (en particular, sobre el río Gualeguaychú) a efectos de evitar el impacto negativo ilustrado por las fotos. Esta pregunta buscó tomar en consideración que los turistas tienen otras alternativas de playa cercanas a Gualeguaychú (pero no sobre el río Uruguay) que involucrarían un costo de desplazamiento menor que Ñandubaysal u otra playa sobre el río Uruguay para un turista que se aloja en Gualeguaychú.

Tabla 1. Ofertas de desplazamiento según la distancia y los costos

Ofertas de desplazamiento	Ciudad (Distancia en kms.)	Tiempo (Hora:min)	Costo combustible auto (\$)	Costo combustible micro (\$)
A	Concepción del Uruguay (75)	1:00	9	4,5
B	Colón o San José (100)	1:30	12	6
C	Concordia (200)	2:40	24	12
D	Federación (250)	3:20	30	15

Luego de indagar al encuestado sobre sus viajes a la zona y su comportamiento contingente a cambios ambientales que podrían eludirse desplazándose a algún otro lugar por un cierto costo, se le pregunta sobre su perfil socio-demográfico. Concretamente: Género, Edad, Hijos, Empleo, Ingreso, Educación y Pertenencia a distintos tipos de ONGs.¹¹

III.3. Estadísticos descriptivos

La muestra total de turistas incluyó 363 encuestados cuya edad promedio es de 38 años, siendo 213 hombres (59% del total) y 149 mujeres (41% del total). Dado que la muestra incluía observaciones que no podían utilizarse para el análisis de valoración económica, se depuró la muestra original y se retuvo una submuestra de 315. La decisión de descartar estas 48 observaciones se debió a diferentes motivos. Se eliminaron observaciones si la respuesta a la pregunta T17 (motivos para una respuesta negativa a la pregunta de comportamiento contingente) sugería que el encuestado no estaba convencido con el escenario planteado o si consideraba que no podía tomar una decisión con la información provista. Esto último responde a la práctica habitual en el análisis de encuestas de comportamiento contingente. Además, se descartaron observaciones para las cuales la respuesta a la pregunta de comportamiento contingente (T.16.2) era No Sabe o No Contesta.¹²

Surge de la muestra que 43% de los encuestados son visitantes frecuentes (definido como tal a aquéllos que han hecho al menos otro viaje a la costa del Río Uruguay dentro del último año). De éstos, el 70,5% han visitado Gualaguaychú al menos una vez en el último año. Los encuestados que han estado en Gualaguaychú en el año 2006, la han visitado un promedio de 2,5 veces.

Con respecto al viaje en el cual se los encuestó, resulta que la distancia promedio que recorren los turistas para llegar al lugar es de 235 kilómetros (siendo la distancia de viaje máxima de 1.074 kms. para una persona que venía desde San Rafael, Mendoza). En general, los turistas provienen mayoritariamente de Capital Federal y del Gran Buenos Aires. Nótese que para calcular las distancias, variable que luego se usa en las estimaciones, se recurrió a la página de Ruta 0 (www.ruta0.com/),

¹¹ Las personas también son interrogadas sobre su posición personal frente a la instalación de la planta de celulosa y las consecuencias que ha tenido o podría tener la misma. Y, finalmente, los encuestadores llenan también un cuestionario sobre su percepción de la atención que los encuestados prestan al sondeo que ellos hacen así como la comprensión que parecen tener del mismo.

¹² También se eliminaron algunas encuestas para las cuales no quedó bien registrada la foto que se mostró a los encuestados (es el caso de 4 observaciones) o el modo de transporte en el que viajaban (es el caso de 10 observaciones). Pero, no se eliminaron observaciones de personas que dicen no pernoctar en Gualaguaychú (son 22 con la muestra de 363 y 18 con la muestra de 315). En este trabajo, se consideran turistas aún a los que fueron a Gualaguaychú a pasar el día.

que posee un programa interactivo para buscar distancias en ruta entre cualquier punto del país.

Las personas viajan mayoritariamente en auto (87% del total) y los grupos de viaje están predominantemente formados por adultos (la media de personas mayores de 12 años es de 2,5 mientras que el promedio de personas menores de esa edad es 0,5). El promedio de permanencia en el lugar es 2,7 noches. Con respecto al alojamiento de los turistas, el 61% de los encuestados se alojó en los campings de la zona, 30% en hoteles, y 8% en casas de familiares.

El perfil socioeconómico de la submuestra considerada se describe en la Tabla 2. Como se observa en dicha Tabla, algo más del 40% son mujeres, la edad promedio es de casi 38 años, el 60% de las personas tiene hijos, y el nivel de educación alcanzado es bastante alto (43,3% terminaron el secundario y 49,5% han completado el nivel terciario o universitario). En cuanto al tipo de ocupación, el 53% de los visitantes es empleado a tiempo completo, mientras que solamente son desocupados el 1,7%.

Tabla 2. Estadísticos descriptivos de las principales variables socio-económicas

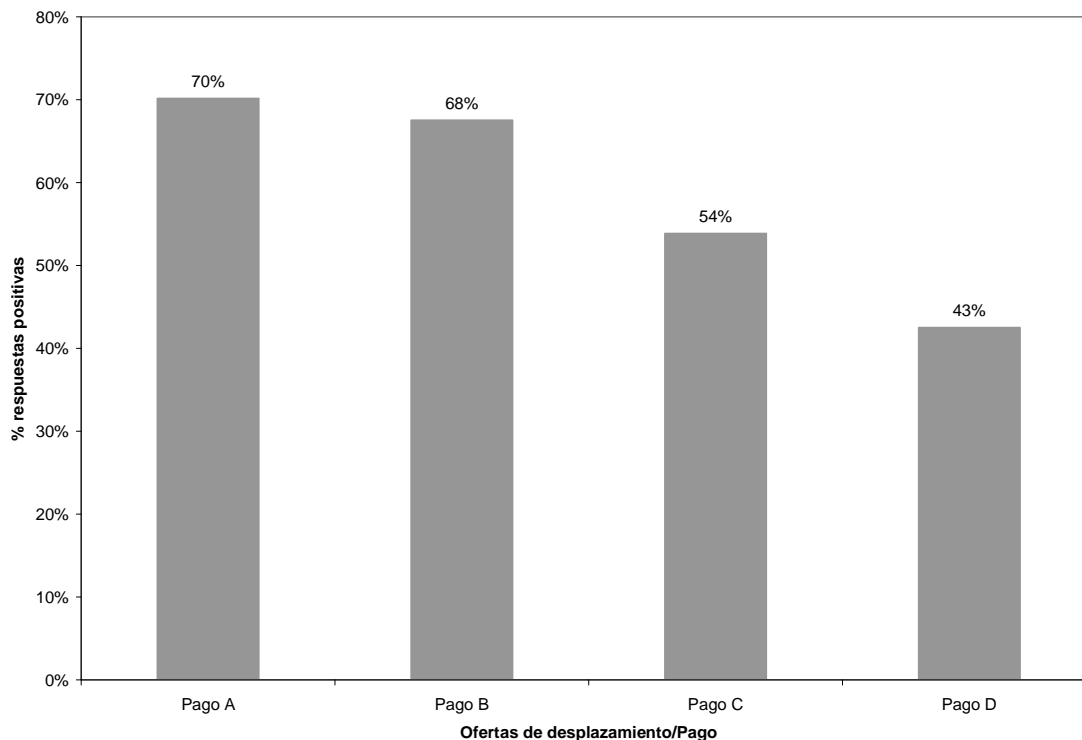
	n	Promedio o %
Género (=1 si es mujer)	314	41.1%
Edad (años)	315	37.9
Hijos (=1 si tiene)	305	60.0%
Educación (nivel completo)	307	
Primario		6.8%
Secundario		43.3%
Terciario		24.4%
Universitario		25.1%
Posgrado		0.3%
Ingreso personal mensual (\$2006)	304	
Menos de \$500		4.6%
Entre \$500 y \$1000		15.5%
Entre \$1001 y \$2000		39.5%
Entre \$2001 y \$3000		20.1%
Entre \$3001 y \$4000		2.6%
Entre \$4001 y \$5000		1.6%
Más de \$5000		4.3%
No responde		11.8%
Ocupación	300	
Ama de casa		6.7%
Estudiante		4.3%
Desempleado		1.7%
Empleado a tiempo parcial		5.7%
Empleado a tiempo completo		53.3%
Trabajador por cuenta propia		10.7%
Profesional independiente		12.0%
Empresario o directivo de empresa		2.3%
Jubilado o pensionado		3.3%
Otros		0%

En cuanto a la pregunta de comportamiento contingente T.16.2, 184 de los 315 encuestados (esto es, el 58%) aceptan desplazarse para evitar las situaciones de contaminación ambiental descritas en las fotos. Esto es, están dispuestos a cambiar

su comportamiento (e incurrir en un costo para eso) como forma de evitar la contaminación hipotética del río Uruguay en Gualeguaychú.

Si se analiza la oferta de desplazamiento incluida en la pregunta 16.2 según el destino que se propone, el porcentaje de respuestas positivas al cambio se distribuye como lo indica la Figura 2. Dicha Figura muestra que, acorde con lo que cabe esperar de acuerdo a la teoría económica, el porcentaje de respuestas afirmativas es decreciente a medida que aumenta la distancia (costo) del desplazamiento propuesto.

Figura 2. Porcentaje de respuestas positivas según el desplazamiento ofrecido



La situación no resulta tanto como es lo previsto para las distintas fotos. Contrariamente a lo que cabía esperar, la proporción de respuestas afirmativas no necesariamente resulta creciente para muestras de fotos que ilustran un escenario con mayor impacto ambiental de la planta de celulosa. Para la submuestra de Fotos 1 (impacto visual real de la planta al momento del viaje, sin contaminación del agua), el porcentaje de respuestas afirmativas ante el desplazamiento propuesto (tomando las 315 observaciones) es de 56%, la submuestra de Fotos 2 (mismo impacto visual y una costa del río afectada ligeramente por eutrofización: restos de espuma en la costa) resulta en un 64% de personas que aceptan desplazarse, mientras que la muestra de Fotos 3 (mismo impacto visual y costa del río más afectada por la eutrofización: restos de espuma y restos de algas verdes en la costa) resulta en un porcentaje de personas que aceptan desplazarse del 54%. Tanto la Foto 1 como la 2 generaron una mayor proporción de respuestas afirmativas que la Foto 3, que supuestamente muestra el mayor impacto ambiental. Cabe aclarar que cada persona veía solamente una foto, no es que debía dar su opinión sobre tres fotos distintas. Puede pensarse que las personas distinguieron entre contaminación visual y contaminación del agua pero no vieron como diferente la variación entre solamente espuma y el agregado de las algas.

Y, de hecho, si se agregan los resultados de las dos últimas fotos (las que se refieren a contaminación del agua), el resultado vuelve a ser intuitivo ya que el 60% de las personas optan por desplazarse, cuando esa fracción es 56% con la contaminación visual solamente (Foto 1).

Otra interpretación, es que las personas sufren de lo que se llama el “efecto incrustación” (*embedding effect*), también denominado “efecto todo-parte” (ver Kahneman y Knetsh. 1992, Carson y Mitchell, 1995 o Loomis, Lockwood y DeLacy 1993, entre otros). Esto significa que determinado impacto ambiental recibe una valuación diferente si el impacto se presenta independientemente o formando parte (“incrustado”) con otro impacto. Por ejemplo, ocurre que la DAP por limpiar varios lagos es casi la misma que por limpiar uno, la DAP por evitar la muerte de varios miles de aves es prácticamente la misma que por unos pocos miles, la DAP por evitar la explotación comercial de varios miles de hectáreas es casi la misma que la de pocos miles, etc. (ver Azqueta Oyarzún, 1994). La conclusión es que si ese fuera el caso, el método de valoración contingente no estaría permitiendo inferir el valor de determinado bien ambiental sino lo que vale para las personas (esto es, lo que estaría dispuesta a contribuir) por una “obligación moral” de cuidar el ambiente. En este caso específico, de incidir este efecto, resultaría difícil separar la valoración del impacto visual de la relativa al impacto sobre la calidad del agua: los individuos valorarían el impacto ambiental como un todo.

Finalmente, vale aclarar que hemos mostrado resultados agregados por foto o desplazamiento/pago propuesto porque, si bien se obtuvieron 315 respuestas, segmentando por foto y pago, la cantidad de observaciones de cada caso particular queda demasiado reducida como para permitir hacer ningún análisis estadístico. Esto es particularmente así para las observaciones de personas que se desplazan en micro (ver Tabla 3).

Tabla 3. Número de observaciones por foto y pago

	n	Pago A	Pago B	Pago C	Pago D	Todos Pagos	Total
Micro y Auto	Foto 1	25	27	23	27	102	
	Foto 2	27	31	30	31	119	
	Foto 3	25	22	25	22	94	315
Micro	Foto 1		4	3	2	9	
	Foto 2	3	7	4	4	18	
	Foto 3	5	4	3	2	14	41
Auto	Foto 1	25	23	20	25	93	
	Foto 2	24	24	26	27	101	
	Foto 3	20	18	22	20	80	274

IV. Resultados

En la presentación de los resultados de las estimaciones realizadas se diferencia aquéllos obtenidos de manera no paramétrica de los basados en un enfoque paramétrico.

IV.1. El enfoque no paramétrico

El enfoque no paramétrico consiste en calcular la disponibilidad a pagar por el cambio de calidad ambiental haciendo supuestos sobre la distribución de dicha disponibilidad a pagar, pero no de la función de utilidad de los individuos involucrados. Además, este método tiene una ventaja principal, que es que los cálculos que implica pueden

hacerse a mano. Los resultados los puede verificar cualquiera que no sea un especialista, lo cual facilita la comunicación entre el profesional a cargo de la valuación y los interesados en el resultado. Esto es así porque la disponibilidad a pagar por el medio ambiente en base a enfoques no paramétricos surge simplemente de un promedio ponderado de los pagos propuestos. Los artículos pioneros en esta literatura son los de Kriström (1990), Haab y McConnell (1997) y Boman, Bostedt y Kriström (1999).

Lo que se hace es construir una función de “supervivencia”, en base a los datos del pago propuesto (aquí, M_j de la pregunta 16.2 de comportamiento contingente, donde el subíndice j toma valores según se trate de los montos de las opciones A, B, C o D respectivamente) y el porcentaje de aceptación de cada uno de ellos (p_j).¹³ Dicho porcentaje de aceptación se construye como la fracción de encuestados que, ante cada opción, aceptan desplazarse con tal de evitar el impacto ambiental implícito en las fotos propuestas, aunque ello tenga un costo de viaje. Entonces, puede decirse que:

$$p_j = \frac{k_j}{n_j}, \quad (1)$$

dónde k_j es la cantidad de encuestados que aceptan desplazarse en la pregunta T16.2 y n_j es el número de personas a las que se le presenta cada pago. Estas fracciones deberían crear una secuencia monótona no creciente de proporciones (p_j) con respecto a los montos M_j .¹⁴

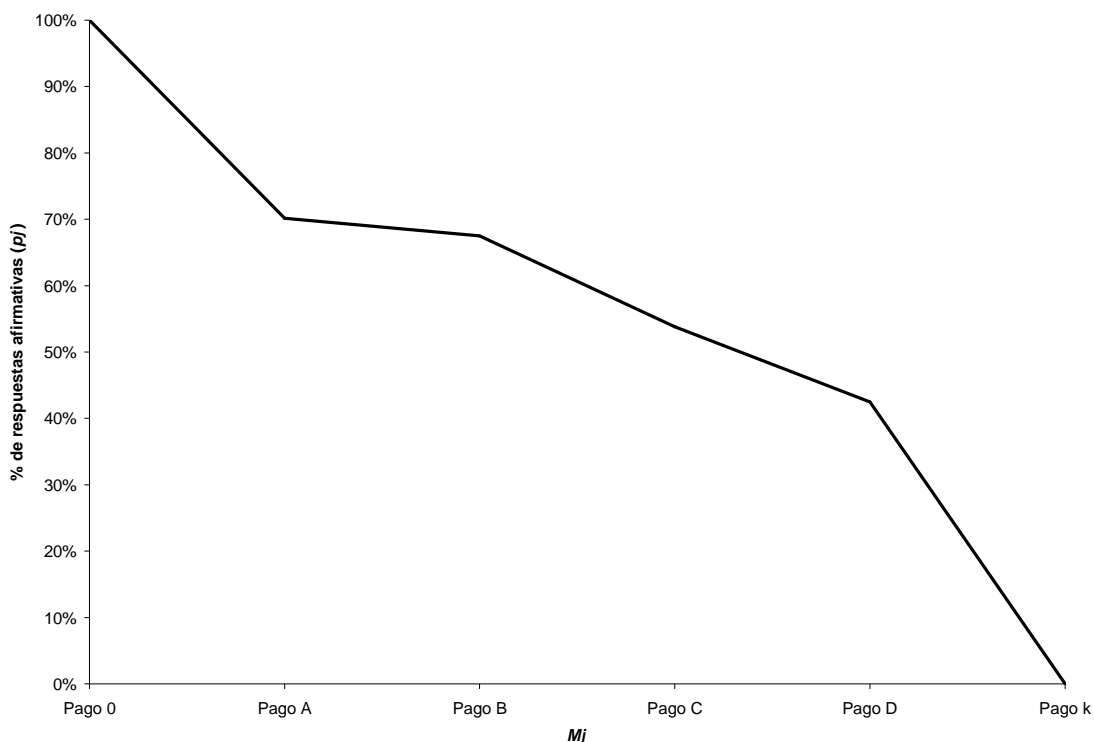
En este caso, tenemos una secuencia de proporciones que es $p = \{p_A, p_B, p_C, p_D\}$, siendo A el desplazamiento (y por ende el costo) ofrecido menor. Esta función de supervivencia empírica (tomando todas las respuestas a T162) es como se describió con un gráfico de barras en la Figura 2.

Pero, esta función de supervivencia es como una función de distribución. Se supone que si el monto ofrecido fuese cero ($M_j = \text{pago } 0$), entonces la probabilidad de aceptación hubiese sido 1 ($p_j = 1$). Por otro lado, si el monto a pagar hubiese sido más alto que la última opción (pago k), la probabilidad de aceptación de dicho monto hubiese sido 0. La función de distribución empírica basada en los datos de la submuestra de $n = 315$, considerando los pagos propuestos todavía en términos cualitativos, puede verse en la Figura 3.

¹³ Nótese que la elección de los montos no se ha basado en métodos para preguntas de valuación contingente de tipo referéndum como los sugeridos por Alberini y Carson (1993) o la opción de pagos equidistantes de McFadden (1994), ya que los mismos están determinados por la localización de las ciudades propuestas como alternativas en la pregunta de comportamiento contingente.

¹⁴ En caso de no generarse una secuencia monótona no creciente, pueden hacerse ajustes (Ayer et al. 1955).

Figura 3. Porcentaje de respuestas positivas a la pregunta de comportamiento contingente



Una vez calculadas las proporciones, lo que se hace es aproximar el área por debajo de la curva “de demanda” construida (en un eje están los montos a desembolsar y en el otro el porcentaje de personas que aceptan incurrir en ellos). Esto es una manera de aproximar el excedente del consumidor (o del visitante promedio).

Se trata de calcular la media de la disponibilidad a pagar, que en cualquier distribución de probabilidad discreta es igual al promedio ponderado de sus valores,

dónde los ponderadores son las probabilidades. Esto es: $E(X) = \bar{X} = \sum_{\forall x} x \cdot P(x)$. En

la literatura generalmente aparecen tres maneras posibles de calcular dicha media, dependiendo de la probabilidad que se tome como referencia. Esto es, la media de la disponibilidad a pagar puede calcularse de acuerdo con las siguientes tres fórmulas (adaptadas de Boman, Bostedt y Kriström, 1999):

$$\overline{DAP}_{sup} = \sum_{j=0}^{k-1} p_j \cdot (M_{j+1} - M_j) \quad (2)$$

$$\overline{DAP}_{inf} = \sum_{j=0}^{k-1} p_{j+1} \cdot (M_{j+1} - M_j) \quad (3)$$

$$\overline{DAP}_{promedio} = \sum_{j=0}^{k-1} \frac{1}{2} \cdot (p_{j+1} + p_j) \cdot (M_{j+1} - M_j) \quad (4)$$

La diferencia entre los cálculos alternativos de la disponibilidad a pagar media está en la altura que se toma para calcular las áreas de la curva de supervivencia, siendo la base siempre la misma: $(M_{j+1} - M_j)$. Por ejemplo, en (2), se toma el mayor valor (la probabilidad de aceptar el pago M_j : p_j), mientras que en (3), se calculan las áreas también como rectángulos, pero tomando como altura la probabilidad de aceptar el pago M_{j+1} (p_{j+1}). Eso implica que la DAP que surge de (2) es siempre mayor que la que surge de (3), y por eso denominamos con subíndices *sup* a la primera e *inf* a la segunda. Finalmente, la DAP promedio no es más que una aproximación al área de la curva por medio de un trapecio rectángulo en vez de un rectángulo. En realidad, lo que se hace con (4) es agregar a (3), el triángulo correspondiente a la diferencia entre el área de un rectángulo y el área de un trapecio rectángulo. Esto es:

$$\begin{aligned}
 DAP_{promedio} &= \sum_{j=0}^{k-1} \left[p_{j+1} + \frac{(p_j - p_{j+1})}{2} \right] \cdot (M_{j+1} - M_j) \\
 &= DAP_{inf} + \sum_{j=0}^{k-1} \left[\frac{(p_j - p_{j+1})}{2} \right] \cdot (M_{j+1} - M_j)
 \end{aligned}
 \tag{5}$$

De esta manera, los cálculos basados en (4) (o su equivalente, (5)) arrojan valores que están entre DAP_{inf} y DAP_{sup} . En la literatura, (4) fue en realidad la primera manera empleada en Kriström (1990), y Boman, Bostedt y Kriström (1999) generalizaron las tres alternativas.

La Tabla 4 muestra los cálculos parciales relacionados con el cálculo de la DAP media en cada uno de los tres procedimientos considerando la muestra completa: se incluyen autos y micros (asimilando los costos de desplazamiento de los que van en micro con los de los que van en auto); se toman como pago el costo de combustible pero también el costo de tiempo (se supone la persona trabaja 20 días, 8 horas diarias y su sueldo mensual promedio es \$1.235)¹⁵, y todas las alternativas de fotos.

Tabla 4. Cálculos de la disponibilidad a pagar media: n=315, T16.2 solamente

		Pago A	Pago B	Pago C	Pago D	
Costo de desplazarse (\$)	0	16.72	23.58	44.58	55.73	
Costo de combustible (\$)		9	12	24	30	
Costo de tiempo (\$)		7.72	11.58	20.58	25.73	
Horas		1	1.5	2.7	3.3	
p_j	1.00	70%	68%	54%	43%	DAP media
Alternativas métodos no paramétricos						
Ecuación (2)	16.72	4.81	14.18	6.00		41.71
Ecuación (3)	11.72	4.63	11.31	4.74		32.40
Ecuación (4)	14.22	4.72	12.74	5.37		37.06

Nota: Esta Tabla incluyen autos y micros (asimilando los costos de desplazamiento de los que van en micro con los de los que van en auto); los montos incluyen costo de combustible y de tiempo y todas las alternativas de fotos.

¹⁵ La fuente del salario promedio de 2006 es: MTEySS (2007). El sueldo promedio está expresado a precios corrientes del 2006 y corresponden al IV Trimestre de dicho año. Se refiere al promedio de los ingresos por la ocupación principal, de 35 horas semanales o más.

A su vez, en la Tabla 5 se presentan alternativas para el cálculo de la disponibilidad a pagar por el cambio ambiental planteado. Por un lado, los valores resultantes cuando solamente se incluyen las observaciones de las personas que van en auto son mayores ya que el porcentaje de personas que aceptan el pago aumenta para todos los montos propuestos. Por otro lado, cuando solamente se consideran los costos de combustible, como es de esperar, la disponibilidad a pagar media baja en todos los casos.

Tabla 5. Disponibilidad a pagar media tomando en cuenta distintas situaciones*

Modo de transporte	<i>Micro & Auto</i>	<i>Auto</i>	<i>Auto</i>
Costos	<i>Comb. & Tiempo</i>	<i>Comb. & Tiempo</i>	<i>Combustible</i>
Ecuación (2)	41.71	42.95	23.11
Ecuación (3)	32.40	33.97	18.19
Ecuación (4)	37.06	38.46	20.65

*Nota: * En todas las alternativas se considera solamente el desplazarse a otra localidad de la costa del Río Uruguay y se toman todas las fotos sin discriminar entre ellas.*

Puede concluirse que la media de la disponibilidad a pagar por evitar la pérdida de calidad ambiental descrita en la encuesta derivada por medio de métodos no paramétricos estaría entre \$18,19 y \$42,95 por persona según la alternativa de cálculo y las distintas opciones consideradas.¹⁶

IV.2. El enfoque paramétrico

Si bien el enfoque no paramétrico tiene una serie de ventajas, entre las cuales las más importantes son la facilidad en el cálculo y la simplicidad en comunicarlo conceptualmente a no especialistas, lo más usual en encuestas de valuación contingente es el análisis econométrico de los datos por medio de regresiones de elección binaria.¹⁷ El modelo más habitualmente usado es el Logit. La intuición detrás de dicha elección proviene del trabajo pionero de Hanemann (1984), quien en base a un modelo de utilidad aleatoria, explica el proceso que hay detrás de las decisiones de los individuos.

Para explicar este método de forma simplificada, puede decirse que las personas generalmente deciden cuánto consumir de los bienes (privados) como resultado de maximizar su utilidad (que depende positivamente del consumo de dichos bienes: x) sujeto su restricción presupuestaria (que depende a su vez de los precios de los bienes $-px-$ y del ingreso $-y-$ de los individuos). Así, se puede calcular la máxima utilidad que el individuo puede alcanzar, dados los precios y el ingreso, y eso lo puede lograr consumiendo la cantidad que surge de resolver el problema de

¹⁶ Podría pensarse en una estimación mucho más conservadora ya que parte de los turistas que aceptaron desplazarse a otras localidades del Río Uruguay, admitieron que podrían haberse desplazado hacia otras playas del río Gualeguaychú. Esta hubiese sido la opción más racional ante las dos alternativas ya que no les hubiera ocasionado casi ningún costo de combustible o tiempo (ya que es muy cerca), aunque sí tal vez algún otro tipo de pérdidas que aquí no se pueden cuantificar relacionadas al hecho de que es otro tipo de playa.

¹⁷ Para una discusión completa del uso del método de valuación contingente en economía ambiental, ver Carson y Hanemann (2005).

maximización sujeto a la restricción. Dicha utilidad recibe el nombre de utilidad indirecta: $u = v(p_x, y)$.

Ahora bien, si además de los bienes privados, intervienen en la función de utilidad bienes públicos como la calidad ambiental, la utilidad indirecta pasa a ser: $u = v(p_x, z, y)$. Luego, si a un individuo le preguntan si aceptaría pagar cierto monto M por evitar un empeoramiento en la calidad ambiental (de z_1 a z_0), la respuesta depende de la diferencia entre $v(p_x, z_1, y - M)$ y $v(p_x, z_0, y)$. Si:

$$a) v(p_x, z_0, y) > v(p_x, z_1, y - M), \text{no Pago, } DAP < M \quad (6)$$

$$b) v(p_x, z_0, y) < v(p_x, z_1, y - M), \text{Pago, } DAP > M \quad (7)$$

En (6), la utilidad que se generaría pagando y teniendo mejor calidad ambiental es menor que aceptar que el ambiente empeore. En (7), la persona acepta pagar por evitar sufrir el deterioro del ambiente, porque si bien ello tiene un costo, no pagar le disminuye aún más su utilidad.

Ahora bien, la DAP es un concepto privado que depende de los precios, el nivel de ingreso y el impacto ambiental. Por eso, existe un componente aleatorio en la utilidad, de ahí el nombre de la "teoría de la utilidad aleatoria". Entonces:

$$P(\text{decirNo}) = P[v(p_x, z_0, y) + \varepsilon_0 > v(p_x, z_1, y - M) + \varepsilon_1] = P[DAP < M]$$

$$P(\text{decirSi}) = P[v(p_x, z_0, y) + \varepsilon_0 < v(p_x, z_1, y - M) + \varepsilon_1] = P[DAP > M] \quad (8)$$

Entonces, en el lenguaje de las funciones de distribución de variables aleatorias

$$P(\text{decirNo}) = P[\Delta v > \varepsilon_1 - \varepsilon_0] = F_\eta(\Delta v)$$

$$P(\text{decirSi}) = P[\Delta v < \varepsilon_1 - \varepsilon_0] = 1 - F_\eta(\Delta v) \quad (9)$$

Donde $F_\eta(\Delta v)$ es la función de distribución (o sea, de probabilidad acumulada) de η , dónde $\eta = \varepsilon_1 - \varepsilon_0$.

Si se adopta, como es usual en la literatura, la forma logística para η , los parámetros de ésta pueden ser estimados en función de la información disponible sobre M y la respuesta. Pero, para eso, debe primero especificarse una forma funcional para Δv y permitirse la inclusión de otras variables que puedan explicar la elección.

Si suponemos el caso más simple en el que Δv tiene una forma lineal (e incorporamos la posibilidad de que aparte del ingreso haya otras características socioeconómicas para los individuos encuestados: s), eso significa que:

$$\Delta v = v_0 - v_1 = [\alpha_0 + \beta_0 \cdot y + \delta_0 \cdot s] - [\alpha_1 + \beta_1 \cdot (y - M) + \delta_1 \cdot s]$$

$$\Rightarrow \Delta v = v_0 - v_1 = \underbrace{\alpha_0 - \alpha_1}_\alpha + \underbrace{(\beta_0 - \beta_1)}_\beta \cdot y + \beta_1 \cdot M + \underbrace{(\delta_0 - \delta_1)}_\delta \cdot s$$

$$\Rightarrow \Delta v = v_0 - v_1 = \Omega + \beta_1 \cdot M, \quad \Omega = \underbrace{\alpha_0 - \alpha_1}_\alpha + \underbrace{(\beta_0 - \beta_1)}_\beta \cdot y + \underbrace{(\delta_0 - \delta_1)}_\delta \cdot s \quad (10)$$

Ahora bien, si $F_\eta(\Delta v)$ sigue una distribución logística, combinando (9) y (10),

$$P(\text{decirNo}) = \frac{1}{1 + e^{-\Delta v}} = \frac{1}{1 + e^{-\Omega - \beta M}} \quad (11)$$

Entonces, a medida que sube M, aumenta la probabilidad de que los encuestados rechacen el desplazamiento propuesto.

Una vez definidas ambas formas funcionales (la de Δv y la de $F_{\eta}(\Delta v)$), los parámetros (α , β , y δ) se estiman con cualquier paquete econométrico. En este caso se utilizó EVIEWS. Una vez hecha la estimación, para poder extrapolar este resultado muestral a todos los visitantes de Gualeguaychú, lo que se hace generalmente es calcular la mediana de la disponibilidad a pagar (en la distribución logística, la mediana es igual a la media, pero la primera es más fácil de calcular). La mediana es el valor de la variable que deja el mismo número de datos antes y después que él, una vez ordenados estos, o, lo que es lo mismo, la mediana se encuentra cuando se “acumula” la mitad de la probabilidad. Esto significa que, en base a (11), la mediana va a surgir del siguiente cálculo:

$$\frac{1}{1 + e^{-\Omega - \beta M}} = \frac{1}{2} \Rightarrow 1 + e^{-\Omega - \beta M} = 2 \Rightarrow e^{-\Omega - \beta M} = 1 \Rightarrow -\Omega - \beta M = 0 \quad (12)$$

Por lo tanto, de (12) surge directamente que la mediana de la disponibilidad es $DAP^{med} = -\frac{\Omega}{\beta}$, siendo Ω la suma de los productos de las medias de las variables explicativas por sus coeficientes asociados, y β el coeficiente correspondiente a M.¹⁸

En base a este marco teórico, se realizaron estimaciones con modelos logit para los datos de la encuesta. Se discriminó entre un modelo y otro en base al criterio de información de Akaike ($AIC = (-2 \cdot \log L + 2 \cdot K) / N$), donde $\log L$ es el *log-likelihood* de la regresión, K son los grados de libertad y N el tamaño de la muestra (Scott Long, 1997). Este criterio sirve para elegir entre distintos modelos empíricos. Para ello, lo que considera es el *trade-off* que hay entre la bondad de la estimación y la parsimonia de su especificación. Se trata de elegir el modelo que explique mejor los datos con la menor cantidad de variables. El modelo con menor AIC es elegido como el mejor.

Las Tablas A.1 y A.2 del Anexo muestran las distintas posibilidades que se han tenido en cuenta para la estimación. Esto implica incluir distintas variables en las estimaciones, por ejemplo si la persona visita la zona asiduamente, si tiene hijos, su género, si viaja con menores, etc. Cada una de dichas variables puede contribuir a explicar la elección de las personas frente a la pregunta de comportamiento contingente.

Luego, la Tabla 6 describe las medias de las variables y los coeficientes estimados con la opción considerada como la mejor, así como las disponibilidades a pagar por una mejor calidad ambiental que resultan de dicha cuenta. Los resultados se diferencian según si se incluye o no el costo de tiempo de manera explícita en la variable correspondiente. Se hace esta diferencia porque en realidad a las personas se les explicita el monto del costo de combustible pero no del costo de tiempo, el cual se expresa en horas y minutos y no en dinero.

Por un lado, si no se considera el costo monetario del tiempo, la disponibilidad a pagar media por evitar el deterioro del ambiente es de \$27,21, el cual es comparable a los montos obtenidos por métodos no paramétricos reportados en la tercera columna

¹⁸ Nótese que en realidad se pueden calcular las DAP de cada uno de los individuos encuestados simplemente reemplazando los valores de las variables de cada uno de ellos en vez de utilizar la media.

de la Tabla 5: \$18,19; \$20,65 y \$23,11.¹⁹ Ahora bien, si las personas consideran que su tiempo tiene un costo de oportunidad, lo cual parece razonable tener en cuenta, ya que las personas no se desplazarían de no ser por el impacto ambiental hipotético que se les menciona, la estimación de valor aumenta lógicamente y pasa a ser de \$44,37. Dicho valor, es a su vez comparable con la segunda columna de la Tabla 5, que va desde \$33,97 a \$42,95. Estas estimaciones surgen de considerar solamente las personas que van en auto, y excluye las personas que han participado en manifestaciones contra la planta papelera de UPM (ahora ex Botnia), las cuales representan 10,93% de las 315 observaciones de la submuestra original, dado que sus respuestas podrían representar “votos de protesta”.

Tabla 6. Resultados: disponibilidad a pagar en base a modelos Logit

Variables	Medias		Coeficientes estimados - valores p			
	Con Monto	Total	Sin costo de tiempo		Sin costo de tiempo	
Dependiente						
Aceptar la oferta de desplazamiento en T.16.2	0.628141		0.628141			
Independientes						
Monto de la oferta (\$)	37.992	19.116	-0.044	0.0002	-0.074	0.0001
Edad (años)	38.794	38.794	0.016	0.2481	0.018	0.2106
Ingreso bajo =1	0.427	0.427	0.754	0.0744	0.736	0.0816
Ingreso medio =1	0.241	0.241	0.423	0.3696	0.398	0.3980
Ingreso alto =1	0.121	0.121	-0.599	0.3075	-0.603	0.3044
Educación secundaria =1	0.392	0.392	0.834	0.2099	0.925	0.1686
Educación terciaria =1	0.266	0.266	1.160	0.0981	1.205	0.0887
Educación universitaria =1	0.276	0.276	1.345	0.0584	1.389	0.0525
Distancia (kms)	235.141	235.141	-0.004	0.0420	-0.004	0.0427
No Seguridad en la respuesta =1	0.156	0.156	-0.325	0.4631	-0.333	0.4533
Constante			1.284	0.2522	0.911	0.4008
Disponibilidad a pagar por mejor calidad ambiental			\$44.37		\$27.21	

Nota: Esta Tabla incluye solamente autos y todas las alternativas de fotos tomadas en conjunto. Se entiende por ingreso bajo que la persona tenga un ingreso personal entre \$1001 y \$2000, por ingreso medio (entre \$2001 y \$3000), y por ingreso alto (más de \$3001).

Estos cálculos permiten concluir que no hay grandes diferencias entre las estimaciones no paramétricas y las paramétricas de disponibilidad a pagar en este caso. No obstante ello, si bien las primeras tienen la ventaja de la practicidad, las segundas benefician al investigador en cuanto también permiten considerar el efecto de las distintas variables sobre la posibilidad de que el encuestado acepte la oferta. En este caso particular, del trabajo econométrico surge que, como era de esperar, a mayor costo de desplazamiento, menor es la probabilidad de que las personas acepten llevarlo a cabo. Dicho coeficiente es siempre significativo, sin importar cuáles son las variables que se incluyen en la regresión. Otra variable que también es significativa y sus resultados son “estables” en todas las regresiones es la distancia entre el lugar de origen de los encuestados y Gualeguaychú. Surge de las regresiones que los individuos que vienen de más lejos tienen mayor propensión a aceptar la oferta planteada de irse a otra playa sobre el río Uruguay para evitar las consecuencias de la contaminación que se les presenta. Por otro lado, la edad aumenta la probabilidad de aceptar desplazarse, pero no de manera significativa. En cuanto a la educación, se observa que a mayor nivel educativo, mayor es la probabilidad de aceptar la oferta de desplazarse (lo cual señala, de manera indirecta, mayor valoración del ambiente). No obstante ello, no siempre dicha variable resulta significativa. Las variables dicotómicas referidas al ingreso no son significativas excepto para las personas de ingresos bajos,

¹⁹ Para ser completamente exactos, si se restringe a las mismas observaciones con las que se terminó trabajando en lo paramétrico, dadas las observaciones faltantes en las variables consideradas relevantes en el Logit, las DAP no paramétricas cambian a \$17.35, \$19.89 y \$22.43 respectivamente.

las cuales tienden a tener una mayor probabilidad a aceptar el desplazamiento que las demás. Finalmente, las personas que fueron percibidas como no seguras en cuanto a la manera de pensar la encuesta, fueron capturadas en una variable específica. Dicha variable arrojó un coeficiente negativo: esto es, la persona catalogada como no segura tiene menos probabilidad de aceptar la oferta que se le hace. No obstante ello, dicha variable no resultó ser significativa.²⁰

Para obtener una valoración total anual, los resultados muestrales obtenidos (\$/persona) se pueden extrapolar a la población de turistas tomando el promedio anual de turistas que visitan Gualeguaychú. El monto resultante representaría el costo económico anual por pérdidas de utilidad (derivada del uso recreativo) asociadas a la contaminación hipotética que podría producir la localización de la planta de celulosa en Fray Bentos.

V. Resumen y Conclusiones

En base a los datos obtenidos a partir de una encuesta de turistas que viajaron a Gualeguaychú en diciembre de 2006, se buscó aplicar metodologías de valuación directa para monetizar el impacto socioeconómico (en particular, para obtener una medida monetaria de la pérdida de utilidad de quienes realizan actividades recreativas en la costa del Río Uruguay del lado argentino, en la zona cercana a Gualeguaychú) que podría surgir a partir de la instalación y puesta en funcionamiento de la planta de celulosa de Fray Bentos. La encuesta relevó información de viaje, características socio-económicas y posición frente al conflicto de las pasteras para 363 encuestados de forma personal en el lugar. También incluyó preguntas específicas de valoración por comportamiento contingente, método usualmente aplicado para la valuación económica de impactos ambientales. Este ejercicio involucró mostrar a los turistas encuestados fotos representando una situación de contaminación hídrica y visual hipotética en la playa, y proponerles desplazarse (con el consecuente costo de combustible y de tiempo) para evitar la desutilidad de dicho impacto. Los encuestados podían aceptar o rechazar la oferta.

Surge del análisis de los datos que el porcentaje de las personas que acepta la oferta baja a medida que ésta se hace más costosa (hay que irse más lejos para evitar el impacto ambiental sobre el cual se lo interroga). También se observa que las personas no logran diferenciar completamente entre los impactos ambientales propuestos, con lo cual podría estar ocurriendo el llamado “efecto incrustación”.

De los cálculos basados en métodos no paramétricos, resulta una disponibilidad a pagar de los turistas que visitan la costa de Gualeguaychú que, según el método elegido y si se incluye o no el costo del tiempo en la estimación, presenta un rango entre \$18,19 y \$42,95 por persona para evitar dicho impacto negativo. De las estimaciones econométricas (basadas éstas en métodos paramétricos de tipo Logit), surgen valores similares, que se ubican entre \$27,21 y \$44,37 por persona (según se incluya o no el costo monetario del tiempo de desplazamiento en las estimaciones). Se concluye que, no hay grandes diferencias entre ambos tipos de métodos.

Las limitaciones de este trabajo son varias. Por un lado, los resultados son los de una situación hipotética, que no responde a mediciones reales de la contaminación del agua en la costa del Río Uruguay a la altura de Gualeguaychú que puedan atribuirse a la planta de celulosa (la contaminación visual sí corresponde a la real en el momento de la encuesta). Por otro lado, la encuesta que se toma de referencia para el trabajo fue buena dado los plazos previstos, pero la misma podría perfeccionarse. Es usual que entre el diseño de una encuesta de estas características y el trabajo de

²⁰ En esta versión para la AAEP no se llegan a incluir los cálculos de disponibilidad a pagar considerando distintos tipos de encuestados, en base a sus características socio-económicas, los cuales se incluirán en una versión posterior.

campo transcurra fácilmente un año (ver, por ejemplo, Loureiro et al 2009, al respecto). Mejorar el diseño y la implementación de la encuesta permitiría completar la valuación incluyendo una estimación robusta por el método de costos de viaje. Se podría también mejorar la determinación de los montos ofrecidos. Por ejemplo, tomar no solamente los costos de combustible y del tiempo de viaje monetizado sino la amortización anual del vehículo, etc,

Este trabajo debería ser un antecedente metodológico importante para calcular otros daños ambientales o para valuar distintos tipos de patrimonio natural del país. Hay poco conocimiento local de este tipo de técnicas en Argentina, por lo que creemos este trabajo es un aporte para aquéllos que quieran emprender este tipo de mediciones.

Referencias

- Alberini A. y R. T. Carson (1993), "Choice of thresholds for efficient binary discrete choice estimation", Discussion paper 90-34R, Department of Economics, University of California, San Diego.
- Ayer M., H. D. Brunk, G. M. Ewing, W. T. Reid y E. Silverman (1955), "An empirical distribution function for sampling with incomplete information", *Annals of Mathematical Statistics*, 26, 4: 641-647.
- Azqueta Oyarzún D. (1994), *Valoración económica de la calidad ambiental*, Mac-Graw Hill.
- Bennett J. y R. Blamey (2001): *The Choice Modelling Approach to Environmental Valuation*, *New Horizons in Environmental Economics Series*, Edward Elgar
- Boman M. Bostedt, G. y Kriström, B. (1999), "Obtaining welfare bounds in discrete-response valuation studies: A non-parametric approach", *Land Economics*, 75, 2: 284-294.
- Carson, R. T. y W. M. Hanemann (2005). *Contingent valuation*. In K.-G. MÅaler and J. R. Vincent (Eds.), *Handbook of Environmental Economics*, Volume 2. Elsevier. 573
- Carson, R., Hanemann, W.M., Kopp, R., Krosnick, J., Mitchell, R., Presser, S., Ruud, P. and Smith, V.K. (1995): *Referendum Design and Contingent Valuation: The NOAA [WINDOWS-1252?]Panel's No-Vote Recommendation*, *Resources for the Future*, Discussion Paper 96-05, Washington DC
- Carson, Richard T., and Robert Cameron Mitchell (1995), "Sequencing and Nesting in Contingent Valuation Surveys," *Journal of Environmental Economics and Management*, 28, 155-173, 1995.
- Dombrowsky Inés (2008), "Integration in the Management of international Waters: Economic Perspectives on a Global Policy Discourse", *Global Governance*, Vol. 18: 455-477.
- Freeman III, A.M. (2003): *The Measurement of Environmental and Resource Values. Theory and Methods*, Second Edition, *Resources for the Future*, Washington D.C.
- Haab. Timothy C , and Kenneth E. McConnell (1997), "Referendum Models and Negative Willingness to Pay: Alternative Solutions," *Journal of Environmental Economics and Management* 32 (2): 251-70.
- Hanemann W. Michael (1984), "Welfare Evaluations in Contingent Valuation Experiments with Discrete Responses", *American Journal of Agricultural Economics*, Vol. 66, No. 3. Aug., pp. 332-341.
- Jeon, Y. y Herriges, J. (2005), "Convergent Validity of Contingent Behavior Responses in Models of Recreation Demand", mimeo, IOWA State University
- Jeon, Y. y Herriges, J. (2010) "Convergent Validity of Contingent Behavior Responses in Models of Recreation Demand," *Environmental and Resource Economics*, Vol. 45, No. 2, 2010, pp. 223-250
- Kahneman, D., and J. L. Knetsch. 1992. Valuing public goods: The purchase of moral satisfaction. *Journal of Environmental Economics and Management* 22:57-70.
- Kristrom. Bengt. (1990). "A Non-Parametric Approach to the Estimation of Welfare Measures in Discrete Response Valuation Studies." *Land Economics* 66 (May): 135-39.
- Loomis, J., M. Lockwood, and T. DeLacy. 1993. Some empirical evidence on embedding effects in contingent valuation of forest protection. *Journal of Environmental Economics and Management* 24:45-55.

- Loureiro Maria, John Loomis y Maria Vázquez, (2009). "Economic Valuation of Environmental Damages due to the Prestige Oil Spill in Spain," *Environmental & Resource Economics*, vol. 44(4), pages 537-553, December.
- McFadden, D. (1994), "Contingent valuation and social choice", *American Journal of Agricultural Economics*, 76, 4: 689-708.
- MRECIC (2010), Escenario Ambiental de los Proyectos: IV. Características del Río Uruguay en el área de las descargas afectadas, http://www.mrecic.gov.ar/datos/medio_ambiente/docs/celulosa2.swf. Último acceso: 30 de septiembre de 2010.
- MTEySS (2007), Ingresos medios de los ocupados plenos según variables seleccionadas, en pesos corrientes, Total de aglomerados, Subsecretaría de Programación Técnica y Estudios Laborales, Dirección General de Estadísticas Laborales en base a EPH (INDEC).
- Scott Long J (1997) *Regression Models for Categorical and Limited Dependent Variables*. SAGE Publications.
- Sigman Hilary (2002). "International Spillovers and Water Quality in Rivers: Do Countries Free Ride?," *American Economic Review*, American Economic Association, vol. 92(4), pages 1152-1159, September.
- Varela Lafuente, M.M., Prada Blanco, A., Garza Gil, M.D, Surís Regueiro, J., Vázquez Rodríguez, M.X. (2005): Evaluación de los efectos económicos provocados por los vertidos de fuel derivados del buque Prestige, Informe para el Consello Económico e Social De Galicia, Universidad De Vigo
- Whitehead, J., S. K. Pattanayak, G. L. Van Houtven, and B. Gelso. 2008. "Combining Revealed and Stated Preference Data to Estimate the Nonmarket Value of Ecological Services: An Assessment of the State of the Science." *Journal of Economic Surveys*. 22(5): 872-908.

Tabla A.2 Resultados modelos alternativos logit solamente con Costo de tiempo

Var dep: Aceptar ofrecimiento en T.16.2	Toda la muestra						Solamente los que viajan en auto														Excluye participa manifest				
	Coef.	p	Coef.	p	Coef.	p	Coef.	p	Coef.	p	Coef.	p	Coef.	p	Coef.	p	Coef.	p	Coef.	p		Coef.			
Monto (\$ combustible)	-0.05	0.00	-0.05	0.00	-0.04	0.00	-0.06	0.00	-0.06	0.00	-0.06	0.00	-0.06	0.00	-0.06	0.00	-0.06	0.00	-0.06	0.00	-0.07	0.00	-0.07	0.00	-0.07
Género (Mujer=1)	-0.11	0.72	0.16	0.63	0.00	1.00	0.17	0.62	-0.07	0.83	0.15	0.66													
Edad (años)	0.02	0.26	0.02	0.19	0.01	0.38	0.02	0.29	0.01	0.36	0.02	0.20	0.02	0.25	0.02	0.21	0.02	0.15	0.02	0.13	0.02	0.14	0.02	0.09	0.02
Hijos (Si=1)	0.28	0.39	0.22	0.51	0.15	0.63	0.14	0.70	0.20	0.57	0.07	0.84	0.13	0.71											
IBAJO			0.73	0.04			-0.32	0.58			0.80	0.05	0.69	0.07	0.53	0.15	0.64	0.09	0.62	0.10	0.61	0.11	0.73	0.06	0.74
IMEDIO			0.58	0.20			0.74	0.06			0.68	0.16	0.53	0.22	0.41	0.33	0.41	0.33	0.37	0.39	0.55	0.21	0.56	0.21	0.40
IALTO			-0.23	0.69			0.61	0.19			-0.30	0.61	-0.41	0.45	-0.46	0.39	-0.48	0.38	-0.54	0.32	-0.47	0.39	-0.49	0.38	-0.60
ESEC	0.25	0.65	0.22	0.69	0.14	0.78	0.39	0.50	0.42	0.46	0.35	0.56	0.44	0.44	0.34	0.54	0.35	0.54	0.37	0.51	0.46	0.43	0.48	0.41	0.92
ETERC	0.54	0.35	0.47	0.42	0.26	0.62	0.74	0.24	0.77	0.21	0.62	0.33	0.82	0.17	0.76	0.20	0.84	0.16	0.86	0.15	0.78	0.20	0.88	0.15	1.20
EUNI	0.62	0.29	0.53	0.38	0.31	0.55	0.76	0.23	0.81	0.19	0.65	0.31	0.83	0.17	0.78	0.20	0.79	0.20	0.79	0.20	0.93	0.14	0.95	0.14	1.39
Asiduo											0.05	0.87													
Distancia (kms)															0.00	0.07	0.00	0.06					0.00	0.05	0.00
Menores (<12, viajan)																	0.12	0.46							
SERIO																					-0.58	0.14	-0.67	0.09	-0.33
C	0.39	0.60	-0.39	0.63	0.43	0.55	-0.16	0.86	0.71	0.39	-0.28	0.76	-0.16	0.85	0.15	0.87	0.77	0.41	0.66	0.48	0.09	0.91	0.79	0.41	0.91
Log likelihood	-164.32		-161.87		-190.32		-144.08		-146.34		-139.45		-144.21		-149.28		-147.41		-147.12		-140.47		-138.26		-117.18
Akaike info criterion	1.365		1.361		1.368		1.337		1.339		1.346		1.329		1.330		1.323		1.329		1.314		1.304		1.288
n	254		254		290		232		232		225		232		238		238		238		229		229		199

Tabla A.2 Resultados modelos alternativos logit con Costo de combustible y de tiempo

Var dep: Aceptar ofrecimiento en T.16.2	Toda la muestra				Solamente los que viajan en auto														Excluye participa manifest			
	Coef.	p	Coef.	p	Coef.	p	Coef.	p	Coef.	p	Coef.	p	Coef.	p	Coef.	p	Coef.	p		Coef.		
Monto (\$ combust y tiempo)	-0.02	0.01	-0.03	0.00	-0.03	0.00	-0.03	0.00	-0.03	0.00	-0.03	0.00	-0.03	0.00	-0.03	0.00	-0.04	0.00	-0.04	0.00	-0.04	
Género (Mujer=1)	0.01	0.97	0.13	0.68	0.11	0.69	0.14	0.68	0.06	0.82												
Edad (años)	0.01	0.41	0.02	0.27	0.00	0.80	0.02	0.31	0.01	0.66	0.00	0.75	0.01	0.61	0.00	0.66	0.01	0.57	0.02	0.14	0.02	0.15
Hijos (Si=1)	0.18	0.55	0.20	0.55	0.10	0.75	0.16	0.66	0.06	0.87	0.10	0.77										
ESEC	0.09	0.86	0.80	0.03	0.16	0.76	0.75	0.06	0.11	0.83	0.19	0.71	0.12	0.81	0.13	0.80	0.13	0.80	0.32	0.57	0.40	0.49
ETERC	0.27	0.61	0.64	0.15	0.43	0.43	0.62	0.18	0.34	0.55	0.48	0.38	0.52	0.34	0.48	0.38	0.53	0.33	0.84	0.16	0.76	0.21
EUNI	0.28	0.60	-0.15	0.79	0.36	0.51	-0.34	0.55	0.24	0.66	0.39	0.47	0.36	0.51	0.36	0.51	0.34	0.53	0.77	0.21	0.91	0.14
IBAJO			0.19	0.73															0.63	0.10	0.62	0.10
IMEDIO			0.45	0.44															0.39	0.37	0.57	0.19
IALTO			0.45	0.45			0.73	0.24											-0.55	0.32	-0.48	0.38
Asiduo									0.05	0.86												
Distancia (kms)													0.00	0.13					0.00	0.13	0.00	0.07
Menores (<12, viajan)															0.08	0.59			0.09	0.53	0.12	0.44
SERIO																					-0.58	0.13
C	0.49	0.50	-0.13	0.88	1.17	0.15	0.01	0.99	1.18	0.15	1.15	0.15	1.80	0.04	1.17	0.14	1.72	0.05	0.82	0.39	0.28	0.76
Log likelihood	-196.11		-164.24		-167.56		-144.82		-163.14		-167.63		-171.07		-172.16		-170.87		-147.97		-141.60	
Akaike info criterion	1.37		1.36		1.34		1.34		1.35		1.33		1.32		1.33		1.33		1.34		1.32	
n	297		257		262		232		255		262		269		269		269		238		229	