

# 1. INTRODUCCIÓN

## 1.1 Fundamentación.

Los bosques nativos de Chile, con su diversidad biológica característica de plantas y animales, no sólo son un patrimonio de nuestro País, sino también de la humanidad. De ahí el alto grado de responsabilidad que tiene la sociedad frente a las generaciones futuras en cuanto a velar por la conservación de estos ecosistemas que antaño cubrieron gran parte del territorio nacional y que hoy se encuentran reducidos a menos de un tercio de su área original.

A pesar del relativamente alto porcentaje del territorio nacional que está dedicado al objetivo de conservación, su desigualdad de distribución, debido a criterios ajenos a la representatividad ecosistémica, las superficies actualmente protegidas representan de modo deficiente la biodiversidad del patrimonio natural chileno (Villaroel, 1997).

En la Cordillera de la Costa de la VII Región, debido a los intensos procesos de transformación de bosques nativos en otros usos de suelo que se han llevado a cabo, van quedando muy pocos fragmentos de bosques nativos entre millares de hectáreas de plantaciones de pino (CONAF, 1997). Es el caso del Ruil (*Nothofagus alessandrii* Espinosa), árbol caducifolio que vive solamente en un pequeño sector costero de la Región del Maule. La población de Ruil (*Nothofagus alessandrii* Espinosa), se vio muy disminuida por la tala para la producción de leña y carbón, luego de lo cual los terrenos donde crecían se utilizaron para la plantación de especies exóticas (Arnold, 1998).

Si bien por su carácter relictual no debe haber constituido masas boscosas extensas, es indudable que sus poblaciones se han reducido considerablemente y que su supervivencia futura depende de las medidas de protección directa que se les proporcionen. Con este propósito, el Sistema Nacional de Áreas Silvestres Protegidas del Estado (SNASPE) ha creado la Reserva Nacional Los RUILes donde se protegen poblaciones representativas de estos bosques (Chile forestal, 1995).

Como se ha descrito anteriormente, la población de Ruil (*Nothofagus alessandrii* Espinosa), ha disminuido considerablemente, llegando a un menoscabado estado de conservación, por lo que ha sido declarada una especie en peligro de extinción según (Benoit, 1989. Citado por Armesto, *et al.* 1995). A pesar de que el Ruil es una especie en peligro de extinción, la presión antrópica sobre algunos rodales aún persiste, por el aprovechamiento del duramen de los ejemplares más viejos para astillas y de los juveniles para extracción de estacas, polines, leña y carbón (Armesto, *et al.* 1995).

Con base en los elementos antes citados, si la reducción de su superficie continúa, el bosque de Ruil como bioma reconocible habrá de desaparecer en el correr de la próxima década debido a la extinción de muchas especies asociadas con esta formación, además, de considerar que el área actualmente protegida resulta insuficiente debido al estado del bosque.

Con el fin de contribuir en parte a solucionar el problema antes expuesto, el presente trabajo aportará con información para la futura toma de decisiones. Para ello se desarrollará una metodología de valoración económico - ambiental con el fin de capturar el valor que la sociedad le asigna a la conservación de los bosques de Ruil, la que se obtendrá aplicando el método de valoración contingente (VC), que es una de las técnicas más comúnmente usadas para estimar el valor de bienes y servicios para los que no existe mercado. Con este

método se trata de simular un mercado mediante encuestas a los consumidores potenciales, a los que se le pregunta por la máxima cantidad de dinero que pagarían por el bien o servicio si tuvieran que comprarlo, como lo hacen con los demás bienes o servicios.

La aplicación del método de valoración contingente es habitual en los Estados Unidos y en los países del centro y norte de Europa. Su introducción en los países mediterráneos y de habla hispana ha sido tardía, pero los estudios realizados muestran un gran potencial para la aplicación de dicho método (Riera, 1994).

Como resultado del estudio se pretende obtener una aproximación del valor monetario que la sociedad estaría dispuesta a pagar para proteger y conservar los bosques de Ruil (*Nothofagus alessandrii* Espinosa).

## **1.2 Objetivos del estudio.**

### **1.2.1 Objetivo general.**

- Determinar el valor monetario que la sociedad le asigna a la conservación de los bosques de Ruil (*Nothofagus alessandrii* Espinosa), a través del método de valoración contingente.

### **1.2.2 Objetivos específicos.**

- Estimar la disposición a pagar (DAP), por parte de la sociedad para recuperar, mejorar y proteger los bosques de Ruil (*Nothofagus alessandrii* Espinosa), mediante el método de valoración contingente.
- Analizar variables socioeconómicas de las personas encuestadas con el propósito de establecer patrones de conducta.
- Ajustar un modelo de utilidad para estimar las preferencias de las personas con respecto a la preservación de los bosques de Ruil (*Nothofagus alessandrii* Espinosa).

## 2. REVISIÓN BIBLIOGRAFICA

### 2.1 Antecedentes generales del subtipo forestal bosquetes de Ruil.

Según las especies arbóreas que lo componen, el bosque nativo se ha clasificado en 12 tipos forestales, siendo el tipo forestal Roble – Hualo uno de ellos, el que a su vez se encuentra subdividido en 5 subtipos forestales: Bosquetes costeros septentrionales de Roble o Hualo, Bosques andinos de Roble de altura, Bosques de Hualo, Bosques higrófitos de quebradas, y finalmente el subtipo forestal Bosquetes de Ruil (Donoso, 1981).

El subtipo forestal Bosquetes de Ruil lo componen unos pocos rodales que ocupan exposiciones húmedas, insertos en las masas de bosques de Hualo de la Cordillera de la Costa. Se considera en forma separada, como un subtipo del tipo Roble – Hualo, por tratarse de una especie muy escasa, amenazada de extinción, y de gran calidad maderera y posibilidades que merecen un lugar especial (Donoso, 1981).

Los rodales son en general puros, aunque se encuentran algunos ejemplares de Hualo en el estrato superior en rodales alterados, constituidos por monte bajo a medio, el Ruil se mezcla con mayor número de individuos de Hualo, así como con especies propias del tipo esclerófilo. Los rodales que se conocen están formados por alrededor de 400 árboles por hectárea que tienen rangos de edades de 20 a 25 años. El área basal por hectárea de este tipo de rodales de segundo crecimiento es de 23 m<sup>2</sup> aproximadamente según (Bravo,1974; citado por Donoso, 1981). Estos rodales regeneran muy bien de tocón una vez cortados. Los rodales maduros producen semillas que germinan y producen

plántulas en grupos en algunos claros, lo que indica que probablemente hay una dinámica regenerativa de autorreemplazo de la especie; sin embargo, no hay evidencias de que sea capaz de extenderse fuera de los bordes de los rodales en forma natural (Donoso, 1981).

## **2.2 Ruil (*Nothofagus alessandrii* Espinosa).**

### **2.2.1 Historia, importancia y problemática del Ruil.**

Quizá la especie que ejemplifica mejor el estado de conservación de la biodiversidad de la Costa de la VII Región es el Ruil (*Nothofagus alessandrii* Espinosa). El Ruil es una especie endémica a la cordillera de la costa de la VII región, y es el *Nothofagus* más primitivo que existe en el mundo. El Ruil es una especie catalogada como en alto peligro de extinción y su presencia en esta zona está restringida a escasos fragmentos de bosque nativo, los cuales presentan pequeño tamaño (Sepúlveda y Muffat-es-Jacques, 2003). El Ruil fue clasificado y descrito botánicamente sólo 64 años atrás por Espinosa, permaneciendo hasta el día de hoy como el *Nothofagus* menos conocido de Sudamérica (Donoso y Landaeta, 1983). A pesar de presentar la más seria amenaza entre los árboles chilenos, esta especie es mucho menos conocida que otras igualmente catalogadas en peligro como el Alerce (*Fitzroya cupressoides*) o la Araucaria (*Araucaria araucana*). De hecho, sólo en 1997 fue declarada Monumento Natural, 10 años más tarde que el Alerce.

Los bosques de Ruil constituyen uno de los bosques más interesantes de la vegetación chilena desde un punto de vista botánico. Ello por el carácter ancestral de la especie dentro del género *Nothofagus*, lo que explicaría en parte su carácter relictual (San Martín y Ramírez, 1986). Su área de distribución abarca desde los 35°05' a 35°50'S, desarrollando pequeños bosquetes que se localizan en no más de 15 áreas específicas de la Región del Maule (Garrido y Landaeta, 1983). En el año 1983, los bosques de Ruil cubrían un total de 825 ha (Garrido y Landaeta,

1983), equivalente a un 0,03% de la superficie de la VII Región. Sin embargo, estimaciones más recientes indican que 57,3% de esta superficie (472,6 ha) desapareció entre los años 1981-1991, dejando un total de 352,2 ha de bosque de Ruil en el mundo. Esta constituye la tasa de deforestación más alta descrita para bosque alguno, alcanzando 8,15% por año (Bustamante y Castor, 1998).

Todos los bosques de Ruil son renovales de segundo crecimiento, cuyo origen es la reproducción desde tocón (Donoso y Landaeta 1983), presentando regeneración natural muy escasa, lo que se ha atribuido a la condición de renovales jóvenes que tendrían asociados una baja producción de semillas (Donoso, 1993). Además, Donoso y Landaeta (1983), señalan que esta especie tendría una aparente incapacidad para aumentar su rango de distribución natural, la que se debería en parte al endemismo de las especies componentes del bosque, así como a la masiva y rápida extensión de plantaciones de *P. radiata* en todo el rango de distribución de *N. alessandrii*. Éstos serían los puntos más críticos para la sobrevivencia de esta especie. Sin embargo, San Martín *et al.* (1984), dudan que el Ruil se encuentre en peligro, debido a la capacidad que presenta de establecer comunidades de bosque complejas y ricas en especies, pluriestratificadas y aparentemente muy estables. Ellos proponen más bien, que esta especie no tuvo naturalmente una distribución mucho más amplia y que sólo crece en aquellos lugares en los cuales las condiciones ambientales le permiten ocupar el espacio que normalmente es utilizado por el Hualo, espacio que ahora es usado por plantaciones de *P. radiata*. Sumado a la pérdida de área global para el bosque de Ruil, se sobrepone el estado de fragmentación de los remanentes de los bosques. Ello se refleja en que de las 352,2 hectáreas de bosque de Ruil que existen a esta fecha se encuentran diseminadas en 185 fragmentos de bosque, los cuales están presentes en escasas localidades de la Costa de la VII Región.

Además, la mayoría de los fragmentos remanentes son pequeños, constatándose que el 80% de ellos presenta superficies de 1-2 ha. Gran parte de estos

fragmentos se encuentran a menos de 60 m. de distancia entre sí, constituyendo en la actualidad un archipiélago de fragmentos de diferente forma y tamaño, los cuales se encuentran insertos en un mar de plantaciones de pino. En este sentido se ha identificado dos grupos de factores que amenazan la integridad de los fragmentos. El primero se relaciona con la integridad espacial (e.g. tamaño y forma de los fragmentos). Aquí se pueden distinguir la sustitución forestal, la construcción de caminos y la cosecha forestal en sectores aledaños a los fragmentos de Ruil. El segundo grupo se refiere a la modificación o alteración de la configuración interna de los fragmentos (e.g. estructura y composición florística). Entre ellos se encuentran los incendios forestales, el floreo para producir estacas o polines, daño provocado por el ingreso de animales domésticos y el establecimiento de especies exóticas o nativas en los fragmentos (Bustamante y Castor, 1998).

El número y la superficie total de fragmentos de Ruil que aún existen en la Cordillera de la Costa de la VII Región, continúa siendo acotado en la actualidad. El área y localización de los últimos remanentes de esta especie, mencionados en los trabajos anteriores, han sido corregidos en base a nuevas exploraciones aéreas y visitas a terreno, utilizando para el análisis modernas tecnologías de Sistema de Información Geográfico (Sepúlveda y Muffat-es-Jacques, 2003). Estos autores han estimado una nueva superficie remanente para los ruilares de la VII Región, agregando 2 localidades a las mencionadas por San Martín *et al.* (1991), las cuales contienen nueve fragmentos. Ellos establecen un total de 352,8 ha de remanentes de Ruiles, lo que constituye 8,257 hectáreas por sobre la superficie estimada por San Martín *et al.* (1991) y 5,343 hectáreas menos que las estimadas por Bustamante y Castor, (1998).

El Ruil es sin duda una rara y valiosa planta, tanto desde un punto de vista científico como económico (Donoso y Landaeta 1983), a la cual deberían dedicarse grandes esfuerzos tendientes a recuperar su deplorable estado de conservación.

Desde el punto de vista científico su valor radica en que esta especie constituye la más antigua de su género y familia. Por ello es interesante conocer esta especie no sólo desde un punto de vista botánico, sino que además desde un punto de vista ecológico, económico y de conservación.

Por otro lado, la sobrevivencia del Ruil se ve afectada por su aparente inhabilidad de incrementar su rango en forma natural, su elevado grado de endemismo, el cual lo restringe a la Cordillera de la Costa de la VII Región, y el desarrollo masivo y agresivo de plantaciones de *P. radiata* en todo el rango de distribución de esta especie (Donoso y Landaeta 1983). De estos tres aspectos, es sólo el primero de ellos el que es posible manejar a corto plazo, a través del desarrollo de restauración ecológica. El resto de los factores que afectan la presencia del Ruil en la actualidad (e.g. degradación y pérdida de hábitat debido a desarrollo agrícola y ganadero, extracción de especímenes para madera y leña, establecimiento de plantaciones de pino y presencia de fuego), continúan todos vigentes, y deben controlarse mediante fiscalización.

El Ruil está protegido por el Estado en dos localidades Los Robles del Maule (28,6 hectáreas) y El Fin (16,4 hectáreas), ambas pertenecen al SNASPE en la VII Región, y parecen insuficientes para asegurar la persistencia de esta especie en el largo plazo. Alternativas para su conservación deberían incluir la mantención de zonas intangibles, en donde se favorezca la producción de semillas, las cuales puedan ser utilizadas en planes de reforestación. Asimismo, experimentos en viveros permitirían la producción de plántulas (Garrido y Landaeta, 1983), las cuales son escasas o nulas en condiciones naturales (San Martín y Ramírez, 1986). La preservación de germoplasma podría constituir otra alternativa para la conservación de esta especie (Calderón-Baltierra *et al.* 1994). Igualmente, debe considerarse que el desarrollo de nuevas técnicas silvícolas con fines de reforestación y restauración ecológica de áreas degradadas, podrían requerir la aplicación de hongos micorrízicos. Esta simbiosis forma en condiciones naturales

una estrecha red de hifas en el suelo, permitiendo originar conexiones subterráneas entre la flora vascular, tanto a nivel intra como interespecíficos, favoreciendo el intercambio de sustancias y agua. Indirectamente estos hongos micorrízicos contribuyen a la agregación del suelo, evitando de este modo los procesos de erosión (Flores, 1996).

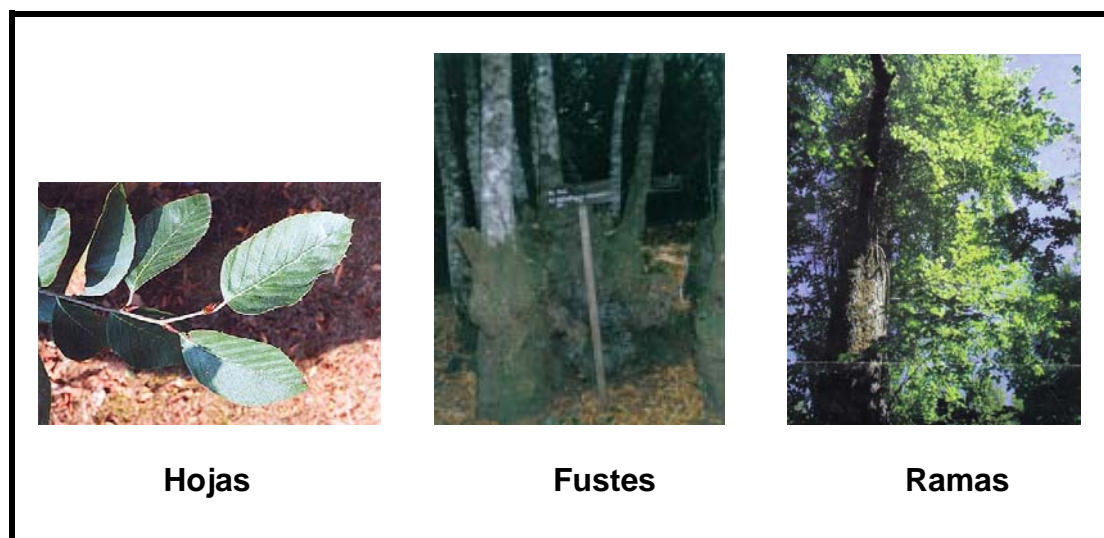
En otro sentido los remanentes de bosque están sometidos a importantes efectos borde, con consecuentes alteraciones en las condiciones bióticas y abióticas de los mismos (Murcia, 1995). Estos efectos de borde serían mayores en los momentos en que se produce la cosecha de las plantaciones de pino circundantes, y mientras se establece la nueva plantación adulta, debido a diferencias estructurales entre la matriz de pino y el bosque nativo (Grez *et al.* 1998). Esto determina que acciones destinadas a la restauración de la especie, deberían realizarse en los bordes de los fragmentos existentes, en forma coincidente con la cosecha de las plantaciones aledañas. Así, se extendería la superficie ocupada por la especie, en lo que constituiría una zona de amortiguamiento aledaña a los remanentes de bosque nativo, reduciendo el contacto con pino. Esto podría reducir el efecto de especies invasoras sobre los fragmentos, incluyendo el propio pino, reduciría los efectos adversos asociados del borde, al mismo tiempo que extendería la superficie de este ecosistema, con el consecuente efecto sobre la persistencia de especies asociadas (Grez *et al.* 1998).

Destaca en forma positiva, la gran cercanía existente entre los fragmentos remanentes por localidad, a pesar de que ellos no se encuentran conectados por corredores de vegetación nativa (Grez *et al.* 1998). Esto podría favorecer la toma de decisiones respecto del manejo de los mismos, facilitando la aplicación de acciones de restauración especialmente destinadas a establecer conexiones entre los fragmentos, en forma de corredores biológicos (Grez *et al.* 1998). Estas acciones de restauración deberían concentrarse en los "archipiélagos" de mayor tamaño de Ruil, focalizando la conservación del Ruil, no sólo en las áreas

actualmente protegidas, sino a nivel de paisaje, lo que necesariamente incluye aquellas zonas fuera de las áreas de reserva. Este podría constituir un excelente ejemplo de consenso de los diferentes actores involucrados en el uso de un paisaje, permitiendo el desarrollo de actividades productivas, con la conservación de especies, así como otras actividades asociadas como investigación, turismo, ensayos silvícolas, etc. (Calderón-Baltierra *et al.* 1994).

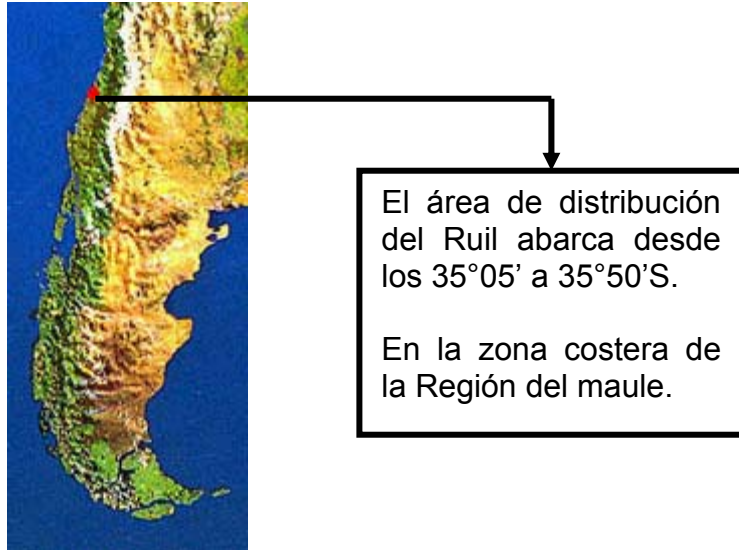
### 2.2.2 Características destacables del Ruil (*Nothofagus alessandrii* Espinosa).

- Características ornamentales: La morfología de las hojas, el color blanquecino del fuste, la copa cónica y la disposición horizontal de largas ramas desde poca altura, configuran desde el punto de vista paisajístico, una especie utilizada en la planificación de áreas ornamentales (Aravena y Molina, 1976) (Figura 1).



**Figura 1: Características ornamentales del Ruil (*Nothofagus alessandrii* Espinosa).**

- Importancia: Destacable por crecer en éste único lugar del mundo y ser uno de los *Nothofagus* más primitivos (Donoso, 1974). Lugar que se indica con rojo en la Figura 2.



**Figura 2: Zona donde crece y se desarrolla el Ruil.**

- Peligro de extinción: Es una de las características más importantes desde el punto de vista científico, si se considera el proceso irreversible de la pérdida de un pool genético, que además es endémico, en la zona mesomórfica chilena (Aravena y Molina, 1976).



**Figura 3: Floreo de Ruil (*Nothofagus alessandrii* Espinosa).**

- Resistencia de la madera a la humedad: La madera del Ruil es incorruptible, como se aprecia en antiguas construcciones y cierros. Es fama que la madera de ésta especie no se pudre (Aravena y Molina, 1976).

### 2.2.3 Descripción botánica del Ruil (*Nothofagus alessandrii* Espinosa).

Las flores masculinas se desarrollan en inflorescencias trifloras en la base de las semillas del año, sobre pedúnculos largos. Cada flor posee un perianto rudimentario, con cuatro dientes desiguales, en el que lleva de 10 a 20 estambres exertos (Muñoz, 1973).

Presenta inflorescencias femeninas sésiles, con 3 a 7 flores. Las flores femeninas se desarrollan en cúpulas de 4 valvas en número de 3, 5 y 7 fuertemente apretadas. La flor central es dímera, las dos laterales son trímeras y las flores adosadas a la base de cada una de las valvas son también dímeras (Muñoz, 1973) (Figura 4).

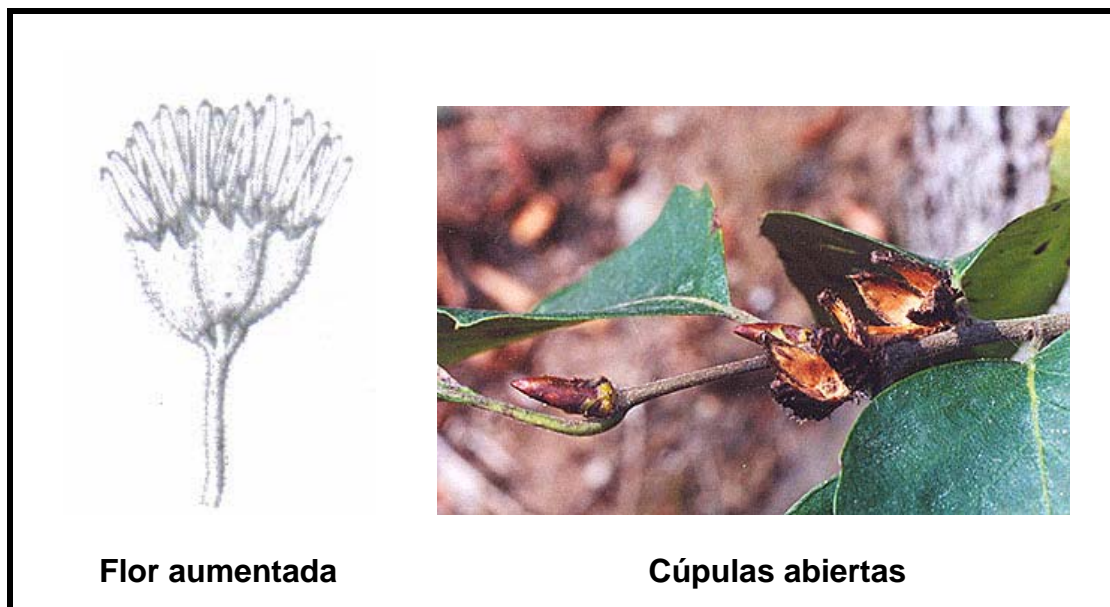
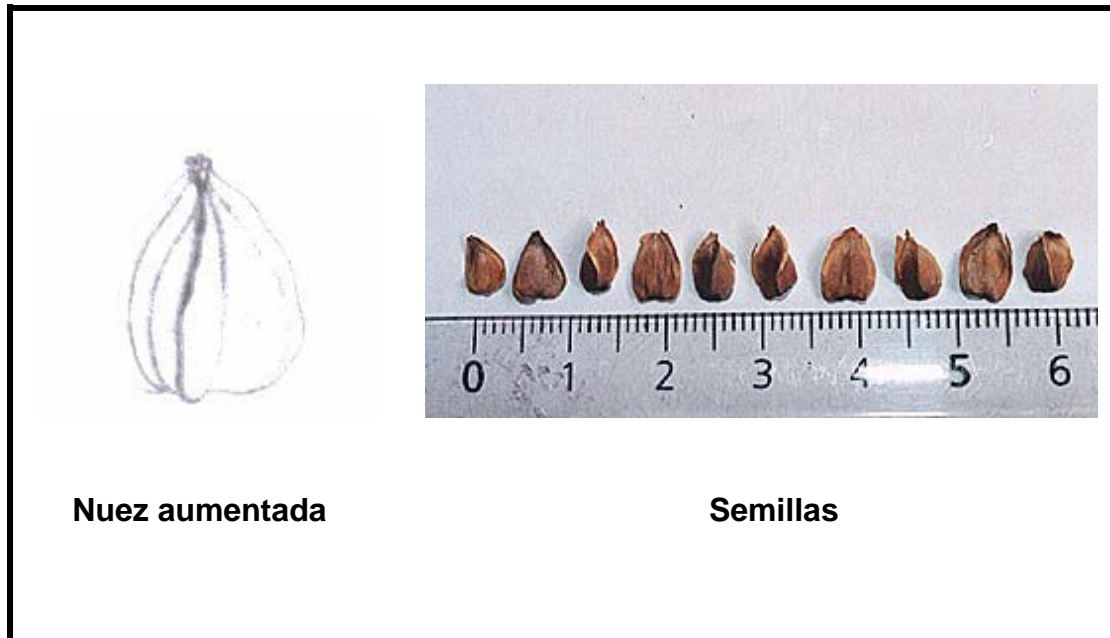


Figura 4: Flor y Cúpulas de Ruil (*Nothofagus alessandrii* Espinosa).

Su fruto es una nuez con 3 a 7 semillas sésiles, aladas, formado por 4 valvas duras, leñosas, de color café rojizo, retorcidas en espiral hacia la izquierda o derecha, con 4 a 7 escamas imbricadas y duras en el dorso, de 9 a 11 mm. de largo por 4,5 a 5 mm. de ancho y provisto de un pedúnculo grueso y corto. Una vez maduro se abre sólo ligeramente (Muñoz, 1973) (Figura 5).



**Figura 5: Fruto y semillas de Ruil (*Nothofagus alessandrii* Espinosa).**

Sus hojas son caducas, simples, alternas o subopuestas de 7 a 13 cm. de largo y 4 a 9 cm. de ancho, caedizas tempranamente (marzo), pecíolo firme de 5 a 8 mm. de largo, piloso por 3,5 a 4 cm. de ancho, su margen dentado estipuloso. Al secarse las hojas se presentan muy delgadas casi transparentes (Aravena y Molina, 1976; Muñoz, 1973) (Figura 6).



**Figura 6: Hojas de Ruil (*Nothofagus alessandrii* Espinosa).**

### **2.3 Valoración económica de los bienes ambientales.**

#### **2.3.1 Importancia.**

Las relaciones económicas más importantes entre los agentes que conforman una sociedad, están constituidas por la oferta y la demanda; el conjunto de estas relaciones constituye el mercado, donde estos agentes responden a un sistema de información cuyas principales señales son los precios, que les permiten tomar decisiones para la búsqueda de su bienestar. Es así como el consumidor trata de alcanzar el mayor nivel de utilidad sujeto a un ingreso (lo cual se constituye en su principal restricción), y el productor busca obtener los mayores beneficios al mínimo costo (Canessa, 2000).

La demanda de bienes y servicios tiende regularmente a sobrepasar las posibilidades de la oferta. En consecuencia, toda organización social deberá enfrentarse al problema básico de alcanzar una asignación eficiente de los recursos disponibles, con el fin de satisfacer el mayor número de necesidades

sociales (Herruzo, 2002). Un estado social se considera eficiente, en el sentido de Pareto si se mejora el bienestar de todos los miembros de la sociedad, o al menos se mejora el de algún miembro, no empeorando el bienestar de ninguno (Romero, 1994).

Es ampliamente conocido que, bajo determinadas circunstancias, el mecanismo del mercado permite lograr asignaciones eficientes de los recursos productivos. Pero también es cierto que existen muchas otras situaciones en las que el libre juego de la oferta y la demanda no conducen a situaciones socialmente eficientes. En estos casos resulta necesaria la corrección de los resultados del mercado por medio de actuaciones públicas. Dos importantes situaciones en las que falla la eficiencia asignativa del mercado, son la presencia de externalidades, y por otra parte la provisión y consumo de bienes públicos, siendo ambas características recurrentes en la economía del medio natural (Herruzo, 2002).

Se dice que estamos en presencia de una externalidad (economía externa), cuando la actividad de una persona (o empresa) repercute sobre el bienestar de otra (o sobre su función de producción), sin que se pueda cobrar un precio por ello, en uno u otro sentido (Azqueta, 1994).

El mismo autor plantea que existen externalidades negativas (deseconomías externas), y positivas (economías externas). Lo esencial en cualquier caso, es que quien genera una externalidad negativa no tiene que pagar por ello en un sistema de mercado, a pesar del perjuicio que causa; y que quien produce una externalidad positiva no se ve recompensado monetariamente. El resultado es, en definitiva, que el sistema de mercado produce demasiadas externalidades negativas, y menos externalidades positivas de las deseables.

Por otra parte, bienes públicos originados en el medio natural, como el paisaje o la biodiversidad, al ser bienes no excluibles, resultan gratuitos para el consumidor, en el sentido de que no es necesario incurrir en costo privado alguno cuando se decide disfrutar de ellos. Esta circunstancia hace que los mercados privados no puedan garantizar que se producirán y consumirán en las debidas cantidades. La valoración económica resulta necesaria en estas situaciones, en la medida en que contribuye a descubrir el valor económico de las externalidades y de los bienes públicos, y proporciona información útil a los centros decidores para determinar el tipo de actuación pública a emprender para corregir aquellos resultados del mercado no deseados (Herruzo, 2002).

La cuantificación y asignación de un valor económico, es un gran reto por las imperfecciones del mercado. La economía ambiental trabaja en el desarrollo de instrumentos que valoren el servicio que ofrece el medio natural, para así aplicar las herramientas teóricas ya desarrolladas (Canessa, 2000).

### **2.3.2 Valor y precio de los recursos naturales.**

Si bien el medio ambiente no posee precio de mercado, éste sí tienen valor. El medio ambiente tiene valor porque cumple una serie de funciones que afectan positivamente al bienestar de las personas que componen la sociedad (Azqueta, 1994). Como son: i) forma parte de la función de producción de gran cantidad de bienes y servicios económicos, ii) proporciona bienes naturales cuyos servicios son demandados por la sociedad, iii) actúa como receptor de residuos y desechos de diverso tipo y, iv) constituye un sistema integrado que proporciona los medios elementales para sostener toda clase de vida (Cancino, 2001).

A su vez, Azqueta (1994) plantea que el valor es aquello que saca al sujeto de su indiferencia frente al objeto; por eso el valor se funda en la preferibilidad. Esta no indiferencia o preferencia es lo que caracteriza al valor; de donde se

deduce que basta que algo produzca cierta alteración en nosotros, negativa o positiva, para que hagamos una valoración de ese objeto.

En este contexto surge el concepto de valor económico como construcción teórica que refleja el bienestar de las personas. Así, un objeto o una experiencia tendrá valor económico si aumenta el bienestar de quien lo consume o disfruta (Herruzo, 2002).

Con respecto al concepto de valor existen dos acepciones que dependen de la relación existente con el sujeto y objeto en cuestión:

Subjetivamente: El valor es el carácter que reviste una cosa al ser más o menos apreciada (es la que actualmente utiliza la valoración económica neoclásica).

Objetivamente: Señala que el valor es el carácter de las cosas que merecen mayor o menor aprecio o que satisfacen cierto fin.

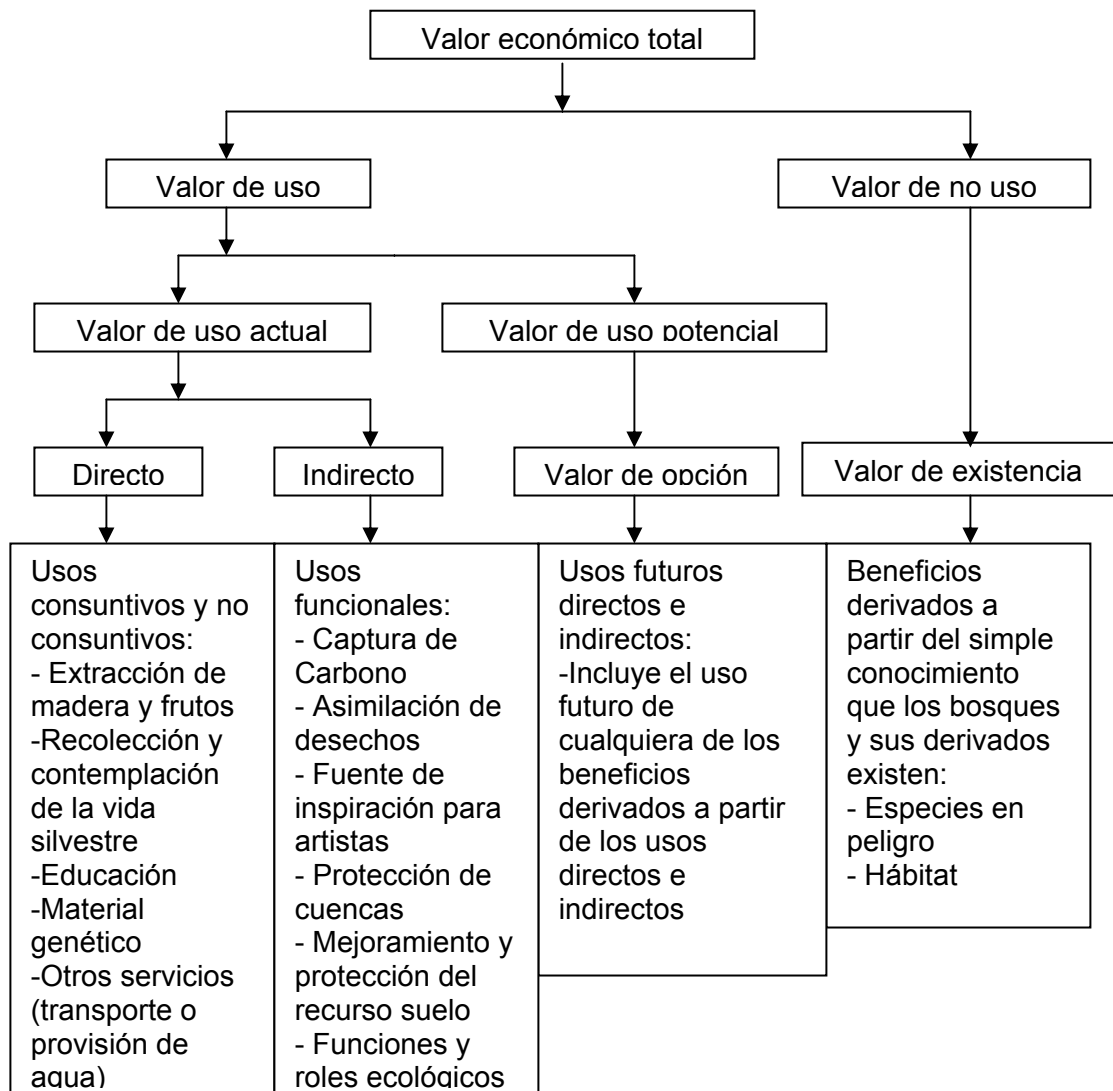
### **2.3.3 Distintos tipos de valor y valor económico total.**

Habitualmente, cuando los agentes económicos realizan sus análisis entienden que el valor de un activo es igual al flujo de beneficios futuros que este producirá (Jâger *et al.* 2001).

Los economistas que trabajan en el área del medio ambiente y que utilizan las herramientas del análisis neoclásico aceptan hoy sin mayor discusión la utilidad del concepto de valor económico total (VET) y que el mismo está conformado por diversos tipos de valores (Jâger *et al.* 2001), tal como se presenta en el CUADRO 1.

Esa tipología de valores es la más aceptada y fue propuesta por la escuela inglesa, este concepto supone que la sumatoria de valores de distinta naturaleza conforman el valor total del recurso. Se distingue así entre valores de uso y de no uso, mientras que entre los valores de uso se diferencian los de uso directo y de uso indirecto (Jäger *et al.* 2001).

**CUADRO 1. Componentes del valor económico de un área silvestre.**



Fuente: Adaptado de Gregersen y Contreras (1992), Economics assessment of forestry project impacts. FAO Forestry paper 106.

En resumen, el valor económico de los elementos ambientales está constituido por el valor de uso (VU) y el valor de no uso (VNU). El primero se da a partir de los beneficios obtenidos por su participación en las actividades productivas como: proveedor de insumos, receptor de residuos y sostén de la vida, y el segundo por los beneficios indirectos y futuros de mantenerlos (Canessa, 2000).

#### **2.4 Métodos de valoración económica de bienes y servicios ambientales.**

La valoración ambiental puede definirse formalmente como un conjunto de técnicas y métodos que permiten medir las expectativas de beneficios y costos derivados de algunas de las siguientes acciones: uso de un activo ambiental, realización de una mejora ambiental y generación de un daño ambiental (Romero, 1994).

Existen diversas formas de clasificar las metodologías que se emplean para valorar los recursos naturales sin precio de mercado.

Las situaciones que se pretenden valorar económicamente, con relación a los bienes y servicios ambientales son, normalmente, de dos tipos si bien se encuentran relacionados entre sí. En primer lugar, puede interesar conocer la valoración de los servicios que proporciona el determinado recurso ambiental (por ejemplo, un espacio natural). En otro contexto, puede interesar conocer el daño ocasionado por las actividades económicas sobre el medio natural (flujo de contaminación, reducción de la calidad y cantidad de recursos naturales) o, por el contrario, los beneficios de estas acciones cuando redundan en mejoras ambientales (Herruzo, 2002).

Cuando los bienes y servicios ambientales carecen de mercado, y por tanto de precio, existen, como ha sido apuntado, dos opciones para efectuar su valoración. La primera consiste en inferir el valor que las personas confieren al

recurso en cuestión, analizando el comportamiento de estas en mercados con los que el recurso ambiental está relacionado. A este tipo de métodos se les denomina métodos indirectos (o métodos de preferencias reveladas). Existe una amplia variedad de enfoques indirectos. Quizás los más desarrollados son los métodos de costo de viaje y los métodos basados en el enfoque de los precios hedónicos. Por otra parte, cuando lo que se pretende evaluar es la contribución de determinados activos ambientales en la producción de bienes y servicios determinados a los mercados se emplea, frecuentemente, el enfoque de la función de producción (Herruzo, 2002).

La segunda opción se adopta cuando no es posible ni si quiera encontrar mercados relacionados con el bien o servicio ambiental. En este caso, se infiere el valor económico a partir de la simulación de la creación de un mercado. A estos métodos se les denomina métodos directos (métodos de las preferencias establecidas) y, dentro de este enfoque se pueden distinguir las distintas fórmulas que presenta la valoración contingente (Herruzo, 2002).

Los métodos más utilizados en la actualidad para estimar los valores de mercado de las áreas naturales lo constituyen el método del costo de viaje y la valoración contingente (Turner, 1993).

#### **2.4.1 Método de la valoración contingente (VC).**

Los métodos englobados bajo la denominación de valoración contingente, intentan averiguar la valoración que otorgan las personas a los cambios en el bienestar que les produce la modificación en las condiciones de oferta de un bien ambiental, a través de la pregunta directa. El hecho de que la valoración finalmente obtenida dependa de la opinión expresada por las personas, a partir de la información recibida, es lo que explica el nombre que se le da a estos métodos. Aunque su origen podría situarse en la recomendación de Ciriacy – Wantrup en el sentido de que se intentan medir los valores asociados a los recursos naturales con ayuda de entrevistas directas, fue realmente Robert

Davis quien desarrolló el método en la década de los sesenta, como parte de su tesis doctoral (extraído de Azqueta, 1994).

El objetivo de la valoración contingente de bienes que no tienen un precio de mercado es, a menudo, encontrar el valor de la variación compensatoria o variación equivalente asociada a un cambio en la provisión del bien público. Tales variaciones se expresan en unidades monetarias. Una forma intuitiva de entender la diferencia entre ambas variaciones en este contexto, es preguntándose por si el cambio en la provisión del bien público implica un cambio en el nivel de bienestar por la provisión del bien, o es un cambio potencial (Riera, 1994).

En esencia la valoración contingente propone preguntar de una manera más o menos directa a los entrevistados las cantidades monetarias que ellos estarían dispuestos a pagar (DAP) por un determinado beneficio ambiental, o que estarían dispuestos a aceptar (DAA) como compensación por algún determinado daño ambiental.

Para esto, se debe definir con precisión lo que se desea valorar en unidades monetarias, posteriormente se debe identificar la población relevante, luego concretar los elementos de simulación del mercado, decidir la modalidad de encuesta, seleccionar la muestra, redactar el cuestionario o encuesta, luego realizar las entrevistas, procesar estadísticamente las respuestas y por último presentar e interpretar los resultados.

#### **2.4.2 Experiencias y aplicaciones, del método de valoración contingente.**

Si se quiere tener una idea de aplicaciones del método de valoración contingente, anteriores a la realización de este estudio, pueden citarse, entre otros, los siguientes trabajos:

- S. Contreras y J. M. Calaforra (2002), para la estación experimental de zonas áridas, Consejo Superior de Investigaciones y Científicas, del departamento de hidrología y química analítica, de la Universidad de Almería. Realizaron la “valoración contingente del patrimonio Kárstico: el caso del Karst en yesos de sorbas (Almería)”. Los resultados de la valoración contingente arrojaron como valor del uso turístico del Paraje, en su estado actual, 279.350 €/año. Mientras que en el supuesto de no uso (pago por conservación integral) se reduce a 41.341 €/año.

- “Valoración económico – ecológica de los activos naturales del ecosistema en sucesión de la Hacienda Matambú”. (2001). Realizado por CRESEE para: Fundación Neotrópica, Heredia, Costa Rica. El estudio comprendió una valoración rápida, la que se inició con una recopilación de información, seguida con una etapa de análisis bajo enfoques técnicos, agroeconómicos y de economía de los recursos naturales, que condujeron a una etapa final de elaboración del informe. Un VET contemplado con valores de uso directo e indirectos, así como con valores de opción y existencia se desagrega de la siguiente manera: un precio de adquisición de tierra de 36.564 colones/há, una capitalización por biodiversidad en el ecosistema de 243.927 colones/há, un pago actual por fijación de carbono de 8.932 colones/há, un flujo de servicios ambientales potencialmente capitalizable valorado en 330.913 colones/há, un valor de protección de 61.661 colones/há, más un valor agregado por atributos costarricenses de 9.169 colones/há, para un total de 713.000 colones/há, que le confiere un VET a Matambú de 3.073,71 millones de colones (US\$ 9.4 millones).

- “Valoración contingente del área protegida San Lorenzo”. Estudio realizado por CEPESA, para la elaboración de una estrategia de financiamiento para esta área protegida, en marzo del 2001, arrojando como resultados que poco más del 50.0% de los visitantes de las áreas Protegidas, visita estas con frecuencia,

más del 60.0% de los visitantes a las áreas protegidas piensa que se debe pagar entre U\$2.00 y U\$4.00 por la visita. El 37.0% de los visitantes pagaría entre U\$4.00 y U\$6.00 por su visita a San Lorenzo de mejorarse los servicios, más del 50.0% de los visitantes considera que en la actualidad se debe pagar menos de U\$2.00 por la visita a San Lorenzo, más del 50.0% de los visitantes a las áreas Protegidas son panameños y 65.0% de todos los visitantes residen en Panamá. En el caso de San Lorenzo el 44.0% de los visitantes resultó ser panameños, encontrándose para esta área Protegida y el resto de las áreas Protegidas de la Cuenca del Canal, una gran afluencia de personas de Norteamérica.

En Chile también se han realizado varios estudios en los cuales se ha utilizado esta metodología entre los que podemos destacar:

- “Análisis de los métodos de valoración contingente y costo de viaje aplicados a la Reserva Nacional Río Clarillo, Pirque, Región Metropolitana”, estudio realizado por Gajardo en el año 1997. Trabajo que estimó el valor de la Reserva en \$701.046.288,9, obtenido a través de una regresión múltiple considerando todas las variables que miden disposiciones a pagar parciales.
- Muñoz, Omega y Santoro en 1996, llevaron a cabo el estudio denominado “Valoración Económica de un Área Protegida: Sector Soncor de la Reserva Nacional Los Flamencos”. En este estudio el valor aproximado para la Reserva fue de US\$12,9 millones, para lo que se aplicó una regresión lineal y la variable más significativa fue el ingreso.
- Baytelman (1996), utiliza el método de valoración contingente para calcular el valor en los niveles de contaminación atmosférica en Santiago. Cuyos resultados mostraron que el valor obtenido para el aire de Santiago resultó ser

considerablemente mayor al obtenido en estudios anteriores donde se utilizó el método de los precios hedónicos.

- “Beneficios monetarios en áreas silvestres protegidas” en este estudio realizado en 1997, por Carmen De la Maza se aplicaron los métodos de valoración contingente y costo de viaje, donde se obtuvieron beneficios económicos para seis áreas silvestres protegidas.

- Muñoz (2000), realizó su tesis de grado que lleva por nombre: “Valoración Económica del Monumento Natural Cerro Ñielol, Mediante el Método de Valoración contingente”. Donde el valor asignado por la sociedad a dicho monumento fue de US\$17 millones y las características socioeconómicas más significativas fueron la edad y los ingresos de los entrevistados, los que se comportan de forma inversamente proporcional a la disposición a pagar, o sea, a medida que se incrementan estas variables disminuye el valor medio de la disposición a pagar.

- “Valoración Económica del Parque Nacional Huerquehue Mediante el Método de Valoración Contingente”, tesis desarrollada por Barrientos, C. (2000). En este estudio el valor monetario que le asignan los visitantes al Parque Nacional Huerquehue, fue de US\$27.979.132,5 para la fecha en que se realizó dicho trabajo, obtenido a través de un modelo logístico. Dicho valor llevado a hectárea, asciende a 2.238,5 US\$ / Há.

- Molina (2001), como parte de su tesis de grado, realizó el estudio llamado “valoración económica del Parque Nacional Tolhuaca, IX Región, mediante el método de valoración contingente”. El valor monetario estimado para el Parque Nacional Tolhuaca, mediante el método de valoración contingente, en el cual se estima intrínsecamente valores de uso y no uso del área, corresponde a un valor actual neto igual a US\$ 858.218,5 para el año 2001. Las variables más

significativas y explicativas en este estudio fueron el total de años de educación, ingreso familiar y estado civil.

- Sanhueza (2003), realizó su tesis de grado titulada “Valoración Económica de los Humedales del Río Cruces, Xª Región, Chile”. Para lo cual aplicó el Método de Valoración Contingente. A través del cual se pudo observar que la mayoría de los entrevistados si estuvo dispuesto a colaborar en el escenario hipotético del fondo de protección de las propiedades de los humedales del río cruces, donde el grupo turistas fue el más dispuesto a colaborar con un 97,4% de respuestas positivas. Considerando el total de los encuestados, la DAP alcanza un total de \$ 12.068.500, con \$45.542 promedio por persona. Para el patrimonio cultural la DAP alcanza un total de \$411.541.500, con \$43.553 promedio por persona. En promedio las mayores valoraciones para la protección de la diversidad biológica fueron ofrecidas por los grupos sexo masculino, de 66 a 80 años de edad, solteros, provenientes de la Región Metropolitana, con estudios superiores, ocupación vendedores y a fines e ingresos mensuales entre 400 y 600 mil pesos. En el caso de la protección del patrimonio cultural se dio una situación similar donde las mayores valoraciones fueron ofrecidas por sexo masculino, de 66 a 80 años de edad, casados, que venían de la Región Metropolitana, con estudios superiores, vendedores y a fines e ingresos mensuales entre 400 y 600 mil pesos.

### 3. MATERIAL Y MÉTODO

#### 3.1 Material.

El material más importante para realizar esta investigación lo constituyen las personas a las que se les preguntó su disposición a pagar (DAP) ya que es sobre sus respuestas que se basaron los resultados finales del estudio.

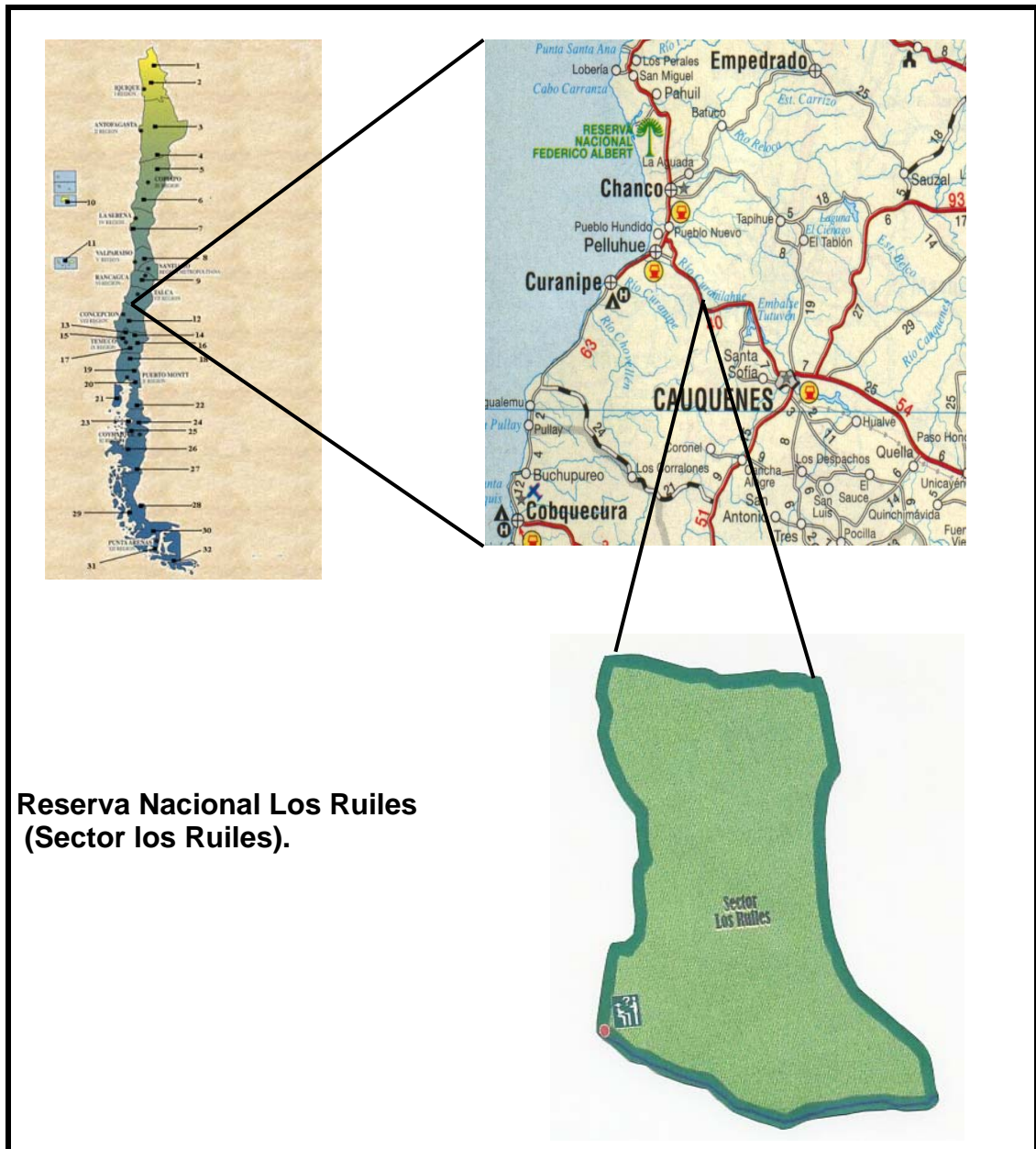
Para recolectar la información en terreno se utilizaron encuestas personales realizadas *in situ*.

Para procesar la información obtenida en terreno se utilizó un computador Pentium III y un software estadístico para interpretar cada una de las variables empleadas en la investigación.

El lugar de la experiencia corresponde a un sector donde se protegen los bosques de Ruil (*Nothofagus alessandrii* Espinosa), como es la Reserva Nacional los Ruiles (específicamente el sector los Ruiles) .

La Reserva Nacional los Ruiles fue creada por decreto N° 94 el 13 de julio de 1992, del Ministerio de Agricultura, con el fin de proteger al Ruil (*Nothofagus alessandrii* Espinosa), especie en Peligro de Extinción. La Reserva Nacional Los Ruiles comprende dos sectores separados entre sí: sector El Fin (El Alto) de 16,4 há (35°37'30"S - 72°21'0"O), y sector Los Ruiles (Los Pitaos) de 29 há (35°49'30"S - 72°30'30"O), y se ubica entre la cuenca del río Reloca, y la del río Curanilahue. El primero se localiza a 15 Km de Empedrado, no tiene caminos internos, sólo posee huellas para patrullaje. Este sector tiene sólo una casa

habitada por el único guarda parque. El sector Los Ruiles tiene una antigua huella para carretas, además de senderos, tiene sector de picnic y caseta de informaciones, tiene un administrador y un guarda parque (Figura 7).



**Figura 7: Plano del lugar donde se aplicó la encuesta (Reserva Nacional Los Ruiles).**

La Reserva Nacional Los Ruiles presenta más de 80 especies arbóreas y arbustivas, destacándose el Ruil y Pitao, Ciruelillo y Tineo. En la Reserva Nacional Los Ruiles, la vegetación nativa ha sido reemplazada por especies exóticas, las cuales se instalaron en un 50% al menos en zonas que presentaban bosques, algunos de los cuales estaban muy deteriorados. La fauna silvestre se reconoce como un aspecto no estudiado en esta área de protección. Aunque se reconoce la presencia del pudú. Se presume pobre diversidad y poca abundancia de fauna, debido a alteraciones en la periferia.

Por otra parte el clima en la Reserva Nacional Los Ruiles es de tendencia mediterránea húmeda. Se caracteriza por ser templado cálido con períodos estivales secos e invernales lluviosos de igual magnitud, es decir, es clima lluvioso templado con sequía estival de cuatro meses como mínimo. La temperatura promedio anual es de 13,8 °C en los meses de Enero y Febrero. Por el contrario, la mínima media, es de 5,9 °C y se da en Julio y Agosto. La humedad relativa anual es de 77,5%. La precipitación, concentrada en los meses de invierno, presenta un promedio anual de 774,45 mm, cantidad que puede acercarse a los 1.000 mm, su distribución local está influenciada por la altitud y el relieve montañoso costero, el cual se presenta como un muro en el lado occidental elevando las nubes provenientes del mar para descargar el agua de lluvia en la ladera oriental.

El suelo es del tipo transicional pardo no cálsico a laterita pardo rojizo. Presenta características de seco y está incluido en la subregión agroclimática del seco costero. Desde el punto de vista de la capacidad de uso este pertenece a la clase VII o forestal y responde a las características de la serie Constitución (KT), de acuerdo al proyecto Aéreo – fotogramétrico. Es así como su topografía corresponde a terrenos altos de montaña, de superficie rocosa, cuyo material de origen corresponde a rocas metamórficas. Es un suelo inmaduro, con material

parcialmente intemperizado, de buen drenaje, de textura moderadamente fina y presenta erosión severa.

El sector los Ruiles está ubicado en la cuenca del río Curanilahue, el que constituye el límite sur del sector, siendo el único curso de agua permanente que tiene influencia sobre dicho sector. El río Curanilahue se alimenta de una pequeña cuenca costera, con fuertes crecidas en invierno, y entrega sus aguas al océano pacífico al norte de Pelluhue, balneario costero cercano al sector.

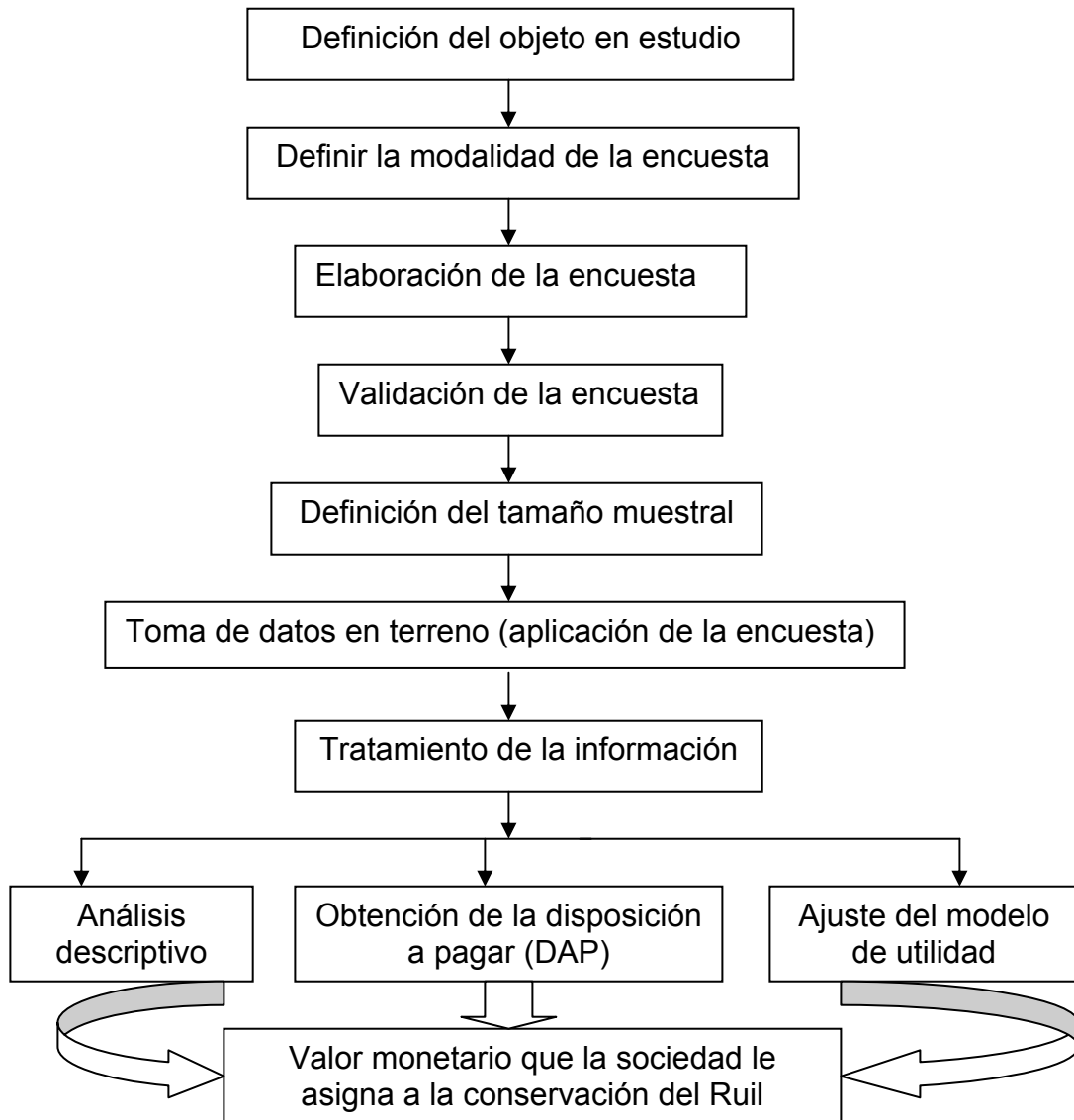
El mayor valor escénico de la Reserva está representado por la vegetación existente, ya que esta vegetación nativa se encuentra rodeada por plantaciones exóticas, lo que le agrega un valor subjetivo, en el sentido de que es sólo una pequeña muestra de bosques pasados. El sector los Ruiles, debido a su gran variedad de especies, posee una diversidad muy amplia de tonalidades por lo que presenta un mayor valor escénico que otros sectores.

### 3.2 Método.

#### 3.2.1 Metodología general de la investigación.

En el siguiente Cuadro se esquematizan las distintas fases seguidas en la elaboración de este trabajo; las que se detallarán más adelante.

#### CUADRO 2. Descripción de la metodología.



Fuente: Elaboración propia del autor, 2004.

### **3.2.2 Etapas a desarrollar en la investigación.**

**3.2.2.1 Definición del objeto en estudio:** Es importante que al iniciar el estudio se sepa con exactitud lo que se desea valorar en unidades monetarias, ya que en ocasiones cuesta definir sin ambigüedades el bien que se desea valorar, y en particular, su cantidad. Para éste caso puntual el objeto de estudio son los bosques de Ruil.

**3.2.2.2 Modalidad de la encuesta:** Existen básicamente tres posibilidades de encuestas: entrevista personal, encuesta telefónica o enviar el cuestionario por correo. Las tres modalidades presentan ventajas e inconvenientes, sin embargo, cuando la naturaleza del bien o el escenario de valoración son algo más complejos de lo habitual, las encuestas personales son las más aconsejables.

Las entrevistas personales presentan la ventaja de que permiten resolver dudas que puedan aparecer en el cuestionario o en la mente de la persona entrevistada, y al mismo tiempo, permiten la utilización de material de apoyo que ayude a comprender el bien y la simulación del mercado que se pretende.

En este estudio se utilizó como método las entrevistas o encuestas personales *in situ* ya que son las que presentan mayores ventajas sobre las otras modalidades y además son características de este tipo de escenario de valoración (Riera, 1994). Por otra parte fue necesario incorporar a la encuesta algún tipo de material visual (registros fotográficos) e información relevante, explicativos de la especie y un pequeño vocabulario técnico debido a la gran desinformación existente entre los encuestados. En el anexo 1, se encuentra el material visual y el vocabulario técnico facilitado a las personas consultadas para el mejor desarrollo de la encuesta.

**3.2.2.3 Elaboración de la encuesta:** Una vez definido claramente el problema de valoración y el tipo de encuesta a emplear se procedió a la elaboración de la misma, la que debe ser bien formulada con el objeto de representar de la forma más real posible el mercado que se quiere simular, de tal forma que las personas entrevistadas tengan una visión total y creíble de la situación hipotética planteada con el objeto de obtener valores poco sesgados.

Se describe a continuación la estructura de la entrevista, la que esta compuesta de tres partes:

La primera parte, de **descripción del bien que se desea valorar**. Estuvo destinada a familiarizar a las personas entrevistadas con el problema, además, de servir como fase de preparación. En esta parte de la encuesta se incluyó, entre otras cosas, las funciones que cumple el objeto en estudio, características propias de éste, etc.

Una vez redactada la primera parte de la encuesta se abordó la etapa central, que correspondió preguntar a los entrevistados **cuánto estarían dispuestos a pagar** por obtener el bien propuesto, y con ello obtener la valoración del mismo.

La parte final de la encuesta estuvo dedicada a recoger **información sobre las personas entrevistadas**, tales como su procedencia, nivel educacional, nivel de ingresos, etc. Además, cabe señalar que esta etapa fue breve y fácil de contestar, de manera que el cansancio de la encuesta no afectara en demasía las respuestas (Anexo 1).

**3.2.2.4 Validación de la encuesta:** esta fase de la metodología de trabajo se llevó a cabo entrevistando a un grupo control en la ciudad de Temuco y también en la Reserva Nacional Los Ruyales durante la tercera y última semana del mes de enero del año 2004 respectivamente, con el propósito de observar posibles

deficiencias y enmendarlas. Además, se les pidió a estos encuestados comentar la entrevista con el fin observar si el cuestionario era entendible para las personas consultadas. Con esto se pudo apreciar los posibles sesgos que se pudieran presentar y si ésta cumple con los objetivos planteados.

**3.2.2.5 Definición del tamaño de la muestra:** La población a estudiar la compone la sociedad chilena. Por motivos de recursos, se tuvo que buscar la forma de representar de la mejor manera a esta sociedad.

Por no poder desplazarse a las distintas regiones o ciudades que habitualmente se incluyen en las encuestas de opinión pública, se decidió ubicar un lugar donde se pudiera captar individuos de distintos lugares del país y además, que este lugar elegido estuviera relacionado con el tema en estudio, por lo que se decide aplicar la entrevista a los visitantes de la Reserva Nacional Los Ruiles, de la cual se tomó un subgrupo como muestra para ser encuestado, el que a su vez correspondió a 267 individuos como mínimo, mayores de 18 años de edad, mediante un muestreo aleatorio, con un error del 6% y varianza máxima.

**3.2.2.6 Aplicación de la encuesta:** la encuesta se aplicó durante el mes de Febrero del año 2004 en los sitios de picnic de la Reserva Nacional Los Ruiles, en los estacionamientos de ésta, en las piscinas y río que posee la reserva, y también en la entrada con el fin de entrevistar a personas que se detienen en el lugar o van de paso pero no ingresan a la Reserva, (Anexo 2, Figuras: 1A, 2A, 3A y 4A).

**3.2.2.7 Tratamiento de la información:** La información recogida mediante la aplicación en terreno de las encuestas fue codificada. Con esta información se creó una base de datos, para posteriormente ser procesada y analizada.

**3.2.2.7.1 Estadística descriptiva de los encuestados:** Para cumplir con el objetivo específico que dice relación con “Analizar las variables socioeconómicas de las personas encuestadas con el propósito de establecer patrones de conducta”. Se sometió la base de datos y su información a un análisis según las características socioeconómicas de los entrevistados (edad, sexo, nivel educacional, profesión, estado civil, composición del grupo familiar, ingresos familiares totales por mes, procedencia, profesión, etc.), el interés y conocimiento sobre el Ruil (*Nothofagus alessandrii* Esp.) que ellos manifestaban; considerando que éstas afectan su disposición a contribuir en un fondo especial para ayudar a la conservación de los bosques de Ruil. El análisis de las características socioeconómicas de los encuestados vienen a reforzar la estimación de la disposición a pagar (DAP). Este procedimiento fue realizado al total de la muestra, de esta manera fue posible obtener la estadística descriptiva de las personas encuestadas, utilizando los programas computacionales Statgraphics y StatMost.

**3.2.2.7.2 Estimación del modelo:** El tercer objetivo específico de este trabajo dice relación con “ajustar un modelo de utilidad para estimar las preferencias de las personas con respecto a la preservación de los bosques de Ruil (*Nothofagus alessandrii* Espinosa)”. Para lo cual se dispone de una encuesta con respuestas a la pregunta de referéndum, estas respuestas se han tabulado asignando  $P = 1$  a las respuestas afirmativas (el entrevistado está dispuesto a pagar  $\$X$  para preservar los bosques de Ruil), y  $P = 0$  a las respuestas negativas; además, la encuesta proporciona información básica sobre las características socioeconómicas de los entrevistados.

Acorde con lo presentado anteriormente, la probabilidad de una respuesta positiva estará dada por la función de probabilidad acumulada, que en este trabajo se asume que sigue una distribución logística (Ardila, 1993).

En este trabajo se ha aplicado el modelo desarrollado por Hanemann (1984), en el cual explica que la estimación para el cálculo de la disposición a pagar (DAP), es a través de funciones de utilidad indirectas, de cuyas estimaciones es posible calcular la variación equivalente que corresponde a la DAP.

La estimación antes mencionada se obtiene principalmente a partir de tres etapas fundamentales: Especificación del modelo de utilidad, estimación del modelo de utilidad elegido y finalmente el cálculo de la disposición a pagar.

La especificación de la función de utilidad puede adoptar diversas formas funcionales. Por lo tanto, esta función de utilidad posee dos componentes: un componente observable o sistemático, que incluye todas aquellas variables observables (edad, sexo, procedencia, actividad, etc.) que pueden afectar la decisión del individuo y por ende su utilidad y un componente no observable o aleatorio (i.e. gusto) cuyo efecto no es posible predecir de antemano.

La estimación del modelo probabilístico va a depender de los supuestos que se hagan respecto de la distribución de los términos de error. En general se asume que los errores se distribuyen en forma normal o logística. El supuesto a cerca de la distribución de los errores se asocia a la formulación de los modelos de estimación. En este estudio en particular se formula un modelo logit, ya que se asume que la función de distribución acumulada sigue una distribución logística como se mencionó anteriormente.

El método más comúnmente usado para estimar este tipo de modelos es el método de máxima verosimilitud. Este método estima los parámetros del modelo (i.e.  $\alpha$  y  $\beta$  en el caso del modelo logit) maximizando la función de verosimilitud con respecto a los parámetros del modelo; esto es, encontrando los valores de los parámetros que maximizan la probabilidad de encontrar las

respuestas obtenidas en la encuesta, como se muestra en la siguiente expresión:

$$P = [Y = 1/X] = 1/(1+e^{(-\Phi_{\mu\eta})}) \quad (3.1)$$

$$= 1/(1+e^{-(\beta_0+\sum\beta_i*x_i)}) \quad (3.2)$$

Luego,

$$P = [Y = 1/X] = e^{(\beta_0+\sum\beta_i*x_i)} / 1+e^{(\beta_0+\sum\beta_i*x_i)} \quad (3.3)$$

Donde:

$Y = 1$

$X_i$  = Vector de las variables que describen las características relevantes del individuo.

$\beta_0$  = Vector de coeficientes fijos, que indica el valor del logaritmo de las probabilidades a favor del pago.

$\beta_i$  = Valor de las variables que explican el modelo. Mide el cambio en dicho modelo ocasionado por la variación unitaria en  $X$ .

Así,  $P$  indica la probabilidad de que la persona consultada acepte el pago ( $Y=1$ ), donde  $-\phi_{\mu} = \beta_0+\sum\beta_i*X_i$  constituye un parámetro de escala positivo.

La obtención de los resultados entregados por el modelo fueron analizados con el paquete estadístico SAS 7.0.

**3.2.2.7.3 Estimación de la disposición a pagar (DAP):** El principal objetivo específico de este estudio fue: “Estimar la disposición a pagar (DAP), por parte de la sociedad para recuperar, mejorar y proteger los bosques de Ruil (*Nothofagus alessandrii* Espinosa), mediante el método de valoración contingente”. Para alcanzar este objetivo se realizó el cálculo de la Disposición a Pagar (DAP) tanto para la muestra obtenida a través de las encuestas como para la población total objeto de estudio (mediante el modelo logit).

**3.2.2.7.3.1 Disposición a pagar (DAP) de la muestra:** Para obtener la DAP de la muestra se estimó la Disposición a Pagar Total Mensual ( $DAPT_m$ ) de los entrevistados para contribuir al fondo especial, la que se obtuvo a través de la sumatoria de la Disposición a Pagar de todas las personas muestreadas ( $DAP_{mi}$ ).

El cálculo de la Disposición a Pagar Promedio por persona al mes ( $DAPP_{mi}$ ) de la muestra, se obtuvo de dividir la  $DAPT_m$  por las respuestas validas (RV), o sea, aquellas personas que sí aceptan contribuir con dicho fondo.

Para obtener la Disposición a Pagar Promedio Anual individual ( $DAPP_{ai}$ ) se multiplica el resultado de la de la  $DAPP_{mi}$  por 12 (meses del año).

Para encontrar la Disposición a Pagar Total Anual de la muestra ( $DAPT_a$ ) se multiplica el valor encontrado para la  $DAPT_m$  por los 12 meses que comprende un año.

Luego, según Azqueta, (1994), señala que el excedente del consumidor (EC) es la diferencia entre lo que la persona estaría dispuesta a pagar por un determinado bien, como máximo, y lo que realmente paga. Por lo tanto teniendo esto en consideración se puede tomar el valor de la  $DAPT_a$  como el excedente del consumidor, ya que en este caso en particular no existe un pago

por la conservación y mejoramiento de los bosques de Ruil. Finalmente de acuerdo con este concepto se obtiene el Valor Actual Neto (VAN) que las personas muestreadas le asignan a la conservación de los bosques de Ruil, el que se divide por la tasa social de descuento actual para llevar dicho valor a perpetuidad (formulas que se pueden apreciar en el anexo 3 Cuadro 8A).

**3.2.2.7.3.2 Disposición a pagar (DAP) por parte de la sociedad:** Para el cálculo de la Disposición a Pagar Promedio (DAPP) por la sociedad para la conservación, protección y mejoramiento de los bosques de Ruil se supone una función de utilidad lineal, donde la media de la Disposición a Pagar coincide con la mediana y se obtuvo a través del ajuste del modelo logit, el que entrega parámetros de estimación ( $\alpha$ ,  $\beta$ ), por lo que la Disposición a Pagar Promedio mensual individual ( $DAPP_{mi}$ ) queda establecida por  $-\alpha/\beta$ .

La Disposición a Pagar Promedio anual por persona ( $DAPP_{ai}$ ) resulta de la multiplicación entre  $DAPP_{mi}$  por 12.

La Disposición a Pagar total mensual ( $DAPT_m$ ) se encuentra multiplicando la  $DAPP_{mi}$  por el total poblacional (2.611.151 personas). El total poblacional corresponde al 25% aproximadamente de las personas chilenas mayores de 18 años de acuerdo a la representatividad de la muestra tomada.

La Disposición a Pagar Total anual ( $DAPT_a$ ) se obtiene de la multiplicación entre la  $DAPT_m$  por 12.

Posteriormente, al igual que para el cálculo de la DAP de la muestra, en este caso el excedente del consumidor también coincide con la  $DAPT_a$  y su valor actual neto (VAN) llevado un período infinito de tiempo, se calcula de igual manera (formulas se aprecian en el anexo 3 Cuadro 9A).

## 4. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

### 4.1 Caracterización de la muestra.

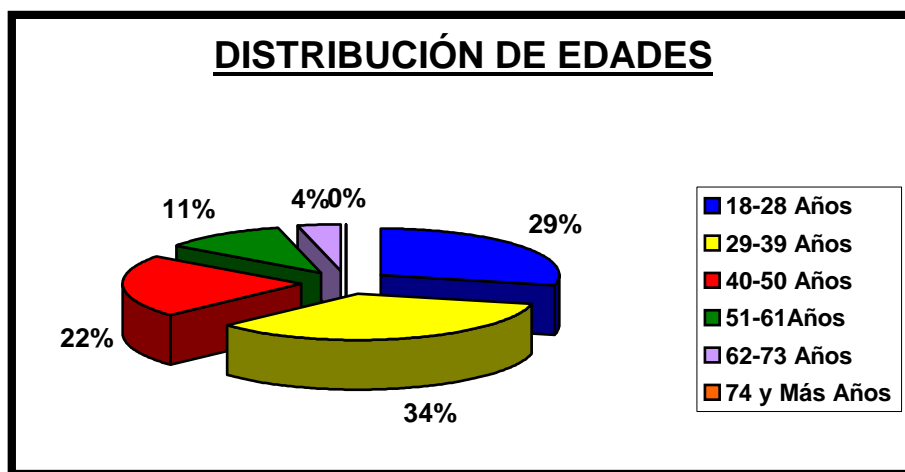
La muestra estuvo compuesta por 300 personas entrevistadas en La Reserva Nacional Los Ruyiles y es representativa de un 25% de la sociedad chilena mayores de 18 años, ya que las limitaciones de recursos impidieron que se pudieran realizar mayor cantidad de encuestas y en distintos lugares del país. Del total de entrevistados el 100% era de nacionalidad chilena y cuyas principales características se describen y analizan a continuación:

#### 4.1.1 Edad.

De acuerdo a los datos recopilados en la encuesta, se pudo determinar que las personas entrevistadas se encuentran en rangos de edades que van desde los 19 años como mínimo hasta los 73 años de edad como máximo. La edad promedio de los entrevistados fue de 37 años, con una desviación estándar 11,7 años. La categoría de edad más importante abarca de los 29 a 39 años con un 34%, seguido por el rango de edad que va desde los 18 a 28 años (29%). En tercer lugar se encuentran las personas con edades que fluctúan entre los 40 a 50 años con un porcentaje del 22%. Las categorías representadas en un menor porcentaje son las personas de 51 a 61 años y de 62 a 73 años de edad con un 11% y 4% respectivamente. No encontrándose en la muestra personas mayores a los 73 años (Figura 8).

En comparación con otros estudios de valoración contingente, como los realizados en la Reserva Soncor que presenta una media de 30 años, en el Parque Nacional Huerqueue la edad promedio de los visitantes fue de 36 años,

en el estudio realizado al Parque Nacional Tolhuaca las personas tenían como media 34 años y el estudio del Monumento Natural Cerro Ñielol 40 años, en la Reserva Nacional Río Clarillo los encuestados tienen menos de 41 años en general. Por lo que no presentan grandes diferencias con respecto a este trabajo, es importante destacar que la edad promedio de las personas entrevistadas en los estudios anteriormente mencionados corresponde a los adultos jóvenes.



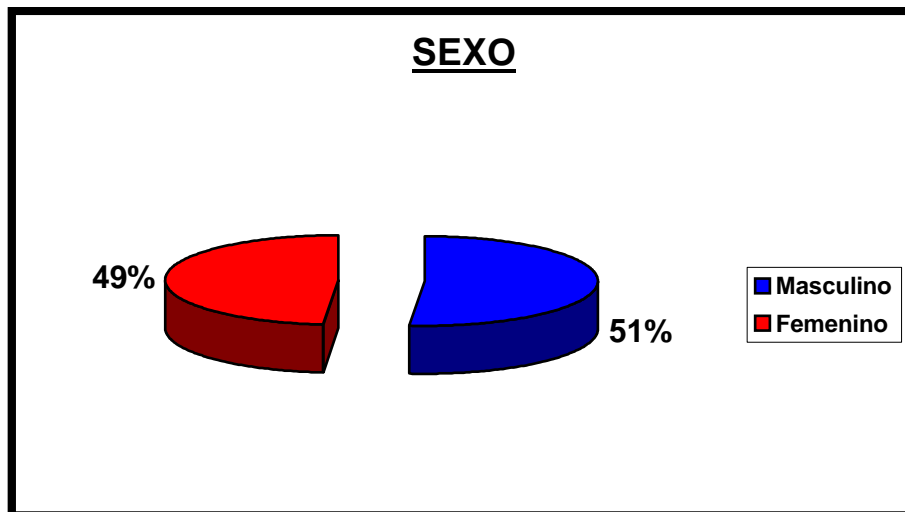
**Figura 8: Distribución de edades de la muestra.**

#### 4.1.2 Sexo.

La muestra se encuentra caracterizada por el mayor porcentaje (51%) que presentan los entrevistados de sexo masculino, comparado con las personas de sexo femenino que presentan un 49% del total de entrevistados, lo que se puede apreciar en la Figura 9.

Al comparar esta variable con otros dos estudios realizados en la Universidad Católica de Temuco como son el trabajo realizado por Molina (2001), donde el 54% de las personas estudiadas eran varones y el 46% restante mujeres, en el estudio llevado a cabo en el Monumento Natural Cerro Ñielol un 59%

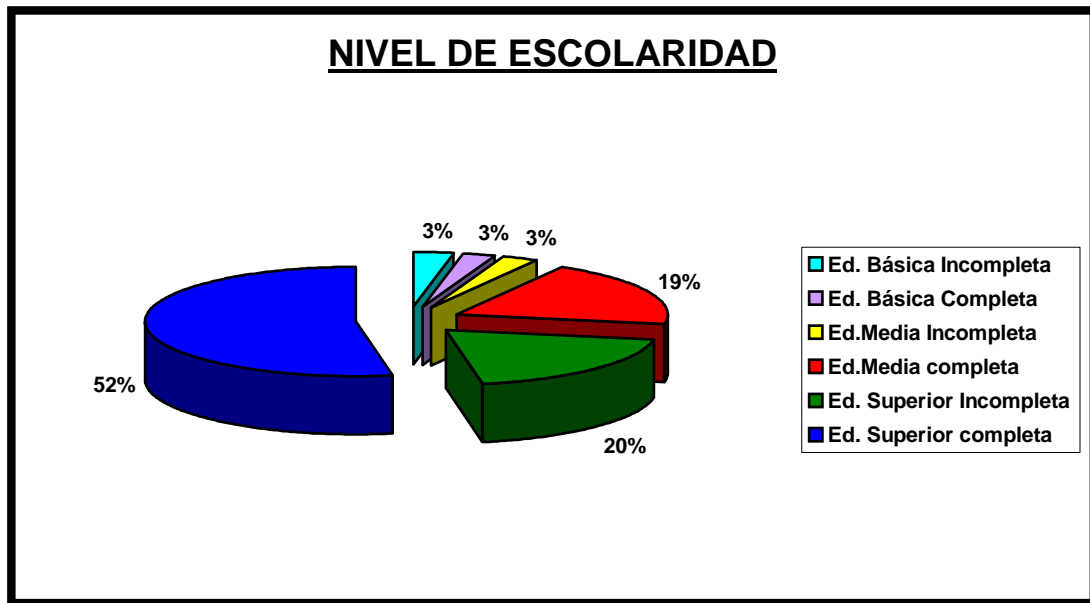
corresponde a personas de sexo masculino y sólo el 41% a mujeres. Lo que indica una leve diferencia (insignificativa) con el presente estudio.



**Figura 9: Distribución de la muestra por sexo.**

#### **4.1.3 Nivel educacional.**

En relación con el nivel educacional, los entrevistados fueron divididos en seis categorías, educación básica incompleta, educación básica completa, educación media incompleta, educación media completa, educación superior incompleta, educación superior completa (sea esta universitaria o técnica). De acuerdo con esta clasificación, se obtuvo que el nivel educacional que presenta mayor porcentaje es el nivel de educación superior completa con un 52%, seguido por la educación superior incompleta con un 20%, lo que indica que el 72% de la muestra ha realizado algún tipo de estudios superiores independiente si estos han sido terminados o no. En tercer lugar se encuentra el grupo de entrevistados que ha terminado su educación media (19%), los niveles educacionales que presentan menor porcentaje son la educación media incompleta y la educación básica (completa e incompleta) cada uno de estos con un 3%, como se presenta en la Figura 10.



**Figura 10: Nivel educacional de los entrevistados.**

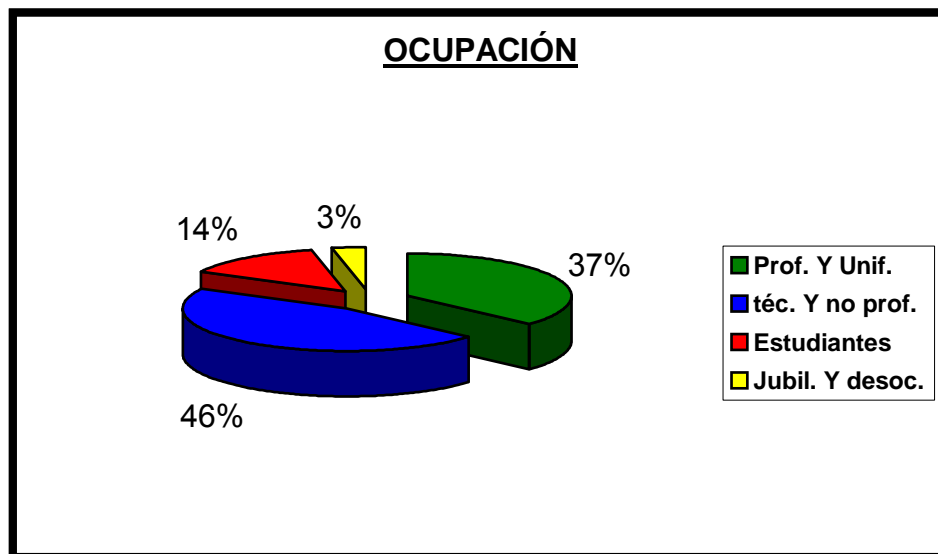
Comparada con el trabajo realizado por Muñoz (2000), en el Monumento Natural Cerro Ñielol (55,5% de personas con nivel educacional superior), si existen diferencias. Estas diferencias se incrementan al comparar este trabajo con los realizados por la Universidad de Concepción en 1994 y posteriormente por Gajardo en el año 1997 en la Reserva Nacional Río Clarillo donde el 24,2% de personas ha cursado la educación superior. En el trabajo hecho en el Parque Nacional Tolhuaca por Molina (2001), donde el 70% de las personas posee educación superior, no existe una diferencia importante con respecto a esta variable.

#### **4.1.4 Profesión o actividad.**

Con respecto a la profesión de los encuestados, ésta presenta una amplia gama. Donde las actividades con mayor porcentaje son: en primer lugar los estudiantes que representan el 14% de la muestra, seguido por los profesores y las dueñas de casa, ambos con un 9,4%, en tercer lugar y por eso no menos

importante encontramos a las personas que desarrollan cargos técnicos (5%). El resto de las actividades se pueden observar en el Cuadro 2A del anexo 3, donde se muestra su distribución ordenados de acuerdo a su frecuencia y porcentaje de mayor a menor.

Debido a la gran variedad de profesiones u ocupaciones de los entrevistados, fue necesario reagruparlos en cuatro categorías más generales como son: profesionales y uniformados (incluye a los profesionales egresados y titulados que ejercen su profesión y a los uniformados de todas las ramas y grados), técnicos y no profesionales (esta categoría incluye a técnicos, personas no profesionales, profesionales titulados y egresados que no ejercen y desarrollan otra actividad), estudiantes, jubilados y desocupados. Encontrándose un 46% de las personas consultadas que pertenecen al grupo de los técnicos y no profesionales, contra un 37% de profesionales y uniformados, 14% de estudiantes y un 3% de jubilados y desempleados (Figura 11).



**Figura 11: Profesión o actividad de los encuestados.**

#### 4.1.5 Estado civil.

Esta pregunta en la encuesta fue de carácter abierto, encontrándose cinco tipos de respuestas, en primer lugar con un 57% lo constituyen las personas casadas, luego se encuentran los solteros (39%), convivientes con solo el 2% y finalmente están los viudos y separados ambos con el 1%. Debido al bajo porcentaje que presentaron las personas viudas, separadas y convivientes éstas se agruparon bajo la categoría de otros, como se puede ver en la Figura 12.

Comparando esta variable con el estudio aplicado al Parque Nacional Tolhuaca en el año 2001 por Molina, donde el 60% corresponde a personas casadas, el 38% son solteros y solamente el 2% corresponden a personas viudas o separadas, no existe una diferencia importante, además es interesante destacar que la mayor cantidad de personas encuestadas son casadas lo que nos permite visualizar que gran cantidad de los encuestados corresponde a jefes de hogar.

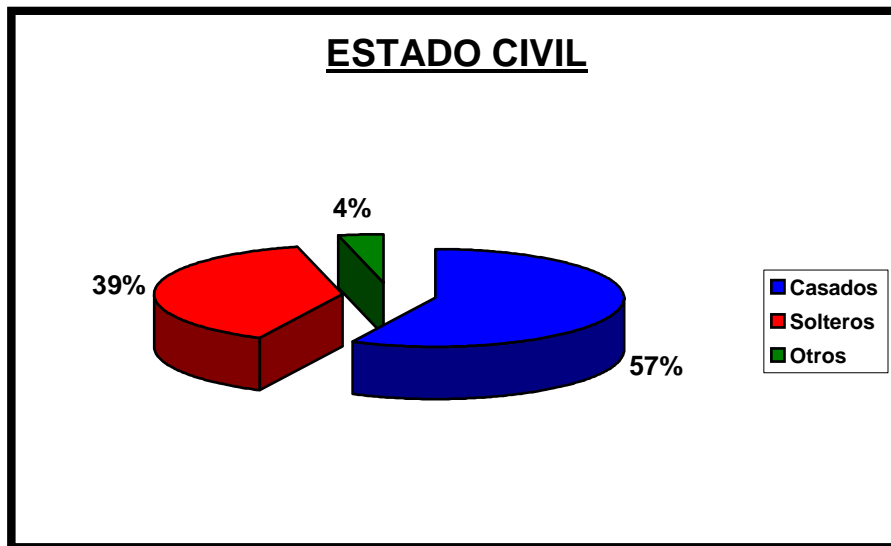


Figura 12: Distribución de la muestra según su estado civil.

#### 4.1.6 Composición del grupo familiar.

Para el análisis de esta variable se consideró el número de integrantes del grupo familiar del entrevistado, es así como, en promedio, las personas muestreadas tienen 3,95 integrantes en su grupo familiar, con una desviación estándar igual a 1,64 miembros. Encontrándose desde familias que tienen 1 sólo integrante, hasta familias con 12 integrantes como máximo. Por otra parte el mayor porcentaje de la muestra se encuentra en el grupo familiar constituido por 4 integrantes con un 27%, seguido del grupo de 5 miembros con un 20%, en tercer lugar se ubican aquellas familias compuestas por 3 personas (18%), luego se encuentra el grupo familiar integrado por 2 individuos con un 16%, en una menor proporción podemos encontrar el grupo de 6 integrantes (8%), las familias conformadas por un sólo miembro son un 5% de la muestra, los grupos con 7 personas (4%) y con sólo el 2% los grupos familiares que poseen más de 7 integrantes (Figura 13).

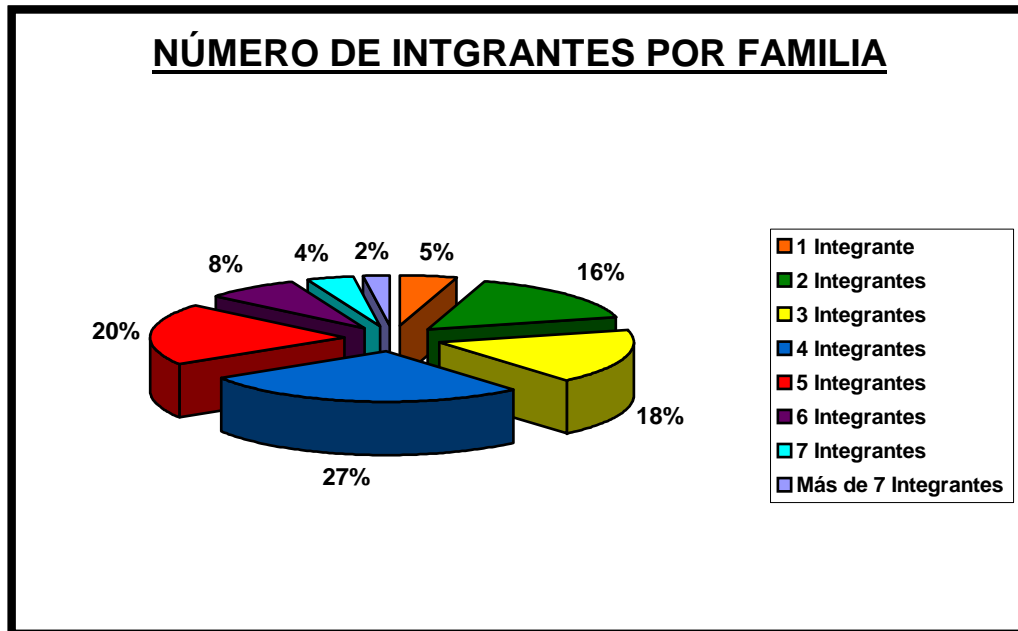


Figura 13: Composición de la muestra por familia.

#### 4.1.7 Ingresos familiares.

Para el estudio de esta variable, se basó en el ingreso socioeconómico total por familia al mes, según estratos de categorías en ABC1, C2, C3, D, E. Los que se obtuvieron de acuerdo al estudio de mercado realizado por ICCOM (2002), incorporando los resultados del Censo Poblacional desarrollados por el INE el mismo año.

El Cuadro 3 muestra que gran parte de los encuestados se ubica en estratos socioeconómicos medios a altos, encontrándose la mayor cantidad de personas entrevistadas en el estrato C2, seguido por el estrato C3, D, ABC1, y observándose sólo 10 personas de la muestra que pertenecían al estrato socioeconómico más bajo que es el estrato E.

**CUADRO 3. Frecuencia de encuestados por grupo socioeconómico (G.S.E).**

<b>G.S.E.</b>	<b>\$/MES</b>	<b>N° entrevistados</b>	<b>Porcentaje (%)</b>
ABC1	1.800.000 - 7.500.000 o más	44	15
C2	670.000 - 1.800.000	90	30
C3	440.000 - 670.000	81	27
D	245.000 - 670.000	70	23
E	63.000 - 245.000	10	3
no responde	-	5	2
<b>TOTAL</b>	-	<b>300</b>	<b>100</b>

En promedio, los entrevistados poseen un ingreso familiar total por mes de \$997.775 el que se encuentra en el estrato socioeconómico C2, representado por el 30% del total de la muestra. Con una desviación estándar de \$1.289.265 con un mínimo de \$63.000 y un máximo que asciende a la suma de

\$10.000.000 por otra parte el 27% pertenece al estrato C3, luego se encuentra el nivel socioeconómico D con el 23%, en cuarto lugar se encuentra al estrato ABC1 con el 15% del total, después se encuentra con sólo el 3% el nivel E y el 2% de los encuestados no responde.

En comparación con otros estudios de valoración contingente como los realizados por Muñoz (2000) en el Monumento Natural Cerro Ñielol con un promedio de \$480.000 y por el trabajo de Molina en el año 2001 en el Parque Nacional Tolhuaca cuyo ingreso promedio por persona asciende a \$429.675, sí existen diferencias relevantes. Por el contrario al comparar el presente estudio con el realizado por Barrientos (2000), en el Parque Nacional Huerquehue con un ingreso promedio de \$941.039, el ingreso promedio mensual de los encuestados no presenta una mayor variación, ubicándose en el mismo grupo socioeconómico.

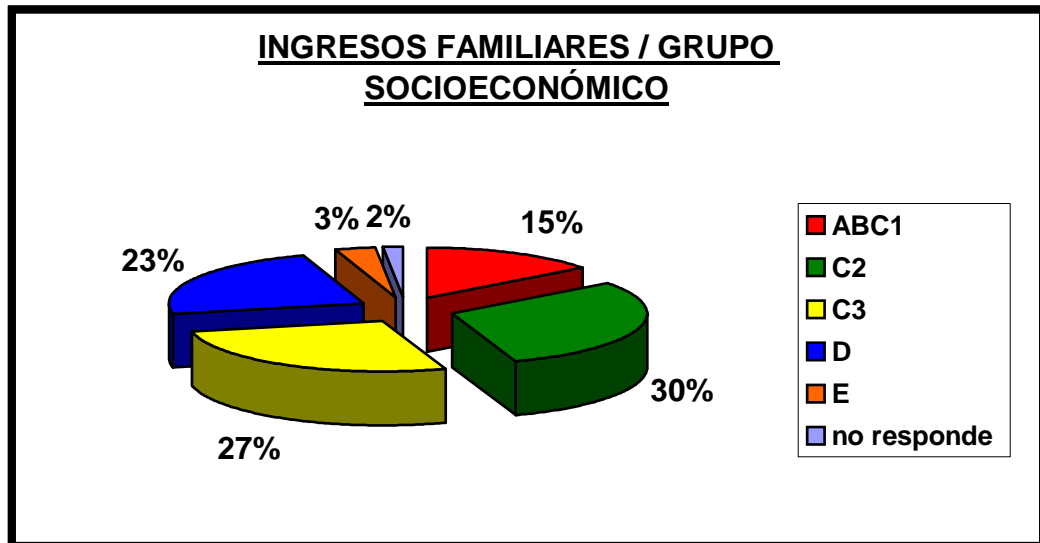


Figura 14: Porcentaje de la muestra por nivel socioeconómico.

#### 4.1.8 Distribución de los encuestados por Región de origen.

La muestra la componen principalmente personas de la Región Metropolitana con un 54%, seguida por la VII Región con el 24% y la VIII Región (8%). Luego se encuentran las Regiones V y VI con 6%, en quinto lugar se ubican las I y II Regiones con un 4%, en menor porcentaje se presentan las Regiones IX y X con el 3% de las encuestas y las Regiones III y IV con un 1%. Ver Figura 15.

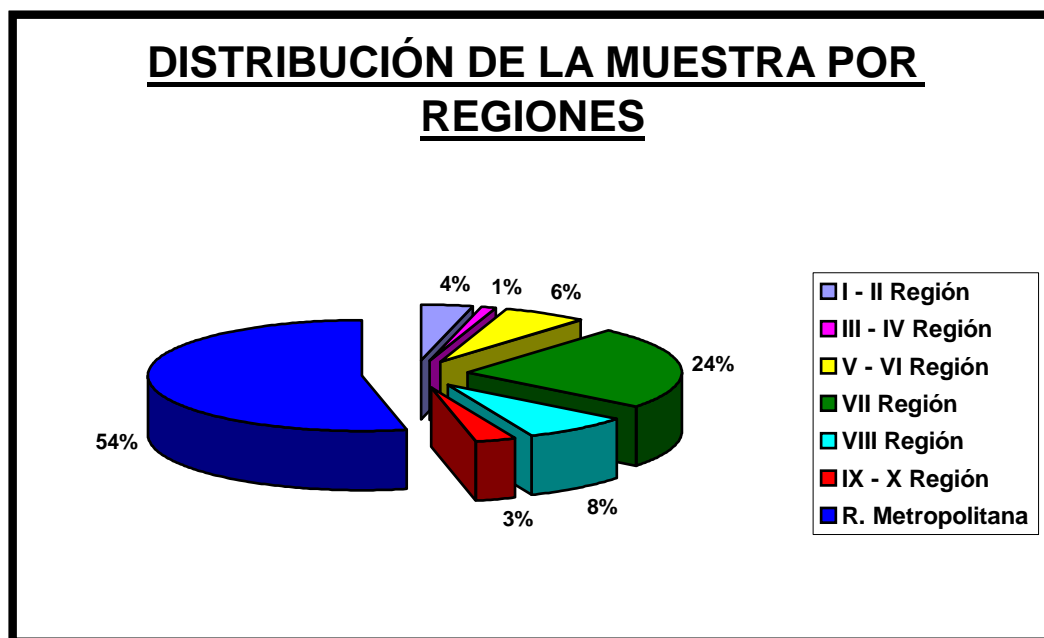


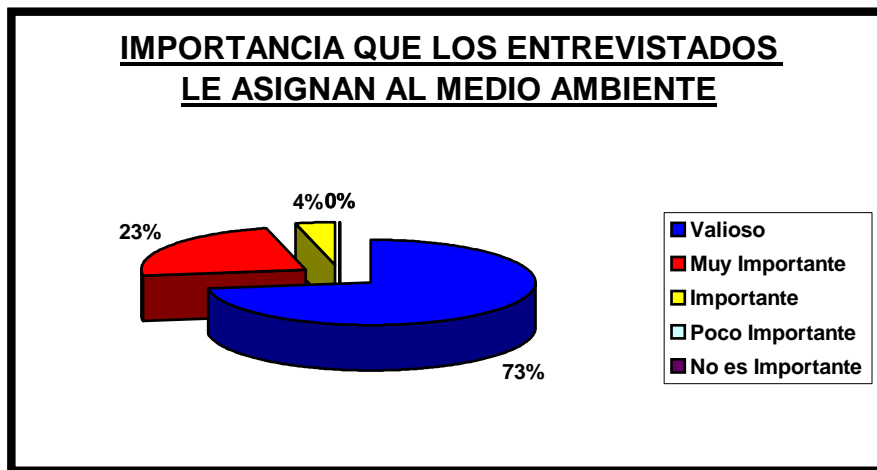
Figura 15: Distribución de los encuestados por regiones.

A continuación se presenta un análisis detallado de los resultados obtenidos al interpretar las preguntas referentes a la “descripción del bien que se desea valorar”, de las que se puede señalar lo siguiente:

#### 4.1.9 Interés por el medio ambiente.

A los entrevistados se les preguntó en primera instancia si a ellos les interesaba el medio ambiente, pregunta a la que el 100% de estos respondió que sí, posteriormente se les pidió calificar la importancia que tiene el medio ambiente

para ellos dentro de las siguientes categorías: valioso, muy importante, importante, poco importante, no es importante. En este sentido la respuesta que presenta el mayor porcentaje de la muestra es valioso con el 73%, seguida por muy importante (23%), en tercer lugar se encuentra la respuesta importante con sólo el 4%, no encontrándose personas en las categorías poco importante y no es importante, como lo muestra la Figura 16.



**Figura 16: Importancia que tiene el medio ambiente para los encuestados.**

#### **4.1.10 (*Nothofagus alessandrii* Espinosa) una especie en peligro de extinción.**

De acuerdo a los datos obtenidos al preguntar ¿sabía usted que el Ruil es una especie en peligro de extinción?, la muestra se encuentra caracterizada por un mayor porcentaje de entrevistados que no estaban en conocimiento de dicha situación (61%), comparado con las personas que sí sabían que el Ruil ha sido declarado una especie en peligro de extinción (39%) (Figura 17).

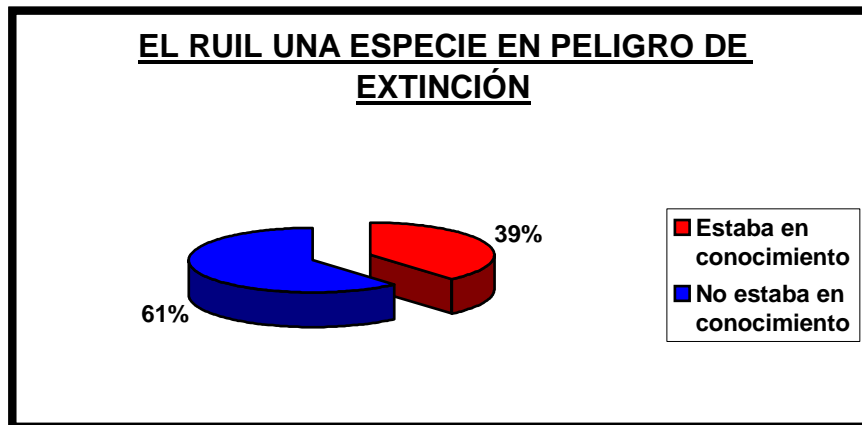


Figura 17: Conocimiento de la situación actual del Ruil.

#### 4.1.11 Desaparición del Ruil (*Nothofagus alessandrii* Espinosa) como bioma reconocible con el correr del tiempo.

En cuanto a la posible desaparición del Ruil, al 86% de los encuestados le preocupa mucho, al 7% le preocupa poco, el 5% de la muestra dice que no sabe, las personas a las que no les preocupa el tema abarcan solo el 1% de las encuestas junto con aquellas que se declaran indiferentes. Ver Figura 18.

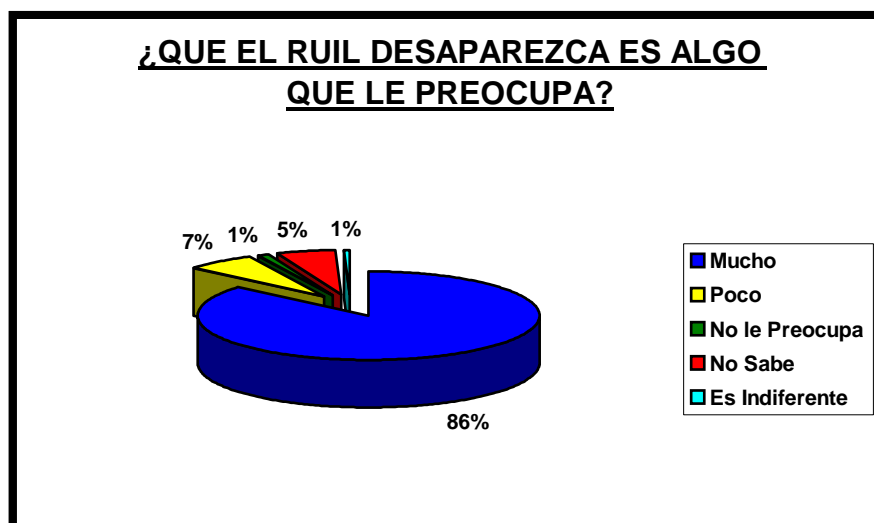


Figura 18: Preocupación por la futura desaparición del Ruil.

#### 4.1.12 Protección, conservación y mejoramiento de los bosques de Ruil.

En relación con la protección, conservación y mejoramiento del estado de los bosques de Ruil se puede visualizar un alto porcentaje de entrevistados (91%) que le interesa mucho la protección y conservación de estos bosques remanentes, comparado con el 5% de la muestra que le interesa poco la protección del Ruil. Por otra parte hay un 3% de las personas encuestadas que no sabe al respecto, y al 1% de los consultados no le interesa la protección, conservación y mejoramiento de los bosques de Ruil que actualmente se protegen en la Reserva Nacional Los Ruiles, no encontrándose personas a las que les es indiferente éste tema (Figura 19).

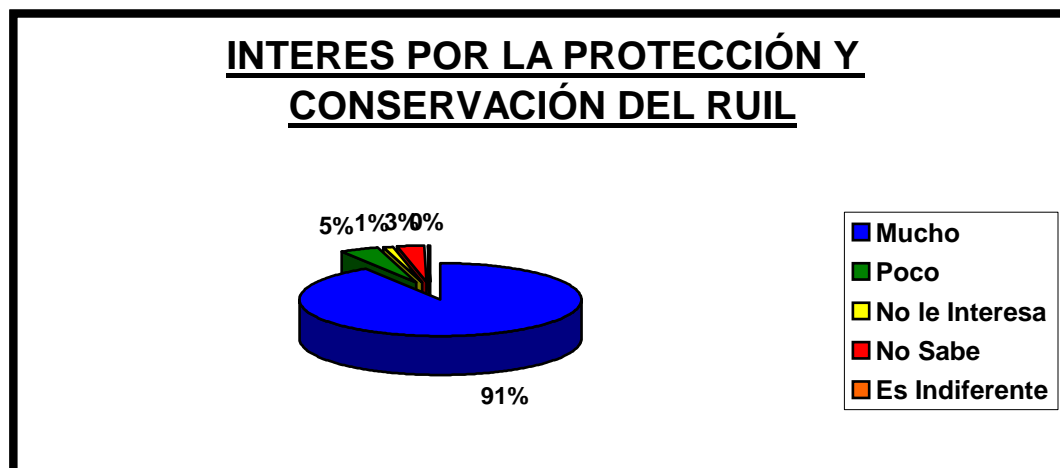
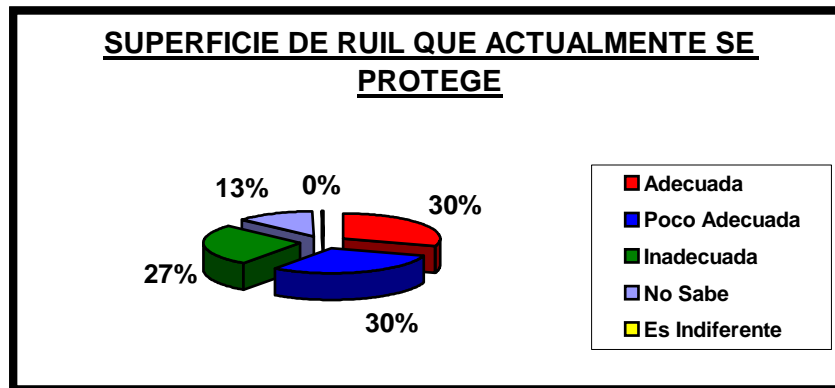


Figura 19: Protección, conservación y mejoramiento de los Bosques de Ruil.

#### 4.1.13 Superficie de Ruil actualmente protegida.

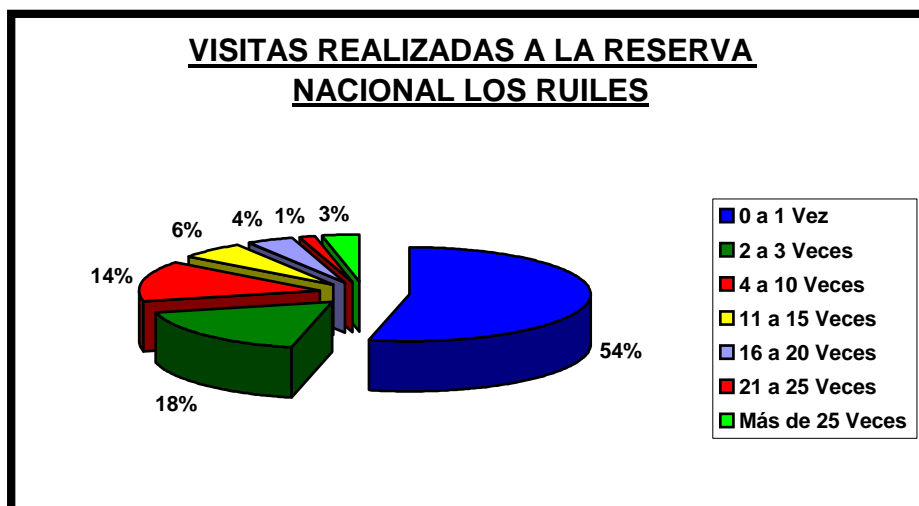
Al dar a conocer a los entrevistados que actualmente se protegen 45 hectáreas de Ruil de un total de 352 hectáreas existentes y luego consultarles al respecto, el 30% de estos considera que la superficie protegida es adecuada, otro 30% de la muestra piensa que es poco adecuada, el 27% opina que es inadecuada, un 13% dice no saber y no existen personas indiferentes (Figura 20).



**Figura 20: Visión sobre la superficie protegida de Ruil.**

**4.1.14 Visitas a la Reserva Nacional Los Ruiles.**

Al consultar a los entrevistados sobre cuántas veces han visitado la Reserva Nacional Los Ruiles se observó un promedio de visitas de 5 veces, con una desviación estándar de 8,4 veces, encontrándose individuos que nunca la habían visitado (encuestados en la entrada) hasta personas que la han visitado más de 25 veces aproximadamente (Figura 21).



**Figura 21: Flujo de visitantes al sector donde se protege el Ruil.**

#### 4.1.15 Motivos de las visitas.

El 3% de los encuestados ha visitado este lugar con la finalidad de extraer productos del bosque, el 2% para hacer algún tipo de deporte. A caminar ha venido el 4%, el 14% dice haber venido a disfrutar del aire puro, a observar árboles y animales (19%), un 24% de la muestra se ha desplazado hasta este recinto con el propósito de disfrutar del paisaje (Figura 22). La mayoría de los consultados ha visitado el lugar por otros motivos. Lo que se ilustra en el Anexo 3, Cuadro 4A.

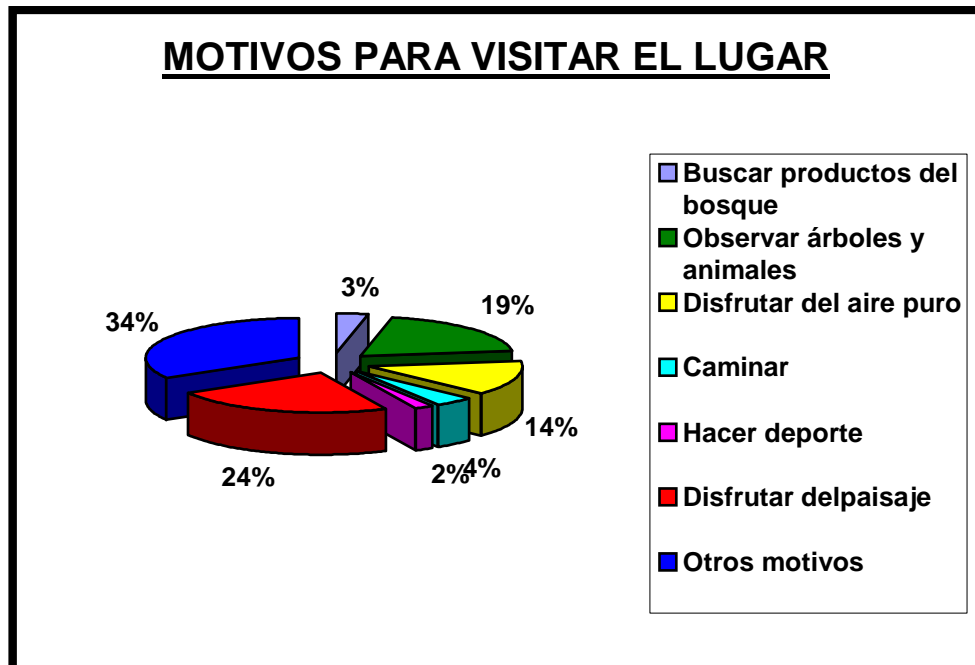


Figura 22: Motivos de los entrevistados para visitar el lugar.

#### 4.1.16 Quién debe velar por la conservación de la biodiversidad de los bosques remanentes de *Nothofagus alessandrii* Espinosa.

Según el 27% de la muestra es el Gobierno quien debe hacerse cargo de la conservación del Ruil (*Nothofagus alessandrii* Espinosa), en cambio el 3% manifiesta que son las municipalidades las encargadas de este asunto, un 2%

de las personas entrevistadas responsabiliza a la empresa privada, un 11% dice que son todos los ciudadanos los encargados de velar por la conservación de esta especie. Sin embargo el 55% concuerda en que una combinación de todas las anteriores alternativas sería lo mejor para lograr este propósito (Figura 23). También existe un 2% de los entrevistados que dan otras alternativas a cerca de quien debe ser el responsable de la protección y conservación de este *Nothofagus*.

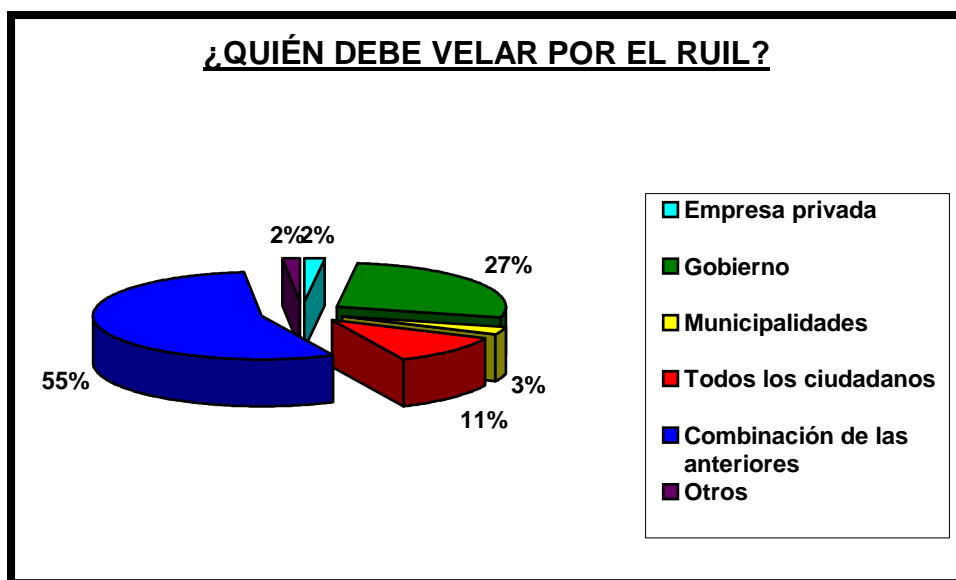


Figura 23: ¿Quién debe conservar el Ruil?, según los encuestados.

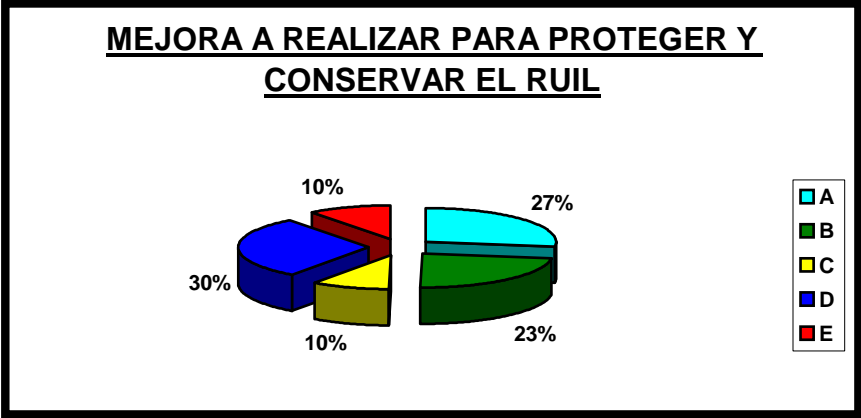
#### 4.1.17 Mejoras ambientales.

Luego de interiorizar a las personas encuestadas sobre el tema en estudio se les preguntó, que, si le dieran la posibilidad de realizar alguna de las mejoras ambientales propuestas en el Cuadro 4, con el fin de proteger y conservar la biodiversidad del bosque de Ruil cuál de ellas preferirían.

**CUADRO 4. Alternativas de mejoras ambientales propuestas para conservar el Ruil (*Nothofagus alessandrii* Espinosa).**

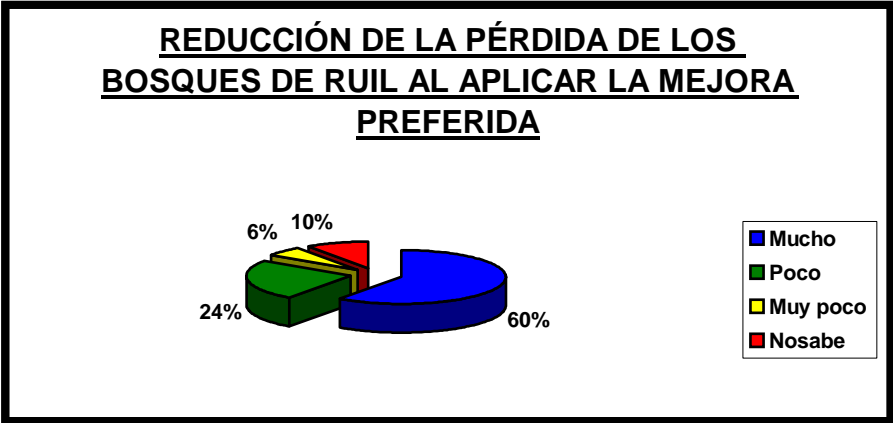
<b>A</b>	Aumentar la superficie de los bosques de Ruil que actualmente se protegen, a través de la compra y/o expropiación a particulares.
<b>B</b>	Poner mayor énfasis en la prevención, vigilancia y control de los incendios forestales que se puedan generar en la zona. Ya que los bosques de Ruil se encuentran insertos en una matriz de otras especies altamente susceptibles a incendios forestales por lo que cualquier incendio podría destruir totalmente los remanentes de bosque de Ruil.
<b>C</b>	Efectuar estudios de sus características y comportamiento, especialmente en lo que se refiere a sus cualidades como especie forestal, aspecto que podría motivar el interés por efectuar plantaciones
<b>D</b>	Realizar la multiplicación masiva en vivero, efectuando plantaciones en alguna unidad ecológicamente adecuada del SNASPE (Sistema Nacional de Áreas Silvestres Protegidas del Estado)
<b>E</b>	Otras.

Para esta pregunta en particular, los resultados arrojaron que el 30% de los individuos muestreados prefiere la mejora codificada con la letra D, es decir, prefieren que se realice una multiplicación en vivero para luego realizar plantaciones. El 27% optó por la alternativa A (aumentar la superficie protegida de Ruil), un 23% eligió la opción B. El 10% se inclina por realizar estudios sobre la especie y su situación actual y el 10% restante de la muestra eligió otro tipo de mejoras ambientales (Figura 24).



**Figura 24: Mejoras ambientales preferidas por los encuestados.**

Con el propósito de complementar la información anterior, también se les consultó sobre su percepción de lo que pasaría al aplicar la mejora ambiental propuesta por ellos. A lo que el 60% respondió que la pérdida de los bosques de Ruil se reduce mucho, un 24% expresa que la pérdida de estos bosques se reduce solo un poco, el 6% opina que con ésta medida la pérdida se reduce muy poco y el 10% dice no saber al respecto. Véase Figura 25.



**Figura 25: Visión de las personas al aplicar la mejora preferida por ellos.**

#### **4.1.18 Disposición a contribuir en un fondo especial.**

Después de preguntar a los entrevistados sobre qué mejora ambiental realizarían para contribuir a la conservación de la biodiversidad de los bosques de Ruil, y el efecto que ésta tendría según ellos, se les dijo directamente que la única manera de llevar a cabo la mejora ambiental por ellos preferida es que contribuyan a un fondo especial, el que consistiría en contribuir una cantidad mensual de dinero voluntaria. Pregunta que a su vez se desglosó en otras alternativas donde intrínsecamente se reflejan el valor de opción, de legado y el valor de existencia.

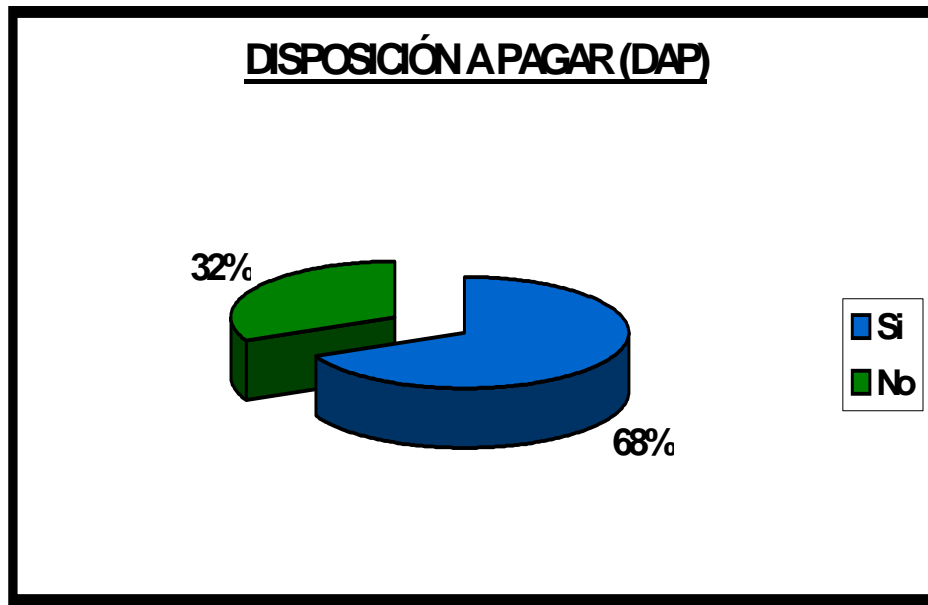
En relación con lo anteriormente señalado, se puede mencionar, que según las preferencias de los contribuyentes al fondo mensual, el 45% de la contribución se asignaría principalmente para conservar los bosques de Ruil para poder disfrutarlos, un 46,6% por un valor de opción (visitar los bosques de Ruil este año o el próximo, en un futuro más lejano o para que otros puedan usarlos) y un 8,4% por un valor de existencia, o sea, valoran positivamente el simple hecho de que estos bosques existan, su desaparición, por tanto, supondría para ellos una pérdida de bienestar.

#### **4.1.19 Descripción de la disposición a pagar.**

La Figura 26, muestra el porcentaje de las personas dispuestas a contribuir con una cierta cantidad de dinero mensual (68%). Versus los entrevistados que no están dispuestos a pagar alguna cantidad de dinero mensualmente para el objetivo antes descrito (32%), los que a su vez señalaron las razones para no contribuir, lo que se puede visualizar en el Anexo 3, Cuadro 5A.

Comparando la disposición a contribuir en un fondo mensual para conservar los bosques de Ruil (*Nothofagus alessandrii* Espinosa) con la disposición a pagar obtenida en el estudio de valoración contingente realizado por Muñoz (2000), en el Monumento Natural Cerro Ñielol donde el 76% estaría dispuesto a pagar y el

24% no. Existe una diferencia de un 8% aproximadamente, lo que puede deberse al distinto enfoque de cada estudio lo que lleva a expresar de forma distinta esta pregunta en la encuesta.



**Figura 26: Disposición de los encuestados a contribuir en un fondo mensual.**

#### **4.1.20 Forma de pago.**

En el Cuadro 5, se presentan las distintas alternativas planteadas para realizar la contribución mensual en ayuda de la conservación de la biodiversidad de los bosques de Ruil (*Nothofagus alessandrii* Espinosa.) y las formas de pago más preferidas por los entrevistados para realizar su contribución, cada una de estas con sus respectivos porcentajes de preferencia.

**CUADRO 5. Formas de pago al fondo mensual de contribución.**

A través de la boleta de servicio del agua, luz, teléfono o cable.	45%
Descuento por planilla de sueldo.	14%
Cargo a su cuenta corriente o tarjeta de crédito.	9%
Cargo a su declaración anual de impuestos.	25%
Otro.	7%

**4.1.21 Contribución mensual propuesta por cada entrevistado dispuesto a contribuir al fondo mensual.**

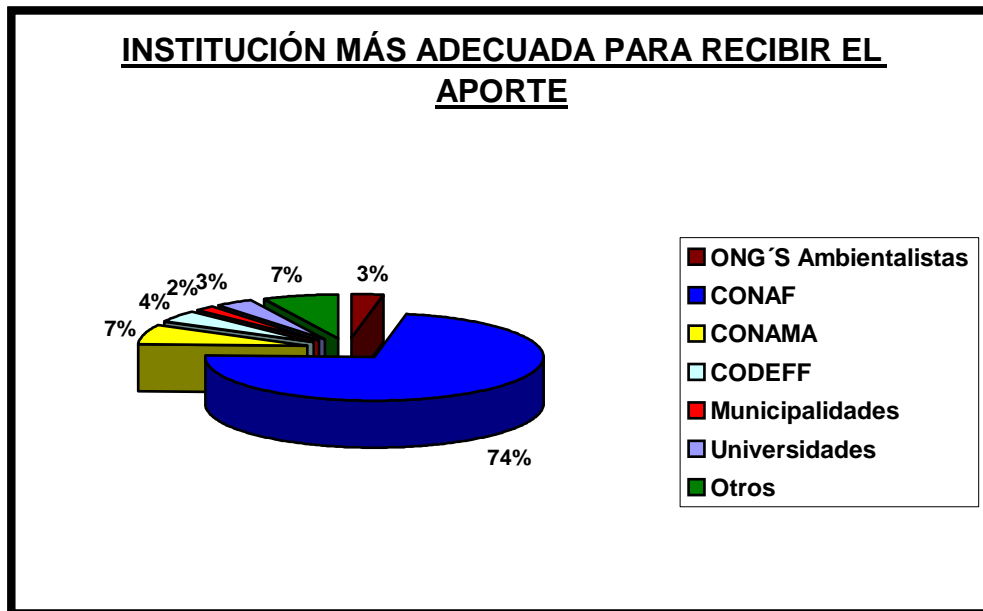
La contribución promedio de los encuestados fue de \$2.889, con una desviación estándar de \$2.716. encontrándose personas dispuestas a pagar desde \$100 hasta \$10.000 como máximo. Siendo el valor \$1.000 el más propuesto por las personas entrevistadas con un 30,5%, seguido por \$5.000 con el 19,7% de las respuestas y en tercer lugar podemos encontrar \$2.000 con un 12,8%, como lo muestra el Cuadro 6.

**CUADRO 6. Contribución al fondo mensual de la muestra, su frecuencia y porcentaje.**

<b>MONTO (\$)</b>	<b>N° DE PERSONAS</b>	<b>Porcentaje</b>
100	2	0,9
200	1	0,5
300	1	0,5
500	22	10,8
<b>1.000</b>	<b>62</b>	<b>30,5</b>
1.200	1	0,5
1.300	2	0,9
1.500	7	3,4
<b>2.000</b>	<b>26</b>	<b>12,8</b>
2.500	2	0,9
3.000	16	7,8
3.500	2	0,9
4.500	1	0,5
<b>5.000</b>	<b>40</b>	<b>19,7</b>
8.000	1	0,5
9.000	3	1,5
1.000	15	7,4
<b>TOTAL</b>	<b>204</b>	<b>100</b>

#### **4.1.22 Institución que debe recibir el aporte mensual.**

Al consultar a las personas que componen la muestra sobre cuál es la institución más adecuada para recibir el aporte, el 74% respondió que CONAF (Corporación Nacional Forestal) es la institución más idónea para recibir la contribución, seguida por CONAMA (Comisión Nacional del Medio Ambiente) y la alternativa otros, ambos con el 7%. En cuarto lugar se ubica CODEFF (Comité Nacional Pro- Defensa de la Fauna y Flora) con 4% de las preferencias, en quinto lugar podemos encontrar a Universidades y ONG'S ambientalistas con un 3% cada una y finalmente las municipalidades con sólo el 2%. Ver Figura 27.



**Figura 27: Percepción de los entrevistados sobre la institución más adecuada para recibir el aporte mensual.**

#### **4.2 Estimación del modelo de utilidad.**

Se estimó un modelo logit, utilizando el método de selección “stepwise” para la selección de las variables significativas a incluir en el modelo final.

Un primer intento de selección de variables, incluyó sólo las variables continuas tales como: edad, ingresos familiares, número de integrantes del grupo familiar, etc.

Una segunda aproximación incluyó las variables cualitativas como son: estado civil, ocupación, interés por el medio ambiente, extinción del Ruil, quien debe velar por la conservación del Ruil, etc. A través de variables dicotómicas, este procedimiento de generación de variables fue realizado para la totalidad de las variables presentes en la base de datos.

Una vez eliminadas las variables que no son relevantes para el modelo, se determinaron las variables a incorporar en el modelo ajustado, desde donde se realiza el análisis e interpretación de los coeficientes (Cuadro 7).

**CUADRO 7. Salida del programa SAS 7.0, con el análisis de probabilidad de todas las estimaciones.**

Analysis of Maximum Likelihood Estimates					
Parameter	Parameter Estimate	Standard Error	Wald Chi-Square	Pr > ChiSq	Standardized Estimate
Intercepto	-2.7731	0.6703	17.1170	<.0001	
Ocupación	1.1403	0.2267	25.2985	<.0001	0.4921
Extinción	0.7154	0.3044	5.5230	0.0188	0.1925
PCM	-0.5843	0.2151	7.3767	0.0066	-0.2011
VelRuil	0.5287	0.1058	24.9876	<.0001	0.4036

Según este análisis de probabilidad las variables más significativas y por ende que más aportan al modelo son la Ocupación y VelRuil (quién debe velar por la conservación del Ruil según las personas consultadas), seguidas por PCM (interés por la protección, conservación y mejoramiento de los bosques de Ruil) y finalmente se encuentra con un menor grado de significancia la variable extinción (conocimiento sobre el peligro de extinción que afecta a esta especie).

Así, considerando sólo las variables seleccionadas (significativas), se construyó el modelo que maximiza la probabilidad de encontrar la muestra que se obtuvo. Por lo tanto el modelo más significativo es el siguiente:

$$P=[y = 1/x] = e^{(\beta_0 + \beta_1 x_1 + \beta_2 x_2 + \beta_3 x_3 + \beta_4 x_4)} / 1 + e^{(\beta_0 + \beta_1 x_1 + \beta_2 x_2 + \beta_3 x_3 + \beta_4 x_4)} \quad (4.1)$$

Donde:

$\beta_0$  = Intercepto (constante).

X1 = Ocupación.  $\beta_1$  = Coeficiente de Ocupación.

X2 = Extinción.  $\beta_1$  = Coeficiente de Extinción.

X3 = PCM.  $\beta_1$  = Coeficiente de PCM.

X4 = VelRuil.  $\beta_1$  = Coeficiente de VelRuil.

Luego:

$$P = [y = 1/x] = \frac{e^{(-2.7731 + 1.1403x_1 + 0.7154x_2 + -0.5843x_3 + 0.5287x_4)}}{1 + e^{(-2.7731 + 1.1403x_1 + 0.7154x_2 + -0.5843x_3 + 0.5287x_4)}} \quad (4.2)$$

El signo de los coeficientes indica la dirección en que se mueve la probabilidad al aumentar la variable explicativa correspondiente, en este sentido la variable más importante es la ocupación de los entrevistados, cuyo coeficiente tiene un valor positivo. Este resultado indica que dicha variable afecta de un modo muy positivo la probabilidad de aceptar el pago de una contribución mensual para la conservación de la biodiversidad de los bosques de Ruil.

En cuanto a la variable VelRuil (¿quién debe velar por la conservación y preservación de los bosques de Ruil?), también aparece como una variable muy relevante. El signo positivo del coeficiente asociado a esta variable refleja como las personas que concuerdan, en que una combinación de las todas las alternativas planteadas para la conservación del Ruil, tienen una mayor probabilidad de aceptar contribuir con un fondo mensual pro ayuda de la conservación de esta especie, que aquellas personas que eligieron otra alternativa a ésta pregunta.

Por su parte las personas que estaban en conocimiento del peligro de extinción que afecta al Ruil tienen una mayor disposición a pagar que aquellos entrevistados que no lo sabían.

El signo negativo de la variable PCM (interés por la protección, conservación y mejoramiento de los bosques de Ruil), indica que existe una menor probabilidad de aceptar el pago. También, se obtuvo de la estimación un valor negativo para la constante (intercepto), lo que indica que algunos encuestados tenían una disposición a pagar negativa. Resultado que es algo confuso ya que se supone que la disposición a pagar por un bien cuya oferta es excesiva o simplemente no es de interés debería ser como mínimo cero.

Según Baytelman, (1996), surgen algunas posibles explicaciones a este hecho, en primera instancia, la obtención de una DAP negativa puede deberse a un problema de especificación, es decir, de la forma funcional lineal adoptada para la función de utilidad, o bien a que los individuos objetan el proyecto. Otra posible explicación recae en que las personas no entendieron la pregunta o ésta estaba mal planteada.

### **4.3 Estimación de la disposición a pagar (DAP).**

#### **4.3.1 Cálculo de la disposición a pagar (DAP) de la muestra.**

Para el cálculo de la disposición a pagar (DAP) muestral se contabilizaron 204 respuestas que dieron un valor positivo a la pregunta de valoración en pesos. Siguiendo la literatura más establecida en valoración contingente, no se consideraron las respuestas que no otorgaron un valor a la situación hipotética planteada (Freeman, 1993; Riera, 1994).

Los valores entregados por las personas muestreadas se agregaron calculando de este modo la disposición a pagar total mensual ( $DAPT_m$ ) cuyo monto

asciende a \$589.500, luego este valor fue dividido por el total de respuestas validas (RV) ,obteniendo así la disposición a pagar promedio por persona al mes ( $DAPP_{mi}$ ) la que se estimó en \$2.890 en valores del año 2004.

Posteriormente multiplicando el valor antes calculado por 12 se obtuvo la cifra de \$34.680 que corresponde a la disposición a pagar promedio anual por individuo ( $DAPP_{ai}$ ).

Luego, tomando el primer valor correspondiente a la  $DAPT_m$  y multiplicarlo por 12 meses, encontramos la disposición a pagar total anual ( $DAPT_a$ ) cuyo valor resultante fue de \$7.074.000; valor que coincide con el excedente del consumidor (EC), ya que teniendo en cuenta lo que señala Azqueta, (1994), el excedente del consumidor está dado por la diferencia entre la máxima disposición a pagar y lo que realmente se paga. Como en este caso los individuos actualmente no aportan a un fondo mensual para la conservación del Ruil el EC queda establecido por la  $DAPT_a$  menos cero.

Por último para obtener el valor actual neto (VAN), que las personas consultadas le asignan a la protección, conservación y mejoramiento de los bosques de Ruil, para un periodo infinito de tiempo, se dividió el EC por la tasa social de descuento actual establecida por MIDEPLAN (2004), que es de 10% (0.1). Arrojando un valor de \$70.740.000, valor que llevado a dólares (US\$ = 615,20) del 29 de octubre del año 2004, asciende a la suma de US\$114.986,9. En el anexo 3, cuadro 8A. se presentan las fórmulas utilizadas en la obtención de los cálculos anteriores.

**CUADRO 8. Descripción de la disposición a pagar (DAP) de la muestra.**

Disposición a Pagar Total mensual (DAPT <sub>m</sub> )	\$589.500
Disposición a Pagar Promedio por persona al mes (DAPP <sub>mi</sub> )	\$2.890
Disposición a Pagar Promedio anual individual (DAPP <sub>ai</sub> )	\$34.680
Disposición a Pagar Total anual (DAPT <sub>a</sub> )	\$7.074.000
Excedente del Consumidor (EC)	\$7.074.000
Valor Actual Neto (VAN), llevado a perpetuidad	\$70.740.000

**4.3.2 Cálculo de la disposición a pagar (DAP) por la sociedad.**

Como la pregunta de disposición a pagar empleada en este caso correspondió al formato abierto, es decir, se pregunta a la persona entrevistada solo si pagaría o no \$X por la conservación del Ruil (mejora ambiental propuesta por cada persona). La referencia fundamental en el cálculo de la media o la mediana en preguntas de este tipo es la de Hanemann, (1984,1989).

En este tipo de formato debe predeterminarse la forma de la función que se va a utilizar en el cálculo; para el presente estudio se supone una función de utilidad lineal, en donde la media de la disposición a pagar (DAP) coincide con la mediana, y puede ser obtenida a través de la siguiente expresión:

$$DAPP_{mi} = - \alpha / \beta \quad (4.3)$$

Donde  $\alpha$  es el termino constante (intercept) de la regresión logística y  $\beta$  es el estimador de la variable fondo, la cual corresponde al valor dado a la pregunta de disposición a pagar para cada observación.

Obsérvese que el modelo para el cálculo de la  $DAPP_{mi}$  solamente considera la información que contiene la pregunta de disposición a pagar, por lo que los regresores incluidos para este cálculo son el término constante y la DAP (fondo) expresada por cada persona; no se consideran las variables socioeconómicas de las personas.

**CUADRO 9. Análisis de probabilidad de las estimaciones para la variable fondo.**

Variable	Parameter Estimate	Standard Error	Pr > ChiSq	Odds Ratio
Intercept ( $\alpha$ )	- 24,2806	161,5	0,8805	
Fondo ( $\beta$ )	0,0169	0,00426	<.0001	1,017

Según el cuadro anterior la variable fondo posee un alto grado de significancia a la hora de consultar la disposición a pagar (DAP). También podemos observar al analizar los Odds Ratio, que éste indica el efecto que tiene el incremento en una unidad de la variable y cuantifica el número de veces que es más probable que ocurra el acontecimiento asociado con una DAP positiva, que el que se asocia a un rechazo en la disposición a pagar.

Según los valores entregados por el Cuadro 9, al aplicar la fórmula (4.3), la disposición a pagar promedio mensual por persona ( $DAPP_{mi}$ ) es de \$1.437, valor que al multiplicarlo por 12 entrega la disposición a pagar promedio anual por persona ( $DAPP_{ai}$ ) y cuyo monto ascienda a la suma de \$17.244.

Luego la disposición a pagar total mensual ( $DAPT_m$ ) es \$3.752.223.987 y se obtuvo de la multiplicación entre la  $DAPP_{mi}$  por el total poblacional que corresponde a un cuarto de las personas chilenas mayores de 18 años (2.611.151 personas).

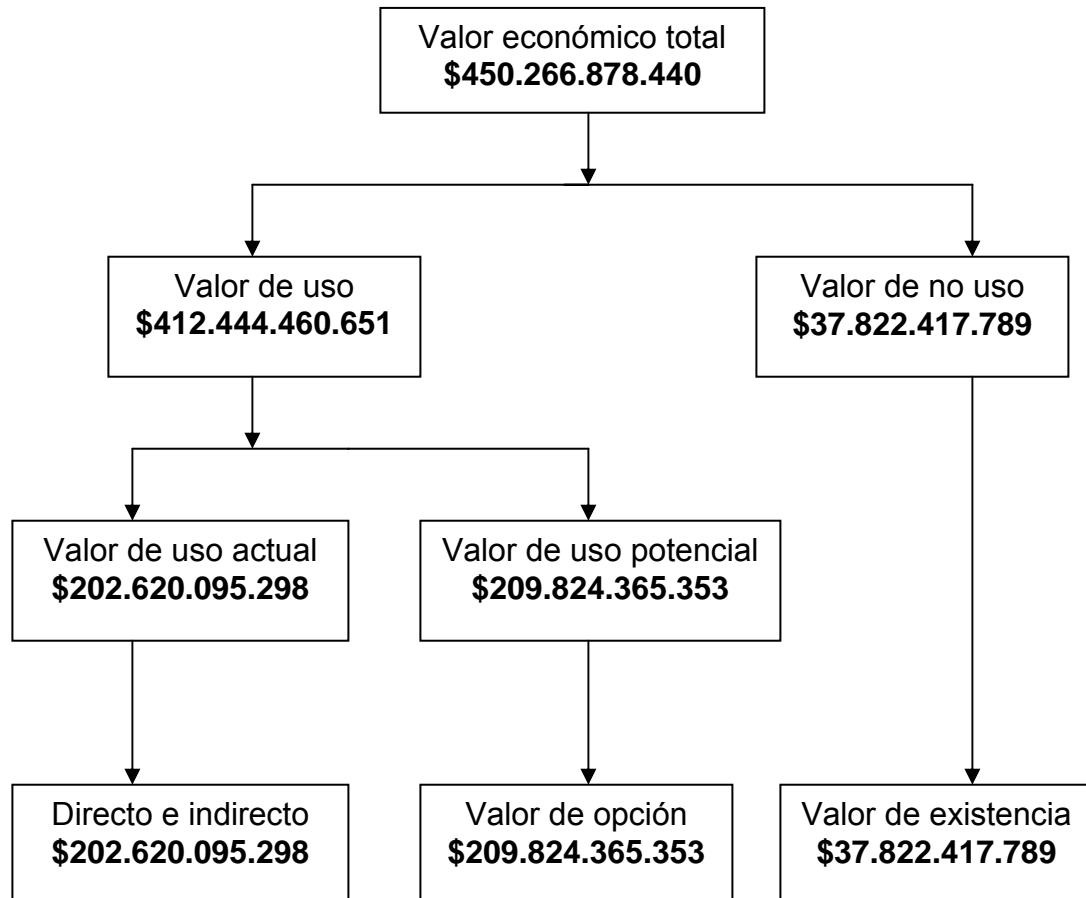
La disposición a pagar total anual ( $DAPT_a$ ) fue de \$45.026.687.844. Al igual que para la DAP muestral en este caso el excedente del consumidor coincide con la  $DAPT_a$ . De esta manera el valor actual neto (VAN) llevado a perpetuidad es de: \$450.266.878.440, lo que corresponde a US\$731.903.248,44. Las formulas empleadas en estos cálculos se pueden visualizar en el Anexo 3, Cuadro 9A.

**CUADRO 10. Descripción de la disposición a pagar (DAP) por la sociedad.**

Disposición a Pagar Promedio por persona al mes ( $DAPP_{mi}$ )	\$1.437
Disposición a Pagar Promedio anual individual ( $DAPP_{ai}$ )	\$17.244
Disposición a Pagar Total mensual ( $DAPT_m$ )	\$3.752.223.987
Disposición a Pagar Total anual ( $DAPT_a$ )	\$45.026.687.844
Excedente del Consumidor (EC)	\$45.026.687.844
Valor Actual Neto (VAN), llevado a perpetuidad	\$450.266.878.440

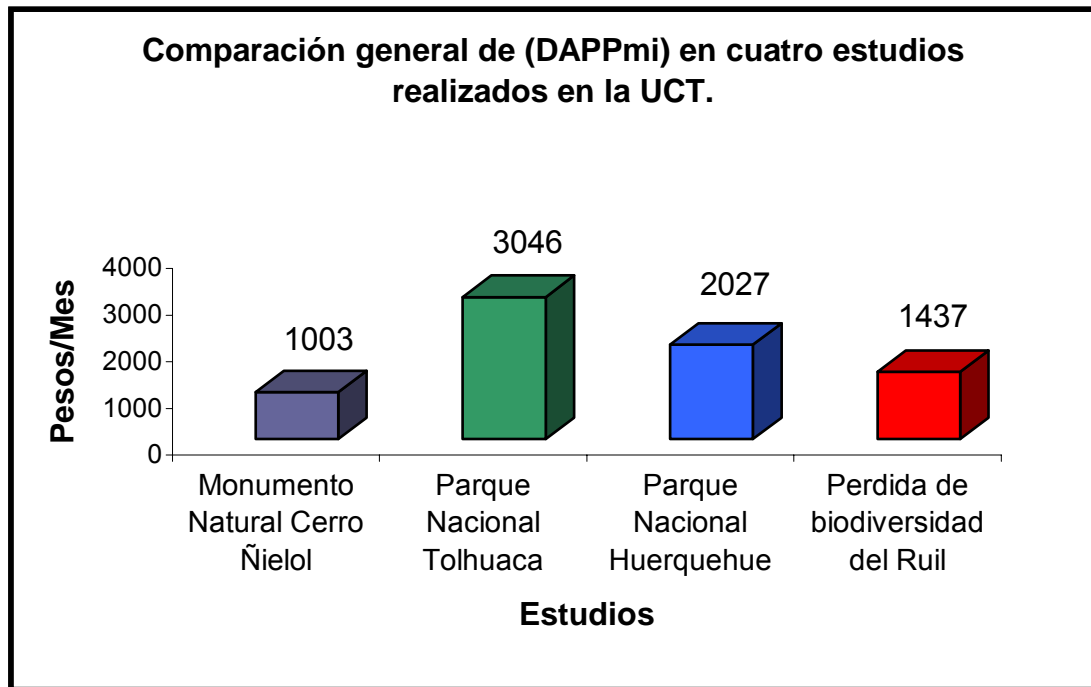
Al analizar el valor monetario que la sociedad le asigna a la conservación, protección y mejoramiento de los bosques de Ruil (*Nothofagus alessandrii* Espinosa) cuyo valor es de \$450.266.878.440, más los antecedentes obtenidos a partir de la estadística descriptiva en el punto 4.1.18, los que manifiestan las preferencias de los contribuyentes al fondo mensual donde el 45% de la contribución se asignaría al valor de uso actual, un 46,6% al valor de opción y un 8,4% de este dinero al valor de existencia. Estos a su vez permiten determinar el Valor Económico Total (VET), el que se puede expresar como la suma de los valores de uso actual, valor de opción y valor de existencia (Cuadro 11).

**CUADRO 11. Cantidad de dinero que la sociedad le asigna a los distintos tipos de valores que conforman el Valor Económico Total (VET).**



Por su parte, el valor de la disposición a pagar promedio por persona al mes ( $DAPP_{mi}$ ), obtenido a través del modelo en este estudio, difiere a los otros estudios de valoración realizados en la Universidad Católica de Temuco, como es el caso por ejemplo de la “Valoración Económica del Monumento Natural Cerro Ñielol”, cuyos resultados estimaron una  $DAPP_{mi}$  de \$1.003. La diferencia es aún más clara si se comparan los resultados de este trabajo con los obtenidos por Molina, (2001). En su “Valoración Económica del Parque

Nacional Tolhuaca, en el cual su  $DAPP_{mi}$  fue de \$3.046. Siguiendo con la comparación, la  $DAPP_{mi}$  obtenida por Barrientos (2000), asciende a \$2.027 contra una  $DAPP_{mi}$  de \$1.437 obtenida en esta investigación (Figura 28).



**Figura 28: Comparación general de la Disposición a Pagar Promedio ( $DAPP_{mi}$ ) obtenida a través del modelo logit en cuatro estudios realizados en la Universidad Católica de Temuco.**

Otra diferencia importante de considerar es que en los trabajos antes mencionados todos consideran una o más variables socioeconómicas de los de los entrevistados en su modelo final, lo que no ocurrió en este caso luego de la selección de variables significativas.

Obsérvese además, que los otros estudios en comparación no presentan un análisis de probabilidad de las variables más significativas por lo cual no se puede hacer una comparación con respecto a este tema.

#### **4.4 Comentarios finales.**

Chile cuenta con un importante patrimonio de bosque nativo, siendo la superficie de este tipo de bosques de unos 13.430.602,5 de hectáreas. Sin embargo, la valoración económica de los servicios ambientales que proporcionan estos recursos naturales es un fenómeno reciente en comparación con otros países de Europa y Norteamérica.

Luego de analizar varios trabajos de valoración contingente realizados en Chile y en otros países del mundo se desprende que la mayor parte de los trabajos de este tipo se han centrado en el análisis del valor de espacios naturales protegidos y no del recurso bosque nativo propiamente tal que estos protegen y la pérdida de biodiversidad de algunas especies.

Asimismo, la encuesta personal ha sido la forma de recolección de información más ampliamente utilizada en este tipo de valoración económica.

En cuanto al formato de pregunta, cabe señalar que en la estimación de la disposición a pagar se ha utilizado mayoritariamente el formato mixto (combinación de una pregunta dicotómica y otra abierta) puesto que ha sido el que ha originado menos respuestas protestas y no respuestas. Por otro lado, en este trabajo para preguntar por la disposición a pagar se ha utilizado el tipo de formato abierto con el fin de evitar el sesgo del punto de partida que se produce a través del monto inicial ofrecido, ya que un alto monto inicial tiende a producir una mayor disposición a pagar y viceversa con un bajo monto inicial.

Respecto al tamaño de la muestra utilizado, por falta de recursos se ha empleado un tamaño muestral de 300 individuos, cifra que representa el 25% aproximadamente del total de personas chilenas mayores de 18 años .

Cuando se trató de realizar un análisis comparativo con otros trabajos de valoración económica a través del método de valoración contingente fue difícil, ya que son escasas las variables comunes que presentan los trabajos realizados, al concebirlos sus autores sin pensar en su posible utilización futura para este tipo de análisis. Por lo tanto, es necesario, aumentar la cantidad de trabajos disponibles de este tipo, como así también su calidad y variedad de la información. Por ello, los estudios futuros deberán proporcionar una mejor información empírica que permita llevar a cabo con mayor éxito el tipo de estudio que aquí se ha propuesto.

También quedan nuevas interrogantes que dilucidar sobre cada uno de los valores de uso directo que forman parte del valor económico total, ya que en este trabajo se abordaron en conjunto y no en forma individual, por lo que su análisis de manera independiente se plantea como desafío para nuevos estudios relacionados con el tema.

Finalmente es importante mencionar que la biodiversidad, además de ser una de las más fieles señas de identidad de la comunidad floral de Chile se encuentra considerada como un bien libre y por lo tanto todavía no tiene un valor de mercado, que sin duda en los próximos años va a llegar a tener un precio proporcional a su escasez. En este sentido el conservar la naturaleza para las futuras generaciones, no es solo una obligación moral de legado, sino también una inversión segura y rentable a largo plazo.

## 5. CONCLUSIONES

- En este trabajo se ha aplicado el método de valoración contingente con la intención de determinar el valor monetario que la sociedad le asigna a la conservación de los bosques de Ruil (*Nothofagus alessandrii* Espinosa) y predecir la disposición a pagar (DAP), por parte de la sociedad para recuperar, mejorar y proteger estos bosques. Además de Analizar variables socioeconómicas de las personas encuestadas con el propósito de establecer patrones de conducta y finalmente ajustar un modelo de utilidad para estimar las preferencias de los individuos con respecto a la preservación de los bosques de Ruil (*Nothofagus alessandrii* Espinosa).
- En relación a la aplicación de método de valoración contingente, se aprecia la dificultad que se presenta al elaborar el instrumento de recolección de información ( la encuesta), como consecuencia del sesgo y desviaciones que se debe evitar en las respuestas de las personas entrevistadas. Por otra parte el esfuerzo preliminar en el diseño de la encuesta y en la comunicación del material que la conforma, fue esencial para el éxito de la experiencia. En este caso, las ayudas visuales presentadas para facilitar la comprensión del mercado hipotético planteado parecen haber minimizado el posible sesgo de desinformación.
- El proceso de recolección de información, de ser aplicado en forma masiva, implica costos de elevada magnitud y que dificultan las posibilidades de un mejor desarrollo de esta investigación.

- La muestra estuvo compuesta por 300 personas chilenas, que son representativas del 25% aproximadamente de los individuos mayores de 18 años que actualmente existen en el país. Esta muestra se encuentra caracterizada por presentar en promedio 37 años de edad, cuyos grupos familiares lo constituían 4 integrantes en promedio y presentaban un ingreso familiar promedio de \$997.775. Además el grupo muestreado lo constituían principalmente varones con un 51% y el 49% restante lo conformaban mujeres. En cuanto al nivel educacional presentado por los entrevistados, el 72% de estos ha realizado algún tipo de estudios superiores independientemente si estos han sido terminados o no, lo que puede deberse en parte a que un alto porcentaje de las personas consultadas (14%) corresponde a estudiantes, universitarios principalmente. A su vez predominan las personas casadas siendo estas el 57% del total examinado, contra un 39% de personas solteras y el 4% restante lo comparten las personas que conviven, son viudos o separados. Por otra parte el 54% de toda la muestra resulto ser residente de la Región Metropolitana, principalmente de Santiago, encontrándose además personas provenientes de las Regiones I, II, III, IV, V, VI, VII, VIII, IX y X.

- El 100% de los consultados manifestó un interés por el medio ambiente, de los cuales la mayoría (73%) expresa que el medio ambiente es valioso, el 23% de las personas considera que es muy importante y cerca del 4% piensa que es importante.

- Más del 60% de la muestra no estaba en conocimiento de que el Ruil (*Nothofagus alessandrii* Espinosa), es una especie que se encuentra en serio peligro de extinción. En el caso de la posible desaparición del Ruil (*Nothofagus alessandrii* Espinosa) en el futuro, a más del 85% de los encuestados le preocupa mucho esta situación. Con relación a la protección, conservación y mejoramiento de los bosques de Ruil (*Nothofagus alessandrii* Espinosa), a cerca del 92% le interesa mucho que estos bosques se protejan. Por su parte al

dar a conocer que actualmente se protegen 45 hectáreas de esta especie de un total de 352 hectáreas existentes en todo el mundo, el 30% piensa que esta cantidad protegida es adecuada, otro 30% considera que dicha superficie protegida es poco adecuada, el 27% opina que es inadecuada y solo el 13% dice no saber sobre el tema.

- Existen personas que han visitado más de 25 veces el lugar donde se protege el Ruil (*Nothofagus alessandrii* Espinosa), como así también se entrevistaron personas que nunca han ingresado al recinto, encontrándose un promedio de 5 visitas por individuo. Respecto al motivo de las visitas a este lugar se encontró que solo el 2% ha visitado el lugar con la finalidad de realizar algún tipo de deporte, el 3% lo ha hecho para extraer productos del bosque, a caminar y disfrutar del aire puro han llegado un 18% de las personas encuestadas, a observar árboles y animales ha venido un 19% y un 24% a disfrutar del aire puro. En este sentido hay que destacar que muy pocas personas han manifestado que su motivo principal de visita ha sido observar y/o conocer el Ruil (*Nothofagus alessandrii* Espinosa).

- Más de la mitad de los encuestados expresa que al combinar esfuerzos entre el gobierno, las municipalidades, la empresa privada, y en general todos los ciudadanos, serían más efectivos los esfuerzos de conservación, protección y mejoramiento del Ruil (*Nothofagus alessandrii* Espinosa). por su parte el 27% cree que es tarea del estado la protección y conservación de esta especie.

- Respecto a la posibilidad de aplicar alguna de las mejoras ambientales propuestas en el presente trabajo con el propósito de conservar la especie en estudio, el 30% de las personas muestreadas piensa que al realizar una multiplicación masiva en vivero, efectuando plantaciones en alguna unidad ecológicamente adecuada del Sistema Nacional de Áreas Silvestres Protegidas del Estado (SNASPE) se ayuda a la conservación del Ruil (*Nothofagus*

*alessandrii* Espinosa), un 27% dice que es mejor aumentar la superficie de estos bosques, que actualmente se protege. Por su parte el 23% se inclina en poner mayor énfasis en la prevención y control de incendios forestales que se puedan generar en la zona donde se protege esta especie, el 10% dice que efectuar estudios sobre la especie sería lo mejor y el 10% restante eligió otro tipo de mejoras ambientales propuestas por ellos.

- Para realizar el ajuste del modelo de utilidad, se estimó un modelo logit, a través del método de selección de variables “stepwise”, método que seleccionó las variables **ocupación de los entrevistados, conocimiento sobre el peligro de extinción que afecta al Ruil (*Nothofagus alessandrii* Espinosa), protección, conservación y mejoramiento de esta especie, y quien debe velar por la conservación del Ruil (*Nothofagus alessandrii* Espinosa)**, como las 4 variables más significativas y que más aportan al modelo final, el que se presenta a continuación:

$$P = [ y = 1/x ] = \frac{e^{(-2.7731 + 1.1403x_1 + 0.7154x_2 + -0.5843x_3 + 0.5287x_4)}}{1 + e^{(-2.7731 + 1.1403x_1 + 0.7154x_2 + -0.5843x_3 + 0.5287x_4)}}$$

Donde: X1 = Ocupación, X2 = Extinción, X3 = PCM, X4 = VelRuil.

- En cuanto a la Disposición a Pagar Total (DAPT) de la muestra para contribuir en un fondo que ayude a la conservación, protección y mejoramiento, de los bosques de Ruil (*Nothofagus alessandrii* Espinosa), llevado aun horizonte infinito de tiempo asciende a \$70.740.000, dicho valor llevado a dólares corresponde a US\$114.986,9.
- Mediante el ajuste del modelo logit, se encontró un valor de aproximadamente \$1.437 como disposición a pagar promedio por persona al

mes ( $DAPP_{mi}$ ) para la conservación del Ruil (*Nothofagus alessandrii* Espinosa), valor que lleva a obtener una disposición a pagar total por parte de la sociedad igual a \$450.266.878.440 lo que traducido a dólares del 29 de octubre del año 2004 corresponde a la suma de US\$731.903.248,44.

- Según la mayoría de las personas, la mejor forma de realizar el pago al fondo mensual para la conservación, protección y mejoramiento de los bosques de Ruil (*Nothofagus alessandrii* Espinosa), es a través de un descuento en la boleta de servicio del agua, luz o teléfono.
- La Corporación Nacional Forestal (CONAF) es la institución más adecuada para recibir el aporte mensual recaudado, según el 74% de las personas encuestadas.
- Finalmente, el método de valoración contingente resulta ser una herramienta potente en la valoración de recursos naturales que carecen de un precio de mercado, sin embargo, hay que comprender que el resultado obtenido a través de este método es solo una aproximación a un precio real, ya que se está valorando una situación hipotética planteada, y que de otra manera sería imposible obtener un valor monetario para estos recursos .

## 6. RESUMEN

El objetivo principal de este estudio fue determinar el valor monetario que la sociedad le asigna a la conservación de los bosques de Ruil (*Nothofagus alessandrii* Espinosa), a través del método de valoración contingente.

Para realizar este estudio fue necesario en una primera instancia encuestar a 300 personas chilenas mayores de 18 años y obtener información socioeconómica de éstas. A través de la información recogida de la encuesta, se estimó la disposición a pagar (DAP) de las personas consultadas, también, se determinó la DAP por parte de la sociedad a través del ajuste del modelo logit, para lo que se asumió una función de distribución logística. Para establecer las variables que conformarían el modelo final se utilizó el método de selección denominado “stepwise” a través del software estadístico SAS 7.0.

Los resultados de este estudio muestran que el modelo que maximiza la disposición a pagar es aquel que considera las variables **ocupación**, **¿quién debe velar por la conservación del Ruil? (VelR)**, y el **conocimiento sobre su peligro de extinción (Ext)**, como las variables que más aportan al modelo.

La disposición a pagar total de la muestra asciende a US\$114.986,9 y el valor total que le asigna la sociedad a la conservación de los bosques de Ruil (*Nothofagus alessandrii* Espinosa), según el modelo ajustado es de US\$731.903.248,44.

## SUMMARY

The principal objective of this research was to determine the price that the society gives to the conservation of the forest of Ruil (*Nothofagus alessandrii* Espinosa), through of the Contingent Valuation Method.

To realize this research it was necessary at first to inquiry 300 chilean persons older than 18 years old and get social economic background. Trough this inquiry information, it was decided to pay (DAP) to the inquired persons, it was determined the DAP, too, at side of the society through the adjusted proportion about the logit model, the function was assumed for a logistic distribution. To establish the variables that would conform or bring the final model that was used a method of selection called "stepwise" through the stadistic software SAS 7.0.

The results of this essay show us that the model which increases the disposition, to pay, is this, which considers the differents **occupations, who must worry for the conservation of Ruil? (VeIR)**, and the **knowledge about its danger extinction (Ext)**, like all the variables that contribute to the model.

The complete disposition for a pay ment of the model adds up to US\$114.986,9 and the total value that the society gives to the maintenance of the forest of Ruil (*Nothofagus alessandrii* Espinosa), in according to the adjust model is US\$731.903.248,44.

## 7. BIBLIOGRAFÍA

- Aravena, P., y V. Molina. 1976. Los robles *Nothofagus* de la séptima región de Chile. Revista de la Universidad Católica de Chile. Sede regional del Maule. Volumen III. N° 1. Talca. 52 pp.
- Ardila, S. 1993. Documento de trabajo. ENP 101, BID pp: 22.
- Armesto, J.J., Villagran, C. y Arrollo, M.K. 1995. Ecología de los bosques nativos de Chile. Editorial Universitaria, Chile. 469p.
- Arnold, F. 1998. Sustitución de bosque nativo. Programa forestal CODEFF, Santiago, Chile. Disponible en Internet:  
<http://www.mapuexpress.net/biblioteca/bosque-nativo.htm>.
- Azqueta, D. 1994. Valoración económica de la calidad ambiental. Primera edición, Madrid. McGraw-Hill, 299p.
- Barrientos, C. 2000. Valoración Económica del Parque Nacional Huerquehue mediante el método de valoración contingente. Tesis, Ingeniería Forestal. Temuco. Universidad Católica de Temuco, Facultad de Ciencias Agropecuarias y Forestales. 91p.
- Baytelman, Y. 1996. Aplicación del método de valoración contingente al caso de la contaminación atmosférica en Santiago. Tesis, Ingeniería Comercial. Santiago. Universidad de Chile. Facultad de Ciencias Económicas y Administrativas. 19p.

- Bustamante, R.O., y C. Castor. 1998. The decline of an endangered temperate ecosystem: the ruil (*Nothofagus alessandrii* Espinosa) forest in central Chile. *Biodiversity and conservation* 7: 1607-1626.
- Calderón-Baltierra, X., Pérez, F. y Salazar, C. 1994. Physiological aspects of in vitro preserving Chilean native forest species: *Gomortega keule* (Mol.) Baillon and *Nothofagus alpina* (P. et. E) Oerst. *Noticiero de biología* 2:15.
- Cancino, J. 2001. Valoración económica de recursos naturales y su aplicación a las áreas silvestres protegidas. *Agronomía y Forestal UC* 3 (12):4-8.
- Canessa, R. 2000. Boletín KURÚ N° 28. Disponible en Internet: <http://www.itcr.ac.cr./carreras/forestal/paginas/kuru28.pdf>.
- CEPSA. 2001. Valoración contingente del área protegida San Lorenzo. Trabajo no publicado. CEPSA. Panamá, San Lorenzo.
- Chile forestal. 1995. Ruil, ficha técnica. *Chile forestal*. 20 (226): 25p.
- CONAF. 1997. Conservación para la protección de flora, fauna y bellezas escénicas de América Latina / Ministerio. CONAF, Chile.
- Contreras, S. y J. M. Calaforra. 2002. Valoración contingente del patrimonio kárstico: el caso del karst en yesos de Sorbas (Almería). Disponible en Internet: <http://karstyeso.ual.es/FederSorbas/informacion/publicaciones/Nerja-1.pdf>.

- CRESEE. 2001. Valoración económico – ecológica de los activos naturales del ecosistema en sucesión de la hacienda Matambú. Costa Rica, Heredia.
- De la Maza, C.L. 1997. Beneficios Monetarios en Áreas Silvestres Protegidas. Proyecto CONAF/PNU-CHI/89001995. Santiago. Chile.
- Donoso, C. 1974. Dendrología árboles y arbustos. Manual N° 2 Facultad de Ciencias Forestales. Universidad de Chile. Santiago. 142pp.
- Donoso, C. 1981. Tipos forestales de los bosques nativos de Chile. Documento de trabajo N° 38.
- Donoso, C. 1993. bosques templados de Chile y Argentina. Variación, estructura y dinámica. Editorial Universitaria, Santiago. 483p.
- Donoso, C., y E. Landaeta. 1983. Ruil (*Nothofagus alessandrii* Espinosa), a threatened Chilean tree species. Environmental Conservation 10: 159-162.
- Flores, R. A. 1996. Estudios básicos sobre la rizósfera para la restauración de los bosques de Ruil (*Nothofagus alessandrii* Espinosa). Tesis, Ingeniería Forestal. Valdivia. Universidad Austral de Chile, Facultad de Ciencias Forestales. 86p.
- Freeman, A. M. 1993. The measurement of environmental benefits: Theory and methods, resources for the future, Washington D. C.
- Gajardo, M. 1997. Análisis de los métodos de valoración contingente y costo de viaje aplicados a la Reserva Nacional Río Clarillo, Pirque, Región

Metropolitana. Tesis, Ingeniero Forestal. Santiago. Universidad de Chile, Facultad de Ciencias Agrarias y Forestales. 69p.

Garrido, F., y E. Landaeta. 1983. Algunos antecedentes sobre el Ruil (*Nothofagus alessandrii* Espinosa). Ciencias Forestales 3: 3-19.

Gregersen, H., y A. Contreras. 1992. Economics assessment of forestry project impacts. FAO forestry paper 106.

Grez, A., Bustamante, R. y Simonetti, J. 1998. landscape ecology, deforestation and habitat fragmentation: the case of the ruil ofrest in Chile. Disponible en Internet: <http://www.brocku.ca/epi/lebk/grez.html>.

Herruzo, C. 2002. Fundamentos y métodos para la valoración de bienes ambientales. Jornada temática. Madrid, España. Disponible en Internet: [http://www.libroblancoagricultura.com/libroblanco/jtematica/aspectos\\_medioamb/comunicacionales/c\\_herruzo.pdf](http://www.libroblancoagricultura.com/libroblanco/jtematica/aspectos_medioamb/comunicacionales/c_herruzo.pdf).

ICCOM. 2002. descripción básica de los niveles sociales. Disponible en Internet: [http://www.iccom.cl/html/info\\_estadistica/f\\_datos.html](http://www.iccom.cl/html/info_estadistica/f_datos.html).

INE. 2002. Censo 2002 resultados País – población volumen I.

Jâger, M. 2001. valoración económica de los bosques: revisión, evaluación, propuestas. Informe final FUCEMA. Disponible en Internet: <http://www.sur.iucn.org/bosques/documentos/13%20Valoracion%20Economica%20de%20Bosques%20revisión,%20evaluación%20y%20propuesta.pdf>.

- MIDEPLAN. 2004. Tasa social de descuento. Disponible en Internet: <http://bip.mideplan.cl/bip-consultas/SEBI/SE2005/index.html>.
- Molina, A. 2001. "Valoración Económica del Parque Nacional Tolhuaca, IX Región, mediante el método de valoración contingente". Tesis, Ingeniería Forestal. Temuco. Universidad Católica de Temuco, Facultad de Ciencias Agropecuarias y Forestales. 77p.
- Muñoz, A. 2000. Valoración Económica del Monumento Natural Cerro Ñielol, mediante el método de Valoración Contingente. Tesis, Ingeniería Forestal. Temuco. Universidad Católica de Temuco, Facultad de Ciencias Agropecuarias y Forestales. 79p.
- Muñoz, C. 1973. Chile: Plantas en extinción. Recursos naturales. Editorial Universitaria. Santiago, Chile. 274p.
- Muñoz, D., Omega, G. y Santoro, A. 1997. Valoración Económica de un Área Silvestre Protegida: El sector Soncor de la Reserva Nacional los Flamencos. En economía ambiental y su aplicación a la gestión de cuencas hidrográficas. CONAF/ERM/DFID. 2ª Edición. Chile.
- Murcia, C. 1995. edge effect in fragmented forests: implications for conservation. Trends in ecology and evolution. 10: 58-62.
- Riera, P. 1994. Manual de valoración contingente. Para el Instituto de Estudios Fiscales. Trabajo no publicado. Barcelona, España. 112p.
- Romero, C. 1994. Economía de los recursos ambientales y naturales. Alianza. Madrid, España. 189p.

- Sanhueza, R. 2003. Valoración económica de los humedales del río cruces, X<sup>a</sup> Región, Chile. Tesis, Licenciado en Recursos Naturales. Temuco. Universidad Católica de Temuco. Facultad de ciencias. 100p.
- San Martín, J., y C. Ramírez. 1986. Los bosques de ruil de Chile central. Sus especies vegetales y sus formas de vida. Maule, Universidad Católica. 10: 85-91.
- San Martín, J., Figueroa, H. y Ramírez, R. 1984. estudio fitosociológico de los bosques de ruil (*Nothofagus alessandrii* Espinosa) en Chile central. Revista Chilena de historia natural 57: 171-200.
- San Martín, J., Troncoso, A. y Mesa, A. 1991. estudio fitosociológico del bosque caducifolio magallánico en el límite norte de su área de distribución. Bosque 12: 29-41.
- Sepúlveda, C.A., y E. Muffat-es-jacques. 2003. distribución y situación actual del "Ruil" *Nothofagus alessandrii* Espinosa (fagaceae) en la Región del Maule. CODEFF y WWF, Talca.
- Turner, K. 1993. Sustainable environmental economics and management principles and practices. London: Bellhaven. 389p.
- Villaroel, P. 1997. Modalidades de cooperación público – privadas para la conservación de la biodiversidad, en el contexto de la inserción global de Chile. Chile forestal 5 (2): 68-70.

## **8. ANEXOS**

## **8.1 ANEXO 1**

Encuesta N° \_\_\_\_



**ENCUESTA SOBRE EL VALOR MONETARIO QUE LA SOCIEDAD LE ASIGNA A LA CONSERVACIÓN DE LOS BOSQUES DE RUIL (*Nothofagus alessandrii* Espinosa), A TRAVÉS DEL MÉTODO DE VALORACIÓN CONTINGENTE.**

**INTRODUCCIÓN**

Buenos días / Buenas tardes.

Mi nombre es Alejandro Rodrigo Avila Díaz, de la Universidad Católica de Temuco. La Universidad está realizando un estudio sobre el valor que tiene para las personas la conservación de la biodiversidad de los bosques de Ruil (*Nothofagus alessandrii* Espinosa), ya que estos bosques son únicos en el mundo y su distribución se limita a una extensión de 100 km, en la faja costera de Chile Central, la disminución de su superficie ha llevado a que sea declarada una especie en peligro de extinción y cuya única forma de protección con que hoy cuentan estos bosques es la Reserva Nacional Los Ruiles.

Nos gustaría conocer su opinión al respecto. Si no tiene inconveniente, le queremos hacer algunas preguntas claves para el estudio, solamente tomará de 10 a 15 minutos.

**GRACIAS.**

**NOTA: La información obtenida en esta encuesta es confidencial.**

Fecha	Hora inicio	Hora término
Encuesta ___/___/2004	Encuesta ____AM/PM	Encuesta ____AM/PM

# PARTE I

## DESCRIPCIÓN DEL BIEN QUE SE DESEA VALORAR.

1. ¿ A Usted le interesa el medio ambiente?

Si

No

2. Si le pidiera calificar la importancia que tiene el medio ambiente para Usted, ¿ qué calificación le pondría?

Valioso  Muy importante  Importante  Poco importante  No es importante

3. La distribución de los bosques de Ruil se limita a una extensión de 100 Km, en la faja costera de Chile central, y se estima que en 1981 los bosques de Ruil ocupaban 825 há. Superficie que en 1991 habría caído a 352 há. Lo que ha llevado a que sea declarada una especie en peligro de extinción. (Según un estudio realizado por un grupo de investigadores de la Universidad de Chile y la Universidad de Carleton de Canadá.) ¿ Sabía Usted que el Ruil es una especie en peligro de extinción?

Si

No

4. Si la tasa de deforestación no disminuye, aún no considerando los otros efectos nocivos más allá de la reducción de su superficie, y no se toman medidas serias de protección, el bosque de Ruil como bioma reconocible habrá de desaparecer con el correr del tiempo, debido a la extinción de las especies asociadas con esta formación. (Fuente: boletín N° 45 del WRM(Movimiento Mundial por los Bosques Tropicales), Abril de 2001). ¿ Esto es algo que le preocupa?

Mucho  Poco  No le preocupa  No sabe  Es indiferente

5. ¿ La protección, conservación y mejoramiento del estado de los bosques de Ruil es algo que le interesa?

Mucho  Poco  No le interesa  No sabe  Es indiferente

6. A pesar de tratarse de un ecosistema de características únicas y de encontrarse severamente amenazado, la única forma de protección con que hoy cuentan los bosques de Ruil es la Reserva Nacional Los Ruiles, la que se encuentra constituida por dos sectores separados geográficamente, el sector El Fin ubicado en la provincia de Talca, comuna de Empedrado y el sector Los Ruiles en la provincia de

Cauquenes, comuna de Chanco, ambos en la VII Región del País. Cuya superficie es de 45 há aproximadamente. ¿ Considera que la superficie de Ruil que actualmente se protege es?

Adecuada  Poco adecuada  Inadecuada  No sabe  Es indiferente

7. ¿ Cuantas veces ha visitado la Reserva Nacional Los Ruiles? \_\_\_\_\_ (Si su respuesta es ninguna (0), pase a la pregunta N° 9)

8. ¿ Porqué motivos ha visitado este lugar?

Buscar productos del bosque  Observar árboles y animales  Hacer deporte   
 Caminar  Disfrutar del paisaje  Disfrutar del aire puro

Otros motivos (especificar) \_\_\_\_\_

9. Si le dieran la posibilidad de realizar una de las siguientes mejoras ambientales, con el fin de proteger y conservar la biodiversidad del bosque de Ruil, ¿Cuál prefiere Usted?

Aumentar la superficie de los bosques de Ruil que actualmente se protegen, a través de la compra y/o expropiación a particulares.	
Poner mayor énfasis en la prevención, vigilancia y control de los incendios forestales que se puedan generar en la zona. Ya que los bosques de Ruil se encuentran insertos en una matriz de otras especies altamente susceptibles a incendios forestales por lo que cualquier incendio podría destruir totalmente los remanentes de bosque de Ruil.	
Efectuar estudios de sus características y comportamiento, especialmente en lo que se refiere a sus cualidades como especie forestal, aspecto que podría motivar el interés por efectuar plantaciones	
Realizar la multiplicación masiva en vivero, efectuando plantaciones en alguna unidad ecológicamente adecuada del SNASPE (Sistema Nacional de Áreas Silvestres Protegidas del Estado)	
Otras (especificar):	

10. ¿ Con la aplicación del cambio preferido por Usted en la pregunta anterior, le parece que la pérdida de estos bosques se reduce?

Mucho  Poco  Muy poco  No sabe

11. ¿ Según Usted quién debería velar y hacerse cargo de la conservación y preservación de los bosques de Ruil?

Empresa privada     Gobierno     Municipalidades     Todos los ciudadanos   
 Combinación de las anteriores     Otros(especificar) \_\_\_\_\_

## PARTE II

### DISPOSICIÓN A PAGAR (DAP).

Bien, ahora le preguntaré su opinión sobre la disposición a pagar por conservar, mantener y mejorar los bosques de Ruil (*Nothofagus alessandrii* Espinosa) y así dar a conocer la importancia que la sociedad le asigna a la conservación de la biodiversidad de dichos bosques.

1. Suponga que la única manera de llevar a cabo la mejora ambiental que Usted prefirió en la pregunta N° 9 de la parte I, es que Usted contribuya a un fondo especial. ¿ Estaría Usted dispuesto/a a pagar alguna cantidad mensual para contribuir a este fondo especial?

Si

No

(Si está dispuesto/a a pagar pase a la pregunta N° 2, si no está dispuesto/a a pagar pase a la pregunta N° 6, saltando la N° 2, N° 3, N° 4, N° 5 y prosiga).

2. ¿ Mediante cuál de las siguientes formas de pago realizaría la contribución?

A través de la boleta de servicio del agua, luz, teléfono o cable	
Descuento por planilla de sueldo	
Cargo a su cuenta corriente o tarjeta de crédito	
Cargo a su declaración anual de impuestos	
Otro (especificar):	

3. ¿ Con cuanto estaría dispuesto/a a contribuir mensualmente para llevar a cabo estas mejoras ambientales

\$

4. Podría separar qué porcentaje de su contribución se debe a:

Tener la posibilidad de visitar los bosques de Ruil este año o el próximo.	%
Tener la posibilidad de visitar los bosques de Ruil en el futuro.	%
Proteger los bosques de Ruil para futuras generaciones.	%
Solo por el placer de saber que existen los bosques de Ruil.	%
Preservar estos bosques para que otros puedan usarlos.	%

5. ¿ Qué institución cree Usted que es la más adecuada para recibir el aporte?

ONG's ambientalistas	
CONAF (Corporación Nacional Forestal)	
CONAMA (Comisión Nacional del Medio Ambiente)	
CODEFF (Comité Nacional Pro – Defensa de la Fauna y Flora)	
Municipalidades	
Universidades	
Otros (especificar):	

6. ¿ Porqué motivos no está dispuesto/a a pagar?

No le interesa ( ) Razones económicas ( ) El gobierno debe pagar ( )  
Otras razones (especificar ) ( ) \_\_\_\_\_

7. ¿ Tiene Usted alguna observación respecto al tema en cuestión?

---

---

---

---

## PARTE III

### INFORMACIÓN SOBRE LAS PERSONAS ENTREVISTADAS.

Las siguientes preguntas son muy importantes para el estudio. Le recuerdo, todas sus respuestas son estrictamente confidenciales.

1. Su procedencia es:

Ciudad \_\_\_\_\_ Región \_\_\_\_\_ País \_\_\_\_\_

2. ¿Cuál es su año de nacimiento? \_\_\_\_\_

3. Estudios realizados:

Educación básica incompleta  Educación básica completa

Educación media incompleta  Educación media completa

Educación superior incompleta  Educación superior completa

4. ¿Cuál es su ocupación? \_\_\_\_\_

5. ¿Cuál es su estado civil? \_\_\_\_\_

6. ¿Cuál es el número de integrantes de su grupo familiar? \_\_\_\_\_

7. ¿Podría indicar cuánto son sus ingresos familiares totales por mes?

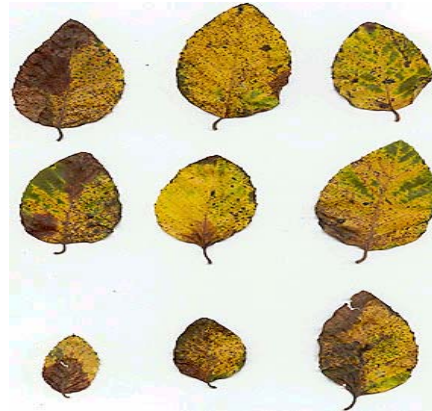
Anotar ingresos totales por mes: \_\_\_\_\_

**CUADRO 1A. Información anexa a la encuesta.**

**A) *Nothofagus alessandrii* Espinosa, (Ruil).**



**Hojas de Ruil.**



**Hojas caducas en otoño.**



**Semillas de Ruil.**



**Cúpulas de Ruil.**



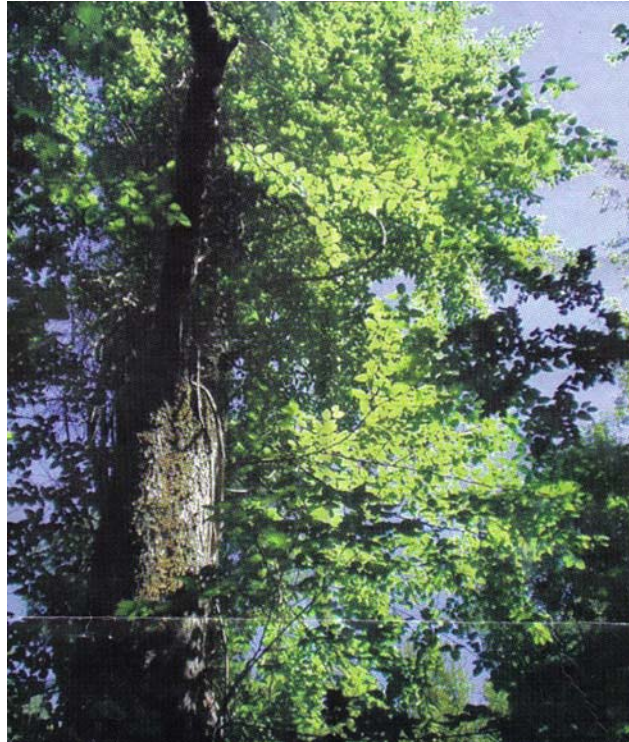
**Cotiledones de Ruil.**



**Plántula de Ruil.**



**Corteza de Ruil.**



**Ejemplar adulto de Ruil.**

## **B) VOCABULARIO TÉCNICO.**

**Biodiversidad:** Es la variabilidad de los organismos vivos, que forman parte de todos los ecosistemas terrestres y acuáticos. Incluye la diversidad dentro de una misma especie, entre especies y entre ecosistemas.

**Deforestación:** Eliminar o destruir el bosque por causas naturales o la actuación del hombre.

**Bioma:** área dentro de una región biogeográfica con una vegetación y fauna predominante.

**Protección:** acciones destinadas a mejorar el medio ambiente y a prevenir y controlar su deterioro.

**Conservación:** el uso y aprovechamiento racionales o la reparación, en su caso, de los componentes del medio ambiente, especialmente aquellos propios del país que sean únicos, escasos o representativos, con el objeto de asegurar su permanencia y su capacidad de regeneración.

**Preservación:** mantención de las condiciones que hacen posible la evolución y el desarrollo de las especies y de los ecosistemas.

## **8.2 ANEXO 2**

**Lugares de la Reserva Nacional Los Ruiles donde se realizó la entrevista.**



**Figura 1A: Zona de picnic de la Reserva Nacional los Ruiles.**



**Figura 2A: Estacionamiento de la Reserva Nacional Los Ruiles.**



**Figura 3A: Piscinas existentes en la Reserva Nacional Los Ruiles.**



**Figura 4A: Río Curanilahue, que cruza la Reserva Nacional Los Ruiles.**

## **8.3 ANEXO 3**

**CUADRO 2A. Profesión o actividad de las personas muestreadas, su frecuencia y porcentaje.**

<b>Profesión o actividad</b>	<b>frecuencia</b>	<b>Porcentaje</b>
Estudiante	42	14
Profesor	28	9.4
Dueña de casa	28	9.4
Técnico	14	5
Empleado público	13	4.3
Comerciante	13	4.3
Vendedor	9	3
Empresario	8	2.7
Ing. Comercial	8	2.7
Contador	8	2.7
Secretaria	7	2.3
Ing. Forestal	7	2.3
Jubilado	6	2
Trabajador forestal	5	1.7
Parvularia	5	1.7
Administrativo	5	1.7
Ing. Civil	4	1.3
Desocupado	4	1.3
Abogado	4	1.3
Ingenieros	4	1.3
Trabajador independiente	4	1.3
Empleado	4	1.3
Obrero	3	1
Programador comp.	2	0.7
Bioquímico	2	0.7
Empleada casa particular	2	0.7
Asistente social	2	0.7
Médico veterinario	2	0.7
Médico	2	0.7
Analista de sistemas	2	0.7
Laboratorísta dental	2	0.7
Cajera	2	0.7
Agricultor	2	0.7
Carabinero	2	0.7
Chofer	2	0.7
R.R.P.P.	2	0.7
Supervisor	2	0.7
Diseñador	2	0.7

Ing. agrónomo	2	0.7
Psicólogo	2	0.7
Sociólogo	2	0.7
Enfermera	2	0.7
Empleada bancaria	1	0.3
Esteticista	1	0.3
Sub contratador U de Chile	1	0.3
Ing. De ejecución en sonido	1	0.3
Pintor	1	0.3
Marino mercante	1	0.3
Gastrónomo	1	0.3
Ing. pesquero	1	0.3
Temporera	1	0.3
Promotora	1	0.3
Arte	1	0.3
Piloto	1	0.3
Inspector gas superint.	1	0.3
Antropólogo	1	0.3
Peluquera	1	0.3
Jefa de calidad	1	0.3
Dentista	1	0.3
Entomólogo	1	0.3
Arquitecto	1	0.3
Periodista	1	0.3
Nutricionista	1	0.3
Traductor	1	0.3
Tecnólogo médico	1	0.3
Empleado privado	1	0.3
Estilista	1	0.3
Asesor serv. técnico	1	0.3
Dpto. adquisiciones	1	0.3
Químico farmacéutico	1	0.3
Ser humano	1	0.3
<b>TOTAL</b>	<b>300</b>	<b>100 %</b>

**CUADRO 3A. Motivos para visitar el lugar donde se protegen los bosques de Ruil (*Nothofagus alessandrii* Espinosa).**

<b>Motivos para visitar el lugar de la encuesta</b>	<b>N° de personas</b>
Buscar productos del bosque	10
Observar árboles y animales	58
Disfrutar del aire puro	43
Caminar	12
Hacer deporte	6
Disfrutar del paisaje	71
Otros motivos	100
<b>TOTAL</b>	<b>300</b>

**CUADRO 4A. Entre los otros motivos para visitar la Reserva Nacional Los RUILes, se pueden destacar los siguientes.**

<b>Otros motivos</b>	<b>Cantidad de personas entrevistadas</b>
Conocer el lugar	27
Bañarse	23
Disfrutar en familia	13
Relajo y/o tranquilidad	8
No especificado	8
Disfrutar de la naturaleza	7
Trabajo	5
Conocer el Ruil	4
Todas las alternativas propuestas	5
<b>Total</b>	<b>100</b>

**CUADRO 5A. Razones para no contribuir en el fondo mensual.**

<b>Razones</b>	<b>N° de entrevistados</b>
El gobierno debe pagar.	56
Razones económicas.	15
Otras razones.	8
No le interesa.	7
No responde.	4
Es suficiente con el pago de impuestos.	2
Deben pagar las empresas que lucran con nuestro bosque nativo.	1
Porque hay poca claridad en el uso de lo recaudado.	1
Se deben sacar fondos de la municipalidad	1
Razones de principio.	1
<b>Total.</b>	<b>96</b>

**Nota:** Entre las otras razones que dieron los encuestados para no contribuir en un fondo especial para la protección y conservación de los bosques de Ruil podemos encontrar las siguientes:

- Se debe destinar el 20% de la utilidad del cobre para estos asuntos.
- No recibo información que me haga sentir el deseo de colaborar.
- Solo se debe crear una responsabilidad ciudadana por el medio ambiente.
- Ayudo a otra obra de beneficencia
- El gobierno posee suficientes recursos, solo debe distribuirlos bien.

**CUADRO 6A. Selección de variables significativas para el modelo, a través del método de selección “stepwise” con el software estadístico SAS 7.0.**

The LOGISTIC Procedure.								
Model Information.								
Data Set								WORK. ALEJANDRO.
Response Variable								DAP
Number of Response Levels								2
Number of Observations								294
Link Function								Logit
Optimization Technique								Fisher's scoring
Analysis of Maximum Likelihood Estimates.								
Parameter	DF	Parameter Estimate	Standard Error	Wald Chi-Square	Pr > Chi Sq	Standardized Estimate	Exp(Est)	Label
Intercept	1	-2.7731	0.6703	17.1170	<.0001		0.062	Intercept
ocupaci_n	1	1.1403	0.2267	25.2985	<.0001	0.4921	3.128	ocupaci_n
Ext	1	0.7154	0.3044	5.5230	0.0188	0.1925	2.045	Ext
PCM	1	-0.5843	0.2151	7.3767	0.0066	-0.2011	0.558	PCM
Vel R	1	0.5287	0.1058	24.9876	<.0001	0.4036	1.697	Vel R

**CUADRO 7A. Salida del modelo ajustado para la estimación de la disposición a pagar, mediante regresión logística, con el software estadístico SAS 7.0.**

The SAS System.							
The LOGISTIC Procedure.							
Model Information.							
Data Set				WORK. ALEJANDRO.			
Response Variable				DAP			
Number of Response Levels				2			
Number of Observations				298			
Link Function				Logit			
Optimization Technique				Fisher's scoring			
Analysis of Maximum Likelihood Estimates.							
Variable	DF	Parameter Estimate	Standard Error	Wald Chi-Square	Pr > Chi Sq	Standardized Estimate	Odds Ratio
Intercept	1	-24.2806	161.5	0.0226	0.8805		
fondo	1	0.0169	0.00426	15.6551	<.0001	24.2260	1.017

**CUADRO 8A. Formulas empleadas para la estimación de la disposición a pagar (DAP) de la muestra.**

Disposición a Pagar Total mensual (DAPT <sub>m</sub> ).	$\Sigma DAP_{mi}$
Disposición a Pagar Promedio por persona al mes (DAPP <sub>mi</sub> ).	$DAPT_m / RV$
Disposición a Pagar Promedio anual individual (DAPP <sub>ai</sub> ).	$DAPP_{mi} * 12$
Disposición a Pagar Total anual (DAPT <sub>a</sub> ).	$DAPT_m * 12$
Excedente del Consumidor (EC).	$DAPT_a - 0$
Valor Actual Neto (VAN) llevado a perpetuidad.	$EC / \text{tasa de interés}$

**Nota:** DAP<sub>mi</sub> = Disposición a Pagar individual al mes, RV = Respuestas válidas (que sí aceptan contribuir en un fondo para la conservación del Ruil), 12 = Meses del año, Tasa de interés = 0.1.

**CUADRO 9A. Formulas empleadas para la estimación de la disposición a pagar (DAP) por parte de la sociedad ( a través del modelo).**

Disposición a Pagar Promedio por persona al mes (DAPP <sub>mi</sub> ).	$-\alpha / \beta$
Disposición a Pagar Promedio anual individual (DAPP <sub>ai</sub> ).	$DAPP_{mi} * 12$
Disposición a pagar total mensual (DAPT <sub>m</sub> ).	$DAPP_{mi} * \text{Total poblacional}$
Disposición a Pagar Total anual (DAPT <sub>a</sub> ).	$DAPT_m * 12$
Excedente del consumidor (EC).	$DAPT_a - 0$
Valor Actual Neto (VAN) llevado a perpetuidad.	$EC / \text{tasa de interés}$

**Nota:**  $\alpha, \beta$  = Coeficientes estimados por el modelo, 12 = Meses del año, Tasa de interés = 0.1.

**CUADRO 10A. Observaciones de los entrevistados con respecto al estudio.**

Las personas consultadas consideran que:

Debería existir una tarea de difusión mediante charlas a colegios para que las nuevas generaciones se preocupen más por el cuidado de la naturaleza.

Soy de la X región, donde también hay necesidades con respecto a la conservación de especies en peligro. Con respecto al Ruil no lo conocía pero creo que es necesario tomar acciones que permitan su conservación.

Que se siga protegiendo para que a futuro otras personas puedan disfrutar de este árbol como también del lugar donde está ubicado.

Creo que es de vital importancia el tema de conservación de bosques y animales autóctonos. Un aspecto fundamental es la educación en niños.

La deforestación es un problema grave del cual nadie se hace cargo, el gobierno hace vista gorda y los privados no asumen el caos que han generado.

Si los particulares debiéramos pagar por cada especie en peligro se haría insolventable para cada persona. El gobierno debe asignar fondos para estas materias.

Se deben instaurar políticas ambientales que aseguren que estas buenas intenciones se cumplan.

Siempre se espera que el estado haga todo el esfuerzo de la preservación,

sin embargo, falta conciencia ciudadana en el tema, que contribuya a impulsar acciones.

Encuentro que es muy importante que se preocupen por conservar la naturaleza, en especial el Ruil.

La encuesta es muy importante y novedosa. Valoro este tipo de trabajos.

Se deberían hacer afiches para dar a conocer las especies en peligro y hacer que las personas tomen conciencia de lo bello que es nuestro País.

Hay bastantes recursos, pero mal distribuidos.

Solo decir que es bueno que exista una preocupación sobre el tema.

Ninguna organización gubernamental u ONG'S dan la confianza suficiente, ya que ha habido tantos fraudes y apropiación de dineros de todos los Chilenos.

Me parece interesante que esta Universidad se preocupe del medio ambiente y de preservar los bosques.

Ojalá que esta encuesta sirva de algo y se tome en cuenta, para una solución definitiva del tema.

