

**UNIVERSIDAD DE LOS ANDES  
FACULTAD DE ECONOMIA**



**PROGRAMA DE MAESTRÍA EN ECONOMÍA DEL MEDIO AMBIENTE  
Y DE LOS RECURSOS NATURALES**

**ARTÍCULO PUBLICABLE**

**PERCEPCIÓN CIUDADANA Y USO DE ÁREAS NATURALES EN BOGOTÁ:  
UNA APLICACIÓN DEL MÉTODO CONJOINT  
DEL CASO DE LOS CERROS DE USAQUÉN**

**PRESENTADO POR  
RAMON'S CLAUDE JEAN-PHILIPPE**

**ASESOR  
DR. NORMAN OFFSTEIN**

**BOGOTÁ, MAYO DE 2004**

## TABLA DE CONTENIDO

LISTA DE LOS CUADROS.....	II
LISTA DE LAS GRAFICAS.....	II
LISTA DE LOS ANEXOS.....	II
AGRADECIMIENTOS.....	III
RESUMEN.....	IV
<b>I.- INTRODUCCIÓN.....</b>	<b>1</b>
<b>II.- OBJETIVOS DEL TRABAJO.....</b>	<b>3</b>
2.1.- OBJETIVO GENERAL.....	3
2.2.- OBJETIVOS SECUNDARIOS.....	3
<b>III.- ANTECEDENTES.....</b>	<b>4</b>
3.1.- MARCO LEGAL.....	4
3.2.- CARACTERIZACIÓN DE LA ZONA DE ESTUDIO.....	5
3.3.- ASPECTOS TEÓRICOS DE VALORACIÓN ECONÓMICA Y ESTUDIOS DE CONSERVACIÓN DE ECOSISTEMAS AMBIENTALES.....	7
<b>IV.- MARCO TEORICO.....</b>	<b>9</b>
4.1.- DEFINICIÓN DE LA VALORACIÓN CONJOINT.....	9
4.2.- MARCO OPERATIVO DEL ANÁLISIS CONJOINT.....	11
4.2.1.- <i>Modelo de Elección discreta (Discrete Choice)</i> .....	12
4.2.2.- <i>Modelo de Intensidad de Preferencias (Intensity of Preferences)</i> .....	13
4.2.3.- <i>Modelo de Ordenamiento de Opciones (Ranking Model)</i> .....	14
<b>V.- METODOLOGÍA DEL ESTUDIO.....</b>	<b>16</b>
5.1.- DISEÑO DE LA MUESTRA Y RECOLECCIÓN DE INFORMACIÓN.....	19
5.2.- DEFINICIÓN Y CARACTERIZACIÓN DE LAS VARIABLES.....	20
<b>VI.- ANALISIS DE LOS RESULTADOS.....</b>	<b>21</b>
6.1.-ANÁLISIS DESCRIPTIVO DE LOS DATOS.....	21
6.2.- MODELOS ESTIMADOS Y ANÁLISIS ECONOMÉTRICO.....	25
6.2.1.- <i>Modelo de Elección discreta</i> .....	25
6.2.2.- <i>Modelo de Intensidad de Preferencias</i> .....	27
6.2.3.- <i>Modelo de Ordenamiento de Opciones</i> .....	28
6.3.- ESTIMACIÓN DE LAS MEDIDAS DE CAMBIO EN EL BIENESTAR POR LA MEJORA EN LOS NIVELES DE VEGETACIÓN Y DE RECREACIÓN DE LOS CERROS DE USAQUÉN.....	31
6.4.- CONSIDERACIONES GENERALES.....	32
<b>VII.- CONCLUSIONES.....</b>	<b>34</b>
<b>VIII.- REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS.....</b>	<b>35</b>

## LISTA DE LOS CUADROS

Cuadro 1.- Beneficios derivados de la conservación de los Cerros de Usaquén.....	16
Cuadro 2.- Beneficios derivados del desarrollo parcial, recreación activa .....	17
Cuadro 3.- División de la población de Usaquén en muestreo estratificado por UPZ...	20
Cuadro 4.- Definición y Caracterización de las variables relevantes del estudio.....	21
Cuadro 5.- Frecuencia de las alternativas.....	22
Cuadro 6.- Resultados del modelo de Elección discreta .....	26
Cuadro 7.- Resultados del modelo de Intensidad de preferencias.....	27
Cuadro 8.- Resultados del modelo de Ordenamiento de Opciones .....	29
Cuadro 9.- Efectos marginales de los atributos <i>Recreación y Vegetación</i> .....	30
Cuadro 10.- Elasticidades para la variable Ingreso residual.....	30
Cuadro 11.- Variaciones Compensadas, costo actual y valor económico por escenario	31

## LISTA DE LAS GRAFICAS

Gráfica 1.- Presentación de los escenarios de valoración.....	17
Gráfica 2.- Respuesta afirmativa a la conservación según el nivel de Educación.....	22
Gráfica 3.- Respuesta afirmativa a la conservación según el Estrato .....	23
Gráfica 4.- CONSERV Vs. INGRESO .....	23
Gráfica 5.- Elección de las opciones según el Estrato .....	24
Gráfica 6.- Elección de las opciones según el nivel de Educación.....	24
Gráfica 7.- Opción Vs. VISIT .....	25
Gráfica 8.- Elección de las opciones según el Genero .....	25

## LISTA DE LOS ANEXOS

Anexo A.- Formulario de encuesta	
Anexo B.- Descripción y caracterización de las variables del estudio	
Anexo C.- Programaciones y salidas Limdep	
Anexo D.- Muestra de la Base de datos	

## AGRADECIMIENTOS

A la hora de terminar este artículo, y por ende el Programa de Maestría en Economía Ambiental y de los Recursos Naturales, quiero expresar mis más sinceros agradecimientos al Dios Todo Poderoso que me ha sostenido por su gracia (Él siempre me ha sido fiel), a todos los profesores del PEMAR, particularmente:

*Dr. Norman Offstein, Ph.D.* Agricultural and Resource Economics, University of California, asesor de la tesis, por su confianza y apoyo desde la elaboración hasta la redacción final de esta investigación.

*Dr. Ramón Rosales A., Ph.D.* Economía Agrícola, Oklahoma State University, por sus valiosos comentarios y su apoyo durante todo el ciclo de estudio.

*Dra. Katja Vinha, Ph.D.(c)* Agricultural and Resource Economics, University of Maryland, por sus comentarios y recomendaciones.

*M. Sc. Haider Jaime Rueda*, Investigador de la Facultad de Economía, Universidad de los Andes por su participación en la revisión de las programaciones LIMDEP y sus sugerencias acerca del método Conjoint.

Mi más profunda gratitud se extiende a:

*Dra. Liliana Castro Rodríguez*, Funcionaria de la Subdirección de Ecosistemas y Biodiversidad del Departamento Técnico Administrativo de Medio Ambiente (DAMA) por su colaboración en la definición de la zona de estudio, el suministro de los materiales cartográficos y bibliográficos que han facilitado las encuestas y con ello la presente investigación.

*M. Sc. Felipe Murtinho*, Funcionario del Instituto de Investigaciones en Recursos Biológicos Alexander Von Humbolt por sus críticas y la entrega de materiales documentarios acerca de la metodología Conjoint.

*El Ministerio de Educación Nacional de Haití*, en particular el Director de la Planificación y de la Cooperación Externa *M. Charles Levelt Joseph*, por haber respaldado mi propuesta de estudios.

*Milena Molano, Farah Dorismé, Noilyn Marín Vargas, Viviana Pinzón*, por haber estado conmigo en los momentos difíciles.

*Jhimy Laguerre, Tamara Etienne, Juan Pablo Rincón, Joshua A. Bellott*, compañeros de apartamento, por haberme brindado una sincera amistad.

Mis padres *Glovanie Divers* y *Jean-Claude Jean-Philippe*, mis hermanos *Junior, Irvine, Claude Vanie, Germina, Claudia* y *Marie-Joseph*, por su paciencia e incondicional apoyo a lo largo del periodo de estudio en Colombia.

*A todos mis compatriotas, mis compañeros de promoción y los 250 personas de la Localidad de Usaqué*n que han participado en la encuesta, de todo corazón muchas gracias.

Ramon's Claude Jean-Philippe  
Bogotá, Mayo de 2004  
Emails.: [jprams@hotmai.com](mailto:jprams@hotmai.com), [jpram28@yahoo.fr](mailto:jpram28@yahoo.fr)

## RESUMEN

Este artículo trata de definir cual podría ser el mejor uso económico de los Cerros de Usaquén, analizando dos posiciones antagónicas que son: Ecosistemas estratégicos (uso puramente forestal) o Espacios públicos para la recreación (uso recreativo). Para ello, se ha utilizado el método de Análisis conjoint. Los resultados evidencian que a un 95,2% de la población de Usaquén le interesa que se conserven los Cerros como una zona pública recuperada y protegida para la recreación sostenible. Entre otras variables que influyen sobre esta decisión, se encuentran el ingreso y la educación. Los habitantes tienen una disponibilidad a pagar (DAP) de \$9.239 pesos para desarrollar conjuntamente proyectos de reforestación y de recreación, mientras que esta DAP es de \$3.502 pesos para ejecución en forma individual de proyectos de reforestación y tan solo de \$1.437 pesos para inversiones en infraestructuras de recreación.

**Palabras Claves:** Conservación, Análisis Conjoint, Elección Discreta, Reforestación  
Recreación.

**Clasificación JEL:** Q2, C35, Q23, Q26

## RESUMÉ

Cet article cherche à définir le meilleur usage économique des collines de Usaquén, en analysant deux positions antagoniques que sont : Ecosystèmes stratégiques (usage purement forestier) ou Espaces publics destinés à la récréation (usage récréatif). A cet effet, la méthode d'Analyse Conjointe a été utilisée. Les résultats montrent que 92,5 % des habitants de Usaquén sont en faveur des projets de conservation qui utilisent cette zone comme un espace public récupéré et protégé pour une récréation durable. Entr'autres variables qui influencent cette décision, on retrouve le revenu et l'éducation de l'enquêté. Les habitants ont un consentement à payer (CAP) évalué à \$9.239 pesos pour développer conjointement des projets de reforestation et de récréation, tandis que ce CAP est de \$3.502 pesos pour exécuter de façon individuelle des projets de reforestation et seulement \$1.437 pesos destinés à l'investissement en infrastructures de récréation.

**Mots-clé:** Conservation, Analyse Conjointe, Election Discrète, Reforestation,  
Recréation.

**Classification JEL:** Q2, C35, Q23, Q26

## **I.- INTRODUCCIÓN**

Las áreas naturales, como las sierras, suministran una amplia variedad de bienes y servicios ambientales desde la regulación del régimen hídrico, pasando por protección contra la erosión del suelo, inundación y otros fenómenos naturales como huracanes o ciclones (mitigación de impactos ambientales), oxigenación de las zonas aledañas, vista panorámica o paisajística (belleza escénica), recreación, hasta la protección de la fauna y de la flora. Estos bienes y servicios entran en la función de utilidad de los usuarios (y por lo tanto, en la función de bienestar social), mientras que por presentar características tales como bienes públicos y externalidades, estos flujos de beneficios ambientales carecen de un mercado donde intercambiarse. Este fallo de mercado hace que estos recursos naturales no tengan un precio de mercado que permita determinar su verdadero valor económico.

Esta situación dificulta la gestión de estas zonas verdes y la definición de su mejor uso. De repente, los gobiernos están enfrentando la difícil decisión de preservarlas intactas versus explotarlas para obtener beneficios de corto plazo o convertirlas en otras actividades económicas alternativas. Ahora bien, se necesita encontrar el valor económico de los bienes y servicios que provee el medio ambiente para poderlos asignar a usos eficientes. Al tener usos eficientes, se estará haciendo asignaciones eficientes de los recursos naturales y ambientales en el sentido de Pareto<sup>1</sup> (Mendieta, 2003).

Según muchos estudios (Sorensen et al., 1998; Sánchez y Pérez, 2000; Gonzáles, 2001; Sánchez et al., s.f., entre otros), en países desarrollados, hay una creciente demanda por ambientes naturales sostenibles y/o protegidos. Una opción es mantener un área natural relativamente intacta, proteger ecosistemas para preservar la biodiversidad de flora y fauna, recursos escénicos, proveyendo oportunidades para actividades recreativas, contemplativas, de investigación, etc. Sin embargo, establecer áreas naturales protegidas es un medio de preservar sus beneficios, asumiendo sus costos directos, indirectos y costos en términos de usos alternativos (Gonzáles, 2001). Una opción sacrificada puede ser el desarrollo parcial o completo de estas áreas.

---

<sup>1</sup> Una asignación es eficiente en el sentido de Pareto cuando no es posible mejorar el bienestar de todos los agentes. En otras palabras, una asignación es Pareto-eficiente cuando cada uno de los agentes disfruta del mayor bienestar, dadas las utilidades de los demás (Varian, 1992).

Así, las incorrectas señales que sustentan el fracaso del mercado hacen que la gente tienda a explotar las áreas naturales. Los beneficios del desarrollo podrían verse mayores a los beneficios de la protección. Ello se debe a que se subestiman los beneficios asociados a la misma. La decisión sobre el uso de un área protegida debe considerar el valor de los costos y beneficios de ésta tanto económica como ecológicamente.

Este panorama se presenta en el caso de los Cerros Orientales (CO) de la ciudad de Bogotá (Colombia). De hecho, los CO son una estructura de tipo natural cuya característica esencial no reside tanto en su conformación física o su reconocido valor ambiental – ecológico – sino más bien en el hecho de cumplir el papel de borde de Bogotá, con lo cual establece una serie de intercambios y relaciones que amenazan tanto la estabilidad ambiental del medio natural como los procesos y la calidad del medio ambiente (Consortio Gerenciar, 1999).

Entonces, para definir el uso más eficiente de estas áreas, es recomendable llevar a cabo estudios diagnósticos de la situación cuyo fin sea determinar las líneas de acción a emprender, definir las políticas de intervención, planificar los procesos de ocupación y de transformación.

Últimamente, se ha observado un proceso de urbanización u ocupación desordenada de estas pocas reservas forestales que representan los CO en la ciudad de Bogotá. Los factores indicadores de este fenómeno son entre otros: desarrollo de actividades de explotación de canteras, actividades agrícolas, vivienda suburbana y fincas campesinas o campestres (Consortio Gerenciar, 1999; Ramírez, 2003 y Cano, 2002).

Teniendo en cuenta todos los bienes y servicios ambientales que ofrecen las áreas naturales como los Cerros Orientales, una ocupación no planeada o en forma general un uso ineficiente de estos recursos trae consigo un deterioro ambiental grave que tiene un costo altísimo para la sociedad bogotana. Así, estudios de valoración como éste brindará bastante información y herramientas para diseñar políticas de protección y aprovechamiento sostenible de estos ecosistemas naturales.

El propósito de este trabajo es explorar la percepción de los habitantes de Usaquén respecto a los bienes y servicios ambientales que ofrecen proyectos de conservación,

confrontando dos posiciones antagónicas de uso: ecosistemas estratégicos (uso puramente forestal) y parques de uso público para la recreación (uso recreativo).

Para aterrizar esta investigación, se ha desarrollado un estudio de caso: los Cerros de Usaqué, utilizando la metodología de análisis conjoint. Con las conclusiones y las recomendaciones formuladas en este estudio, se espera contribuir en la implementación del Plan de Ordenamiento y Manejo de los Cerros Orientales (POMCO) y a un nivel menor al Plan de Ordenamiento Territorial (POT) de Bogotá.

El documento presenta a continuación los objetivos del estudio (sección II). La sección III muestra los antecedentes relacionados con el marco normativo, la caracterización de la zona de estudio, aspectos teóricos de la valoración económica y estudios de conservación. La sección IV relaciona el marco teórico, enfocado en la definición del método Conjoint y su marco operativo. La sección V describe la metodología, mientras que la VI hace un análisis descriptivo de los datos y econométrico de los resultados de los modelos de elección discreta, de intensidad de preferencias y de ordenamiento de opciones. Finalmente, en la sección VII se presentan las conclusiones.

## **II.- OBJETIVOS DEL TRABAJO**

### **2.1.- Objetivo General**

El objetivo principal de este trabajo es determinar las preferencias de los beneficiarios directos de los Cerros de Usaqué frente a proyectos de conservación que utilizan estas áreas naturales como una zona puramente forestal o un espacio público para la recreación.

### **2.2.- Objetivos Secundarios**

- 1.- Encontrar las variables que influyen en la decisión de apoyar proyectos de reforestación y/o de recreación en los cerros.
- 2.- Estimar la disponibilidad a pagar de los habitantes de Usaqué para que se desarrollen proyectos de reforestación y de recreación.
- 3.- Buscar los valores económicos del uso forestal y del uso recreativo de los cerros.
- 4.- Comparar el valor económico de las opciones presentadas y determinar el mejor uso económico.

### **III.- ANTECEDENTES**

#### **3.1.- Marco Legal**

El marco normativo vigente en el que se circunscriben los Cerros Orientales se originó con la expedición del Acuerdo 30 de 1976 del INDERENA<sup>2</sup>. En este Acuerdo se les declara: Área de Reserva Forestal Protectora Bosque Oriental de Bogotá, Reserva Forestal Protectora - Productora de la Cuenca Alta del Río Bogotá; se establecen sanciones y se delega la administración de las reservas creadas a la Corporación Autónoma Regional de Cundinamarca (CAR).

El artículo 204 del Decreto Ley 2811 de 1974 - Código Nacional de los Recursos Naturales Renovables y de Protección del Medio Ambiente - define área forestal protectora como “la zona que debe ser conservada permanentemente con bosques naturales o artificiales, para proteger estos mismos recursos u otros naturales renovables. En el área forestal protectora debe prevalecer el efecto protector y sólo se permitirá la obtención de grupos secundarios del bosque<sup>3</sup>”.

El artículo 208 del mismo decreto establece que las obras de infraestructura y las actividades económicas dentro de áreas de reserva forestal requieren licencia previa, lo cual, tal como lo establece el artículo 210 queda supeditado a la sustracción del área, justificada por razones de utilidad pública o interés social.

Como lo podemos ver, según el Código de Recursos Naturales, el uso del suelo de las Reservas Forestales se limita al exclusivamente forestal. Se han hecho importantes esfuerzos para hacer cumplir estas normas, pero no ha sido posible, dado que los Cerros se van desarrollando espontáneamente, por lo tanto la legislación debe considerar las diferentes actividades que se emprenden al interior de estas áreas.

Por ello, el Acuerdo 59 de 1987 retoma el objetivo de conservación que contiene la Resolución<sup>4</sup> 76/77, pero ajustada a las realidades y necesidades de los Cerros

---

<sup>2</sup> Instituto Nacional de los Recursos Naturales Renovables.

<sup>3</sup> *Cerros Orientales, Ecosistemas estratégicos, Características generales*. Consultado el 11 de septiembre de 2003, en DAMA de <http://www.clubflyer.net/ecosi/cerr/c3.htm>

<sup>4</sup> La Resolución 76 de 1977 del Ministerio de Agricultura declaró los Cerros Orientales Reserva Forestal Protectora prohibiendo todo uso y ocupación. Pero esta resolución no tuvo incidencia, ya que el patrón de ocupación y de transformación continuó.

Orientales, buscando la protección ambiental y paisajística, el manejo de las diversas formas de ocupación existentes en los Cerros, y no solamente el manejo silvicultural. Sin embargo por razones puramente conservacionistas, este acuerdo fue derogado mediante el Acuerdo 38 de 1990.

Adicionalmente, la Ley 99 de 1993, no restringe a uso puramente forestal los Cerros Orientales, también incluye el uso agropecuario, ya que en el artículo 61, declara “la sabana de Bogotá, sus páramos, aguas, valles aledaños, cerros circundantes y sistemas montañosos como de interés ecológico nacional, cuya destinación prioritaria será la agropecuaria y forestal”. Aunque la Ley sugiera el uso agropecuario, prima el uso exclusivamente forestal.

Finalmente, el Decreto 619 del 2000, por medio del cual se adopta el Plan de Ordenamiento Territorial de Bogotá, destaca los Cerros Orientales como elementos cuyas actividades estarán sujetas a la zonificación y reglamentación del Plan de Manejo que elabore la Corporación Autónoma Regional (CAR) de Cundinamarca para esta área, en concertación con el Ministerio del Medio Ambiente y el Distrito Capital”. Estas autoridades ambientales coordinan y trabajan de manera conjunta en la definición de los lineamientos tendientes al ordenamiento y manejo adecuado de los Cerros Orientales de Bogotá, partiendo del objetivo de conservación que se pretendió desarrollar con la Resolución No.76/77, pero atendiendo a la realidad ambiental, social, económica y cultural del territorio (DAMA, 2003).

### **3.2.- Caracterización de la Zona de estudio**

Usaquén fue una zona independiente de Bogotá hasta 1957, cuando se convirtió en uno de los barrios de la Capital, ubicado al extremo nororiental de la ciudad. En 1977, gracias al acuerdo 8, se oficializó como localidad y se delimitó de la siguiente manera: Al norte y oriente con el perímetro urbano del Distrito – Municipios de Chía y La Calera, respectivamente –, al sur con la localidad de Chapinero – Calle 100 – y al occidente con la localidad de Suba – Autopista Norte. Siendo limitada por una vasta zona rural al norte y al oriente, creció notablemente al recibir una gran cantidad de población migrante, asentándose en barrios no legalizados, especialmente en el sector de los Cerros, definiéndose como un sector socioeconómico evidente con la presencia de barrios de diferentes estratos (Cano, 2002).

La tendencia de estos barrios es expandirse en la zona, mediante la construcción de conjuntos residenciales y generación de viviendas particulares (con fines familiares).

Situación que podría explicarse por:

- La explotación minera que trajo consigo el establecimiento de familias para estar cerca de los centros de trabajo.
- Los predios grandes y haciendas que fueron vendidos y subdivididos por los propietarios y sus descendientes.
- La venta ilegal de lotes por parte de los denominados “urbanizadores piratas”.
- Construcción de grandes centros comerciales que generó una gran demanda de trabajo que atrajo a más pobladores que vieron la oportunidad de asentarse en los CO.

La degradación de estos cerros trae como consecuencia la pérdida de biodiversidad, disminución en la oxigenación de Usaquén y la ciudad de Bogotá, mayor vulnerabilidad a catástrofes naturales, entre otros. En 1997, un estudio de asesoría realizado por la firma Rescate Ambiental Ltda. para la Alcaldía Local de Usaquén sobre los riesgos ambientales asociados a las actividades humanas sobre los Cerros<sup>5</sup>, destacó:

- Profundas alteraciones generadas por la actividad antrópica, sobre la cobertura vegetal, representando uno de los factores más importantes en la génesis de los riesgos de desastre natural.
- El porcentaje de alteración supera el 90% de su área total y se encuentra tipificado bajo cuatro fenómenos evidentes:
  - ✓ Sustitución de la vegetación nativa por pastos y cultivos de interés agrícola:  
Actividad agropecuaria
  - ✓ Sustitución de la vegetación nativa por especies exóticas: Actividad forestal mal planificada
  - ✓ Erradicación completa de la cobertura vegetal por explotación del subsuelo:  
Actividad de pequeña y mediana minería
  - ✓ Erradicación de la cobertura vegetal nativa por ampliación de la frontera urbana.

---

<sup>5</sup> La zona de referencia para este presente estudio se encuentra sobre la denominada “Fachada de los cerros orientales. Esta parte de los cerros se refiere más a los que se ve a partir de la Ciudad (la parte urbana y incluso una parte de la zona suburbana).

Todo lo anterior trae incidencias como alto riesgo de inundación, erosión o desbarrancamiento de taludes. Los asentamientos subnormales son más vulnerables frente a las amenazas que ofrece el medio físico.

### **3.3.- Aspectos teóricos de valoración económica y estudios de conservación de ecosistemas ambientales**

Realizar estudios de valoración económica de ecosistemas ambientales consiste en encontrar una medida monetaria<sup>6</sup> del valor económico generado por el flujo de bienes y servicios derivados de estos recursos naturales. Determinar este valor permite entender y captar la función social que tienen estos bienes y servicios en el mejoramiento de la calidad de vida y los niveles de bienestar social, es decir capturar las preferencias sociales a preservar ciertos niveles de bienestar logrado por los beneficios generados por el sistema natural o a evitar cierta degradación de la calidad de vida por la pérdida o disminución de sus servicios (Hernández, 1998).

Este ejercicio constituye una base de información importante para las decisiones de gestión ambiental y de recursos naturales (Freeman, 1993) y permite identificar o aproximarnos al “óptimo social” (Pearce y Turner, 1995).

El valor económico total (VET) de un recurso natural se expresa como la suma de los valores de uso y valores de no uso. Los valores de uso de los Cerros Orientales correspondería a los diferentes usos que los bogotanos le asignarían hoy y en el futuro (valores de uso actual y de opción). Los valores de no uso serían las diferentes sumas de dinero que los habitantes de la ciudad estarían dispuestos a pagar para mantener los cerros aún cuando no pretendan usarlos.

Para valorar económicamente áreas naturales como los Cerros Orientales, se puede utilizar dos tipos de metodología: un enfoque indirecto y un enfoque directo. Los métodos indirectos utilizan información de mercados de bienes relacionados con el medio ambiente. Entre estos, se encuentran los métodos de costo de viaje, precios hedónicos, función de producción de salud y función de daño. Estos métodos capturan solamente algunos valores de uso.

---

<sup>6</sup> Esta medida monetaria se refleja por la máxima disposición a pagar (DAP) de los individuos cuando se trata de una mejora en la calidad ambiental o por la mínima disponibilidad a aceptar cuando se presenta el caso de una desmejora ambiental.

Dentro del enfoque directo, se destaca principalmente el método de Valoración Contingente que nos permite estimar tanto los valores de uso como los valores de no uso. Esta metodología consiste en la construcción de un mercado hipotético para los bienes y servicios (sujetos a valoración) que no tienen un mercado convencional.

Muchos estudios, basándose en el método de Valoración Contingente, han llegado a la conclusión que hay una gran necesidad de conservar un ecosistema natural por lo que éste genera beneficios sociales, económicos y ambientales muy elevados (Por ejemplo, Etienne (2003), Gonzáles (2001), Herrador (1996), Hueth et al. (2000), entre muchos otros).

Hammit et al. (2001) estiman el valor de la preservación de una tierra pantanosa (el Kuantu) en Taiwán. Utilizando un formato abierto y una elección dicotómica, los autores encontraron que la DAP de los encuestados (US\$ 20,60 – 64,60 por año) estaba relacionada positivamente con sus conocimientos y sus ingresos.

Un número suficientemente grande de autores han utilizado la metodología “Conjoint” para mostrar también toda la importancia de conservar los ecosistemas<sup>7</sup>.

Stevens et al. (1997) han utilizado los modelos de diferencias de calificaciones (Rating difference) y de Escogencia binaria (Binary Choice) para estimar las DAP’s por diferentes programas de protección de aguas subterráneas en Massachussets. Según los investigadores, los valores encontrados para los DAP’s son muy sensibles a la especificación del modelo.

Así también Kuriyama (1998) utilizó el enfoque de ordenamiento de opciones (Ranking) para estimar las disponibilidades a pagar por niveles diferentes de conservación del humedal de Kushiro (Japón). El autor encontró una DAP de 16.414 yenes por año y por hogar, y una DAP agregada de 36 billones de yenes cuando el área alrededor del humedal está protegida para la conservación de este ecosistema.

En Colombia, Uribe y Jaime (2003) examinaron la DAP de los habitantes de Bogotá para una mejora en los programas de seguridad y de conservación del Parque Nacional Chingaza, utilizando la metodología del Análisis Conjoint. Los autores encontraron que

---

<sup>7</sup> Más adelante, se explicará porque hemos escogido esta metodología para realizar esta investigación.

un hogar representativo de la ciudad de Bogotá estaría dispuesta a pagar \$ 536 pesos (aprox. US\$ 0,19)<sup>8</sup> por la mejora en la conservación y \$ 1.031 (US\$ 0,36) por la mejora en la seguridad. Sin embargo, una mejora simultánea en los niveles de seguridad y de conservación es mucho mayor que la suma de las DAP's por las mejoras individuales (\$ 3.262 pesos o aprox. US\$ 1,14).

Al igual que en el caso anterior, Hernández (1998) realizó un estudio de Valoración de los servicios ambientales de un programa de arborización en el parque Simón Bolívar en Bogotá. Mediante el enfoque binario del Análisis Conjoint, el autor establece los beneficios derivados de una opción de siembra de hectáreas adicionales y una opción de expandir las especies de árboles disponibles en el parque. Los resultados revelan que la DAP por una hectárea sembrada adicional es de \$503 pesos (aprox. US\$ 0,25), mientras que para una unidad adicional de una especie de árbol diferente es de \$1.714 pesos (aprox. US\$ 0,85).

Al igual que estos últimos autores, nuestra investigación se realizará a través de la metodología de Valoración Conjoint. Sin embargo, la estimación de las medidas de bienestar, en este presente trabajo, se obtiene a partir del formato de ordenación de opciones. A continuación, se presentaran los aspectos teóricos de este método.

#### **IV.- MARCO TEORICO**

##### **4.1.- Definición de la Valoración Conjoint**

En la literatura, al método de valoración contingente, se le reconocen muchas limitaciones como los sesgos estratégicos en las respuestas, de hipótesis de partida, de información suministrada, operativos e instrumentales (Pearce y Turner, 1995). Basándose en estos aspectos, muchos investigadores (por Ej. Stevens et al,1999) han decidido realizar sus estudios utilizando la metodología de Valoración Conjoint (conjunta o asociada) que permite reducir los problemas presentados en el método de valoración contingente. Adicionalmente, el análisis conjoint no hace explícitamente referencia a una estimación monetaria por parte de los individuos, y permite estimar las variaciones marginales ocurridas en el bienestar de los individuos por cambios generados en los atributos que componen la política (Hernández y Aguirre, 2000).

---

<sup>8</sup> Los equivalentes en dólares americanos (US \$) están en Ibáñez (2003) y los DAP's están expresados por mes.

El método de valoración conjoint, muy popular en estudios de mercadeo, se basa en el principio de que un individuo elige un bien, un programa o un proyecto no solo por el precio o costo de éste, sino también por los demás atributos que componen este bien. De modo que, los bienes y servicios ambientales, puesto que pueden ser considerados como bienes con atributos diversos porque ofrecen una serie de beneficios para quienes lo usan directa, indirectamente o simplemente derivan sus beneficios por el simple hecho de saber que éstos existen (valor de no uso), los individuos adquieren un esquema de evaluación en cuanto a la percepción que tienen de los beneficios derivados del medio ambiente (Hernández, 1998).

En el caso de los Cerros de Usaquén, se desea calcular el valor que los individuos de la localidad asignan a esta área. Nuestro estudio se enfocará sobre dos proyectos hipotéticos: Revegetalización (principalmente reforestación) y Recreación. En este caso, los beneficios que los individuos reciben por proyectos de reforestación y/o de recreación en los cerros es la base conceptual para medir el valor económico en este análisis conjoint.

La técnica está construida sobre dos características fundamentales: primero, los consumidores toman decisiones complejas al elegir un determinado bien o servicio. No las toman basados en uno de sus atributos, sino basados en la combinación y en el análisis de sus atributos en conjunto: de allí el termino Conjoint (Johnson et al., 1995 en Uribe y Jaime, 2003). Segundo, los individuos expresan sus preferencias por el bien en cuestión concediendo un puntaje de acuerdo con la variación de los atributos que componen el bien en consideración (Roe et al., 1996).

Estimando la Variación compensada (VC) – que se interpreta como la DAP – de los usuarios directos de los Cerros de Usaquén mediante el modelo Tradicional Conjoint, incluyendo el precio como uno de los atributos de la opción o programa, es posible estimar el valor marginal de cada atributo de la opción. El individuo compara los niveles de los atributos del “*status quo*” con los niveles de los atributos del escenario alternativo; si la utilidad de los niveles de los atributos de éste excede a la del escenario status quo, le asignará una calificación mayor al escenario propuesto (Hanemann, 1985).

#### 4.2.- Marco operativo del Análisis Conjoint

El marco operativo del Análisis Conjoint parte del supuesto de que los bienes están compuestos por una serie de atributos (cualidades o características), por lo tanto las preferencias pueden manifestarse como una función de utilidad que nos permite estimar la DAP como una compensación por cambios ocurridos en los escenarios.

El modelo econométrico del Análisis Conjoint tiene origen en el Modelo de Utilidad Aleatoria<sup>9</sup> (Random Utility Model, RUM), donde se supone que los individuos se comportan de forma racional, lo que equivale a decir que eligen las opciones de tal forma que maximizan la utilidad percibida sujeta a restricciones presupuestales. La utilidad es una función aleatoria no observable conformada por una parte determinística ( $V_{ij}$ ) y otra estocástica ( $\varepsilon_{ij}$ ).

En términos matemáticos:  $U_{ij} = v_{ij} + \varepsilon_{ij}$  con  $i = 1, \dots, N$  y  $j = 1, \dots, M$  (1)

donde  $U_{ij}$  es el componente aleatorio de la utilidad del individuo  $i$  para la opción  $j$  y  $V_{ij}$  es la parte estimable de la función de utilidad (utilidad indirecta que tiene como parámetros implícitos la calidad del programa ambiental entre otros factores).

El proceso de maximización nos proporciona la función de utilidad indirecta:

$$V = V_i(P_j, W_j, S_i) \quad (2)$$

Donde  $W_j$  representa un programa ambiental o una opción  $j$  con  $N$  atributos, entonces  $W = W(q_1, q_2, \dots, q_N)$ ;  $S_i$  es un vector de características socioeconómicas del individuo  $i$  que afectan las preferencias por la opción y  $P_j$  es el costo o precio de la opción  $j$ .

La hipótesis de la maximización del RUM provee una formulación empírica para la estimación de (2): Sea un individuo que tiene un conjunto de  $M$  alternativas u opciones discretas a escoger (por Ej. programas de conservación) con  $j = 0, 1, 2, \dots, M$ , donde el status quo está representado por  $j = 0$  y  $j = 1, \dots, M$  son las alternativas. Estas incluyen varias combinaciones de variables exógenas, tales como el precio y los niveles de los atributos del programa de conservación.

La diferencia de utilidad entre las alternativas  $j$  y  $k$  se escribe de la siguiente manera:

$$(U_{ij} - U_{ik}) = (V_{ij} - V_{ik}) + (\varepsilon_{ij} - \varepsilon_{ik}) \quad (3)$$

---

<sup>9</sup> Ver Hernández y Aguirre (2000).

Si un individuo prefiere la opción j sobre la k, esto quiere decir que la alternativa j le genera mayor utilidad, entonces  $U_{ij} - U_{ik} > 0$ . La probabilidad de esta selección está dada por:  $P [U_{ij} - U_{ik} > 0] = P [V_{ij} - V_{ik} > (\varepsilon_{ik} - \varepsilon_{ij})]$  (4)

Si  $Y_i^* \equiv U_{ij} - U_{ik}$ , la ecuación (3) puede ser escrita como:

$$Y_i^* = X_i \beta + \eta_i \quad \text{con } \eta_i = \varepsilon_{ij} - \varepsilon_{ik} \quad (5)$$

Donde  $X_i$  es un vector de variables que influyen sobre la decisión del entrevistado (ingresos, características socioeconómicas, atributos de las alternativas, características de la zona de estudio, etc.). Para estimar  $\beta$ , se requiere conocer la función de distribución de  $\eta_i$ .

Como  $Y_i^*$  es una función de transformación de  $V = V_i(P_i, W_i, S_i)$  que define la relación entre la utilidad que recibe un individuo del programa W, y la calificación que el individuo concede a ese programa, de tal modo que :

$$Y_i^* (.) = \phi [V_i(P_i, W_i, S_i) ] \quad (6)$$

A continuación, se presentaran tres enfoques del Análisis Conjoint. Primero el **modelo de elección discreta** que nos permitirá estudiar las preferencias de los usuarios en términos de elección de una alternativa diferente al *status quo*. Segundo, se estudiará el **modelo de Intensidad de Preferencias** que nos ayudará a investigar las diferencias que existen entre las calificaciones de las diferentes opciones. Finalmente, se presentará el **modelo de Ordenamiento** que nos permitirá ver, a partir de las calificaciones, como los individuos ordenan los escenarios presentados.

#### 4.2.1.- Modelo de Elección discreta (Discrete Choice)

El propósito de este modelo es permitir estimar la probabilidad de elegir un determinado programa de acuerdo con las características de los atributos. Dado que la valoración Conjoint presenta una serie de escenarios hipotéticos donde los individuos deben establecer sus preferencias mediante un puntaje entre 1 y 10 que indica su aceptabilidad y/o adhesión a cada escenario; por ello, los encuestados deben dar un puntaje según su preferencia sea baja (puntaje1) o alta (puntaje 10).

Bajo este modelo, según McFadden (1974), la estimación de (5) implica definir:

$$Y_i = 1 \quad \text{si } Y_i^* > 0 \quad (\text{La alternativa } j \text{ es preferida al Status quo})$$

$$Y_i = 0 \quad \text{si } Y_i^* \leq 0 \quad (\text{El individuo } i \text{ prefiere el Status quo})$$

Por lo tanto,  $P_i = \Pr(Y_i^* > 0) = \Pr(X_i\beta > \varepsilon_i) = F(X_i\beta)$ , donde  $F(\cdot)$  es la función de distribución acumulativa para  $\varepsilon_i$ . McFadden (1974) muestra que si  $\varepsilon_i$  es idéntico e independientemente distribuido (iid),  $F(\cdot)$  es una función de distribución acumulada logística. Por lo tanto los  $\beta$ s de (5) pueden ser estimados por Máxima Verosimilitud.

#### 4.2.2.- Modelo de Intensidad de Preferencias (Intensity of Preferences)

El modelo binario puede extenderse para incorporar un nivel de intensidad en la preferencia que es una calificación cardinal con el fin de aprovechar la información que se encuentra en la escala de calificación del modelo. Este método se conoce también como “*Modelo rating difference*”, “*Diferencia entre Pares*” o “*Diferencia de Calificaciones de Opciones*”.

En modelos conjoint tradicionales, la variable dependiente es la calificación asignada a cada escenario, ahora en este caso particular, se asume dicha variable como la diferencia de calificación entre el escenario alternativo y el escenario status quo. Entonces, el modelo a estimar es el siguiente:

En forma general :

$$r^{i*} = f(X_i, \beta) \quad (7)$$

donde  $r^{i*}$  es la diferencia entre la calificación asignada a la  $i$ -ésima canasta de atributos ( $i$ -ésimo escenario de conservación) y el Status quo;  $X_i$  un vector de variables que influyen sobre esta diferencia.

Asumiendo una función de utilidad lineal en la presente investigación, hemos especificado el modelo de la siguiente manera:

$$r^{i*} = \beta_0 + \beta_1 x_1^i + \beta_2 x_2^i + \dots + \beta_n x_n^i - \beta_p p^i + \alpha S + \varepsilon^i \quad (8)$$

Con  $x_j^i$  es el nivel del  $j$ -ésimo atributo del  $i$ -ésimo proyecto y los  $\beta$ s pueden ser interpretados como las ponderaciones marginales que otorga un individuo a cada atributo,  $P^i$  es el precio del escenario  $i$  y  $S$  representa las características

socioeconómicas del individuo y otras como variables de percepción ambiental, de cercanía al lugar, etc.

#### 4.2.3.- Modelo de Ordenamiento de Opciones (Ranking Model)

A partir de las calificaciones de los individuos, se genera implícitamente el ordenamiento de las opciones. La opción primera en el ranking es la opción que tuvo el puntaje más alto y la opción en la última posición es la opción que tuvo la calificación más baja.

Algebraicamente, el modelo puede expresarse como un problema de maximización de una función de utilidad:

$$MAX \quad U^i(O^j, X^i, q_1^j, q_2^j, z^i, w^{ij}) + e^{ij} \quad (9)$$

$$s.a : P^j O^j + X_n = Y^i \quad (10)$$

Donde:

- $O^j$  : Son los escenarios disponibles para cada individuo
- $X^i$  : Representa un vector de otros bienes y servicios que generan utilidad
- $q_1^j$  : Vector 1 de características relacionadas con el Programa “j”
- $q_2^j$  : Vector 2 de características relacionadas con el Programa “j”
- $z^i$  : Vector de características socioeconómicas de los individuos
- $w^{ij}$  : Variables combinadas, características de individuos y atributos de los escenarios
- $P^j$  : Precio del escenario o programa j
- $Y^i$  : Ingreso del individuo i
- $e^{ij}$  : Conjunto de variables estocásticas que influyen en la toma de decisión

La solución del problema de maximización anterior nos llevará a funciones de demanda para cada una de las opciones. En otras palabras, esta función de demanda podrá explicarse como las características de los individuos y los atributos explican el ordenamiento de las opciones que los individuos hacen. Según Dow (1999), reemplazando estas funciones en la función de utilidad directa, entonces se obtiene la siguiente función de utilidad indirecta:

$$v^{ij} = v(q_1^j, q_2^j, z^i, w^{ij}) + \beta_1(Y^i - P^j) + e^{ij} \quad (11)$$

A partir de la ecuación (11), se puede encontrar la Variación Compensada (VC) que se entiende como la cantidad de dinero que se debe dar (posiblemente negativa) a un

individuo para que con los cambios planteados en los diferentes programas, aquel individuo permanezca en el nivel de su utilidad inicial. Así, basándonos en esta definición, la ecuación que permite calcular esta VC se escribe de la siguiente forma:

$$V^{ij}(P^j, q_1^j, q_2^j, Y^i - VC) = V^{i0}(P^0, q_1^0, q_2^0, Y^i) \quad (12)$$

Donde los índices “0” representan los niveles iniciales de los parámetros (Utilidad inicial generada por el status quo) y “j” niveles finales de los parámetros (utilidad final generada por la alternativa “j”).

A partir de la ecuación (12), Hanemann (1985) mostró que la VC puede expresarse de la siguiente manera:

$$VC^i(a^k) = \left( \frac{1}{\beta_1} \right) \cdot \left( Ln \left[ \sum_{j=1}^m e^{v_{kij}} \right] - Ln \left[ \sum_{j=1}^m e^{v_{0ij}} \right] \right) \quad (13)$$

Donde:

- $\beta_1$  : Representa la utilidad marginal del ingreso.
- $V_{0i}^{ij}$  : La utilidad indirecta del individuo “i” antes del cambio (nivel “0”).
- $V_{ki}^{ij}$  : La utilidad indirecta del individuo “i” después del cambio (nivel generado por la alternativa “k”).
- $VC^i(a^k)$  : La variación compensada por pasar del estado inicial “0” al nivel de mejora ambiental “k”.

Para la estimación de la ecuación (11), Greene (2000) sugirió que se puede utilizar un modelo de elección discreta. Este modelo asume que la opción que genera al individuo más utilidad recibe el puntaje más alto, entonces toma el primer lugar en el “orden”. Por lo tanto la probabilidad de que un individuo asigne a una opción la calificación más alta es una función de la utilidad indirecta que le genera cada opción de forma particular.

$$\pi^{im} = \Pr(v^{im} > v^{ij}) \quad (14)$$

La ecuación (14) muestra como la probabilidad ( $\pi^{im}$ ) de que el individuo “i” asigne el mayor puntaje a la opción “m”, depende de que la utilidad indirecta reportada por esta opción sea mayor que la reportada por cualquier otra opción “j”. Lo anterior puede describirse como:

$$\pi^{im} = \Pr[(v(q_1^m, q_2^m, z^i, w^{im}) + \beta_1(Y^i - P^m) + e^{im}) > (v(q_1^j, q_2^j, z^i, w^{ij}) + \beta_1(Y^i - P^j) + e^{ij})] \quad (15)$$

Reordenando la ecuación (15), se obtiene la probabilidad de elegir la opción “m” que es igual a la probabilidad de que la diferencia de los errores no sea mayor que la diferencia de las utilidades indirectas estimadas:

$$\pi^{im} = \Pr[(v(q_1^m, q_2^m, z^i, w^{im}) + \beta_1(Y^i - P^m) - v(q_1^j, q_2^j, z^i, w^{ij}) - \beta_1(Y^i - P^j)) > e^{ij} - e^{im}] \quad (16)$$

A continuación, se presentará la metodología que hemos utilizado para realizar este presente trabajo.

## **V.- METODOLOGÍA DEL ESTUDIO**

Dado que las DAP’s están definidas por las preferencias, y estas a su vez por los usos que los individuos hagan de los cerros orientales y los beneficios que ellos reciben de éstos, para diseñar los escenarios, se necesita en primer lugar identificar esos beneficios para argumentar cuantitativamente las políticas de conservación. Así los cuadros siguientes exponen los beneficios de los principales atributos de los escenarios propuestos.

**Cuadro 1.- Beneficios derivados de la conservación de los Cerros de Usaquén**

Valor de uso			Valor de no uso	
Directo	Indirecto	Opción	Existencia	Legado
-Madera -Recreación -Alimentos -Otros productos de la Biodiversidad -Belleza escénica -Silencio y Tranquilidad -Seguridad	-Biodiversidad -Regulación hidrológica -Microclima -Secuestro de carbono -Producción de oxígeno -Otras funciones ecológicas como Recreación contemplativa y regulación de la erosión	-Biodiversidad -Recreación -Belleza escénica -Explotaciones comerciales futuras -Reserva de recursos para el futuro	-Biodiversidad -Belleza escénica -Investigación para la humanidad	-Biodiversidad -Investigación para la humanidad

**Fuentes :** Adaptado de Hueth et al. (2000), Pearce (1994) en Layard y Glaister (1994)

El cuadro anterior muestra todos los valores que genera la conservación pura (uso estrictamente forestal) de los Cerros de Usaquén, mientras que el cuadro 2 presenta los valores para un desarrollo parcial de este ambiente enfocando sobre un uso recreativo. Al comparar los dos cuadros, se ve que la conservación (pura) genera obviamente mayores beneficios ambientales que la opción de desarrollo parcial con usos recreativos.

**Cuadro 2.- Beneficios derivados del desarrollo parcial, recreación activa**

Valor de uso			Valor de no uso	
Directo	Indirecto	Opción	Existencia	Legado
-Practica de deportes -Caminatas por la zona -Ciclismo de montaña	-Disfrute del paisaje -Regulación hidrológica -Procesamiento de aire (parciales)	-Valores de opción (parciales)	Valores de existencia (parciales)	

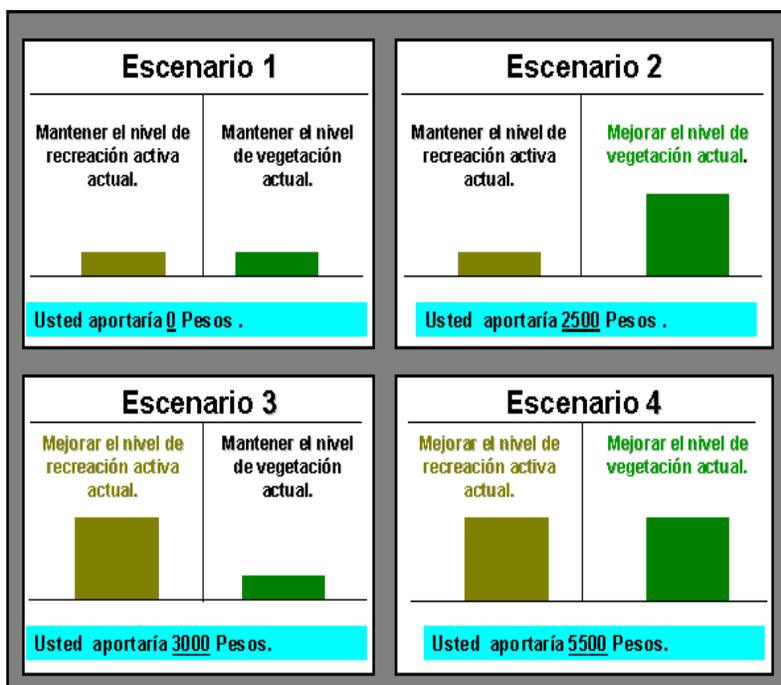
Fuente: Hueth et al. (2000)

Con base en la anterior clasificación, hemos construido tres alternativas respecto al status quo, entonces estas corresponden a:

- 1.- La reforestación de los Cerros de Usaqué sin uso recreativo
- 2.- La recreación en los Cerros manteniendo el nivel de vegetación actual
- 3.- La reforestación de los Cerros de Usaqué con uso recreativo

En términos operativos, los escenarios presentados a las personas se observan en la gráfica siguiente.

**Gráfica 1.- Presentación de los escenarios de valoración**



A cada una de estas opciones, se le ha asignado un precio<sup>10</sup> (que representa el costo de cada programa por persona) para que la gente pueda ordenarlas según sus preferencias. Así, los atributos de los programas de conservación fueron la reforestación, la recreación y el precio. Como lo sugiere McFadden (1977), estos atributos son independientes uno del otro, es decir que no hay correlación entre ellos.

Los mejoramientos en la recreación y la vegetación fueron propuestos de la siguiente manera:

### RECREACION

#### **Mantener el nivel actual de Recreación:**

Esporádicamente, la gente suele ir a los cerros para pasear con su familia y amigos, hacer asados, etc. Pero, a causa de la inseguridad que existe en los cerros por diversas razones (presencia de grupos delincuenciales, etc.), esta situación hace que no exista una recreación regulada en los cerros. Adicionalmente, la parte baja cuenta con escasas instalaciones deportivas como canchas de tenis, micro-fútbol, baloncesto, etc.

#### **Mejorar la Recreación:**

Regular la actividad recreativa en los cerros tanto en la parte baja como en la parte alta. **En la parte baja** (la loma), se desarrollarían proyectos de construcción de parques de recreación que contemplen instalaciones deportivas como canchas de micro-fútbol, tenis, baloncesto y la construcción de senderos **en la parte alta** para los practicantes de ciclismo de montaña, caminatas (ecológicas), turismo ecológico, etc. Igualmente se contaría con presencia de guarda-bosques (y/o guarda-parques), actividades de escaladas, se definirían los usos de las zonas al interior de los Cerros (uso restringido, uso forestal, zonas para hacer asados, picnic, etc.).

### VEGETACION

#### **Mantener el nivel actual de Vegetación:**

Con la actividad de explotación de canteras muy activa en la zona, la localidad ha venido perdiendo mucho de su cobertura vegetal. El Gobierno local podría seguir regulando de alguna manera esta actividad, pero en este caso no habrían programas para recuperar las zonas degradadas, reducir los riesgos de desastres asociados, la pérdida de la fauna y la flora (la biodiversidad) de la región.

#### **Mejorar la Vegetación (Aplicar medidas de conservación pura o de uso como ecosistemas estratégicos):**

El Gobierno local haría inversiones en los cerros que permitirían contar con recuperación, restauración de las áreas degradadas (arborización de canteras, quebradas y rondas, recuperación de zonas erosionadas), revegetalización y reforestación. Se desarrollarían proyectos de conservación con las comunidades que habitan en los cerros y las zonas aledañas a éstos con el fin de evitar que la ciudad continuara expandiéndose sobre ellos (definir una línea “jurídica” de demarcación entre la zona urbana y la zona protegida).

---

<sup>10</sup> Estos precios han sido calculados a partir del presupuesto de la Alcaldía de Usaquén en proyectos de medio ambiente revelados en el Plan de Desarrollo 2002-2004. Los programas “Usaquén Limpia me gusta más” y “Usaquén previsiva, vivimos más”, cuyo presupuestos suman \$1.131.945.000,00 pesos, han sido atribuidos, por sus componentes, al escenario de reforestación, mientras que, de igual manera, el programa “Usaquén bella, construida y natural”, con un presupuesto de \$1.347.211.000,00 pesos, ha sido asignado al escenario de recreación. Por el efecto de este trabajo, se ha hecho un supuesto de que un 90% de los problemas de deforestación, de explotación de canteras, contaminación visual, etc. se encuentran en los cerros. Pues, los dos proyectos tienen un alto énfasis sobre el área de estudio. Se pueden ejecutar en una misma área de manera individual o conjuntamente.

## 5.1.- Diseño de la muestra y recolección de información

Dado las restricciones bajo las cuales se ha realizado este trabajo (presupuesto, tiempo), se ha decidido tomar en cuenta los beneficiarios directos de los Cerros de Usaquén que representan los habitantes de la localidad de Usaquén. Según el Departamento Administrativo de Planeación Distrital de la Alcaldía Mayor de Bogotá (Decreto 619/00), esta localidad cuenta con una población de 419.024 habitantes.

Para asegurarnos de la representatividad de la muestra, se ha utilizado el método de muestreo probabilístico por racimos encontrado en Hernández et al. (1998) cuyo procedimiento determina primero el tamaño provisional de la muestra con la siguiente

expresión matemática:  $n = \frac{S^2}{V^2}$ .

Donde:

$S^2$  = varianza de la muestra, la cual podrá determinarse en términos de probabilidad con

$S^2 = p \times q$ .

$p$  = probabilidad de ocurrencia de una respuesta afirmativa igual a 0,5 y  $q$  = probabilidad de ocurrencia de una respuesta negativa igual a 0,5.

$V^2$  = varianza de la población que es igual al cuadrado del máximo error admisible en la muestra (3,2% en este estudio).

Así se tuvo un tamaño provisional de la muestra de 244,14. Ajustando este tamaño a la población de Usaquén ( $N = 419.024$ ), a partir de la formula:

$$n^* = \frac{n}{1 + \frac{n}{N}} \equiv \frac{244,14}{1 + \frac{244,14}{419.024}} \equiv 244.$$

Para obtener mayor representatividad de la muestra, hemos aproximado esta cifra a 250

individuos. Ahora utilizando la formula de la fracción del sector  $f_k = \frac{n^*}{N} = kS_k$ ,

obtenemos la muestra probabilística estratificada de usuarios o beneficiarios directos a entrevistar por Unidad de Planeamiento Zonal (UPZ)<sup>11</sup> que es igual a  $f_k$  multiplicado por la población de cada UPZ.

---

<sup>11</sup> La estratificación de la muestra se ha hecho tomando en cuenta la diferencia entre las UPZ (la distribución zonal, la identificación de la gente con sus UPZ respectivas). De hecho, se asumió que las preferencias de los habitantes por proyectos de reforestación/ recreación, la percepción de los problemas ambientales son diferentes dependiendo de la ubicación geográfica.

**Cuadro 3.- División de la población de Usaquéen en muestreo estratificado por UPZ**

No.	Nombre	Población 2000*	Tamaño muestral por UPZ**	Tamaño definitivo por UPZ***
1	Paseo Los Libertadores	35.185	20	8
9	Verbenal	51.148	30	37
10	La Uribe	8.461	5	4
11	San Cristóbal Norte	79.697	46	48
12	Toberín	45.130	26	9
13	Los Cedros	103.128	60	89
14	Usaquén	30.275	18	21
15	Country Club	20.562	12	9
16	Santa Bárbara	45.438	26	25
<b>TOTAL UPZ: 9</b>		<b>419.024</b>	<b>244</b>	<b>250</b>

Fuentes: \*: Departamento Administrativo de Planeación Distrital - Decreto 619/00 del 2000

\*\* : Cálculos del autor; \*\*\*: Ajustes de las Encuestas de Diciembre de 2003- Febrero de 2004

El ajuste del tamaño de la muestra se ha hecho con la realidad del terreno, muchas personas entrevistadas en una UPZ tenían su domicilio en otra.

Se han levantado los datos mediante un cuestionario apropiado (diseñado para este fin) donde se ha presentado al encuestado la situación actual de los cerros (problemas de degradación ambiental por explotación de canteras, alto riesgo de desastres, etc), se le ha proporcionado informaciones sobre los beneficios ambientales que éstos generan y los costos relacionados a sus usos inadecuados o mal planeados. Materiales (visuales) como fotos han sido de gran ayuda en este sentido.

La metodología utilizada tiene la ventaja de recolectar datos con una muestra representativa a un 96,8%, pero presenta limitaciones relacionadas a que no contempla el proceso dinámico en el uso de los cerros (factor tiempo), por lo que tal uso puede ser adecuado hoy y no lo es mañana. Adicionalmente, este trabajo propone solo dos tipos de usos dentro de muchos, lo que hace que las conclusiones de este estudio estén muy restringidas a éstos. Sin embargo, este estudio brindará informaciones suficientemente relevantes para diseñar políticas adecuadas.

## **5.2.- Definición y Caracterización de las variables**

Las variables utilizadas en esta investigación se dividen en cinco categorías: variables socioeconómicas y demográficas, de percepción ambiental, de “cercanía a los cerros”, los atributos y variables creadas. El anexo B presenta la descripción y caracterización de todas estas variables. En esta subsección presentamos (en el cuadro 4) una definición y

caracterización de las variables significativas en los modelos econométricos corridos esta investigación.

**Cuadro 4.- Definición y Caracterización de las variables relevantes del estudio**

Variables	Descripción	Signo Esperado	Media	Desviación Estándar
EDUC	Variable categórica que representa el nivel de educación del encuestado (escala de 1 a 7). 1= sin educación, 2= primaria no completa, 3= primaria completa, 4= secundaria no completa, 5= secundaria completa, 6= algunos semestres de universidad y 7= Educación superior	+	5,2800	1,75897
NPERS	Variable continua que representa el número de persona en el hogar del entrevistado	+/-	4,4400	1,93634
VPROP	Variable dummy que toma "1" si la vivienda es la propiedad de la familia del entrevistado y "0" si no	+	0,6800	0,50060
GENERO	Variable dummy que toma 1 si el entrevistado es del genero masculino y 0 si es del genero femenino	+/-	0,4880	0,50086
CONSERV	Variable binaria que toma "1" si el encuestado está de acuerdo con algún proyecto de conservación (no necesariamente las alternativas presentadas) y "0" si no	....	0,9520	0,21420
VISIT	Variable dummy que toma "1" si el entrevistado o algún miembro de su familia ha visitado los Cerros de Usaquéen en el último año y "0" si no	+/-	0,4320	0,49635
CONAMB	Variable categórica que representa el nivel de conocimiento en cuanto a los beneficios que proporcionan los cerros. Tiene una escala de 1 a 3. 1= bajo, 2= medio, 3= alto	+	1,8760	0,70897
SITCERRO	Variable categórica que describe como el encuestado considera la situación de los cerros (escala de 1 a 3). 1= no grave, 2= grave, 3= muy grave	+	2,1720	0,55103
URGENT	Variable categórica que describe que tan urgente le parece al encuestado la restauración y la conservación de los cerros (escala de 1 a 3). 1= poco urgente, 2= urgente y 3= muy urgente	+	2,4560	0,62097
VICDIREC	Variable dummy que toma "1" si el entrevistado se siente victima directa de la degradación de los cerros y "0" si no	+	0,6240	0,48535
INGR	Ingreso residual, que es el ingreso del individuo (promedio del rango de ingreso familiar entre cuatro) menos el costo de las opciones.	+	423.900	282.230
$Y_{ii}$	Variable binaria dependiente que toma "1" si el encuestado prefiere la alternativa "i" al Status quo y "0" en el caso contrario. Para i = 2, 3 y 4.	....	....	....
DIF	Variable dependiente que representa la diferencia entre el puntaje de cada alternativa y el del "status quo"	....	....	....
ORDEN	Variable categórica dependiente que toma valores de 1, 2, 3 y 4 representando el orden de clasificación de las opciones	....	....	....

## **VI.- ANALISIS DE LOS RESULTADOS**

### **6.1.-Análisis descriptivo de los datos**

De las 250 personas entrevistadas, 76,8% manifiestan que conocen los cerros, mientras que sólo 31,6 % de la muestra vive en la zona ubicada sobre estos ecosistemas. El 37,6% de los encuestados pertenecen a estrato alto (5-6), mientras que 34,8% pertenecen a estrato medio (3-4) y tan sólo 27,6% son del estrato bajo (1-2). Esta repartición de los estratos hace que el ingreso familiar mensual promedio de la muestra es de 1'706.600 pesos. Los hogares tienen en promedio 4 personas, lo que concuerda con las estadísticas oficiales de la localidad. La repartición de la encuesta según el género es casi igual con una ligera diferencia a favor de las mujeres que representan 51,2% de la muestra. Un 95,2% de la muestra está de acuerdo que se desarrollen proyectos de conservación en los cerros.

En cuanto a las opciones presentadas en la valoración Conjoint, la alternativa más deseada (con mayor número de veces seleccionada como favorita) es la 4 que contempla ejecución conjunta de proyectos de revegetalización y de recreación, 71,2% de los encuestados han escogido esta opción. La alternativa que sigue es la 2 (revegetalización sin recreación) con una aprobación de 20% de la muestra. La 3 (recreación con los niveles actuales de árboles en los cerros) y la 1 (el Status quo) son igualmente deseadas por 4,4 % de los entrevistados (ver cuadro 5).

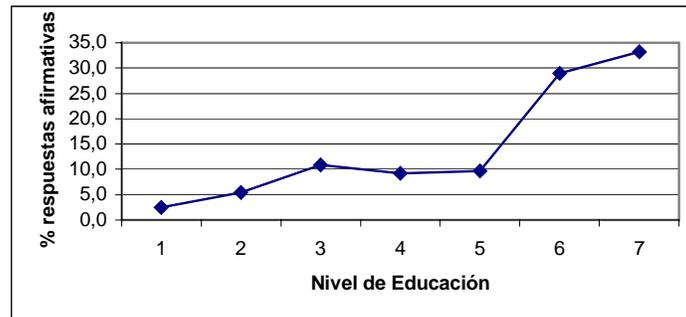
**Cuadro 5.- Frecuencia de las alternativas**

Alternativas	Frecuencia	%	% acumulado
1	11	4,4	4,4
2	50	20,0	24,4
3	11	4,4	28,8
4	178	71,2	100,0
Total	250	100,0	

A continuación, se presentará un análisis de cruce entre variables, estudiando la tendencia de las variables de elección con respecto a algunas variables importantes del estudio, utilizando las frecuencias relativas (porcentajes).

En la grafica 2, se observa que la variable educación tiene una tendencia creciente con las respuestas afirmativas a la conservación de los cerros, de tal forma que se puede afirmar que, a medida que aumenta el nivel de educación, aumenta el porcentaje de personas que apoyan a proyectos de conservación.

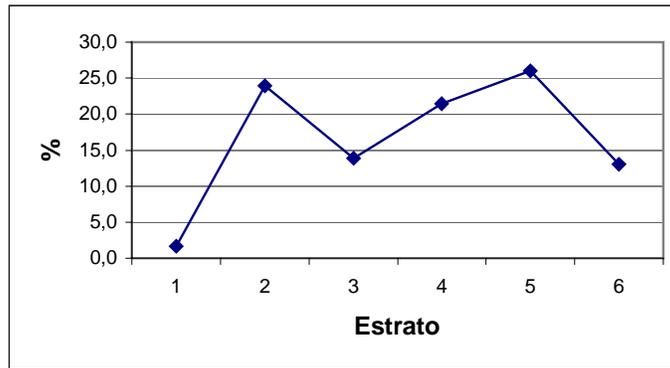
**Gráfica 2.- Respuesta afirmativa a la conservación según el nivel de Educación**



A diferencia del caso anterior, analizando la grafica 3, no se puede afirmar que la variable estrato presenta una tendencia creciente neta, dado que la curva decrece tanto para el estrato 3 que para el estrato 6 con respecto a los porcentajes alcanzados por los

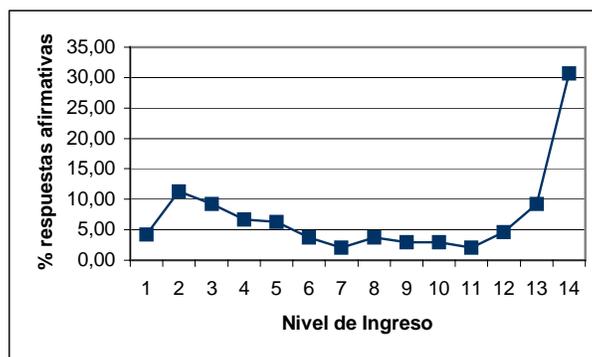
estratos inmediatamente anteriores. Pero del estrato 3 al 5, el porcentaje de personas a favor de algún proyecto de conservación sube. Las personas que más están de acuerdo con estos proyectos se encuentran en los estratos 2 y 5 (23.9% y 26.1% respectivamente).

**Gráfica 3.- Respuesta afirmativa a la conservación según el Estrato**



En cuanto al ingreso familiar, esta variable está dividida en 14 rangos, como mencionados en el formulario de encuesta. La grafica 4 muestra que el porcentaje de respuestas positivas a la conservación crece del rango 1 al 2, para después decrecer y alcanzar un nivel mínimo de 2,10% para el rango de ingresos entre 1,2 y 1,4 millones de pesos (rango 7). Sin embargo, del rango 11 al 14, se nota una clara tendencia creciente del mismo. Las personas más entusiastas (30.67%) tienen un nivel de ingreso familiar mensual mayor a 2'600.000 pesos.

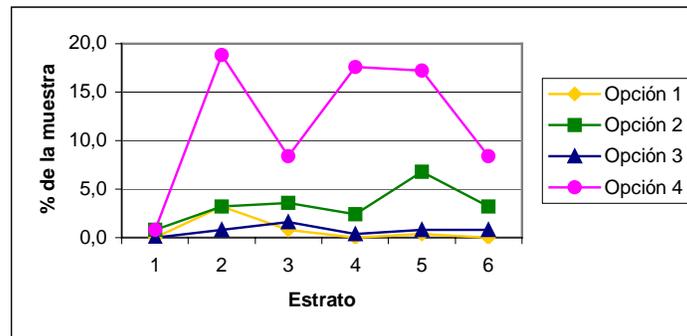
**Gráfica 4.- CONSERV Vs. INGRESO**



En la grafica siguiente, se observa la variable estrato no presenta una tendencia definitiva con respecto a la elección de las opciones, puesto que no se encuentra mayor porcentaje de encuestados en estratos bajos o altos de acuerdo con inversiones en

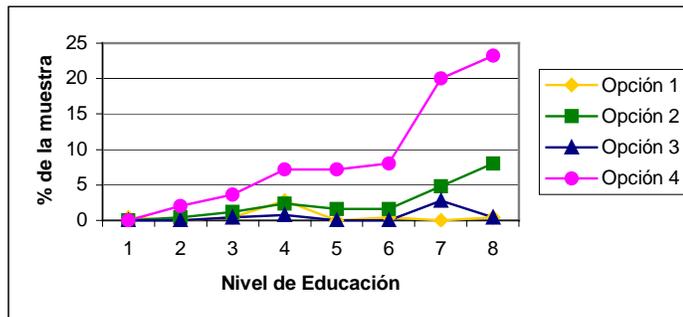
recreación y/o reforestación o dejar los cerros tal como son sin ninguna intervención de tipo ecológico o ambiental. Por lo tanto al valorar las alternativas, se espera que esta variable no influya sobre las decisiones. Sin embargo, se puede afirmar que el grupo que más apoya a la opción 4 es la gente de estrato 2 (18.8%), mientras que la alternativa 2 es más deseada por la gente de estrato 5 (6.8%).

**Gráfica 5.- Elección de las opciones según el Estrato**



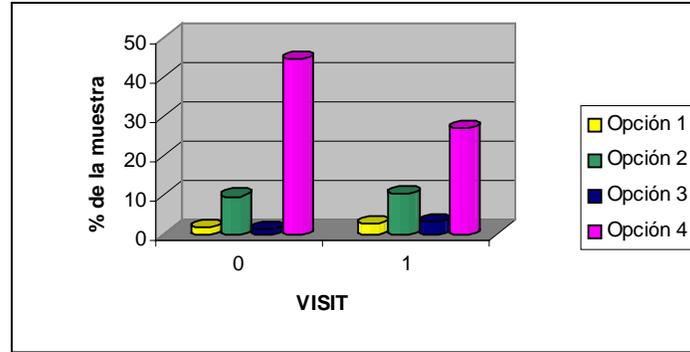
Al analizar grafica 6, se observa que el porcentaje de personas a favor de las alternativas 2 y 4 crece con el nivel de educación, eso quiere decir que las personas con más nivel de educación apoyan más estas opciones, mientras que no se puede encontrar una tendencia clara para las opciones 1 y 3.

**Gráfica 6.- Elección de las opciones según el nivel de Educación**



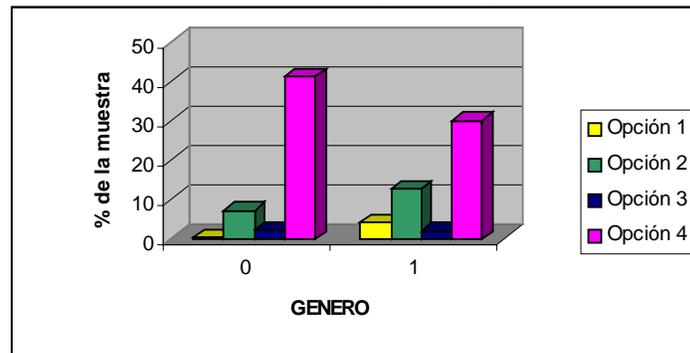
En la grafica siguiente, se observa claramente que dentro de las personas que votan por la opción 4, se encuentra más gente que no visita los cerros (44,4%) que visitantes (26,8%); situación ligeramente inversa para las demás opciones. Así, es muy probable encontrar una relación negativa al tomar VISIT como una variable explicativa de la utilidad de las personas derivadas de las alternativas tomadas como un conjunto.

**Gráfica 7.- Opción Vs. VISIT**



Otros resultados del análisis descriptivo de los datos muestran que, dentro de las personas que votan por las opciones 4 y 3 se encuentran más mujeres que hombres. Mientras que dentro de las personas que escogen la opción 2, se encuentran más hombres. Eso indica que las mujeres valoran más los proyectos de recreación, mientras que los hombres gustan más de programas de reforestación.

**Gráfica 8.- Elección de las opciones según el Género**



## **6.2.- Modelos estimados y Análisis econométrico**

En esta sección, se presentarán los resultados de las estimaciones econométricas de los modelos de elección discreta, de intensidad de preferencias y de ordenamiento de opciones. Las programaciones y salidas de LIMDEP 7.0 se encuentran en el anexo C.

### **6.2.1.- Modelo de Elección discreta**

En el modelo de elección discreta, el individuo compara cada alternativa con el *status quo*. Así que se obtiene una respuesta binaria basada en el modelo de utilidad aleatoria. Por eso, a este enfoque se le reconoce también como modelo de elección o de escogencia binaria. Para la estimación, se corrieron tres modelos econométricos,

utilizando como variable dependiente  $Y_{i1}$  (donde  $i = 2, 3$  y  $4$ ) que compara la alternativa “i” (implementar programas de reforestación y/o de recreación) con la opción 1 (status quo o no hacer nada). En cada modelo, la variable dependiente fue una variable dicotómica que toma “1” si el individuo prefiere la alternativa en cuestión al status quo y “0” en el caso contrario. Los modelos más robustos fueron los siguientes.

**Cuadro 6.- Resultados del modelo de Elección discreta**

MODELO LOGIT BINOMIAL									
Variable Dependiente: $Y_{it}$ = Comparación de las alternativas con el status quo									
Variables Explicativas	Modelo 1 (Opción 2 vs. Opción 1) Realizar proyectos de reforestación o no hacer nada			Modelo 2 (Opción 3 vs. Opción 1) Realizar proyectos de recreación o no hacer nada			Modelo 3 (Opción 4 vs. Opción 1) Realizar ambos proyectos no hacer nada		
	Coefficiente	Probabilidad del estadístico “z” <sup>12</sup>	Efecto marginal	Coefficiente	Probabilidad del estadístico “z”	Efecto marginal	Coefficiente	Probabilidad del estadístico “z”	Efecto marginal
CONSTANTE	-2,355	0,1392	...	-0,484	0,6471	...	-0,636	0,5756	...
INGR	0,102E-03	0,0541	0,524E-06	0,408E-04	0,0426	0,201E-05	0,382E-04	0,0793	0,151E-05
CONAMB	1,870	0,0171	0,958E-02	0,690	0,0769	0,340E-01	1,067	0,0210	0,419E-01
SITCERRO	1,228	0,0614	0,629E-02	0,846	0,0659	0,417E-01	0,662	0,1818	0,260E-01
GENERO	-1,520	0,0708	-0,779E-02	-1,267	0,0201	-0,62E-01	-0,971	0,0861	-0,381E-01
Log-Likelihood	-30,53041			-62,29924			-54,96355		
Razón Verosimilitud	41,120			28,972			24,517		
IRV <sup>13</sup>	0,402			0,189			0,182		
Predicción	96,4%			92,0%			92,4%		
No. de Obs.	250 individuos			250 individuos			250 individuos		

De acuerdo con los resultados proporcionados por el cuadro anterior, los tres modelos son globalmente significativos (las razones de verosimilitud son mayores a 13,27 valor de la distribución chi-cuadrado con 4 grados de libertad para un nivel de significancia del 1%). El modelo 1 predice correctamente 96,4% de las observaciones, mientras que las predicciones correctas representan un 92% en el caso del modelo 2 y un 92,4% en el caso del modelo 3. Los signos de los coeficientes son iguales en las tres regresiones. La variable genero tuvo un signo negativo, lo que indica que las mujeres tienden a valorar más que los hombres los proyectos diseñados en este estudio.

La probabilidad de que un individuo esté a favor de una política que contempla la reforestación y/o la recreación en los cerros de Usaquén depende positivamente del ingreso residual del individuo, de si este sujeto tiene un cierto nivel de conocimiento de los beneficios ambientales que proporcionan los cerros, y de su percepción en cuanto a

<sup>12</sup> Se refiere al probabilidad de cometer Error tipo I (aceptar que todos los parámetros son nulos cuando eso es falso),  $P[|Z|>z]$ .

<sup>13</sup> En el modelo de elección discreta, se obtuvo una bondad de ajuste aparentemente baja de acuerdo con los Índices de Razón de Verosimilitud (o  $R^2$  de McFadden). Sin embargo, valores del Pseudo- $R^2$  entre 0,20 y 0,40 se consideran indicativos de un ajuste del modelo muy alto. Simulaciones de Domeneich y McFadden (1975) muestran una equivalencia de este rango a un intervalo de entre 0,70 y 0,90 de una función lineal (ver Amorós y Riera, s.f.).

la gravedad de la situación actual de los cerros. La variable SITCERRO es relevante a un 80% de nivel de confianza en el modelo 3. La variable que tiene mayor efecto sobre la decisión de apoyar a algún proyecto que cambia la situación actual es el conocimiento ambiental (CONAMB) en el caso de los modelos uno (0,0095) y tres (0,041), y genero (-0,062) en el caso del modelo 2. Entonces, son las variables sobre las cuales hay que poner más énfasis a la hora de tomar una decisión sobre el uso de los cerros.

### 6.2.2.- Modelo de Intensidad de Preferencias

Este enfoque de la metodología Conjoint, llamado también *Método de Calificación de Opciones*, asume que los individuos expresan sus preferencias dando una calificación (un puntaje) a cada escenario. Para estimar este modelo, hemos utilizado una regresión tipo TOBIT por lo que hemos procedido a la diferencia de calificación entre los escenarios alternativos y el escenario Status quo. Lo que hace que la variable dependiente (DIF)<sup>14</sup> esté censurada en un rango comprendido entre -9 y 9. Así, los valores centrales estarían indicando una indiferencia entre algún *cambio* y el *status quo*. El cuadro siguiente muestra los resultados del modelo que se reveló más robusto, después de probar varios otros.

**Cuadro 7.- Resultados del modelo de Intensidad de preferencias**

<b>MODELO TOBIT</b>			
<b>Variable Dependiente: DIF</b>			
<b>Variables Explicativas</b>	<b>Coficiente</b>	<b>Probabilidad del estadístico "z"</b>	<b>Efecto marginal</b>
<b>CONSTANTE</b>	-8,079	0,0000	...
<b>RECREACT</b>	1,598	0,0000	1,567
<b>VEGETA</b>	3,118	0,0000	3,058
<b>INGR</b>	0,226E-04	0,0002	0,222E-04
<b>CONSERV</b>	6,753	0,0000	6,623
<b>CONAMB</b>	0,403	0,0011	0,395
<b>URGENT</b>	0,497	0,0009	0,488
<b>NPERS</b>	0,129	0,0012	0,127
<b>Sigma (v)</b>	2,186	0,0000	...
<b>Sigma (u)</b>	0,642	0,0000	...
<b>Log-Likelihood</b>	-1594,113		
<b>Nº Observ.</b>	250 (Panel de 3 observaciones por individuo)		

Dado que los datos se almacenan en forma de panel de 3 observaciones por individuo, en las salidas del cuadro 7, tenemos los estadísticos sigma (v) y sigma (u) que recogen los efectos aleatorios que marcan la diferencia dentro y entre los individuos

<sup>14</sup> La diferencia es lineal entre las opciones. Eso quiere decir si una opción j recibe 10 como puntaje y una opción k recibe 1, entonces j es 10 veces mejor que k.

respectivamente. Los valores de la Probabilidad del estadístico “z” que acompañan estos sigmas indican que se debe rechazar la hipótesis nula que plantea que el efecto de variación intrapersonal en el caso de sigma (v) e interpersonal en el caso de sigma (u) es nulo. Eso nos indica que es bueno usar este tipo de modelo.

La interpretación de los resultados de este modelo no parece a priori fácil, por lo que la variable dependiente “DIF” toma valores tanto positivos como negativos. Dado que todos los parámetros son estadísticamente confiables y tienen un efecto positivo. Esto indicaría que el individuo acepta un cambio en la situación actual de los cerros (si este “cambio” se hace por el lado positivo de la variable DIF) o que reduce la intensidad al aceptar el *status quo* (si este “cambio” se realiza por el lado negativo de la variable DIF).

Al ofrecer el atributo “Vegeta” (en un proyecto) que toma en cuenta la reforestación de las zonas degradadas en los cerros, los individuos estarían más entusiastas en aceptar un cambio en el Status quo (efecto marginal igual a 3,06) que si este proyecto contempla inversiones en infraestructuras de recreación (efecto marginal igual 1,57). Por otra parte, cuando los individuos están de acuerdo con algún proyecto de conservación, obviamente quieren terminar con el status quo, es lo que explica el efecto marginal más alto (6,62) encontrado para la variable “Conserv”. El atributo COSTO no fue significativo en este modelo, eso quiere decir que los individuos no se apoyan sobre el precio de las opciones para tomar la decisión de aceptar un cambio o no.

### **6.2.3.- Modelo de Ordenamiento de Opciones**

Al atribuir una calificación a cada escenario (modelo de calificación de opciones), los individuos, implícitamente hacen un ordenamiento de las alternativas, de más preferidas a menos preferidas. Para estimar este modelo, hemos utilizado un *Logit Multinomial*, muy apropiado en este caso, dado que la variable dependiente (Orden) se refiere a esta ordenación de las opciones que va de 1 a 4 (de más preferida a menos preferida).

**Cuadro 8.- Resultados del modelo de Ordenamiento de Opciones**

<b>MODELO LOGIT MULTINOMIAL</b>			
<b>Variable Dependiente: ORDEN</b>			
<b>VARIABLES EXPLICATIVAS</b>	<b>COEFICIENTE</b>	<b>VALOR DEL ESTADÍSTICO "Z"</b>	<b>PROBABILIDAD DEL ESTADÍSTICO "Z"</b>
<b>RECREACT</b>	0,63	6,700	0,0000
<b>VEGETA</b>	1,25	13,709	0,0000
<b>INGR</b>	0,14E-03	29,885	0,0000
<b>VISIT</b>	-0,60	-5,157	0,0000
<b>VICDIREC</b>	0,96	6,817	0,0000
<b>EDUC</b>	0,61	4,159	0,0000
<b>VPROP</b>	-0,11	-3,912	0,0001
<b>Log-Likelihood</b>	-495,6631		
<b>R<sup>2</sup> Veall y Zimmermann</b>	0,74		
<b>Chi-cuadrado</b>	298,179		
<b>Nº Observ.</b>	250		

Los resultados del cuadro anterior pueden interpretarse de tres maneras: primero en términos de utilidad indirecta para el individuo, segundo en términos de primer lugar para una opción y finalmente en términos de probabilidad para que un individuo participe en algún proyecto de conservación. Las variables presentadas en este modelo son bastantes significativas (a más de 99% de nivel de confianza), aunque no todas presentan los signos esperados como es el caso de "VPROP" que tiene signo negativo.

La inclusión de los atributos vegetación y recreación en un programa, aumenta la probabilidad de que reciba el primer lugar en la ordenación que hace el individuo, con mayor contribución atribuida a la vegetación (mayor efecto marginal, ver cuadro 9). También, entre más grande es el ingreso (residual) de una persona, mayor utilidad le genera un proyecto alternativo al status quo, por lo tanto él está más interesado en participar en un proyecto que cambia el status quo.

La anterior interpretación sirve también para el nivel de educación, más aún si la persona entrevistada se siente víctima directa de la degradación de los cerros. El signo negativo de la variable "VISIT" concuerda con los resultados del análisis descriptivo. Eso puede explicarse por lo que no todas las personas visitan los cerros con fines ecológicos, hay personas que lo hacen para estudiar la posibilidad de realizar negocios o construir una casa en este lugar. Otra razón podría ser que los visitantes "ecológicos" de los cerros, tienen un conocimiento casi perfecto del medio y apoyarían alternativas que no se están contemplando en la presente investigación. El signo negativo de la variable "VPROP" puede explicarse en que muchas personas temen que proyectos de conservación van a desplazarlos.

Una aproximación de Veall y Zimmerman (1992)<sup>15</sup> del  $R^2$  es igual a 0,74. En otras palabras, las variaciones de las variables explicativas de este modelo explican a un 74% las variaciones de la variable dependiente. Lo que indica un muy buen ajuste del modelo.

Este enfoque de la metodología conjoint permite calcular los efectos marginales y las elasticidades de las variables explicativas sobre cada una de las opciones. El cuadro 9 muestra los efectos marginales de los atributos Recreación y vegetación, mientras que el cuadro 10 presenta las elasticidades del ingreso residual sobre las opciones.

**Cuadro 9.- Efectos marginales de los atributos *Recreación* y *Vegetación***

Alternativa	Recreación	Vegetación
2	11,45	22,84
3	7,27	14,50
4	13,61	27,14

Al igual que en el caso del modelo de intensidad de preferencias, el atributo vegetación tiene mayor efecto marginal sobre las opciones que el atributo recreación. En este caso, la interpretación es la siguiente: la probabilidad de que una alternativa se coloque en el primer lugar del ordenamiento es mucho mayor cuando esta alternativa tiene como atributo *Vegetación* que cuando contempla *Recreación* como una de sus características.

**Cuadro 10.- Elasticidades para la variable Ingreso residual**

Alternativa	Ingreso residual
2	2,37
3	2,70
4	1,12

El cuadro anterior muestra que la variable ingreso residual tiene mayor incidencia en términos de elasticidad sobre la alternativa 3 que sobre las demás opciones. De hecho, si el ingreso residual aumenta en 1%, la probabilidad de elegir la opción 2 y la 4 aumenta en 2,37% y 1,12% respectivamente, mientras que la probabilidad de elegir la 3 aumenta en 2,7%.

<sup>15</sup>  $R_{VZ}^2 = \left( \frac{\delta - 1}{\delta - IRV} \right) IRV$  con  $\delta = \frac{n}{2 \text{Log} L_R}$  y  $IRV = 1 - \frac{\text{Log} L_{SR}}{\text{Log} L_R}$  de acuerdo con Greene (2000), Pág. 832.

### 6.3- Estimación de las medidas de cambio en el bienestar por la mejora en los niveles de vegetación y de recreación de los cerros de Usaquén

A partir de los parámetros del modelo de ordenamiento, hemos calculado las variaciones compensadas “VC”, basándonos en la fórmula proporcionada por Hanemann (1985). Estas VC corresponden al cambio marginal en el bienestar de los individuos (Beneficio marginal) por hacer inversiones de mejora en recreación y/o en vegetación en los cerros de Usaquén. Se ha utilizado la VC como una aproximación de la DAP de los individuos por los proyectos propuestos. El cuadro siguiente presenta estas medidas, adicionalmente el costo actual de cada alternativa con el fin de compararlos y finalmente los beneficios globales de cada escenario.

**Cuadro 11.- Variaciones Compensadas, costo actual y valor económico por escenario**

Escenario	Variación Compensada (DAP marginal)	Costo actual	DAP agregada
2	3.502 pesos por persona*	2.500	1.467'422.048
3	1.437 pesos por persona*	3.000	602'137.488
4	9.239 pesos por persona*	5.500	3.871'362.736

Fuente: Cálculos del autor a partir de las salidas econométricas del modelo de ordenamiento (Anexo C, No 3)  
\* Pesos colombianos de febrero del 2004

Refiriéndonos a la interpretación de las VC, éstas indican que una persona representativa de la localidad de Usaquén estaría dispuesta a pagar \$3.502 pesos por la mejora en la vegetación propuesta en el presente estudio. También aquel individuo estaría dispuesto a aportar \$1.437 pesos para inversiones de recreación en los cerros planteadas en el numeral V.

El método utilizado permite ver el efecto agregado que tiene la vegetación y la recreación sobre el bienestar social. La suma de los beneficios marginales derivados de la ejecución de manera separada de proyectos de revegetalización y de recreación (\$4.939) es mucho menor que el beneficio derivado por la implementación simultánea de ambas políticas (\$9.239).

Una comparación de las VC y los costos actuales de las opciones muestra que los habitantes sobrevaloran las alternativas 2 y 4, mientras que subvaloran la 3. Eso quiere

decir que proyectos de reforestación encontrarían mucho más aprobación de la población que proyectos de recreación.

En cuanto al valor económico (beneficios globales) de cada alternativa el cálculo se ha hecho a partir de una agregación lineal simple de los individuos<sup>16</sup>, independientemente del estrato o el nivel de ingreso.

Según los resultados presentados en el cuadro anterior, la ejecución conjunta de proyectos de revegetalización y de recreación tiene un valor económico casi dos veces más grande que el valor económico o beneficios sociales que provienen de la suma de la ejecución en forma individual de estos proyectos. Con base en eso, el valor no mercadeable que la sociedad atribuye a los Cerros de Usaquén, bajo el escenario de revegetalización y de recreación, alcanza los \$3.871 millones 362 mil 700 pesos. Lo que correspondería a los beneficios sociales bajo este escenario.

#### **6.4.- Consideraciones generales**

En este estudio, hemos utilizado tres enfoques del método conjoint para determinar las preferencias de los habitantes de Usaquén respecto a tres alternativas de uso de los cerros de esta localidad frente al *status quo* (no hacer nada).

La primera alternativa contemplaba la revegetalización de los cerros sin que haya usos recreativos en este ambiente. Esta opción se refiere a una conservación pura que genera solo beneficios ambientales. La idea aquí es recuperar todas las zonas erosionadas que hacen parte de los cerros de Usaquén y aplicar medidas para que la población aledaña no siga extendiéndose sobre esta parte.

La segunda alternativa contemplaba la recreación con los niveles actuales de vegetación. En esta alternativa, las zonas degradadas se recuperan con construcciones de parques de recreación en la parte baja (la loma) e instalaciones de infraestructuras para el ciclismo de montaña, caminatas, miradores, etc. en la parte alta. La tercera alternativa era una combinación de las dos primeras. Así, todos los encuestados han sido sometidos a estas mismas alternativas con los mismos niveles en los atributos para expresar sus preferencias.

---

<sup>16</sup> Es decir todos los individuos se agrupan juntos, sin considerar la frecuencia relativa de ellos según su DAP, en cuanto a en qué estrato están o cual es su nivel de ingreso.

Cada uno de los enfoques conjoint permite conclusiones diferentes, aunque comparten algunos supuestos básicos del Modelo de Utilidad Aleatoria como: modelización de las preferencias de los individuos como función de utilidad indirecta, utilidad marginal del ingreso constante, separabilidad del efecto ingreso de los atributos, transformación monótona que convierte la utilidad del individuo generada por las opciones en calificaciones de éstas (ecuación 6).

A diferencia de los modelos de elección discreta y de intensidad de preferencias, el modelo de ordenamiento de opciones tiene la particularidad de no tener intercepto. En el enfoque de intensidad de preferencias, la variable dependiente es la diferencia entre las calificaciones, eso hace difícil la interpretación de los coeficientes si no se sabe qué parte de la variable dependiente está variando (la negativa o la positiva). Es decir que este modelo no puede explicar si es la calificación del “Status quo” la que está variando o la de alguna alternativa.

El modelo de Elección discreta, a su vez, permite calcular el cambio en la probabilidad de elegir una opción diferente al “Status quo” cuando cambian las variables explicativas. Tampoco este enfoque nos permite decir qué opción alterna está eligiendo el individuo.

Por fin el modelo de ordenamiento de opciones, aunque no dice que opción está en el primer lugar, puede permitir calcular tanto los efectos marginales como las elasticidades de las variables explicativas sobre cada una de las opciones. Al comparar los tres enfoques, se encuentra que el ordenamiento de opciones es el modelo que da lugar a estimaciones de parámetros con relevancia estadística más alta. Eso quiere decir que es el modelo más poderoso estadísticamente, siendo la elección discreta el segundo mejor y el de intensidad de preferencias el menos fuerte.

Es por eso, las disponibilidades marginales a pagar por cada opción fueron calculadas a partir de los resultados del modelo de ordenamiento, apoyándonos también en modelos de transporte experimentados por McFadden et al. (1977) según los cuales este modelo es más robusto en cuanto a su capacidad de calcular la variación compensada.

## **VII.- CONCLUSIONES**

Un 95,2% de la muestra analizada considera oportuna la restauración y conservación de los cerros de Usaqué. Dentro de las alternativas presentadas, la ejecución conjunta de proyectos de reforestación y de recreación es la más deseada. En segundo lugar, viene la ejecución de forma individual de proyectos de revegetalización /reforestación. La recreación con los niveles actuales de árboles es la menos preferida. Las variables más destacadas a la hora de ordenar los escenarios, a parte del ingreso residual, son VISIT, VICDIREC, EDUC y VPROP.

La visita a los cerros y el hecho de que la vivienda sea propiedad privada del entrevistado, tienen un efecto negativo al clasificar una alternativa en el primer lugar. Eso puede explicarse porque no todas las visitas son ecológicas (algunas son para explorar posibilidad de negocios o construir una residencia), además los residentes de la zona temen que proyectos de conservación les desplacen. Sin embargo, con un nivel más alto de educación y si el individuo se siente víctima directa de la degradación ambiental de los cerros, eso le permite colocar en primer lugar en el “Ranking” una opción. Es de mayor interés mencionar que la variable estrato no ha sido significativa en ninguno de los modelos.

Los habitantes de Usaqué tienen una disponibilidad a pagar (DAP) estimada a \$3.502 pesos para inversiones en reforestación de los cerros, mientras que esta DAP es tan solo \$1.437 para proyectos de recreación y \$9.239 pesos en caso que se ejecutarían simultáneamente proyectos de reforestación y de recreación.

Lo anterior sugiere que la implementación de un programa de conservación que contempla al mismo tiempo la reforestación y la recreación genera beneficios sociales casi dos veces mayores a que si estos proyectos se implementarían de manera separada. Lo cual asignaría un valor económico a los cerros de Usaqué, bajo esta opción de ejecución conjunta de proyectos de reforestación y de recreación, igual a \$3871 millones 362 mil 700 pesos.

Refiriéndonos a los resultados anteriores, se puede concluir que el uso que la población de Usaqué quiere dar a los cerros es un espacio público, recuperado, restaurado y protegido para una recreación sostenible.

## **VIII.- REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS**

1. Amorós, J. M. & Riera, P. (s.f.). *Comparación de la Ordenación Contingente y del Experimento de Elección en la Valoración de las Funciones no Privadas de los Bosques*. Recuperado el 27 de febrero del 2004 en <http://www.medforex.net/papers/valuation/articuloearn.pdf>.
2. Alcaldía Local de Usaquén (2001). *Plan de Desarrollo Económico, Social, Cultural, Ambiental y de Obras Públicas para la Localidad de Usaquén 2002-2004*. Bogotá D.C., Colombia.: JAL de Usaquén.
3. Cano, B. H. (2002). *Plan de Ordenamiento y Manejo de los Cerros Orientales, Informe final contrato 031 de 2002*, presentado al DAMA. Bogotá, Colombia.
4. *Cerros Orientales, Ecosistemas estratégicos, Características generales*. Recuperado el 11 de septiembre de 2003, del Sitio Web del DAMA: <http://www.clubflyer.net/ecosi/cerr/c3.htm>
5. Consorcio Gerenciar (1999). *Diagnostico Parque Cerros Orientales Santa Fé de Bogotá*. Informe del contrato PNUD-Col-96-023 presentado al DAMA. Bogotá, Colombia.
6. DAMA (2003). *Plan de Ordenamiento y Manejo de los Cerros Orientales, Versión borrador del capítulo Contexto*. Bogotá, Colombia.
7. Dow, W. H.(1999). *Flexible discrete choice demand models consistent with utility maximization an application to health care demand*, American Journal of Agricultural Economics, 81(3), 680–685.
8. Etienne, T. (2003). *Estimación de la disponibilidad a pagar de los ciudadanos de Puerto Príncipe para la recuperación y la protección de la Sierra l'Hôpital (Haití)*. Tesis de Maestría. Programa de Economía del Medio Ambiente y de los Recursos Naturales. Facultad de Economía. Universidad de los Andes, Bogotá, Colombia.
9. Freeman, A. M. (1993). *The Measurement of Environmental and Resource Values. Theory and Methods*. Resources for the Future, Washington, D.C.

10. Gonzáles, J. R. (2001). *Valoración económica y medición de beneficios y costos de áreas naturales: Caso de creación de un área natural protegida en los manglares de San-Pedro-Sechura –Piura*. Documento Consorcio de Investigación Económica y Social (CIES). Facultad de Economía. Universidad Nacional de Piura. Piura, Perú.
11. Greene, W.H. (2000). *Econometric Analysis* (4<sup>th</sup> Ed.), Upper Saddle River, New Jersey, USA.: Prentice-Hall, Inc.
12. Hanemann, W. M. (1985). *Welfare analysis with discrete models*. University of California, Berkeley.
13. Hammit J. K, Jin-Tan, L. and Jin-Long, L. (2001). Contingent Valuation of a Taiwanese Wetland. *Environment and Development Economics*, 6, 256-268.
14. Hernández, S. (1998). *Valoración de los servicios ambientales de un programa de arborización – Programa Hojas Verdes – en el Parque Simón Bolívar*. Instituto de Investigaciones en Recursos Biológicos Alexander Von Humbolt, Santa Fé de Bogotá D.C.
15. Hernández, S. & Aguirre, O. (2000). *Proyecto de Valoración económica regional y local de los bosques de Cachalu, Santuario de Flora y fauna y las Minas del Municipio de El Encino (Santander)*. Instituto de Investigaciones en Recursos Biológicos Alexander Von Humbolt y Fundación Natura, Bogotá.
16. Hernández, R., Fernández C. y Baptista P. (1998). *Metodología de la Investigación* (2<sup>a</sup> Ed.). México.: Mc Graw Hill, Interamerica.
17. Herrador, D. I. (1996). *Valoración de los Cerros del Chicó en la Ciudad de Bogotá*. Tesis de Maestría. Programa de Economía del Medio Ambiente y de los Recursos Naturales. Facultad de Economía. Universidad de los Andes, Bogotá, Colombia.
18. Hueth, D., Mendieta, J.C., Zambrano, C., Mejía, D. y Wielgus, J. (2000). *Las sierras del Chicó: Un estudio de caso de uso de espacios abiertos urbanos*. Documento CEDE 2000-03. Universidad de los Andes. Bogotá, Colombia.
19. Ibáñez, A. M. (2003). *Benefits and Costs of Environmental Policy in Colombia: A Review of Valuation Studies*. Final Report presented to The World Bank.

20. Kuriyama, K. (1998). *Measuring the Value of the Ecosystem in the Kushiro Wetland: An Empirical Study of Choice Experiments*. Forest Economics and Policy Working Paper No. 9802, Department of Forest Science, Faculty of Agriculture, Hokkaido University, Japan.
21. McFadden, D.(1974). The Measurement of Urban Demand. *Journal of Public Economics*, 3, 303-328.
22. McFadden, D., Talvitie, A. P. & Associate (1977). *Urban Travel Demand Forecasting Project*. Phase 1 Final Report Series, Vol. V. The Institute of Transportation Studies. University of California, Berkeley and Irvine.
23. Mendieta, J.C. (2003). *Notas de clase de Economía del Bienestar Aplicado*. Programa de Economía del Medio Ambiente y de los Recursos Naturales. Facultad de Economía. Universidad de los Andes, Bogotá, Colombia.
24. Pearce, D. W. & Turner, R. K (1995). *Economía de los Recursos Naturales y del Medio Ambiente* (C. A. Balboa & P. C. Palacin, Trads.). Madrid.:CELESTE EDICIONES. (Trabajo original publicado en 1990).
25. Ramírez A. (2003). *Caracterización de sistemas de alteridad en la cuenca alta del río Teusacá : Veredas Verjón Bajo y Verjón Alto*. Informe Final presentado al DAMA. Bogotá, D. C., Colombia.
26. Roe, B., Boyle, K. J. & Teisl, M. F. (1996). Using conjoint analysis to derive estimates of compensating variation. *Journal of Environmental Economics and Management*, 31,145-159.
27. Sánchez, M. & Pérez, L. P. (2000). Análisis conjunto y gestión pública de espacios protegidos: Una aplicación al Parque Natural de Gorbea. *Hacienda Pública Española*, 153 (2), 117-130.
28. Sánchez, M., Sanjuán, A. I. & Echeverría, J. L. (s.f.). *Recreational demand management of protected natural areas using economic valuation methods*. Departamento Gestión de Empresas, Universidad Pública de Navarra, Spain.

29. Sorensen, M., Barzetti, V., Keipi, K. & Williams, J. (1998). *Manejo de las áreas verdes urbanas*. Documento No. ENV-109, Banco Interamericano de Desarrollo, Washington, D.C.
30. Stevens, T. H., Barrett, C. & Willis, C.E. (1997). Conjoint Analysis of Groundwater Protection Programs. *Agricultural and Resource Economics Review*, 27(2), 229-236.
31. Uribe, E., & Jaime, H. (2003). *Valoración económica de una mejora en la seguridad y la conservación del Parque nacional Chingaza*. Informe Final presentado a la Empresa de Acueducto y Alcantarillado de Bogotá. Universidad de los Andes. Bogotá, Colombia.
32. Varian, H. R. (1992). *Análisis Microeconómico* (M. E. Rabasco & L. Toharia, Trads.). Tercera edición, Barcelona.: Antoni Bosch editor.

**ANEXO A.- FORMULARIO DE ENCUESTA**

**UNIVERSIDAD DE LOS ANDES - FACULTAD DE ECONOMIA  
PROGRAMA DE MAESTRIA EN ECONOMIA AMBIENTAL Y DE LOS RECURSOS NATURALES (PEMAR)  
ENCUESTA SOBRE LA PERCEPCIÓN CIUDADANA ACERCA DE LA CONSERVACIÓN DE LOS CERROS DE USAQUEN**

**I. INTRODUCCION**

Buenos Días/ Tardes. Mí nombre es: \_\_\_\_\_.

Esta investigación tiene como objetivo estimar los beneficios de que disfrutarían los habitantes de Usaquén por la ejecución de proyectos de conservación que contemplan la reforestación y implementación de infraestructuras para la recreación activa en los cerros de Usaquén. En la encuesta se le preguntará sobre algunos aspectos relacionados con estos proyectos. La información que usted suministre en esta encuesta es confidencial y será utilizada únicamente con fines académicos. Su nombre será conocido solamente por las personas que participan en esta investigación. Los resultados de la investigación nos permitirán estimar los beneficios sociales de los proyectos mencionados.

1. Código de la Encuesta.	4. Estrato.
2. Sitio de Encuesta.	5. Hora de Inicio.
3. Localidad.	6. Dirección.

**II. DESCRIPCION DEL ESCENARIO DE VALORACIÓN**

Los Cerros de Usaquén suministran una amplia variedad de bienes y servicios ambientales como recreación, disfrute de paisaje, etc. ; su cobertura vegetal permite la protección de la localidad y del Distrito Capital (D.C.) contra la erosión del suelo, inundaciones y otros fenómenos naturales como huracanes o ciclones, contribuyen a la oxigenación de las zonas aledañas (mitigación de contaminación atmosférica), regulación hídrica, hábitat para la biodiversidad, vista panorámica, etc.

Desde hace algunos años, la utilización incontrolada de estas áreas ha ocasionado varios problemas ambientales como : Erosión de las tierras, desinterés para el desarrollo de actividades de recreación, pérdida de biodiversidad, disminución en la oxigenación de Usaquén y la ciudad de Bogotá, alta exposición a los catástrofes naturales, desbarrancamiento de taludes, deslizamiento de casas, etc. (Mostrar Fotos).

Para resolver estos problemas, entidades como el DAMA y la CAR han venido trabajando en la elaboración de un Plan de ordenamiento y manejo de los cerros orientales (POMCO). Este plan contempla políticas, programas y proyectos que permiten proteger y recuperar estas áreas naturales para actividades recreativas, forestales o boscosas, de biodiversidad, etc., asegurando al mismo tiempo una convivencia armoniosa con estos ecosistemas. La Alcaldía de Usaquén desarrolla también proyectos con el mismo fin.

Estos esfuerzos se dirigen a un uso eficiente y sostenible de las superficies, prevención de construcciones anárquicas, respeto de las normas vigentes, realización de programas de sensibilización o educación ambiental de los actores.

Para alcanzar estos objetivos, se solicita la contribución de la población mediante un único aporte financiero voluntario como contrapartida por los beneficios que proveen estos proyectos.

7. Teniendo en cuenta la anterior información, ¿Está usted de acuerdo con algún proyecto que contemple la conservación de estos cerros?

a) Si :       b) No :

¿Porqué? \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

8.-Expresar sus preferencias acerca de estos 4 escenarios de conservación dando un puntaje diferente a cada uno.

**Escenario 1 : Mantener el nivel actual de recreación activa y de vegetación de los cerros**

Usted pagaría \$ 0 pesos.

Indique un puntaje de 1 a 10 : \_\_\_\_\_

**Escenario 2 : Mantener el nivel de recreación activa actual y mejorar el nivel de vegetación**

Aportaría \$ 2500 pesos para la restauración de las áreas degradadas (arborización de canteras, quebradas y rondas, recuperación de zonas erosionadas), revegetalización y reforestación.

Indique un puntaje de 1 a 10 : \_\_\_\_\_

**Escenario 3 : Mejorar la recreación activa y mantener el nivel de vegetación**

Aportaría \$ 3000 pesos para la construcción de un parque de recreación activa que contemple instalaciones deportivas como canchas de micro-fútbol, tenis, baloncesto en la parte baja (la loma) de los cerros y la construcción de senderos en la parte alta para los practicantes de ciclismo de montaña, caminatas, etc.

Indique un puntaje de 1 a 10 : \_\_\_\_\_

**Escenario 4 : Mejorar la recreación activa y mejorar el nivel de vegetación**

Aportaría \$ 5500 pesos para la restauración de las áreas degradadas (arborización de canteras, etc.), revegetalización y reforestación; y construcción de canchas de micro-fútbol, tenis, baloncesto en la parte baja (la loma) de los cerros y la construcción de senderos en la parte alta para los practicantes de ciclismo de montaña, caminatas, etc.

Indique un puntaje de 1 a 10 : \_\_\_\_\_

**III.- PREGUNTAS DE PERCEPCIÓN**

9.-¿Conoce los cerros de Usaquén? a) Si:  b) No:

10.- ¿ Usted o alguno de los miembros de su familia ha visitado en el último año estas áreas naturales? a) Si:  b) No:

Si no visita, pasa a la pregunta 12

11.- ¿Con qué frecuencia visita usted los cerros de Usaquén?

a) Al año \_\_\_\_\_ b) Al mes \_\_\_\_\_ c) Al la semana \_\_\_\_\_

d) Otra (especifique) \_\_\_\_\_



**ANEXO B.- DESCRIPCIÓN Y CARACTERIZACIÓN DE LAS VARIABLES DEL ESTUDIO**

<b>Variables</b>	<b>Descripción</b>	<b>Signo Esperado</b>	<b>Media</b>	<b>Desviación Estándar</b>
<b>VARIABLES SOCIOECONÓMICAS Y DEMOGRÁFICAS</b>				
ESTRATO	Variable categórica que toma valores entre 1 y 6 dependiendo del estrato del entrevistado	+	3,7880	1,42801
EDAD	Variable continua que representa la edad en años del encuestado	+/-	35,3560	15,26043
EDUC	Variable categórica que representa el nivel de educación del encuestado (escala de 1 a 7). 1= sin educación, 2= primaria no completa, 3= primaria completa, 4= secundaria no completa, 5= secundaria completa, 6= algunos semestres de universidad y 7= Educación superior	+	5,2800	1,75897
NPERS	Variable continua que representa el número de persona en el hogar del entrevistado	+/-	4,4400	1,93634
NNINO	Variable continua que representa el número de niños en el hogar del entrevistado	+/-	1,2640	1,33018
VPROP	Variable dummy que toma "1" si la vivienda es la propiedad de la familia del entrevistado y "0" si no	+	0,6800	0,50060
INGRESO	Variable categórica que tiene 14 rangos de ingreso entre menos de \$200.000 y más de \$2'600.000	+	8,3680	5,03168
OCUP	Variable categórica que toma valores entre 1 y 3. 1= no trabaja, 2= tiene trabajo parcial o ocasionalmente y 3= tiene trabajo permanente (tiempo completo)	+/-	2,0920	0,94185
GENERO	Variable dummy que toma 1 si el entrevistado es del genero masculino y 0 si es del genero femenino	+/-	0,4880	0,50086
<b>VARIABLES DE PERCEPCIÓN AMBIENTAL</b>				
CONSERV	Variable binaria que toma "1" si el encuestado está de acuerdo con algún proyecto de conservación (no necesariamente las alternativas presentadas) y "0" si no		0,9520	0,21420
CONOCE	Variable dummy que toma "1" si el entrevistado conoce los Cerros de Usaquén y "0" si no	+/-	0,7680	0,42296
VISIT	Variable dummy que toma "1" si el entrevistado o algún miembro de su familia ha visitado los Cerros de Usaquén en el último año y "0" si no	+/-	0,4320	0,49635
FVISIT	Variable categórica que tiene una escala de 1 a 5. 1= menos 1 visita al mes, 2= 1 visita al mes, 3= 2 visitas al mes, 4= 3 visitas al mes y 5= por lo menos 4 visitas al mes	+/-	1,5680	1,27903
CONAMB	Variable categórica que representa el nivel de conocimiento en cuanto a los beneficios que proporcionan los cerros. Tiene una escala de 1 a 3. 1= bajo, 2= medio, 3= alto	+	1,8760	0,70897
SITCERRO	Variable categórica que describe como el encuestado considera la situación de los cerros (escala de 1 a 3). 1= no grave, 2= grave, 3= muy grave	+	2,1720	0,55103
URGENT	Variable categórica que describe que tan urgente le parece al encuestado la restauración y la conservación de los cerros (escala de 1 a 3). 1= poco urgente, 2= urgente y 3= muy urgente	+	2,4560	0,62097
PAISAJE	Variable dummy que toma "1" si el entrevistado percibe el paisaje como un servicio ambiental recibido de los Cerros y "0" si no	+/-	0,6520	0,48563
RECRE	Variable dummy que toma "1" si el entrevistado percibe la recreación como un servicio ambiental recibido de los Cerros y "0" si no	+	0,2600	0,43951
DEPORTE	Variable dummy que toma "1" si el entrevistado percibe el deporte como un servicio ambiental recibido de los Cerros y "0" si no	+	0,0760	0,26553
INSEGU	Variable dummy que toma "1" si el entrevistado siente miedo de ir a los cerros por problemas de inseguridad y "0" si no	+	0,7480	0,43503
<b>VARIABLES DE CERCANÍA A LOS CERROS</b>				
ALTURA	Variable dummy que toma "1" si el entrevistado vive abajo de la línea del limite de reserva forestal y "0" si vive arriba	+/-	0,3160	0,46585
DISTAN	Variable continua que representa la distancia en Km. de la casa del encuestado a los cerros	-	2,0104	1,54996
VICDIREC	Variable dummy que toma "1" si el entrevistado se siente victima directa de la degradación de los cerros y "0" si no	+	0,6240	0,48535
ACTSOECO	Variable dummy que toma "1" si el entrevistado desarrolla alguna actividad socioeconómica en los cerros y "0" si no	+	0,3480	0,47729
<b>VARIABLES CREADAS</b>				
INGR	Ingreso residual, que es el ingreso del individuo (promedio del rango de ingreso familiar entre cuatro) menos el costo de las opciones.	+	423.900	282.230
Y <sub>it</sub>	Variable binaria dependiente que toma "1" si el encuestado prefiere la alternativa "i" al Status quo y "0" en el caso contrario. Para i = 2, 3 y 4.	....	....	....
DIF	Variable dependiente que representa la diferencia entre el puntaje de cada opción y el del "status quo"	....	....	....
ORDEN	Variable categórica dependiente que toma valores de 1, 2, 3 y 4 representando el orden de clasificación de las opciones	....	....	....
<b>ATRIBUTOS</b>				
RECREACT	Variable que toma "1" en los escenarios que contemplan recreación y "0" en los que no tienen.	....	....	....
VEGETA	Variable que toma "1" en los escenarios que contemplan vegetación (revegetalización/ reforestación) y "0" en los que no tienen	....	....	....
COSTO	Precio de las opciones : 0, 2500, 3000 y 5500 respectivamente	....	....	....

**ANEXO C.- PROGRAMACIONES Y SALIDAS LIMDEP**

**1.-MODELOS DE ELECCIÓN DISCRETA**

**LOGIT; Lhs=Y21; Rhs=ONE,INGR,CONAMB,SITCERRO,GENERO; MARGINSS**

```

+-----+
| Multinomial Logit Model
| Maximum Likelihood Estimates
| Dependent variable           Y21
| Weighting variable           ONE
| Number of observations       250
| Iterations completed         9
| Log likelihood function      -30.53041
| Restricted log likelihood    -51.09063
| Chi-squared                  41.12046
| Degrees of freedom           4
| Significance level           .0000000
+-----+
    
```

Variable	Coefficient	Standard Error	b/St.Er.	P[ Z >z]	Mean of X
Characteristics in numerator of Prob[Y = 1]					
Constant	-2.355481070	1.5928757	-1.479	.1392	
INGR	.1023629390E-03	.53145726E-04	1.926	.0541	21332.500
CONAMB	1.870144098	.78440923	2.384	.0171	1.8760000
SITCERRO	1.228683555	.65694761	1.870	.0614	2.1720000
GENERO	-1.520512144	.84151588	-1.807	.0708	.48800000

```

+-----+
| Partial derivatives of probabilities with
| respect to the vector of characteristics.
| They are computed at the means of the Xs.
| Observations used for means are All Obs.
+-----+
    
```

Variable	Coefficient	Standard Error	b/St.Er.	P[ Z >z]	Mean of X
Marginal effects on Prob[Y = 1]					
Constant	-.1207229015E-01	.11898676E-01	-1.015	.3103	
INGR	.5246296036E-06	.38799683E-06	1.352	.1763	21332.500
CONAMB	.9584845516E-02	.84249528E-02	1.138	.2553	1.8760000
SITCERRO	.6297237778E-02	.66765415E-02	.943	.3456	2.1720000
GENERO	-.7792915003E-02	.78322109E-02	-.995	.3197	.48800000

Frequencies of actual & predicted outcomes  
 Predicted outcome has maximum probability.

Actual	Predicted		Total
	0	1	
0	5	8	13
1	1	236	237
Total	6	244	250

**LOGIT; Lhs=Y31; Rhs=ONE,INGR,CONAMB,SITCERRO,GENERO; MARGINSS**

```

+-----+
| Multinomial Logit Model
| Maximum Likelihood Estimates
| Dependent variable           Y31
| Weighting variable           ONE
| Number of observations       250
| Iterations completed         7
| Log likelihood function      -62.29924
| Restricted log likelihood    -76.78521
| Chi-squared                  28.97194
| Degrees of freedom           4
| Significance level           .7920031E-05
+-----+
    
```

Variable	Coefficient	Standard Error	b/St.Er.	P[ Z >z]	Mean of X
Characteristics in numerator of Prob[Y = 1]					
Constant	-.4843722375	1.0581659	-.458	.6471	
INGR	.4087191497E-04	.20155807E-04	2.028	.0426	21332.500
CONAMB	.6906380154	.39048040	1.769	.0769	1.8760000
SITCERRO	.8467130596	.46037256	1.839	.0659	2.1720000
GENERO	-1.267526860	.54508497	-2.325	.0201	.48800000

```

+-----+
| Partial derivatives of probabilities with
| respect to the vector of characteristics.
| They are computed at the means of the Xs.
| Observations used for means are All Obs.
+-----+
    
```

Variable	Coefficient	Standard Error	b/St.Er.	P[ Z >z]	Mean of X
Marginal effects on Prob[Y = 1]					
Constant	-.2386559970E-01	.51952876E-01	-.459	.6460	
INGR	.2013808155E-05	.97143120E-06	2.073	.0382	21332.500
CONAMB	.3402856138E-01	.19254657E-01	1.767	.0772	1.8760000
SITCERRO	.4171856555E-01	.23686461E-01	1.761	.0782	2.1720000
GENERO	-.6245256499E-01	.26419735E-01	-2.364	.0181	.48800000

Frequencies of actual & predicted outcomes  
Predicted outcome has maximum probability.

Actual	Predicted		Total
	0	1	
0	4	19	23
1	1	226	227
Total	5	245	250

**LOGIT; Lhs=Y41; Rhs=ONE,INGR,CONAMB,SITCERRO,GENERO;MARGINSS**

Multinomial Logit Model	
Maximum Likelihood Estimates	
Dependent variable	Y41
Weighting variable	ONE
Number of observations	250
Iterations completed	7
Log likelihood function	-54.96355
Restricted log likelihood	-67.22240
Chi-squared	24.51770
Degrees of freedom	4
Significance level	.6288553E-04

Variable	Coefficient	Standard Error	b/St.Er.	P[ Z >z]	Mean of X
Characteristics in numerator of Prob[Y = 1]					
Constant	-.6368962968	1.1377590	-.560	.5756	
INGR	.3859267468E-04	.21996728E-04	1.754	.0793	21332.500
CONAMB	1.067653773	.45929569	2.325	.0201	1.8760000
SITCERRO	.6623905453	.49608551	1.335	.1818	2.1720000
GENERO	-.9716924048	.56619115	-1.716	.0861	.48800000

Partial derivatives of probabilities with respect to the vector of characteristics. They are computed at the means of the Xs. Observations used for means are All Obs.

Variable	Coefficient	Standard Error	b/St.Er.	P[ Z >z]	Mean of X
Marginal effects on Prob[Y = 1]					
Constant	-.2500748545E-01	.43800304E-01	-.571	.5680	
INGR	.1515326365E-05	.85516369E-06	1.772	.0764	21332.500
CONAMB	.4192101027E-01	.17447225E-01	2.403	.0163	1.8760000
SITCERRO	.2600850721E-01	.20333216E-01	1.279	.2009	2.1720000
GENERO	-.3815312445E-01	.22598777E-01	-1.688	.0914	.48800000

Frequencies of actual & predicted outcomes  
Predicted outcome has maximum probability.

Actual	Predicted		Total
	0	1	
0	0	19	19
1	0	231	231
Total	0	250	250

**2.-MODELO DE DIFERENCIAS DE CALIFICACIONES (TOBIT)**

**TOBIT;LHS=DIF;RHS=ONE,RECREACT,VEGETA,INGR,CONSERV,CONAMB,URGENT,NPERS;PDS=3;MARGINSS**

Reestimated RANDOM EFFECTS Tobit Model	
Maximum Likelihood Estimates	
Dependent variable	DIF
Weighting variable	ONE
Number of observations	750
Iterations completed	101
Log likelihood function	-1594.113
Restricted log likelihood	-1608.453
Chi-squared	28.67995
Degrees of freedom	1
Significance level	.0000000
Sample is	3 pds and 250 individuals.

Variable	Coefficient	Standard Error	b/St.Er.	P[ Z >z]	Mean of X
----------	-------------	----------------	----------	----------	-----------

Variable	Coefficient	Standard Error	b/St. Er.	P[ Z >z]	Mean of X
Constant	-8.079386812	.75667773	-10.677	.0000	
RECREACT	1.598472149	.23847416	6.703	.0000	.66666667
VEGETA	3.118309563	.29341518	10.628	.0000	.66666667
INGR	.2263668847E-04	.60447867E-05	3.745	.0002	21149.167
CONSERV	6.753265868	.45058244	14.988	.0000	.95200000
CONAMB	.4029647471	.12352647	3.262	.0011	1.8760000
URGENT	.4975619795	.14983458	3.321	.0009	2.4560000
NPERS	.1299944498	.40139589E-01	3.239	.0012	4.4400000
Sigma (v)	2.186577328	.90637076E-01	24.125	.0000	
Sigma (u)	.6425298839	.12083448	5.317	.0000	

Partial derivatives of expected val. with respect to the vector of characteristics. They are computed at the means of the Xs. Observations used for means are All Obs. Conditional Mean at Sample Point 4.5435 Scale Factor for Marginal Effects .9808

Variable	Coefficient	Standard Error	b/St. Er.	P[ Z >z]	Mean of X
Constant	-7.924383854	.73289803	-10.812	.0000	
RECREACT	1.567805476	.23124065	6.780	.0000	.66666667
VEGETA	3.058484824	.28355146	10.786	.0000	.66666667
INGR	.2220240382E-04	.59344068E-05	3.741	.0002	21149.167
CONSERV	6.623704527	.44098222	15.020	.0000	.95200000
CONAMB	.3952338723	.12117578	3.262	.0011	1.8760000
URGENT	.4880162577	.14669415	3.327	.0009	2.4560000
NPERS	.1275005075	.39403931E-01	3.236	.0012	4.4400000

### 3. - METODO DE ORDENAMIENTO DE LAS OPCIONES Y MEDIDAS DE BIENESTAR

```
SAMPLE;1-1000$
DISCRETECHOICE;LHS=ORDEN,NUMOPC,OPCION;RHS=RECREACT,VEGETA,INGR;RH2=VISIT,VICDIREC,EDUC,VPROP;RANKS;IVB=IVB4$
DISCRETECHOICE;LHS=ORDEN,NUMOPC,OPCION;RHS=REC,VEGE,INGR;RH2=VISIT,VICDIREC,EDUC,VPROP;RANKS;SIMULATE;IVB=IVB1$
DSTAT;RHS=IVB1,IVB4$
CALC;EIVB1=LASTDSTA(1,1)$
CALC;EIVB4=LASTDSTA(2,1)$
CALC;EBINGRE=B(3,1)$
CALC;VC4=((EIVB4-EIVB1)/EBINGRE)$
CREA;VVC4=VC4$
DSTA;RHS=VVC4$
DISCRETECHOICE;LHS=ORDEN,NUMOPC,OPCION;RHS=RECREA2,VEGETA2,INGR;RH2=VISIT,VICDIREC,EDUC,VPROP;RANKS;SIMULATE;
IVB=IVB2$
DSTAT;RHS=IVB2,IVB1$
CALC;EIVB2=LASTDSTA(1,1)$
CALC;EBINGRE=B(3,1)$
CALC;VC2=((EIVB2-EIVB1)/EBINGRE)$
CREA;VVC2=VC2$
DSTA;RHS=VVC2$
DISCRETECHOICE;LHS=ORDEN,NUMOPC,OPCION;RHS=RECREA3,VEGETA3,INGR;RH2=VISIT,VICDIREC,EDUC,VPROP;RANKS;SIMULATE;
IVB=IVB3$
DSTAT;RHS=IVB1,IVB3$
CALC;EIVB1=LASTDSTA(1,1)$
CALC;EIVB3=LASTDSTA(2,1)$
CALC;EBINGRE=B(3,1)$
CALC;VC3=((EIVB3-EIVB1)/EBINGRE)$
CREA;VVC3=VC3$
DSTA;RHS=VVC3$
DSTA;RHS=VVC2,VVC3,VVC4$
```

Discrete choice (multinomial logit) model  
Maximum Likelihood Estimates  
Dependent variable Choice  
Weighting variable ONE  
Number of observations 250  
Iterations completed 101  
Log likelihood function -495.6631  
Log-L for Choice model = -495.6631  
R2=1-LogL/LogL\* Log-L fncn R-sqrd RsqAdj  
No coefficients -346.5736 -.43018 -.45937  
Constants only. Must be computed directly.  
Use NLOGIT ;...; RHS=ONE \$  
Model estimated using RANK data for LHS.  
Number of obs.= 250, skipped 0 bad obs.

Variable	Coefficient	Standard Error	b/St. Er.	P[ Z >z]	Mean of X
RECREACT	.6309839450	.94171498E-01	6.700	.0000	
VEGETA	1.258237731	.91779522E-01	13.709	.0000	
INGR	.1453926913E-03	.48651436E-05	29.885	.0000	
Alt._VIS	-.6009306433	.11653498	-5.157	.0000	
Alt._VIC	.9676154489	.14193891	6.817	.0000	
Alt._EDU	.6165947955	.14824427	4.159	.0000	
Alt._VPR	-.1156440158	.29560921E-01	-3.912	.0001	
Alt._VIS	-.6009306433	.11653498	-5.157	.0000	
Alt._VIC	.9676154489	.14193891	6.817	.0000	
Alt._EDU	.6165947955	.14824427	4.159	.0000	
Alt._VPR	-.1156440158	.29560921E-01	-3.912	.0001	
Alt._VIS	-.6009306433	.11653498	-5.157	.0000	

Alt._VIC	.9676154489	.14193891	6.817	.0000
Alt._EDU	.6165947955	.14824427	4.159	.0000
Alt._VPR	-.1156440158	.29560921E-01	-3.912	.0001

Descriptive Statistics  
All results based on nonmissing observations.

Variable	Mean	Std.Dev.	Minimum	Maximum	Cases
VVC2	3502.29290	.272984937E-10	3502.29290	3502.29290	1000
VVC3	1437.14622	.147866841E-10	1437.14622	1437.14622	1000
VVC4	9239.60989	.473173891E-10	9239.60989	9239.60989	1000

ANEXO D.- MUESTRA DE LA BASE DE DATOS

OBS	NUM	ESTRATO	CONSERV	OPCION	COSTO	REACT	VEGETA	PUNTAJE	ORDEN	COSTOFIJ	NUMOPC	CONOCE	VISIT	FVISIT	CONAMB	SITCERRO	URGENT	PAISAJE	RECRE	DEPORTE	INSEGU	ALTURA	DISTAN	VICDIREC	ACTSOECO	GENERO	EDAD	EDUC
1	1	3	1	1	0	0	0	6	4	2500	4	1	1	3	2	2	3	1	1	0	1	0	1,2	1	0	0	29	5
2	1	3	1	2	2500	0	1	9	1	2500	4	1	1	3	2	2	3	1	1	0	1	0	1,2	1	0	0	29	5
3	1	3	1	3	3000	1	0	7	3	2500	4	1	1	3	2	2	3	1	1	0	1	0	1,2	1	0	0	29	5
4	1	3	1	4	5500	1	1	8	2	2500	4	1	1	3	2	2	3	1	1	0	1	0	1,2	1	0	0	29	5
5	2	2	1	1	0	0	0	2	4	2500	4	1	1	5	2	1	2	0	0	0	0	1	0,1	1	1	1	46	4
6	2	2	1	2	2500	0	1	8	1	2500	4	1	1	5	2	1	2	0	0	0	0	1	0,1	1	1	1	46	4
7	2	2	1	3	3000	1	0	4	3	2500	4	1	1	5	2	1	2	0	0	0	0	1	0,1	1	1	1	46	4
8	2	2	1	4	5500	1	1	6	2	2500	4	1	1	5	2	1	2	0	0	0	0	1	0,1	1	1	1	46	4
9	3	3	1	1	0	0	0	1	4	5500	4	1	1	1	2	1	2	0	0	0	0	0	4	0	0	1	48	3
10	3	3	1	2	2500	0	1	3	3	5500	4	1	1	1	2	1	2	0	0	0	0	0	4	0	0	1	48	3
11	3	3	1	3	3000	1	0	7	2	5500	4	1	1	1	2	1	2	0	0	0	0	0	4	0	0	1	48	3
12	3	3	1	4	5500	1	1	8	1	5500	4	1	1	1	2	1	2	0	0	0	0	0	4	0	0	1	48	3
13	4	1	1	1	0	0	0	3	4	5500	4	1	1	5	3	1	2	0	0	0	0	1	0,1	1	1	1	45	3
14	4	1	1	2	2500	0	1	6	2	5500	4	1	1	5	3	1	2	0	0	0	0	1	0,1	1	1	1	45	3
15	4	1	1	3	3000	1	0	4	3	5500	4	1	1	5	3	1	2	0	0	0	0	1	0,1	1	1	1	45	3
16	4	1	1	4	5500	1	1	8	1	5500	4	1	1	5	3	1	2	0	0	0	0	1	0,1	1	1	1	45	3
17	5	3	1	1	0	0	0	1	4	2500	4	1	1	1	2	2	2	0	0	0	0	1	0	1	1	0	36	5
18	5	3	1	2	2500	0	1	10	1	2500	4	1	1	1	2	2	2	0	0	0	0	1	0	1	1	0	36	5
19	5	3	1	3	3000	1	0	5	2	2500	4	1	1	1	2	2	2	0	0	0	0	1	0	1	1	0	36	5
20	5	3	1	4	5500	1	1	3	3	2500	4	1	1	1	2	2	2	0	0	0	0	1	0	1	1	0	36	5
21	6	3	1	1	0	0	0	1	4	2500	4	1	1	1	3	3	3	0	1	0	0	1	0	1	1	0	26	4
22	6	3	1	2	2500	0	1	10	1	2500	4	1	1	1	3	3	3	0	1	0	1	0	1	1	0	0	26	4
23	6	3	1	3	3000	1	0	6	2	2500	4	1	1	1	3	3	3	0	1	0	1	0	1	1	0	0	26	4
24	6	3	1	4	5500	1	1	5	3	2500	4	1	1	1	3	3	3	0	1	0	1	0	1	1	0	0	26	4
25	7	3	1	1	0	0	0	1	4	2500	4	1	1	1	3	2	3	0	0	1	1	0	1	1	0	1	48	3
26	7	3	1	2	2500	0	1	9	1	2500	4	1	1	1	3	2	3	0	0	1	1	0	1	1	0	1	48	3
27	7	3	1	3	3000	1	0	6	2	2500	4	1	1	1	3	2	3	0	0	1	1	0	1	1	0	1	48	3
28	7	3	1	4	5500	1	1	5	3	2500	4	1	1	1	3	2	3	0	0	1	1	0	1	1	0	1	48	3
29	8	3	1	1	0	0	0	1	4	5500	4	1	1	3	3	2	2	1	0	0	1	0	1	1	1	0	18	4
30	8	3	1	2	2500	0	1	2	3	5500	4	1	1	3	3	2	2	1	0	0	1	0	1	1	1	0	18	4
31	8	3	1	3	3000	1	0	3	2	5500	4	1	1	3	3	2	2	1	0	0	1	0	1	1	1	0	18	4
32	8	3	1	4	5500	1	1	10	1	5500	4	1	1	3	3	2	2	1	0	0	1	0	1	1	1	0	18	4
33	9	2	1	1	0	0	0	5	2	2500	4	1	0	1	1	2	3	1	0	0	1	0	1,6	1	0	0	27	3
34	9	2	1	2	2500	0	1	6	1	2500	4	1	0	1	1	2	3	1	0	0	1	0	1,6	1	0	0	27	3
35	9	2	1	3	3000	1	0	2	3	2500	4	1	0	1	1	2	3	1	0	0	1	0	1,6	1	0	0	27	3
36	9	2	1	4	5500	1	1	1	4	2500	4	1	0	1	1	2	3	1	0	0	1	0	1,6	1	0	0	27	3
37	10	2	1	1	0	0	0	2	4	5500	4	0	0	1	2	2	3	0	0	0	0	1	0,8	0	1	0	56	3
38	10	2	1	2	2500	0	1	7	2	5500	4	0	0	1	2	2	3	0	0	0	0	1	0,8	0	1	0	56	3
39	10	2	1	3	3000	1	0	5	3	5500	4	0	0	1	2	2	3	0	0	0	0	1	0,8	0	1	0	56	3
40	10	2	1	4	5500	1	1	8	1	5500	4	0	0	1	2	2	3	0	0	0	0	1	0,8	0	1	0	56	3
41	11	2	1	1	0	0	0	1	4	5500	4	1	0	1	2	3	3	1	1	0	1	1	0,8	1	1	0	25	5
42	11	2	1	2	2500	0	1	3	3	5500	4	1	0	1	2	3	3	1	1	0	1	1	0,8	1	1	0	25	5
43	11	2	1	3	3000	1	0	4	2	5500	4	1	0	1	2	3	3	1	1	0	1	1	0,8	1	1	0	25	5
44	11	2	1	4	5500	1	1	10	1	5500	4	1	0	1	2	3	3	1	1	0	1	1	0,8	1	1	0	25	5
45	12	2	1	1	0	0	0	2	4	5500	4	1	0	1	2	2	2	0	1	0	0	1	0,8	1	1	0	35	4
46	12	2	1	2	2500	0	1	3	3	5500	4	1	0	1	2	2	2	0	1	0	0	1	0,8	1	1	0	35	4
47	12	2	1	3	3000	1	0	8	2	5500	4	1	0	1	2	2	2	0	1	0	0	1	0,8	1	1	0	35	4
48	12	2	1	4	5500	1	1	10	1	5500	4	1	0	1	2	2	2	0	1	0	0	1	0,8	1	1	0	35	4
49	13	2	1	1	0	0	0	1	4	5500	4	1	1	1	1	2	3	1	1	0	1	1	0,9	1	1	0	26	6
50	13	2	1	2	2500	0	1	5	3	5500	4	1	1	1	1	2	3	1	1	0	1	1	0,9	1	1	0	26	6

OBS	NUM	NPERS	NNINO	VPROP	INGRESO	OCUP	UPZ	REC	VEGE	DIF	RECREA2	VEGETA2	RECREA3	VEGETA3
1	1	5	4	0	2	1	Verbenal	0	0		0	0	0	0
2	1	5	4	0	2	1	Verbenal	0	0	3	0	1	0	0
3	1	5	4	0	2	1	Verbenal	0	0	1	0	0	1	0
4	1	5	4	0	2	1	Verbenal	0	0	2	0	0	0	0
5	2	3	1	1	2	3	Verbenal	0	0		0	0	0	0
6	2	3	1	1	2	3	Verbenal	0	0	6	0	1	0	0
7	2	3	1	1	2	3	Verbenal	0	0	2	0	0	1	0
8	2	3	1	1	2	3	Verbenal	0	0	4	0	0	0	0
9	3	6	4	0	3	3	La Uribe	0	0		0	0	0	0
10	3	6	4	0	3	3	La Uribe	0	0	2	0	1	0	0
11	3	6	4	0	3	3	La Uribe	0	0	6	0	0	1	0
12	3	6	4	0	3	3	La Uribe	0	0	7	0	0	0	0
13	4	7	3	1	2	3	Verbenal	0	0		0	0	0	0
14	4	7	3	1	2	3	Verbenal	0	0	3	0	1	0	0
15	4	7	3	1	2	3	Verbenal	0	0	1	0	0	1	0
16	4	7	3	1	2	3	Verbenal	0	0	5	0	0	0	0
17	5	6	4	1	1	1	Verbenal	0	0		0	0	0	0
18	5	6	4	1	1	1	Verbenal	0	0	9	0	1	0	0
19	5	6	4	1	1	1	Verbenal	0	0	4	0	0	1	0
20	5	6	4	1	1	1	Verbenal	0	0	2	0	0	0	0
21	6	5	3	0	2	3	Verbenal	0	0		0	0	0	0
22	6	5	3	0	2	3	Verbenal	0	0	9	0	1	0	0
23	6	5	3	0	2	3	Verbenal	0	0	5	0	0	1	0
24	6	5	3	0	2	3	Verbenal	0	0	4	0	0	0	0
25	7	4	1	0	3	3	Verbenal	0	0		0	0	0	0
26	7	4	1	0	3	3	Verbenal	0	0	8	0	1	0	0
27	7	4	1	0	3	3	Verbenal	0	0	5	0	0	1	0
28	7	4	1	0	3	3	Verbenal	0	0	4	0	0	0	0
29	8	6	3	1	5	1	Verbenal	0	0		0	0	0	0
30	8	6	3	1	5	1	Verbenal	0	0	1	0	1	0	0
31	8	6	3	1	5	1	Verbenal	0	0	2	0	0	1	0
32	8	6	3	1	5	1	Verbenal	0	0	9	0	0	0	0
33	9	5	3	0	2	1	Paseo Los Libertadores	0	0		0	0	0	0
34	9	5	3	0	2	1	Paseo Los Libertadores	0	0	1	0	1	0	0
35	9	5	3	0	2	1	Paseo Los Libertadores	0	0	-3	0	0	1	0
36	9	5	3	0	2	1	Paseo Los Libertadores	0	0	-4	0	0	0	0
37	10	8	4	1	1	2	Verbenal	0	0		0	0	0	0
38	10	8	4	1	1	2	Verbenal	0	0	5	0	1	0	0
39	10	8	4	1	1	2	Verbenal	0	0	3	0	0	1	0
40	10	8	4	1	1	2	Verbenal	0	0	6	0	0	0	0
41	11	6	4	1	4	1	Verbenal	0	0		0	0	0	0
42	11	6	4	1	4	1	Verbenal	0	0	2	0	1	0	0
43	11	6	4	1	4	1	Verbenal	0	0	3	0	0	1	0
44	11	6	4	1	4	1	Verbenal	0	0	9	0	0	0	0
45	12	5	3	1	2	2	Verbenal	0	0		0	0	0	0
46	12	5	3	1	2	2	Verbenal	0	0	1	0	1	0	0
47	12	5	3	1	2	2	Verbenal	0	0	2	0	0	1	0
48	12	5	3	1	2	2	Verbenal	0	0	8	0	0	0	0
49	13	9	1	0	4	3	Verbenal	0	0		0	0	0	0
50	13	9	1	0	4	3	Verbenal	0	0	4	0	1	0	0