

# La naturaleza del agua y el diseño de instrumentos económicos para la Gestión Integrada de los Recursos Hídricos: El caso del dique Carrizal

*Alicia E. Duek<sup>(1)</sup> y Eduardo Comellas<sup>(2)</sup>*

(1) Instituto Nacional del Agua – Centro de Economía, Legislación y Administración del Agua (INA-CELA) Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET)

(2) Instituto Nacional del Agua – Centro de Economía, Legislación y Administración del Agua (INA-CELA) Universidad Nacional de Cuyo - Facultad de Ciencias Económicas (UNCuyo-FCE)

Email: danaduek@hotmail.com

**RESUMEN:** La función de un instrumento económico es la de orientar el comportamiento de los agentes económicos hacia aquellos objetivos que socialmente se consideran deseables. Puntualmente para el caso de la GIRH, un instrumento económico debe cumplir el objetivo pretendido garantizando la consecución de la eficiencia económica, de la distribución equitativa de las cargas, de la viabilidad administrativa y política, a la vez conducir hacia la sustentabilidad ambiental. Diseñar, organizar y aplicar un instrumento económico con éxito en el ámbito de los recursos hídricos, necesariamente implica conocer el valor de estos bienes; así, para direccionar la conducta hacia la consecución de metas deseables desde lo social, es necesario, como primera medida, conocer cuáles de estas metas le reportarán a la sociedad un mayor beneficio. Una parte de los bienes y servicios de la economía poseen un precio, el cual, constituye una señal para orientar las decisiones de política y conocer su valor. Sin embargo, al poseer los recursos hídricos características especiales y, en la mayoría de los casos, carecer de un precio, el accionar del mercado es improcedente y sus fallas no permiten arribar a situaciones eficientes: esto dificulta captar su verdadero valor social.

En el presente trabajo se aborda la tarea de estimar el valor económico del bien ambiental agua y, de las diversas necesidades que este satisface, analizar el caso particular de su uso con fines recreativos. Para ello se encuestó “in situ”, a un determinado número de visitantes del Dique Carrizal durante la temporada estival 2002/03. La información así obtenida fue el sustento necesario para abastecer un modelo teórico denominado “Método del Costo de Viaje”, el cual permite inferir sobre las preferencias por bienes públicos, a través de la observación del comportamiento que los individuos explícitamente manifiestan en el consumo de otros bienes privados consumidos en forma conjunta con éstos.

Una vez modelada la información y estimadas las regresiones a través de Mínimos Cuadrados Ordinarios, se obtuvo el valor de los servicios recreativos brindados por el Dique Carrizal, el que se ubicó en \$180 por grupo turístico y para esa temporada estival en particular.

## DESCRIPCIÓN DE LA ZONA DE ESTUDIO

A setenta kilómetros al sudeste de la capital de la Provincia de Mendoza, en el área de la depresión de los Huarpes y las serranías de las Huayquerías, los departamentos de Luján y Rivadavia comparten el único espejo de agua de la Cuenca Norte dotado de las obras de infraestructura necesarias para su pleno aprovechamiento recreativo: el dique El Carrizal. Construido en 1971 con el objeto de regular las aguas del Río Tunuyán, el dique se encuentra emplazado sobre una planicie rodeada por las áridas sierras de El Carrizal y del arroyo homónimo. Posee una extensión de 3.150 Has, con 15 Km. de largo por 5 Km. de ancho aproximadamente. Su margen Este corresponde al departamento Rivadavia, mientras que la Oeste al de Luján de Cuyo. Sus aguas están bajo la supervisión del Departamento General de Irrigación y el perilago es controlado por la Dirección de Recursos Naturales Renovables. Para una mejor fiscalización, se ha dividido la zona del perilago en predios de dos hectáreas, dados en usufructo por veinte años a diversos operadores que los explotan con fines turísticos. Así, en la margen perteneciente al Departamento de Rivadavia, se encuentran 12 clubes deportivos de pesca y náutica, mientras que en la margen perteneciente al Departamento de Luján de Cuyo, se ubican 8 complejos turísticos recreativos.

Entre las actividades turísticas realizadas en la zona, se destacan las actividades de campamento, la pesca y los deportes acuáticos. De las actividades recreativas mencionadas, dos son las que encuentran en el embalse El Carrizal un lugar altamente propicio para su desarrollo. Por un lado la práctica de la pesca, en estrecha relación con los recursos itícolas de la zona, encuentra en El Carrizal uno de los pocos lugares en los que se puede desarrollar esa actividad en forma permanente. Otra de las actividades recreativas típicas de El Carrizal la constituye la navegación, tanto en su modalidad a motor o vela; existen amarradas en los puertos de algunos clubes, gran cantidad de pequeñas embarcaciones impulsadas a motor.

En los últimos tiempos, el embalse El Carrizal se ha convertido en uno de los lugares recreativos más polémicos de Mendoza. El impacto negativo sobre la calidad ambiental generado por la presunta contaminación con hidrocarburos y efluentes cloacales, hace peligrar su uso como centro turístico. Así, según Chambouleyron y otros (1999), "desde el punto de vista de los parámetros microbiológicos el agua del Río Tunuyán Superior es apta para el riego de cultivos de hoja que se consumen crudos, así como para frutales regados por aspersión y pasturas en general. Esta afirmación se basa en que el 100% de las muestras analizadas estuvo por debajo de los 1000 coliformes fecales por cm<sup>3</sup>. Sin embargo, resulta importante destacar que la misma agua de riego no es apta para uso doméstico, bebida de animales ni recreación".

Puntualmente, el origen de la contaminación de El Carrizal se debe a la contaminación con hidrocarburos, producida por motores de lanchas y botes, a los efluentes vertidos por establecimientos industriales de San Carlos y Tunuyán, a los flujos freáticos con diferentes aportes de agroquímicos, a los aportes subterráneos de yacimientos petrolíferos, a los aportes de clubes e instalaciones turísticas y a efluentes domésticos de la planta de Tratamiento de OSMSA, en Tunuyán (Ministerio de Medio Ambiente y Obras Públicas, 1997). Todo lo anterior está produciendo la lenta contaminación del agua almacenada en El Carrizal. Además, serios problemas de eutrofización impiden una ajustada operación de la red de riego, afectando la navegación

y generando la sustitución de la fauna ictícola tradicional por una creciente superpoblación de especies no deseables, como las carpas. El incremento entre los bañistas de enfermedades de tipo bacteriológico, asociadas a la contaminación por efluentes cloacales, es también alarmante.

## OBJETIVO

La primera actividad a realizar, si se pretenden reducir o eliminar los conflictos existentes en la zona del embalse, es cuantificar el impacto ocasionado por la contaminación sobre las actividades desarrolladas en la zona. Este valor de impacto podría ser obtenido a través del estudio de las variaciones ocurridas en la percepción de los beneficios brindados por el embalse ante cambios en las condiciones ambientales.

Lo anterior constituiría un análisis plenamente dinámico, donde el valor de los beneficios brindados por motivos recreativos debería ser estimado para distintos periodos de tiempo y contrapuesto luego con el nivel de contaminación manifestado en cada uno de esos momentos. De ese modo, el estudio de estas variables a través del formato de serie de tiempo, permitiría identificar y cuantificar los efectos causados por la contaminación sobre el bienestar de los usuarios del embalse El Carrizal a través de su evolución temporal. Lamentablemente, razones originadas en la limitación de tiempo y recursos hacen que no sea posible por ahora, realizar este análisis intertemporal. En lugar de ello es que se opta por realizar el estudio relacionando sólo las variables registradas en un momento en el tiempo: la temporada estival 2002/2003.

Lo anterior, si bien es mucho menos ambicioso que un análisis de tipo dinámico, no deja por ello de ser importante, ya que constituye en el primer paso tendiente a contar con la información necesaria para que en un futuro se pueda realizar el análisis a través del uso de series de tiempo. Así, el objetivo del trabajo consiste en estimar el valor del uso recreativo del agua en el Embalse Carrizal para una temporada estival promedio, expresándola en términos monetarios.

## METODOLOGÍA

### *Objeto de la valoración de bienes ambientales*

Realizar una óptima asignación de los recursos escasos, ha sido desde siempre una de las más grandes preocupaciones de toda sociedad humana organizada. Tomando en cuenta que una asignación eficiente de los recursos garantiza la satisfacción de un mayor número de necesidades, un estado social se considerará eficiente si no resultara posible mejorar el bienestar de un individuo sin empeorar el de algún otro. Bajo determinadas circunstancias, es el mecanismo de mercado el responsable de garantizar la consecución de esta eficiente asignación de los recursos. Sin embargo, existen también otras circunstancias en las que el libre juego de la oferta y la demanda no conduce a resultados eficientes desde el punto de vista social: un caso en

el cuál esto sucede es el que se plantea para los bienes públicos ambientales. La particularidad de estos bienes radica en que proporcionan beneficios no excluibles y no rivales. El carácter de no excluible implica que es técnicamente imposible o muy costoso excluir a cualquier persona de los beneficios derivados del disfrute del bien. No rival significa que no existe competencia entre los consumidores, ya que el disfrute del bien por parte de uno de ellos, no reduce su disponibilidad para los demás.

Las características mencionadas hacen que los bienes públicos originados en el medio natural resulten gratuitos para el consumidor, en el sentido de que no es necesario pagar un precio para disfrutar de ellos. Así, el mecanismo de mercado no genera las señales indicativas respecto de su escasez relativa, necesarias para su eficiente asignación. Es aquí donde la valoración económica resulta necesaria en la medida que permite descubrir el valor económico de estos bienes y proporciona información útil a los tomadores de decisiones en lo referente a la importancia relativa de éstos frente a los demás, a la vez que contribuye al diseño de políticas de acción, cuidado y preservación.

### *El concepto de valor económico*

El bienestar social puede ser entendido como todo aquello que contribuye a aumentar la calidad de vida de los integrantes de una sociedad. Asumiendo que los individuos eligen aquellos bienes o servicios que se constituyen en los mejores satisfactores para sus necesidades, el análisis económico propone utilizar la observación de esas conductas sociales para extraer consecuencias sobre los cambios en el nivel de bienestar de las personas y, a partir de aquí, desarrollar medidas para evaluar los cambios en el bienestar social.

Dentro del razonamiento anterior, surge el concepto de valor económico, como una construcción teórica que refleja el bienestar de los individuos. De ese modo, un bien o un servicio tendrán valor económico si aumenta el bienestar de quien lo consume o disfruta. De ese modo, dado que el bienestar de las personas se origina a través de la satisfacción de sus preferencias, la medida de este bienestar, el valor económico, podrá inferirse analizando los comportamientos sociales, individuales y colectivos.

La ciencia económica ha desarrollado valiosas herramientas para determinar el valor que las personas le asignan al ambiente. En este sentido, el valor económico total de un recurso natural, puede ser definido como el valor presente de la suma de todos los servicios que provee a las personas. Dichos servicios se clasifican según si son derivados del uso o no-uso del recurso en cuestión.

El **Valor de Uso**, corresponde a la medida de bienestar que le reporta al individuo o sociedad la utilización del recurso de una u otra forma, se define al valor de uso como el valor económico asociado con el uso "in situ". Puede adquirir las tres formas siguientes:

- **El Valor de Uso Directo (VUD)**, es el más accesible en cuanto a su concepción debido a que se reconoce de manera inmediata a través del consumo del recurso. Se divide en valor de uso extractivo y de uso no extractivo. Así, para el caso del embalse El Carrizal, el valor de uso extractivo esta dado

por la explotación pesquera, y el agua para riego; el valor de uso no extractivo está relacionado con actividades recreativas y de generación de energía.

- **El Valor de Uso Indirecto (VUI)** a diferencia del valor de uso directo, no requiere del acceso físico del usuario al recurso natural, pero sí de la existencia física del recurso en condiciones aceptables. Así, el lector puede valorar las fotografías reunidas al comienzo de este informe tan sólo con observarlas, sin necesidad de desplazarse al embalse.

El **Valor de No-Uso**, que no implica interacciones hombre-medio, se asocia al valor del medio ambiente asignado por los individuos para periodos de tiempo futuro, y puede adquirir las tres formas siguientes:

- **El Valor de Existencia (VE)** corresponde a lo que ciertos individuos, por razones éticas, culturales o altruistas, están dispuestos a pagar para que no se utilice el recurso ambiental, sin relación con usos actuales o futuros. El valor de existencia es el valor de un bien ambiental simplemente porque existe.
- **El Valor de Legado (VL)**, corresponde al deseo de mantener los recursos ambientales para el uso de sus herederos y de las generaciones futuras. No hace referencia a usos futuros definidos por la generación actual sino que deja la decisión para las que vendrán.
- **El Valor de Opción (VO)** corresponde a lo que los individuos están dispuestos a pagar para postergar el uso actual y permitir su uso futuro (valor de los usos potenciales del recurso)

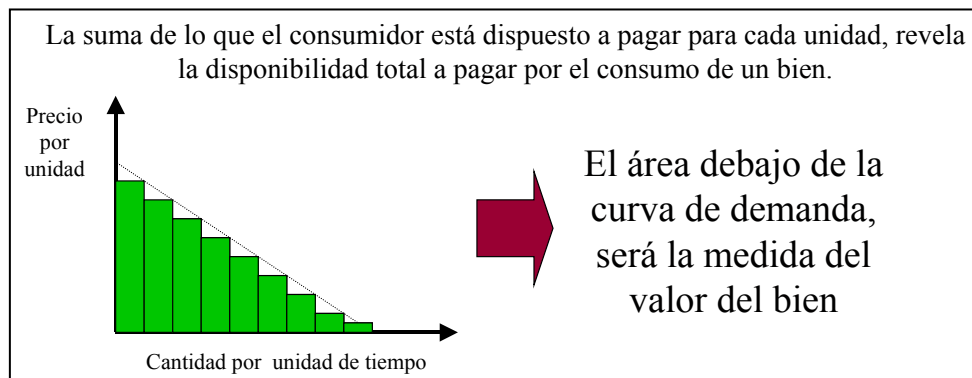
Definidos los distintos componentes del valor de los bienes ambientales, es necesario aclarar que, desde el punto de vista de la opinión pública, no todos los valores que han sido mencionados tienen igual importancia. En general, los valores de uso directo se encuentran más presentes en la mentalidad de los agentes económicos con respecto a los valores de existencia o valores de no-uso, cuya importancia puede llegar a ser bastante baja o nula. En otros términos, la tangibilidad del valor asignado por los individuos a un bien ambiental es decreciente a medida que se parte desde los valores de uso hacia los de no uso. La razón de ello es que los tres últimos componentes del valor económico total (existencia, legado, opción) no se relacionan con un uso práctico.

Conocidos ahora los diferentes componentes del valor económico total de un recurso ambiental, resulta claro el objeto de este informe: evaluar, entre todos los valores inherentes al Dique Carrizal, el valor de uso directo no extractivo por motivos recreativos.

### *Medidas económicas del bienestar*

La teoría microeconómica ha desarrollado una serie de medidas que permiten traducir en unidades monetarias el cambio en el bienestar de una persona ocasionado por una mejora, transformación o degradación en el medio ambiente. Para el caso particular de los consumidores, la medida más utilizada es el concepto de “excedente del consumidor”. El excedente del consumidor se define como aquella cantidad que

los consumidores estarían dispuestos a pagar por consumir un bien o disfrutar de un servicio, por encima de la que se corresponde con su precio de mercado. Desde un punto de vista gráfico, se define como el área comprendida entre la curva de demanda y la línea de precio. Una variación en el excedente del consumidor, generada por una actuación pública o privada, puede entonces ser tomada como una medida representativa del impacto que esa actuación tendrá sobre el bienestar de los individuos. La valoración económica total de un recurso por parte de un consumidor, será entonces igual al área por debajo de la curva de demanda de mercado de ese bien, tal como se muestra en la Ilustración 1.



**Ilustración 1:** Disponibilidad Total a Pagar

### *Métodos de valoración*

El problema principal a la hora de evaluar los impactos de las actividades económicas o de valorar económicamente un bien ambiental, es la inexistencia de un mercado que proporcione la información requerida para hacerlo. En este caso, se deberán hacer inferencias indirectas derivadas del comportamiento de los consumidores de bienes ambientales en mercados de bienes privados relacionados con éste, o bien mediante la información directa sobre las preferencias individuales a través de la generación de un mercado hipotético en el cual el bien ambiental sería transado.

Diversos métodos, tanto directos como indirectos, han sido desarrollados para posibilitar la valoración económica de los bienes ambientales. Para el caso particular de la valoración económica de los servicios recreativos brindados por el Dique Carrizal, se optó por un método de valoración indirecto, conocido como Método del Costo de Viaje (MCV), el cual se comenta a continuación.

## BREVES COMENTARIOS TEÓRICOS SOBRE EL MÉTODO DEL COSTO DE VIAJE

La idea básica del MCV es que, los individuos para disfrutar de los servicios recreativos brindados por un bien ambiental, necesitan desplazarse hacia el sitio, con lo cual incurren en costos de movilidad. Este costo actuaría como el “precio” de un mercado en el cual la cantidad consumida estaría dada por el número de

visitas efectuadas en un periodo de tiempo determinado. Con esta información es posible estimar la demanda por servicios recreativos y, a través de esta, conocer el excedente del consumidor, reflejo de la valoración del individuo por el servicio recreativo. El Método del Costo de Viaje (MCV) fue propuesto por primera vez en 1947 por Harold Hotelling para evaluar el beneficio económico de los servicios recreativos de los parques nacionales en los Estados Unidos. El método no fue puesto en práctica en forma intensiva hasta pasada la década del 60' y sólo en los últimos años se ha avanzado hacia una concepción más refinada del modelo.

La vigencia de los principios de no exclusión y no rivalidad en el consumo en los bienes ambientales, lleva a que los consumidores de los mismos adopten una conducta estratégica intentando ocultar sus verdaderas preferencias por el bien en cuestión y, de ese modo, el precio que están dispuestos a pagar por su uso. A través del MCV se infiere esta valoración, observando el comportamiento de los consumidores del bien ambiental en el mercado de bienes privados relacionados con este. De ese modo, la conducta evidenciada en el mercado de los bienes necesarios para efectuar el viaje (combustible, pasajes, etc.) denota las preferencias asociadas al bien ambiental carente de mercado. A partir de lo anterior entonces, es posible obtener una estimación de la curva de demanda y analizar los cambios en el excedente del consumidor que una modificación en su prestación (su cierre, por ejemplo) produciría.

La abstracción implícita en el modelo utilizado, hace preciso tener en cuenta que, si bien el resultado obtenido por su aplicación constituye un valor representativo de los beneficios percibidos por los usuarios de los servicios recreativos brindados por un bien ambiental, existen otros factores dejados de lado por el modelo que pueden estar incidiendo en la decisión de visitar el lugar. Además, nunca debe perderse de vista que se está valorando sólo una parte del valor económico total, por lo que el resultado al cual se arrije en el presente análisis debe ser considerado como un indicador mínimo del valor asignado por los usuarios.

### *Formas alternativas de aplicación del MCV*

Para la aplicación del MCV caben dos alternativas: demandas por zonas de origen, o demandas de tipo individual. Esta última alternativa, como se verá más adelante, es la seleccionada para el desarrollo del presente trabajo.

Demandas por zonas de origen: El análisis efectuado bajo demandas por zonas de origen, trata de averiguar la propensión media a visitar el lugar en cuestión para distintas zonas previamente seleccionadas, que difieren en el costo de acceso al mismo. La ecuación a estimar es:

$$\frac{V_{hj}}{P_h} = F(C_{hj}, S_{hj}, A_{hj}, e_{hj}) \quad (1)$$

Donde  $V_{hj}$  es el número de visitas al lugar  $j$  desde la zona  $h$ ,  $P_h$  es la población de la zona  $h$ ,  $C_{hj}$  es el costo de llegar al sitio  $j$  desde la zona  $h$ ,  $S_h$  es un conjunto de características socioeconómicas de la población de la

zona h (ingresos, edad, etc.),  $A_{jk}$  es un vector de características del emplazamiento j en comparación con emplazamientos alternativos k, que podrían considerarse sustitutos, y  $e_{hj}$  refleja el término de error.

Demandas de tipo Individual o de grupo: se intenta averiguar la demanda de los servicios del lugar seleccionado para cada persona en particular, en función no sólo del costo de acceder a él, sino de sus propias características. Con ello se obtiene una demanda para cada individuo, que una vez agregada permite obtener la curva de demanda global. Para ello se estima una función de la forma de:

$$V_{ij} = F(C_{ij}, M_{ij}, e_{ij}) \quad (2)$$

Donde  $V_{ij}$  es el número de visitas que la persona i realiza al lugar j,  $C_{ij}$  es el costo que supone para la persona i llegar al emplazamiento j,  $M_{ij}$  es un vector que resume otras variables relevantes tales como por ejemplo si la persona pertenece a alguna asociación de defensa de la naturaleza, si es capaz de nombrar algún emplazamiento sustituto del elegido en el cual desarrollaría la misma actividad recreativa, el tamaño del grupo, el número de horas pasadas en el lugar, la edad de la persona entrevistada y su nivel de ingreso. El término  $e_{ij}$  constituye el término de error.

### *Clasificación de los costos de viaje*

La obtención de la información necesaria para la aplicabilidad del método puede resultar un tanto dificultosa, pero de todos los datos requeridos para estimar cualquiera de las funciones de demanda del modelo, es el costo de viaje o desplazamiento hacia el lugar ( $Chj$  o  $Cij$ ) el que presenta un mayor grado de controversia. Para entender el problema es necesario primero clasificar estos costos de viaje en tres grupos: costos ineludibles, discrecionales y relativos al tiempo.

Costos Ineludibles: Se consideran así los derivados estrictamente del desplazamiento. Lo más utilizado es calcular el costo de combustible por kilómetro, agregando un cierto porcentaje correspondiente a la amortización del vehículo (suele ser de un 10%). Alternativamente puede atribuirse el costo del boleto en tren o avión, si las distancias así lo validan.

Costos Discrecionales: El traslado al lugar elegido puede implicar la necesidad de comer por el camino o incluso de pernoctar en él. Este tipo de costos debe quedar a criterio del analista el incluirlos o no, ya que para algunos individuos, el comer a la orilla de la ruta por ejemplo, podría formar parte de los atractivos de la excursión y por ende no se computaría como costo; para otros, lo anterior podría resultarles algo incómodo y por lo tanto, debería ser considerado como costo. Del mismo modo, tener que acampar transitoriamente en algún sitio intermedio entre el origen y el destino, puede llegar a ser satisfactorio para muchos y por ende sería parte de los costos. Lo anterior debe realizarse teniendo en cuenta los costos diferenciales ya que, si se computa como un costo el comer a la orilla del camino o en un restaurante de un pueblo intermedio, dicho



costo debe reflejar la diferencia entre hacerlo en casa. Como puede apreciarse, la inclusión de este tipo de costos, le confiere al modelo una gran cuota de subjetividad.

Costos relativos al tiempo: El punto de partida para la estimación del precio del tiempo lo constituye el concepto de costo de oportunidad. El tiempo invertido en el viaje, hubiera podido dedicarse a una actividad alternativa. Se podría decir que la persona puede dedicar su tiempo a una actividad productiva o disfrutar de una mayor cantidad de tiempo libre. No obstante, sea cual sea el modo de calcular el costo del tiempo de viaje, son numerosas las ocasiones en las que el propio desplazamiento supone un beneficio, un aumento de bienestar. Muchos son los individuos que consideran al viaje y al tiempo invertido en él, como parte de la excursión recreativa, de ese modo sería erróneo computar esto como un costo, dado que en realidad es parte del beneficio de la excursión al sitio recreativo. Por ello, el costo del tiempo debe ser tratado con sumo cuidado.

## INFORMACIÓN NECESARIA PARA LA OPERATIVIDAD DEL MCV

Para valorar los servicios recreativos provistos por el embalse El Carrizal a través del MCV, es necesario contar con información referida a la frecuencia de visitas con que cada individuo visita la zona durante un determinado período de tiempo, los costos incurridos para acceder a la zona, la distancia existente entre el lugar de partida y el dique Carrizal, el tiempo invertido en el viaje, las actividades recreativas realizadas en la zona, la percepción de la existencia de bienes sustitutos donde pueden desarrollar idénticas actividades recreativas y los ingresos de cada visitante. Estos datos, considerados necesarios para garantizar la operatividad del método, pueden provenir de dos fuentes alternativas: existe la posibilidad de que la misma se encuentre asentada en las bases de datos de algún organismo dedicado a la temática ambiental, oficina gubernamental o centro de investigación, de manera alternativa, cabe la posibilidad de obtener la información encuestando a los usuarios del servicio recreativo en el momento en que se encuentren haciendo uso de él y efectuándole preguntas que, luego de procesadas, permitan obtener los datos buscados.

La primera alternativa, la consulta en base de datos, tiene como ventajas la celeridad y el menor gasto monetario; a un costo bastante reducido se puede acceder a la información necesaria en un tiempo relativamente breve. La desventaja de esta fuente, para el caso de la información requerida para la consecución del objetivo de este trabajo, es la total ausencia de esos datos. Esto conduce a recurrir en forma obligada a la segunda alternativa; aún soportando mayores costos e incurriendo en una mayor demora en el procesamiento, sólo puede obtenerse la información requerida para valorar los servicios recreativos del embalse El Carrizal por medio de entrevistas personales a sus usuarios. Así, durante los meses de enero, febrero y marzo del año 2003, fue desarrollado un proceso de entrevistas efectuadas en forma personal en la zona del embalse. Las encuestas contienen, como a continuación se explicitará, preguntas acerca de la frecuencia de visitas al lugar, los costos en combustibles, características socioeconómicas de los entrevistados, etc.

## *Ficha técnica del muestreo*

Unidad de análisis: La unidad censal elegida inicialmente fue la integrada por los diversos grupos que visitan la zona, sin hacer distinción en la relación que pudiese existir entre ellos. Así, se comenzó a trabajar desde un plano de igualdad en lo que respecta al comportamiento de los grupos familiares y los grupos de amigos. Se consideró a ambos pertenecientes a una única categoría homogénea denominada "grupo turístico"<sup>1</sup>. Otro aspecto para seleccionar la unidad de análisis relevante para el estudio, fue la consideración de las características de la zona sobre la cual el grupo turístico se ubicaba: la existencia de sitios aptos para acampar o pasar el día junto a zonas donde se encuentran asentadas viviendas de fin de semana, incorpora una fuerte desigualdad para el tratamiento del caso. La situación que se planteó como problemática fue resuelta por la exclusión del análisis de aquellos grupos que poseen viviendas propias de fin de semana en la zona. Los motivos de tal decisión, obedecen a que la posesión de una vivienda en la zona puede estar indicando por sí sola el valor de los servicios recreativos brindados por el embalse a sus propietarios. Para el caso de los grupos poseedores de casas de fin de semana, el valor actual de los futuros beneficios derivados del uso recreativo del embalse El Carrizal es como mínimo equivalente al valor de mercado de su propiedad. Así, el mercado inmobiliario se constituye en la medida correcta del valor que estos grupos asignan a los beneficios recreativos, haciendo innecesario el uso de otro método de valoración. Por lo anterior, la unidad de análisis para la aplicación del MCV en la determinación de los servicios recreativos brindados por el embalse El Carrizal, es constituida solamente por los grupos turísticos que no poseen inmuebles en la zona.

Territorio: La selección de la unidad de análisis relevante para el estudio, establece también una delimitación espacial excluyendo del análisis aquellos sitios en los que se encuentren enclavadas viviendas de fin de semana. Sólo se consideran a los fines del estudio los clubes, camping y zonas de acceso libre.

Detalles de la muestra: Fueron realizadas 85 encuestas, el 75% correspondieron a grupos de familia mientras que el resto correspondió a grupos de amigos. El muestreo fue estratificado con asignación proporcional en tres estratos: bajo, medio y alto, realizado sobre la base de la categoría de cada camping o club donde se efectuaba la entrevista. Así, la decisión de incluir a un sitio en una determinada categoría, se determinó en función de la infraestructura instalada dentro de sus límites.

## *Diseño de la encuesta*

La encuesta se compone de tres secciones distintas. La primera está compuesta por preguntas que buscan determinar la frecuencia de visitas efectuadas durante la temporada, la distancia desde el lugar de origen, el tiempo invertido en el viaje y el gasto efectivo en combustible. En esta sección se debe captar el interés del encuestado e informarle sobre los usos que tendrá la información por él aportada. Una segunda sección, busca obtener la determinación de los gustos y preferencias de cada grupo encuestado, su percepción acerca de otros sitios sustitutos y el tipo de actividad recreativa desarrollada en la zona. Una tercera sección es

---

<sup>1</sup> Originalmente se pensó que el comportamiento de ambos grupos no tenía a priori, una razón para ser diferente. Los hechos demostrarían luego lo contrario.

orientada a establecer las características socioeconómicas del grupo al cual pertenece el entrevistado. Se determina el gasto total realizado en la zona, su ingreso total mensual, el número de integrantes de cada grupo y se determina el estrato al cual corresponden.

Primera parte de la encuesta: apunta a determinar en forma directa la frecuencia de visitas realizadas durante la temporada por el grupo turístico. Cabe mencionar que si bien las entrevistas fueron formuladas durante el tiempo comprendido entre la segunda quincena de enero y la primera de marzo, la pregunta está orientada a la determinación de la conducta del grupo durante toda la temporada 2002-2003. Las respuestas a esta primera pregunta, fueron resumidas en la variable **VISITAS**. Su valor medio fue de 6 visitas realizadas durante la temporada por el grupo, observándose valores extremos comprendidos entre 1 y 25 visitas.

La segunda y tercera pregunta se orientaron con el fin de determinar el costo incurrido en combustible y el tiempo invertido en el viaje. Sin embargo, en un diseño preliminar de encuesta, sometido a verificación en campo, se determinó la inconveniencia de preguntar en forma directa por estos datos ya que con frecuencia los individuos desconocían el monto invertido en combustible o cometían errores al intentar determinarlo. Un problema similar se presentó al averiguar el tiempo invertido en el viaje. Para evitar este problema es que el costo de combustible y el tiempo invertido en el viaje fueron determinados de manera indirecta mediante la pregunta referente al lugar desde el cual parte el grupo, para luego calcular sobre la base de un mapa la distancia efectiva entre los puntos de origen y de destino. De esta manera, es calculada una variable secundaria denominada **DISTANCIA**, representativa del doble del trayecto entre ambos puntos<sup>2</sup>. La tercera pregunta abarca las características del medio de movilidad empleado en lo referente al modelo y tipo de combustible, lo que permite determinar el gasto por kilómetro recorrido.

Por último, para determinar el gasto efectivamente realizado en combustible, se procede a efectuar el producto entre las dos variables secundarias construidas. Así la operación **DISTANCIA \* CONSUMO** genera una nueva variable representativa del gasto en combustible, denominada **CCOMBUSTIBLE**. El valor promedio para esta variable se ubicó en el orden de \$13, con valores extremos de \$2 y \$85. El procedimiento para determinar el tiempo empleado en el viaje consiste en dividir a la variable secundaria **DISTANCIA** en dos, a los fines de diferenciar entre los tramos del recorrido efectuados sobre ruta o autopista de los recorridos en calles urbanas. De este modo, la distancia recorrida sobre zonas urbanas es considerada en la variable **DISTANCIA<sub>URBANA</sub>**, mientras que los kilómetros recorridos sobre ruta son considerados en la variable **DISTANCIA<sub>RUTA</sub>**. Para continuar con el análisis tendiente a la determinación del tiempo de viaje, se estableció como supuesto que la velocidad de viaje es la misma para todos los grupos. De este modo se considera que todos los grupos viajan a un promedio de 40 km/h al desplazarse por zonas urbanas, mientras que la velocidad promedio desarrollada en ruta es de 80 km/h. Es así que, el cociente **[DISTANCIA<sub>URBANA</sub> / 40]** indica el tiempo empleado en viajar por zonas urbanas, mientras que el cociente **[DISTANCIA<sub>RUTA</sub> / 80]** es indicativo del tiempo empleado en recorrer la zona de ruta. El primer cociente es resumido en la variable **TIEMPO<sub>URBANO</sub>** y el restante en la variable **TIEMPO<sub>RUTA</sub>**. La suma de ambas se

---

<sup>2</sup> Debe ser considerado el doble si se pretende obtener el gasto en combustible por ir al sitio recreativo y volver al punto de partida.

condensa en la variable **TIEMPO**, representativa del tiempo total empleado por cada grupo para llegar a la zona. El valor evidenciado como promedio fue de 36 minutos; los valores extremos, de 15 y 90 minutos.

Segunda parte de la encuesta: La segunda parte de la encuesta apunta a la determinación de los gustos y preferencias de cada grupo encuestado, su percepción acerca de otros sitios sustitutos y el tipo de actividad recreativa desarrollada en la zona. La cuarta pregunta integrante de esta sección captura el tipo de actividad recreativa desarrollada en la zona, considerando además la posibilidad de que ésta pueda ser desarrollada en algún otro sitio alternativo. Así, las actividades fueron agrupadas en dos categorías: por un lado se consideraron aquellas que sólo se pueden realizar en el embalse El Carrizal<sup>3</sup> y por otro lado se agruparon aquellas actividades que pueden ser desarrolladas en otros sitios distintos del dique.(motociclismo, recreación, acampar). Ambos grupos de actividades fueron utilizados para la construcción de una variable dummy, denominada **EJE1**. Un valor de esta variable igual a 1 implicará que la actividad sólo puede ser desarrollada en la zona de estudio, mientras que un valor de 0 será demostrativo de la existencia de sitios alternativos para realizar la actividad correspondiente. Luego de ser procesadas las encuestas, los resultados obtenidos para esta variable indican que el 51% de los grupos realizan algún tipo de actividad caracterizada como exclusiva de la zona. Por último, y para finalizar esta segunda parte de la encuesta, se detallan las conclusiones obtenidas del procesamiento de la quinta pregunta, a través de la cual se busca medir la fidelidad hacia la zona por parte de cada grupo turístico al poner bajo análisis su comportamiento frente a sitios recreativos alternativos. Cabe aclarar que la dimensión temporal de esa pregunta está planteada en el marco de un escenario futuro, dado que no existe en el presente un sitio de similares características a las del dique Carrizal (y cercano al Gran Mendoza). De ese modo, lo que se intenta a través de la formulación de esta pregunta, es averiguar cuál será el comportamiento del usuario cuando exista un emplazamiento similar. Lo más cercano en el tiempo y características, es hacer referencia a la conducta que evidenciarán al estar habilitado el embalse Potrerillos. La información obtenida es procesada y resumida en una variable dummy denominada **EJE2**, donde un valor 1 es indicativo de una reducida preferencia por la zona (los individuos capturados dentro de ese valor manifiestan que reducirán su frecuencia de visitas de una manera significativa al ser habilitado el embalse Potrerillos), mientras que el valor 0 indicará una alta preferencia por la zona del embalse Carrizal (los grupos contenidos dentro de este valor manifiestan que no reducirán sus visitas aún con Potrerillos operativo). El resultado obtenido al procesar la información correspondiente a esta variable, indica que el 23% de los grupos encuestados continuará visitando la zona con la misma frecuencia una vez habilitado el embalse Potrerillos.

Tercera parte de la encuesta: La tercer y última parte de la encuesta, representada por las preguntas 6,7 y 8, está orientada a establecer el gasto total realizado en la zona por cada grupo turístico y su ingreso total mensual. Se averigua también el número de integrantes de cada unidad de análisis y se determina el estrato al que corresponden. La sexta pregunta está orientada a determinar el gasto total realizado en la zona por cada grupo turístico, incluyendo los costos de desplazamiento, alimentos, alquileres adicionales, etc. Esta información es utilizada para la construcción de la variable **GASTOS**, la cual no se incluye en el modelo

---

<sup>3</sup> O en otros escenarios de similares características, pero incurriendo en un costo mucho más elevado.

dado que su utilidad viene dada por constituir una guía para verificar la consistencia de la variable construida en forma indirecta **CCOMBUSTIBLE**. La séptima pregunta evalúa la cantidad de individuos que integran el grupo turístico.

La octava y última pregunta busca averiguar el ingreso mensual del grupo turístico por todo concepto. Ese dato es dividido luego por la cantidad de horas mensuales trabajadas, las cuales se asumen en 180 para todos los individuos, determinando así la variable **INGRESO** que presenta un valor promedio cercano a los \$6 por hora trabajada. La variable **INGRESO** multiplicada luego por el término  $\beta$ , representa la proporción del ingreso que al dejar de cobrarse por realizar una actividad no remunerativa es percibida como un costo. Luego, la multiplicación del término  $[\beta * \text{INGRESO}]$  con la variable **TIEMPO** (obtenida en la primera parte de la encuesta), genera una nueva variable a la que se denomina **CTIEMPO**, que mide el costo del tiempo invertido en el viaje expresado como el monto de ingreso dejado de percibir al desplazarse. Considerando  $\beta=1$ , el valor promedio de **CTIEMPO** se ubicó en el orden de los \$2.

Como último paso en el proceso de determinación de las variables relevantes para operativizar el método de costo de viaje, es necesario considerar una variable que contenga en forma conjunta al costo incurrido en combustible y al costo invertido en el tiempo de viaje. La suma entre **CCOMBUSTIBLE** y **CTIEMPO** permite avanzar en ese sentido, generando una nueva variable denominada **CVIAJE**, cuyo valor promedio es la suma de los promedios de ambas variables e igual a \$ 15.

En síntesis, en esta última parte se generó una variable en forma directa, **INGRESO**, que captura el ingreso mensual del grupo por todo concepto. Además dos variables fueron obtenidas en forma indirecta: **CTIEMPO**, que indica el costo del tiempo invertido en el viaje y la cual posee una fuerte carga subjetiva dada por el término  $\beta$ , y la variable **CVIAJE**, que incluye tanto los gastos incurridos en combustible como el costo del tiempo invertido en el viaje.

La Tabla 1 enumera, a modo de síntesis, en su primera columna cada una de las variables utilizadas para la aplicación del método de costo de viaje, en la segunda columna se muestra su estructura y en la última se transcriben sus valores promedios obtenidos al procesar la información relevada en la zona.

**Tabla 1.-** Resumen de las variables

| <u>Variable</u> | <u>Estructura</u>  | <u>Promedio</u> |
|-----------------|--|-----------------|
| VISITAS         | Número de visitas realizadas a la zona durante la temporada 2002/ 2003, por grupo turístico. | 6 visitas       |
| CCOMBUSTIBLE    | $[\text{DISTANCIA} * 2 * \$ \text{ por KM}]$   | \$ 13           |
| CTIEMPO         | $[\beta * \text{INGRESO}] * \text{TIEMPO}$   | \$ 2            |
| CVIAJE          | $\text{CCOMBUSTIBLE} + \text{CTIEMPO}$   | \$ 15           |
| INGRESO         | Salario mensual / horas trabajadas   | \$ 6            |
| EJE1            | Variable dummy que captura la actividad que se realiza en la zona.                           | 51%             |
| EJE2            | Variable dummy que captura preferencias individuales por ese lugar.                          | 23%             |

Fuente: elaboración propia sobre la base de la información recabada en las encuestas

## VALORACIÓN DE LOS SERVICIOS RECREATIVOS BRINDADOS POR EL EMBALSE

El modelo, tal como fue explicado en la sección correspondiente, plantea la existencia de una relación entre la frecuencia de visitas y el costo de efectuarlas, esperando que a medida que los costos del viaje se incrementen la frecuencia de visitas disminuya.

De un modo sintético:

$$VISITAS = F(COSTODEVIAJE, V_i) \quad (3)$$

Donde  $V_i$  es un vector que resume características sociales y económicas de los grupos entrevistados.

El punto controversial del MCV es, como se mencionó, el tratamiento del tiempo invertido en viajar; desde el punto de vista de los parámetros utilizados en el modelo, la discusión en lo referente al tratamiento del tiempo se resume en el valor a otorgar al parámetro  $\beta$ . El no considerar al tiempo como un costo implica un valor nulo, mientras que considerarlo plenamente equivale a tomar un valor de  $\beta$  unitario.

Lo anterior resulta claro al recordar las variables que integran el costo de viaje:

$$COSTODEVIAJE = CCOMBUSTIBLE + (\beta \cdot CTIEMPO) \quad (4)$$

### *Alternativa I: Desestimación del costo del tiempo*

Si no se consideran los costos relacionados al tiempo de viaje, se asume que los individuos perciben esa inversión de tiempo como un beneficio comparable al tiempo pasado en el lugar. Siguiendo la notación dada por la Expresión (4), la no consideración del tiempo como un costo equivale a un valor nulo para  $\beta$ . La variable representativa de los costos de viaje para el modelo bajo este supuesto es **CCOMBUSTIBLE**, que sólo captura los gastos efectuados en el combustible necesario para ir al sitio recreativo y volver al punto de partida. Así en términos formales, la frecuencia de visitas efectuadas al Dique Carrizal es función de:

$$VISITAS_i = F(CCOMBUSTIBLE_i, M_i) \quad (5)$$

Donde  $M_i$  es un vector que resume el comportamiento de las demás variables utilizadas por el modelo.

Sobre la base de la Expresión (5) y mediante una forma funcional lineal, se corre la primera regresión para la variable dependiente **VISITAS**, explicada por **CCOMBUSTIBLE**, **INGRESO**, **EJE1** y **EJE2**. Los resultados obtenidos son resumidos en la Ilustración 1.

### Ilustración 1

| Variable           | Coefficient | Std. Error            | t-Statistic | Prob.  |
|--------------------|-------------|-----------------------|-------------|--------|
| C                  | 8.467746    | 1.850761              | 4.575278    | 0.0000 |
| CCOMBUSTIBLE       | -0.182030   | 0.049332              | -3.689874   | 0.0005 |
| EJE1               | 2.436528    | 1.276781              | 1.908338    | 0.0611 |
| EJE2               | 1.249818    | 1.513167              | 0.825962    | 0.4121 |
| INGRESO            | -0.280064   | 0.208867              | -1.340875   | 0.1850 |
| R-squared          | 0.264287    | Mean dependent var    | 5.692308    |        |
| Adjusted R-squared | 0.215239    | S.D. dependent var    | 5.755766    |        |
| S.E. of regression | 5.098844    | Akaike info criterion | 3.331831    |        |
| Sum squared resid  | 1559.893    | Schwarz criterion     | 3.499092    |        |
| Log likelihood     | -195.5155   | F-statistic           | 5.388384    |        |
| Durbin-Watson stat | 2.234665    | Prob[F-statistic]     | 0.000895    |        |

Fuente: salida del software Econometric Views 2.0

Las variables **EJE1**, **EJE2** e **INGRESO**, resultaron ser no significativas, mientras que la **CONSTANTE** y **CCOMBUSTIBLE**, resultaron ser estadísticamente significativas y su signo resultó ser el esperado por la teoría del MCV. De este modo, el ingreso de los encuestados no es un elemento que deba ser tenido en cuenta como factor explicativo de la decisión de efectuar visitas a la zona del embalse El Carrizal. Lo mismo ocurre con el tipo de actividad y con las preferencias. Al considerar sólo las variables que resultaron significativas desde el punto de vista estadístico y utilizando nuevamente una forma funcional lineal, se obtienen los resultados resumidos en la Ilustración 2.

### Ilustración 2

| Variable           | Coefficient | Std. Error            | t-Statistic | Prob.  |
|--------------------|-------------|-----------------------|-------------|--------|
| C                  | 0.329205    | 0.912314              | 0.129040    | 0.0000 |
| CCOMBUSTIBLE       | -0.181840   | 0.049332              | -3.689874   | 0.0003 |
| R-squared          | 0.105523    | Mean dependent var    | 5.692308    |        |
| Adjusted R-squared | 0.173610    | S.D. dependent var    | 5.755766    |        |
| S.E. of regression | 5.232306    | Akaike info criterion | 3.340002    |        |
| Sum squared resid  | 1774.773    | Schwarz criterion     | 3.406906    |        |
| Log likelihood     | 198.7811    | F-statistic           | 14.44529    |        |
| Durbin-Watson stat | 2.170726    | Prob[F-statistic]     | 0.000320    |        |

Fuente: salida del software Econometric Views 2.0

La variable **CCOMBUSTIBLE** resulta estadísticamente significativa y posee el signo esperado por la teoría del modelo planteado. Así, para la forma funcional utilizada, una disminución en los costos de combustible generaría un incremento en la frecuencia de visitas al embalse Carrizal. Además, si **CCOMBUSTIBLE** se fija en cero, el valor promedio de visitas al embalse por grupo familiar se estima en el orden de los 8 viajes. El valor del coeficiente de regresión parcial de -0,18, implica que un aumento en los costos de combustible de cinco pesos, generará una disminución aproximada de un viaje.

El mismo análisis es efectuado considerando ahora una forma funcional lineal en logaritmos. La ilustración 3 resume los resultados obtenidos.

**Ilustración 3**

| Variable           | Coefficient | Std. Error            | t-Statistic | Prob.  |
|--------------------|-------------|-----------------------|-------------|--------|
| C                  | 3.177175    | 0.234659              | 13.53952    | 0.0000 |
| LOGCCOMBUSTIBLE    | -0.015714   | 0.009613              | -1.68832    | 0.0000 |
| R squared          | 0.515597    | Mean dependent var    | 1.370349    |        |
| Adjusted R-squared | 0.507908    | S.D. dependent var    | 0.918057    |        |
| S.E. of regression | 0.544010    | Akaike info criterion | -0.349795   |        |
| Sum squared resid  | 26.12920    | Schwarz criterion     | 0.782891    |        |
| Log likelihood     | -62.61265   | F-statistic           | 67.05687    |        |
| Durbin-Watson stat | 2.250221    | Prob(F-statistic)     | 0.000000    |        |

Fuente: salida del software Econometric Views 2.0

La variable definida como **LOGCCOMBUSTIBLE** resulta estadísticamente significativa y posee el signo esperado por la teoría del modelo planteado. Así, un incremento en la frecuencia de visitas al Dique Carrizal se origina por una disminución de los costos del combustible. Más precisamente, por cada punto porcentual de variación en los costos de combustible, la cantidad de visitas efectuadas al embalse Carrizal variará en sentido contrario un 0,81%.

Corresponde ahora seleccionar cual de las dos formas funcionales planteadas es la que genera un mejor ajuste para el modelo. Así, puesto que la razón básica de los modelos de regresión es lograr explicar la mayor cantidad posible de la variación de la variable dependiente utilizando variables explicativas, se dice que este es bueno si esta explicación, medida por el  $R^2$ , es tan alta como sea posible, conjuntamente con una importante significatividad individual y global de las variables (estadístico F) y la presencia del signo esperado por la teoría económica.

Por ello es que al presentar la forma funcional lineal en logaritmos una mejor performance en este set de indicadores estadísticos, resulta ser esta la forma funcional más adecuada para explicar el número de visitas a través de las variables independientes dictaminadas por el MCV.

La forma funcional lineal en logaritmos puede ser expresada en notación potencial. De este modo, la frecuencia de visitas en función de los gastos de combustible queda representada por la Expresión (6), la cual se constituye en la función de demanda por visitas al embalse Carrizal, representativa del comportamiento del grupo familiar promedio, encuestado durante la temporada 2002/2003.

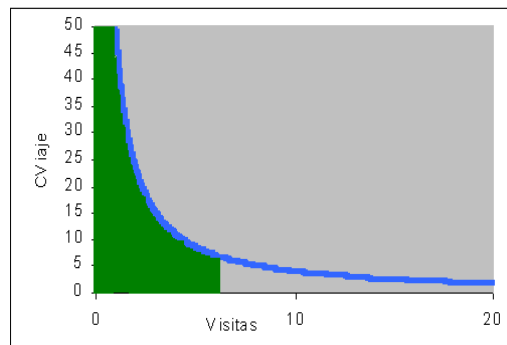
$$VISITAS = 24 * CCOMBUSTIBLE^{-0,81} \tag{6}$$

Reordenando términos es posible expresar el costo en combustible en función de las visitas. Su gráfica representada en la Ilustración 4, guarda una estrecha similitud con la forma de una típica curva de demanda, donde el eje de las abscisas mide cantidades, expresadas como número de visitas por temporada, mientras



que el eje de las ordenadas mide un precio, determinado por el costo de visitar la zona del Carrizal para cada una de las visitas. El área sombreada representa el valor de los beneficios otorgados por los servicios recreativos del embalse Carrizal a los grupos visitantes durante la temporada 2002/2003, considerando un promedio de 6 visitas realizadas durante ese periodo.

**Ilustración 4**



Matemáticamente, y tal como se muestra en la ecuación (7), la superficie de esa área sombreada es equivalente al cálculo de la integral de la función representada gráficamente entre los valores  $(0+\delta)$  y 6, siendo  $\delta$  un valor relativamente pequeño cercano a cero. El resultado obtenido al ser realizado ese cálculo es de 179,40.

$$CCOMBUSTIBLE = \int 48 * VISITAS^{-1,22} = 179.40 \quad (7)$$

De ese modo, el valor de los beneficios percibidos por los visitantes del Carrizal que efectuaron un uso recreativo del mismo, se ubicó en los ciento setenta y nueve pesos con cuarenta centavos, cifra representativa para un promedio de seis visitas efectuadas durante la temporada estival 2002/2003.

El análisis anterior supone un valor de  $\beta = 0$ , indicativo de que los grupos visitantes no reconocen al tiempo de viaje como un costo. De una forma similar a lo realizado antes, puede plantearse el análisis considerando valores para ese parámetro que sean distintos de cero.

*Alternativa 2: Consideración del tiempo de viaje como costo*

Al considerar al tiempo, el costo de viaje pasa a estar integrado ahora por la suma del gasto en combustible y el costo del tiempo invertido en el viaje, medido este último como una proporción del valor asignado al tiempo (proporción dada por el valor que toma el parámetro  $\beta$ ). En términos formales la composición del costo de viaje es:

$$COSTODEVIAJE = CCOMBUSTIBLE + (\beta \cdot CTIEMPO) \quad (8)$$

Los resultados para distintos valores de  $\beta$ , son resumidos en la Tabla 2. Su modo de obtención es idéntico al utilizado en el caso anterior, motivo por el cual se considera que transcribirlos en esta sección no implica un gran aporte. En la primera columna se establecen distintos valores para el parámetro  $\beta$ , en la segunda y tercera se indica, respectivamente, el valor del término independiente y el valor del coeficiente de la variable **CVIAJE** para la forma funcional lineal en logaritmos, la última columna indica el cálculo del valor de los beneficios brindados por los servicios recreativos del embalse Carrizal para el grupo familiar promedio que visitó el sitio en la temporada 2002/2003.

**Tabla 2:** Valores estimados para diferentes valores del parámetro  $\beta$

| $\beta$ | Coficiente C | Coficiente LCVIAJE | Valoración |
|---------|--------------|--------------------|------------|
| 0       | 3.177        | -0.815             | 179.41     |
| 0.1     | 3.279        | -0.844             | 179.96     |
| 0.2     | 3.374        | -0.871             | 177.03     |
| 0.3     | 3.463        | -0.895             | 175.17     |
| 0.4     | 3.545        | -0.916             | 175.05     |
| 0.5     | 3.623        | -0.935             | 176.51     |
| 0.6     | 3.696        | -0.952             | 176.67     |
| 0.7     | 3.764        | -0.968             | 177.82     |
| 0.8     | 3.827        | -0.982             | 179.03     |
| 0.9     | 3.887        | -0.994             | 181.57     |
| 1       | 3.943        | -1.005             | 182.58     |

Fuente: elaboración propia sobre la base de datos procesados a través del software estadístico Econometric- View

La primera fila de la Tabla 2 resume el caso inicialmente tratado, el cual supone que los costos del tiempo de viaje no deben ser considerados por el modelo, de ser este el supuesto en vigencia ( $\beta=0$ ), el valor de los beneficios es de \$ 179,40. La última fila resume los valores referentes para el caso en el que se considere que el costo del tiempo de viaje incide en forma plena ( $\beta=1$ ) en el costo de viaje, de operar este supuesto, el valor de los beneficios es de \$ 182,58. Entre ambos valores extremos, se ubican las situaciones intermedias.

#### *Breves comentarios sobre la relevancia del costo del tiempo de viaje.*

El valor obtenido a través de la alternativa 1, es calculado sobre la base de la variable **CCOMBUSTIBLE**, mientras que los valores obtenidos en la alternativa 2 considerando un  $\beta$  distinto de cero, son estimados sobre la base de la suma de **COMBUSTIBLE** y  $\beta \cdot \text{CTIEMPO}$ . Ambas variables presentan una diferencia interna importante:  $\beta \cdot \text{CTIEMPO}$  carga en su construcción con componentes relativamente más subjetivos que los que integran la variable **CCOMBUSTIBLE**. Resulta claro entonces que la incorporación del costo de tiempo introduce en el modelo una fuerte carga subjetiva que no implica diferencias notorias y marcadas en los resultados, tal como puede apreciarse en la Tabla 3.

**Tabla 3:** Valor estimado para diferentes valores de  $\beta$

| $\beta=0$ | $\beta=0,1$ | $\beta=0,9$ | $\beta=1$ |
|-----------|-------------|-------------|-----------|
| \$179,41  | \$179,96    | \$181,57    | \$182,58  |

Fuente: elaboración propia sobre la base de datos procesados a través del software estadístico Econometric- View

De ese modo, dado que los resultados para el caso particular de este análisis, no varían de forma significativa, no se justifica cargar al modelo con componentes fuertemente subjetivos y es considerado válido utilizar el modelo de costo de viaje incluyendo como componente de tal, sólo el gasto en combustibles.

De este modo, el primer modelo analizado (Alternativa 1) es el que se considera relevante para efectuar el cálculo del valor de los beneficios recibidos por el grupo familiar promedio que hace uso de los servicios recreativos brindados por el Dique Carrizal, siempre durante la temporada 2002/2003.

## CONCLUSIONES

Siguiendo la metodología dictada por el Modelo del Costo de Viaje, se procedió a la cuantificación de la percepción de los beneficios derivados del uso recreativo del Embalse El Carrizal. La estimación efectuada para ello permitió cuantificar tal percepción en alrededor de \$180. Esta cifra es atribuible al valor asignado a los 6 viajes que realizaron en promedio los grupos que visitaron la zona en la temporada estival 2002/2003.

Además se determinó que por cada punto porcentual de variación en el precio de los combustibles, la frecuencia de visitas variará en sentido contrario un 0,81% (manteniendo todas las demás variables constantes).

A pesar de que el costo del tiempo de viaje no es ajeno a controversias, se demostró para el caso particular de este trabajo, que su inclusión no genera una mejora cuantitativa relevante, a la vez que carga al modelo de una fuerte subjetividad.

Se plantea como una posible extensión del presente trabajo, la posibilidad de incorporar variables ambientales representativas del nivel de contaminación de la zona.

## REFERENCIAS

- AZQUETA OYARZUN, Diego, *Valoración Económica de la Calidad Ambiental* (Madrid, Mc Graw-Hill, 1995).
- CHAMBOULEYRON, Jorge, DROVANDI Alejandro y otros, *Conflictos ambientales en tierras regadías. Evaluación de impactos en la cuenca del Río Tunuyán, Mendoza, Argentina*. UNCuyo, FONCYT-INA, 2002.
- FASCIOLO, Graciela, *Método del Costo de Viaje*, Instituto Nacional del Agua. Centro de Economía, Legislación y Administración del Agua, Documento Interno, setiembre de 2002.
- GUERRERO, A.. *Valoración de los servicios recreativos del Santuario de Flora y Fauna de Iguaqué*, Tesis de Magíster. Santafé de Bogotá, Colombia. Facultad de Economía, Universidad de los Andes, 1996.
- GUJARATI, Damodar, *Econometría*, 2ª Ed., (McGraw-Hill, Buenos Aires, 1992).
- HOTELLING, Harold, *The Economics of Public Recreation*, en The Prewitt Report, Washington D.C.: Department of Interior, USA, 1947
- MADDALA, G. S. y MILLER, Ellen, *Microeconomía*, trad. J. Coro Pando (México D.F., Mc Graw-Hill, 1991).
- MINISTERIO DE AMBIENTE Y OBRAS PÚBLICAS, GOBIERNO DE MENDOZA. *Informe Ambiental 1997*. Mendoza, Argentina.
- MUSGRAVE, R. y MUSGRAVE, P., *Hacienda Pública*, Teórica y Aplicada, 5ta edición. (Madrid, Aguilar, 1993).