

CENTRO AGRONOMICO TROPICAL DE INVESTIGACION Y ENSEÑANZA
PROGRAMA DE ENSEÑANZA PARA EL DESARROLLO Y LA CONSERVACION

ESCUELA DE POSGRADO

**USO DE EXPERIMENTOS DE SELECCION PARA ANALIZAR
PREFERENCIAS DE TURISTAS POR ESCENARIOS DEL
VOLCAN BARVA, COSTA RICA**

POR

ZENIA MARIA SALINAS VALLECILLO

CATIE

Turrialba, Costa Rica
1999

CENTRO AGRONÓMICO TROPICAL DE INVESTIGACIÓN Y ENSEÑANZA
PROGRAMA DE ENSEÑANZA PARA EL DESARROLLO Y LA CONSERVACIÓN
ESCUELA DE POSGRADO

// **APLICACIÓN DEL MÉTODO EXPERIMENTOS DE SELECCIÓN PARA
ANALIZAR PREFERENCIAS DE TURISTAS POR EL VOLCÁN BARVA,
COSTA RICA .**

Tesis sometida a la consideración de la Escuela de Postgrado, Programa de Educación para el desarrollo y la conservación del Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza, para optar al grado de

Magíster Scientiae

Por

Zenia María Salinas Vallecillo


Turrialba, Costa Rica

1999

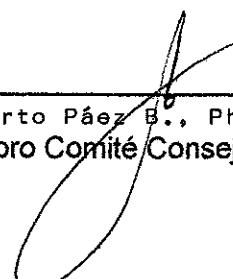
Esta tesis ha sido aceptada en su presente forma, el Programa de Educación para el Desarrollo y la Conservación y la Escuela de Posgrado del CATIE y aprobada por el Comité Consejero del estudiante como requisito parcial para optar por el grado de:

MAGISTER SCIENTIAE

FIRMANTES:



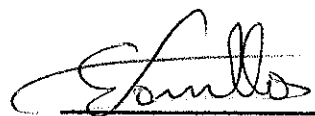
Robert Hearne, Ph.D.
Consejero Principal



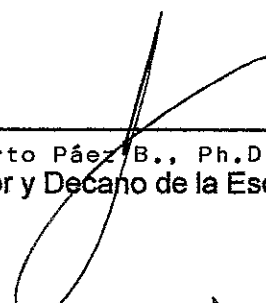
Gilberto Páez B., Ph.D.
Miembro Comité Consejero



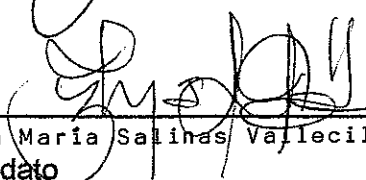
Rosalba Ortiz, M.Sc.
Miembro Comité Consejero



Eduardo Carrillo, Ph.D.
Miembro Comité Consejero



Gilberto Páez B., Ph.D.
Director y Decano de la Escuela de Posgrado



Zenia María Salinas Vallecillo
Candidato

A mi madre,
A Mirna, Emma Angélica, y Jaime Mauricio
por todo el amor que me brindan

A Moiri,
por tu sincera amistad

AGRADECIMIENTOS

A Dios por su inmensa ayuda en mis tiempos difíciles.

A las autoridades de CATIE y al organismo donante de mi beca DANIDA..

A mi Consejero Principal ph D. Robert Hearne por su constante dirección, su amistad y apoyo incondicional para que este trabajo pudiera llevarse acabo.

Al Dr. Gilberto Páez por su paciencia y valioso aporte a este trabajo y a mis nuevos conocimientos.

A MsC. Rosalba Ortíz por su excelente ayuda en este estudio y los buenos momentos compartidos.

A ph D. Eduardo Carrillo por su paciencia y su valioso aporte en este esfuerzo.

A la ph D. Estelle Motte , ph D.Mario Piedra por su grandiosa disponibilidad y aportes.

A los profesores del Área de Economía Ambiental por compartir sus conocimientos.

A Johnny Pérez, por su paciencia y su colaboración en la parte de programación.

A los administradores del Área de Conservación Cordillera Volcánica Central (ACCVC) por su colaboración durante la planificación y ejecución de este trabajo.

A Moira ,Ximena, Eloina, Luz Violeta, Mei, TT Najarro, Mónica, Mario, Natasha, Carla, Saúl, Mairaf, Los Calderón, Los Merayo, Los Aguilar – Brenes, Harland y Alejandro un agradecimiento infinito porque son parte significativa de esto que hoy soy capaz de terminar.

A todo el personal de la biblioteca y postgrado por su apoyo y las buenas energías que siempre me transmitieron.

A Marcela Durán, Rocío, Mari, Gis, Cris, Tomás, Alfonso, Fernando, Alex, Giovanni, Ricardo Campos, Mario, Norman, Jaime y Arguedas por haber hecho más fácil mi vida en CATIE.

TABLA DE CONTENIDO

	Pág
RESUMEN	viii
SUMMARY	x
INDICE DE CUADROS	xii
INDICE DE FIGURAS	xiii
1 INTRODUCCIÓN	1
1.1 Descripción del problema.....	1
1.2 Justificación.....	3
1.3 Objetivos.....	4
1.3.1 General.....	4
1.3.2 Específicos.....	4
1.4 Hipótesis.....	4
2 REVISIÓN DE LITERATURA	5
2.1 Ecoturismo.....	5
2.1.1 Demanda turística en Costa Rica.....	8
2.1.2 Algunas consideraciones sobre la oferta ecoturística en Costa Rica.....	9
2.1.3 Desarrollo de facilidades ecoturísticas.....	12
2.2 Metodologías de valoración ambiental.....	15
2.3 Modelos de selecciones discreta.....	16
2.4 Experimentos de selección” aplicados a estados ambientales.....	17
2.5 La función de utilidad indirecta.....	22
2.6 Teoría de la utilidad aleatoria.....	23
2.7 Probabilidad de datos categóricos.....	25
2.8 El Modelo logístico Multinomial.....	29
2.9 Máxima verosimilitud.....	32
2.10 Estadísticos usados para realizar las inferencias.....	35

3	METODOLOGÍA.....	36
3.1	Descripción del área de estudio.....	36
3.2	Determinación del modelo y definición de las variables.....	38
3.2.1	Definición del modelo logístico multinomial.....	38
3.2.2	Definición de la variable respuesta.....	39
3.2.3	Definición de las variables independientes.....	40
1	Definición de los atributos y sus niveles asociados al lugar de visita.....	40
2	Definición de las variables socioeconómicas asociadas al encuestado.....	44
3.3	El diseño experimental.....	45
3.4	Diseño de la selecciones aleatoria de escenarios presentados a los turistas.....	47
3.5	El cuestionario.....	48
3.6	Aplicación del cuestionario.....	49
4	RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....	51
4.1	Aplicación del cuestionario.....	51
4.2	Variable dependiente.....	51
4.3	Variables independientes.....	52
4.3.1	Niveles de los atributos del Sector del Volcán Barva.....	52
4.3.2	Variables independientes de naturaleza socioeconómicas.....	53
4.4	Motivaciones de la visita y actitud ante la situación dada.....	55
4.5	Ajuste del Modelo logístico condicional.....	59
4.6	Probabilidad de selección de las alternativas.....	65
4.7	Efectos Marginales de los atributos sobre la variable dependiente.....	67
.8	Influencia de las variables socioeconómicas.....	71

5 CONCLUSIONES.....	72
6 RECOMENDACIONES.....	77
7 BIBLIOGRAFÍA.....	78
8 ANEXOS.....	83
8.1 Mapa de ubicación del Sector del Volcán Barva	
8.2 Cuestionario	
8.3 Material Visual diseñado	
8.4 Estadísticas de visitantes que llegan al Volcán Poás	

Salinas Vallecillo, Z.M. 1999. *Aplicación del método Experimentos de Selección para analizar preferencias de turistas por el Volcán Barva, Costa Rica*. Tesis Mag.Sc.CATIE. Turrialba, Costa Rica. 82p.

Palabras claves: Experimentos de selección (Choice experiment), ecoturismo, sector del Sector del Volcán Barva, Parques Nacionales.

RESUMEN

En esta investigación se utiliza el método de “*experimentos de selección*” para estudiar las preferencias de los individuos por el desarrollo del Sector del Volcán Barva, ubicado en el Parque Nacional Braulio Carrillo, Costa Rica. Se realizaron entrevistas personales, a visitantes costarricenses y extranjeros.

Uno de los objetivos fue analizar las motivaciones de visita a áreas naturales protegidas, actitudes ante el problema planteado y el experimento de selección condicional de uno de tres escenarios posibles que podrían ocurrir con el desarrollo del Sector del Volcán Barva.

Las preferencias fueron estudiadas basándose en diferentes niveles de seis atributos del sitio, los cuales fueron definidos tomando en cuenta las sugerencias de los administradores del área, operadores turísticos y expertos en el tema.

Los niveles de los atributos corresponden a situaciones factibles, y al menos uno de ellos en cada atributo corresponde a la situación actual. Durante su selecciones, se pretendió incluir niveles que permitieran el análisis de preferencias por estados ambientales del SVB, especialmente: contaminación por basura, ruido (lo cual ahuyenta las especies del sitio), y congestión.

Se utilizó un diseño factorial fraccionado ($1/6.3^3.2^3$) para lograr las combinaciones más objetivas posibles y reducir la cantidad de escenarios a un número manejable. La partición ortogonal de las combinaciones de factores y niveles es una condición suficiente para asegurar que los atributos fueron independientes e irrelevantes entre sí, lo cual se refleja en la naturaleza idéntica e independiente de los errores.

La fracción 1/6 del diseño factorial completo que se uso en esta investigación, permitió evaluar 36 escenarios divididos en grupos de tres según la variación del atributo “grado de desarrollo de la infraestructura”.

El modelo es logístico condicional cuya variable dependiente es la probabilidad de selección de cada escenario y las independientes son los atributos del sitio. Los parámetros estimados corresponden a los niveles de los atributos asociados al sitio y son los de máxima verosimilitud.

Los resultados indican que las preferencias de los turistas nacionales y extranjeros son diferentes en tres de los seis atributos. El desarrollo semi-rústico de la infraestructura, el nivel más alto de información y la presencia de restricciones en la cantidad de personas que

ingresan a algunos senderos, constituyen preferencias iguales en ambos grupos. Los turistas nacionales prefieren que haya andariveles y torres de observación, que los sitios de descanso estén sólo en la entrada del parque y el nivel de precio actual. Los turistas extranjeros prefieren que no haya andariveles ni torres de observación, que los sitios de descanso estén tanto en la entrada del parque como en los senderos y pagarían por esto el precio más alto que se propone.

El análisis de las probabilidades de selección indica que los escenarios con grado de desarrollo de la infraestructura rústico y semi-rústico son sustitutos cercanos entre sí. Sin embargo, esto no sucede entre éstas dos opciones y la opción moderna. Esta última opción es la menos preferida, aún cuando esté asociada con cualquiera de las combinaciones de los niveles restantes de cada opción.

El análisis de efectos marginales indica que los cambios en los atributos de los niveles normalizados hacia los niveles restantes de cada atributo provocan un cambio positivo menor o igual al 12% excepto el nivel de información "sólo rótulos en los senderos" para los turistas nacionales.

Se recomienda que un plan de desarrollo del Volcán Barva considere que existen diferencias en lo que es una experiencia recreativa de calidad basada en las facilidades de acceso existentes y aquella basada en actividades de mínimo impacto y mayor contacto con la naturaleza. Las preferencias de los turistas extranjeros están mayormente asociadas con el disfrute de un área con bajo impacto ambiental y mayor contacto con la naturaleza; mientras que los turistas nacionales asocian su disfrute mayormente con las facilidades de acceso que se les provean.

Estos resultados podrían proveer una visión amplia de la planificación en conjunto de las áreas naturales protegidas por el estado que están amenazadas por el congestionamiento y por ende la presión sobre los recursos naturales debido a su cercanía a San José.

Salinas Vallecillo, Z.M. 1999. *Aplicación del Método Experimentos de Selección para analizar preferencias de turistas por Volcán Barva, Costa Rica*. Tesis Mag.Sc.CATIE. Turrialba, Costa Rica. 82p.

Key words: Choice experiments, ecotourism, Volcán Barva, National Parks.

SUMMARY

ABSTRACT

Individual preferences for the development of the Barva Volcano Sector, of the Braulio Carrillo National Park, Costa Rica, are studied, using the "choice experiments".

The objectives were analyzing the motivations to visit natural protected areas, attitudes against the stated problem and the conditional choice experiment of one of three possible scenarios which could occur during development of the Barva Volcano Sector.

Preferences were studied based on different levels of six site attributes, defined according to suggestions of area administrators, tour operators and experts on the topic.

The attribute levels correspond to feasible situations, and at least one of them in every attribute to the actual situation. During selection, levels were included which permitted preferential analysis for environmental states of the Barva Volcano Sector, especially waste contamination, noise, and congestion.

A $(1/6 \times 3^3 \times 2^3)$ factorial fractionated design was used to obtain as objective combinations as possible and reduce the quantity of scenarios to be evaluated. The orthogonal partition of factorial combinations and levels is sufficient to secure the independence of irrelevant alternatives, which reflects the independent nature of the errors. The 1/6 fraction used in the complete factorial design allowed evaluation of 36 scenarios divided in groups of three according to the attribute variation i.e. infrastructure development grade.

The model is conditionally logistic with selection probability of every scenario as dependent variable and site attributes as independent variables. Estimated parameters correspond to the site associated attributes and are of maximum likelihood.

The results indicate national and foreign tourist's preferences in three of the six attributes. Semi-rustic infrastructure development, higher level of information and restrictions to footpaths visitors numbers are equally preferred by both groups. National tourists prefer overhead trams and observation towers, picnic areas only at the park entrances and actual price levels. The foreign tourists prefer the absence of overhead trams and observation towers, picnic areas both at park entrances and footpaths and are willing to pay for higher than actual prices.

places both at park entrances and footpaths and are willing to pay for higher than actual prices.

The choice probability analyses indicates that rustic and semi-rustic infrastructure development scenarios are most proximate. However, this does not occur with these two options, compared with the modern option which is the less preferred, even when associated with any combination of the remaining levels of any option.

The marginal effect analysis indicates that changes in normalized attribute levels towards remaining levels of every attribute provoke a positive chance lesser or equal than 12%, except for the information levels "only signs in the footpaths" for national tourists.

INDICE DE CUADROS

	pág
CUADRO 1	Número de visitantes en el año, tiempo de viaje y extensión de los principales Parques Nacionales de Costa Rica.....10
CUADRO 2	Descripción de variables independientes asociadas al sitio de visita.....43
CUADRO 3	Descripción de las variables independientes asociadas al encuestado.....44
CUADRO 4	Atributos y niveles definidos para el estudio de probabilidad de selección de los escenarios del Sector del Volcán Barva.....45
CUADRO 5	Frecuencia absoluta de la selección de las alternativas A, B y C para turistas nacionales y extranjeros.....51
CUADRO 6	Frecuencia relativa de la selección de los niveles de los atributos para turistas nacionales y extranjeros.....52
CUADRO 7	Frecuencia relativa de las variables socioeconómicas y demográficas para los visitantes nacionales y extranjeros.....54
CUADRO 8	Frecuencia relativa de los Motivos de la visita al Parque Nacional Volcán Poás para turistas nacionales y extranjeros.....55
CUADRO 9	Promedio de la escala de las respuestas de los turistas nacionales y extranjeros a las preguntas sobre actitud ante la situación dada.....56
CUADRO 10	Estimados de los parámetros de máxima verosimilitud por el Modelo Logístico Condicional para turistas nacionales.....61

CUADRO 11	Estimados de los parámetros de máxima verosimilitud por el Modelo Logístico Condicional para turistas extranjeros.....	62
CUADRO 12	Probabilidad de selección de cada escenario propuesto.....	65
CUADRO 13	Orden de las preferencias de los primeros cinco escenarios para los turistas nacionales y extranjeros.....	67
CUADRO 14	Efectos marginales porcentuales de los atributos del Sector del Volcán Barva sobre la probabilidad de selección de cada alternativa dadas las dos restantes expresadas en términos porcentuales.....	68

INDICE DE FIGURAS

FIGURA 1:	Métodos para el estudio de Preferencias Inducidas.....	15
FIGURA 2:	Esquema del experimento de selección y terminología empleada.....	47

1 INTRODUCCIÓN

1.1 Descripción del problema

En la mayoría de los países de América Latina, el turismo en las áreas protegidas es una actividad pujante motivada por una demanda que se incrementa anualmente (Oltremari 1993). El turismo costarricense, como producto está basado en los recursos naturales del país y como cualquier otra industria se ve afectada por esfuerzos tendientes a alcanzar una economía sustentable (Amelung, 1997).

A pesar de que la protección de los recursos no se ha dado únicamente por causas del turismo, la actividad turística que Costa Rica oficialmente persigue, es aquella en la que además de procurar el bienestar económico a todos los sectores involucrados, logre un impacto ambiental tan bajo como sea posible.

En este sentido, Costa Rica tiene varias políticas tendientes a defender los agentes vulnerables en el proceso del desarrollo turístico. Desde 1970 surgió el sistema de parques nacionales (SPN) y ya en la actualidad el 21% de la superficie del país está comprendida de áreas protegidas bajo diversas categorías de manejo reguladas por el Sistema Nacional de Áreas de Conservación (SINAC) (MIRENEM/SPN, 1994).

Esta modalidad de manejo ha permitido el establecimiento de once áreas de conservación distribuidas geográficamente a lo largo y ancho del país, sin embargo, a pesar de que el número y el tamaño de estas áreas podrían permitir una amplia dispersión de los visitantes a lo largo de los parques, ciertas áreas son más populares y más accesibles (MIRENEM/SPN, 1994). Esta situación ha generado un exceso de turistas en las áreas protegidas cercanas a San José por ser éste el principal centro de alojamiento disponible (Amelung, 1997).

El Área de Conservación que comprende los parques de la zona central es Cordillera Volcánica Central (ACCVC). Esta área Recibe en promedio 312,000 visitantes por año (ACCVC, reporte de visitación global) e incluye parques nacionales (PN) importantes tanto por su visitación turística como por la generación de ingresos.

El PN Volcán Poás y El PN Volcán Irazú son actualmente los más visitados del país (200,000 y 100,000 visitantes/ año en promedio respectivamente) (Reporte Global de visitación de ACCVC, 1995-1998). A pesar de que no existen estudios de capacidad de carga que verifiquen el exceso de personas que visitan estas áreas, los administradores de

ACCVC estudian la posibilidad de disminuir la presión de los visitantes por estas áreas a través de la apertura de un nuevo sitio ecoturístico: El Sector Volcán Barva (SVB).

En este estudio se aplicó la metodología experimentos de selección (*Choice experiment*) para realizar un estudio conductual de los turistas potenciales del SVB con relación al estado actual del parque y a lo que debería de ser después de su desarrollo.

Se prevé ofrecer condiciones que aseguren una experiencia de alta calidad para los ecoturistas. Pero, ¿qué es alta calidad para los turistas?, ¿Existe una diferencia entre las preferencias de los turistas extranjeros y los nacionales? ¿Es posible diferenciar los servicios ofrecidos de acuerdo a las características de los visitantes?, ¿las mejoras concebidas por los administradores, realmente reportan utilidad a los potenciales visitantes? ¿ para los turistas, la utilidad de las facilidades de acceso es distinta de la utilidad de una experiencia recreativa de bajo impacto ambiental y mayor contacto con la naturaleza?

En general, se asume que los individuos obtienen utilidad del medio ambiente de dos maneras: A través de los usos directos (recreación, caza comercial, etc.) y de los usos pasivos (preferencias sobre hábitat, servicios ecológicos, etc.). Esta utilidad adquiere un sentido económico que se resume en bienestar relativo, lo cual sugiere el estudio del comportamiento de los individuos ante diversas cestas de bienes de consumo (Adamowicz, *et al.*1998a). Para el caso del ecoturismo el estudio del comportamiento de los individuos puede aplicarse haciendo referencia a la utilidad que les reportan diversos escenarios de estados ambientales.

En el proceso de desarrollo turístico, no sólo se considera el disfrute de los recursos naturales del área, sino también, el conjunto de actividades que realizan los turistas, las cuales vienen determinadas, en gran parte por la tipología y las características de la infraestructura disponible. Tanto el disfrute del recurso como la infraestructura disponible definen parte de las actividades que pueden realizar los turistas., y esto a su vez define la naturaleza y magnitud de los impactos ambientales. Tal como lo afirma Blasco, (1996) el momento histórico del desarrollo turístico manifestará y evidenciará la gravedad – o no- de los impactos ecológicos.

1.2 Justificación

El parque Nacional Braulio Carrillo está ubicado en la zona central de Costa Rica, es el más extenso del país y su conservación es importante porque en él se localizan las nacientes de tres ríos importantes para el abastecimiento de agua a la zona central del país (.

En este parque actualmente sólo existen tres sitios abiertos al público, puesto que cuentan con la infraestructura mínima para caminar dentro del bosque (senderos definidos, totalmente rústicos).

Uno de estos sectores es el Volcán en reposo Barva, que actualmente es un sitio de difícil acceso, debido a que 3 Km. antes de llegar al parque la carretera no está pavimentada y sólo es posible hacerlo en vehículo de doble tracción durante el verano o caminando.

Aún con estas condiciones se recibe un promedio de 541 visitantes por mes en aquellos meses más visitados (enero-abril) (Reporte Global de visitación de ACCVC, 1995-1998).

Existen posibilidades, a corto plazo, de pavimentar esta carretera, lo cual probablemente lleve a un aumento del número de visitantes al sector. Esta situación y la necesidad de descongestionar los parques más visitados de la cordillera central, han llevado a los tomadores de decisiones del ACCVC a encarar el desarrollo de este nuevo sitio ecoturístico.

El Volcán Barva, es un sitio de recreación con características importantes para la atracción turística entre las cuales: corta distancia desde San José, planes para mejorar las facilidades de acceso, recursos para generar la infraestructura necesaria para la recreación, y belleza escénica sobresaliente.

Actualmente, en el SVB los atributos naturales más que las facilidades físicas son los elementos que constituyen el potencial para el turismo. Esta situación encara el reto de desarrollar un área protegida que compagine el bienestar económico de los sectores involucrados con la mínima degradación del ambiente y la satisfacción de los turistas.

Si bien, la experiencia en la atención de turistas, en el desarrollo de la infraestructura necesaria y la elaboración de planes de manejo proveen pautas fundamentales para un buen desarrollo de un área con fines ecoturísticos.

En esta tesis se analizó el comportamiento de los turistas al momento de maximizar la función de utilidad que les reporta la visita a un área natural protegida, dados un conjunto de atributos que describen diferentes calidades de la experiencia recreativa.

1.2 OBJETIVOS

1.3.1 Objetivo General

Contribuir a la toma de decisiones sobre el desarrollo turístico del Volcán Barva, por medio del análisis de las preferencias de los turistas por escenarios recreativos basados en atributos del sitio.

1.3.2 Objetivos específicos

1. Analizar las preferencias de los turistas nacionales y extranjeros por el desarrollo del Volcán Barva.
2. Analizar las preferencias de los turistas por escenarios que difieren en niveles de facilidades de acceso y niveles de calidad de la experiencia recreativa basada en bajo impacto ambiental y mayor contacto con la naturaleza.
3. Probar la aplicabilidad de “experimentos de selección” como una metodología apropiada para el análisis de las preferencias de turistas en áreas protegidas.
4. Utilizar atributos del Sector Volcán Barva para explicar las preferencias por diversos escenarios posibles para el desarrollo del sitio en mención.

1.4 HIPOTESIS

- 1 Las preferencias por los escenarios presentados difieren entre turistas extranjeros y turistas nacionales.
- 2 Hay diferencia en la utilidad que producen los escenarios rústicos, semi rústicos y modernos.
- 3 Al menos uno de los atributos del sitio explica razonablemente bien las selección de los escenarios propuestos.

2 REVISIÓN DE LITERATURA

2.1 Ecoturismo

Las raíces del ecoturismo descansan en el turismo natural y específicamente en la belleza escénica y la posibilidad de observar especies de flora y fauna en los sitios de visita. La belleza escénica, es un concepto que conlleva aspectos subjetivos ligados a la percepción humana, y al disfrute de los atractivos naturales.

El disfrute de tales atractivos necesita de un complemento tecnológico que facilite la apreciación del recurso, puesto que, la naturaleza con sus diferencias existe siempre, pero es el propio proceso de desarrollo turístico quien otorga a algunos de sus componentes el papel o función de recursos naturales turísticos. Son las actuaciones tecnológicas del hombre y los factores institucionales los que definen ciertos componentes de la naturaleza como atractivos turísticos naturales (Blasco, 1996).

Si una parte significativa del turismo está ligada a las características ambientales del territorio, el turismo puede ser concebido, como aquel fenómeno que consiste en el uso y transformación del ambiente geográfico con la finalidad de satisfacer las necesidades del flujo turístico (Calzoni, 1988 citado por Blasco, 1996).

El turismo aparece cuando se da una valoración social al medio físico de cierto espacio, es decir, al medio ambiente (Blasco, 1996); cuando se posibilita su uso a través de la tecnología y cuando se cuenta con los mecanismos institucionales necesarios para potenciar el uso de los atractivos turísticos naturales.

Teóricamente, la transformación del espacio no presupone *a priori* ni la explotación, ni el agotamiento de los recursos. No obstante, las modalidades de dicha transformación y su magnitud conllevan en algunas ocasiones la merma y/o agotamiento de una parte significativa de los atractivos turísticos naturales.

Budowsky (1976) afirma que la integración entre el turismo y el medio ambiente se da en la medida en que los atributos naturales son conservados por el desarrollo turístico, pero que, generalmente las relaciones entre turismo y medio ambiente son más a menudo unas relaciones de conflicto que de coexistencia.

En la década de los cincuenta, esta relación era vista como una de coexistencia. Sin embargo, con el advenimiento del turismo de masas en la década de 1960, el incremento de la preocupación era puesto en las áreas naturales por/para el desarrollo turístico.

Hacia 1970, con el desarrollo de la conciencia medio-ambientalista las relaciones entre el turismo y el medio ambiente se comenzaron a percibir como conflictivas. El ecoturismo masivo y aún el elitista fueron causa de preocupación por la intervención en el hábitat de los animales y la consecuente pérdida de algunas especies en las áreas más visitadas.

Actualmente esta tendencia está cambiando. Cada vez más visitantes están tratando de armonizar con el ambiente ecológico; sin embargo al mismo tiempo que esta actitud crece, el ecoturismo se está convirtiendo en la industria de viaje más sensitiva al medio ambiente.

En años recientes, el daño a las áreas naturales producido por el exceso de visitantes ha sido una preocupación para los conservacionistas y planeadores de áreas protegidas.

Por otra parte, el turismo se ha convertido en una de las actividades económicas más productivas en el ámbito global y esta es la principal razón por la cual ha habido un creciente interés por parte de los gobiernos (principalmente de países en vías de desarrollo), operadores turísticos, organizaciones de ayuda y conservacionistas (Western, 1993).

En el ámbito mundial, el turismo generó más de \$3.5 trillones del producto mundial, lo cual representa el 6% del producto nacional bruto del mundo y empleó 127 millones de trabajadores (uno de cada 15 trabajadores a escala mundial). Se espera que estas cifras sean el doble para el año 2005 (WTTC, 1992) (Ceballos-Lascurain, 1991). Además, de acuerdo con la Organización Mundial de Turismo, esta actividad comprende un 7% del comercio mundial de bienes y servicios, y en los países en desarrollo dicha proporción se extiende a una tercera parte de su comercio anual.

Particularmente, en Costa Rica, en la última década se ha expandido la visitación turística extranjera con fines de realizar visitas a áreas naturales. Entre 1987 y 1993, la visitación de turistas foráneos a los parques nacionales del país incrementó por casi un 500% (Bermúdez 1992, citado por Chase et al, 1998).

Para 1993, el sector turismo cobró mayor importancia en la economía del país, puesto que rebasó los ingresos obtenidos por la producción de bananos y café (Instituto Costarricense de Turismo 1994). En 1997 la industria turística representó para el país, una generación de aproximadamente USA\$ 719.3 millones, además del efecto multiplicador generado en otros sectores.

Las áreas naturales, y especialmente las áreas protegidas legalmente protegidas, su paisaje, vida silvestre y flora –junto a los elementos culturales en ellas existentes- constituyen las

principales atracciones para los turistas alrededor del mundo. Esta es la razón principal que tienen las organizaciones conservacionistas para reconocer la relevancia del turismo además de estar conscientes de la cantidad de daños que un mal manejo o un turismo incontrolado pueden causar a las áreas naturales de mundo y a la herencia cultural (Ceballos-Lascuraín,1991).

La cantidad creciente de personas que están visitando año con año las áreas naturales de los países, asociados con mal manejo y/o planeamiento de ellas, está causando una serie de problemas y a su vez retos que antes parecían impensables, como ejemplo se ilustra lo siguiente:

Ecología: ¿Cuántos visitantes puede soportar un área natural?. La vulnerabilidad de las especies y lo hábitat, problemas de contaminación, disposición de desechos, y la interrupción de procesos ecológicos críticos son raramente tomados en cuenta al momento de la planeación de las áreas.

Estética: el impacto es medido desde el punto de vista de cuánto daño ecológico podrá el visitante tolerar. En este sentido, los valores y las percepciones complican el estado de la belleza escénica. En algunos sitios, los niveles aceptables de uso son menores que en otros debido a que los visitantes están dispuestos a pagar por una interrupción mínima para la vida silvestre existente.

La aglomeración de visitantes, es también un llamado estético de las áreas naturales y podría existir alguna disposición de pago por parte de los turistas. El ecoturismo cada vez más refleja un grupo creciente de expectativas. Si Costa Rica no puede ofrecer a presencia de vida silvestre en sus áreas naturales, el interés de los visitantes podría cambiar hacia destinos como Belice, Guyana o cualquier otro sitio aún desconocido.

Blasco, (1996) firma que el medio ambiente es un condicionante importante de la actividad turística y el mantenimiento de un buen medio ambiente es esencial puesto que cuando las áreas aptas para un turismo selecto, no se toman las medidas oportunas y se permite que se den fenómenos de degradación ambiental, en lugar de producirse una caída del crecimiento económico, se produce un cambio del turismo selectivo al turismo de masas, con un crecimiento del número de turistas y una caída de la calidad del turismo.

Economía: no es suficiente medir los beneficios del turismo sólo en términos de producto nacional bruto o ingreso neto. Tratar un parque como una isla económica es inaceptable en países pobres.

Social: La cultura había sido un elemento olvidado en la conservación. Ahora los estudios al respecto, reflejan que efectivamente existe una responsabilidad de esta actividad sobre los procesos de alineación de las personas de las localidades, además de otras muchas maneras de influencia (Western, D., 1993).

2.1.1 Demanda turística en Costa Rica

En Costa Rica, desde la década de 1980 el sector turismo paulatinamente se ha convertido en una de las principales actividades para la economía del país, permitiéndole al gobierno beneficios económicos significativos. De manera que, hoy en día los ingresos por turismo son más altos que los obtenidos por las exportaciones de café y banano que habían sido líderes en las actividades económicas costarricenses (Amelung, S.B. 1997).

Para 1995, cerca del 20% del total de las exportaciones del año fue contribución del sector turismo (Actualidad económica 1996:40), además del beneficio que ha representado en el déficit de la balanza comercial. La cantidad de dinero proveniente de este sector aportada al pago por servicio de la deuda (ICT, 1994:11 y BCCR, 1995-2:15); el aumento en los niveles de ingreso tanto para el sector público como para el privado, proveniente de la diversificación de actividades y por ende la creación de nuevas fuentes de trabajo, son otras aportaciones económicas importantes de este sector a la economía del país (Amelung S.B. 1997).

En Costa Rica, la tasa promedio de crecimiento de la actividad turística es del 10% por año contrastado con una tasa promedio de crecimiento del mercado de un 5.5% por año.

Según un estudio hecho por el Instituto Costarricense del Turismo (ICT) en 1992, a pesar que la mayoría de las personas que visitaron el país tenían como principal objetivo visitar las playas, el turismo basado en la naturaleza se vuelve cada vez más importante (ICT, 1994:10). Según este estudio otros de los aspectos que motivaron a las personas a visitar el país son las bajas tasas de crímenes, bajos precios y política estable.

Las personas que visitaron Costa Rica en 1992 son relativamente jóvenes(16-35 años) figurando entre ellas un 60% solteros y el 67% de ellos visitaban el país por primera vez.

Un estudio del ICT llevado a cabo en 1995 realizó un perfil de los visitantes extranjeros y encontró que la mayoría de las personas extranjeras que visitaron el país son de procedencia estadounidense, altamente educados y de edad media. Estos turistas norteamericanos, prefirieron hacer uso de los servicios de una agencia de viajes para hacer sus reservaciones y están muy interesados en los costos del viaje.

Por otro lado, los turistas Alemanes tienen un perfil diferente, son jóvenes, solteros, con alto ingreso y provenientes de grandes ciudades. Ellos están buscando ecoturismo en ambientes no degradados y un poco de intercambio cultural como parte de su visita. Estos turistas están interesados en viajes individuales, aunque su interés por viajes organizados por agencias turísticas está creciendo.

Un importante problema que afronta el turismo costarricense es la desigual distribución de la demanda sobre las estaciones. Esta demanda está concentrada en los meses de diciembre, enero, febrero, marzo y julio.

Las fluctuaciones de la demanda tienen un efecto negativo en las ganancias de la industria del turismo. Esto es porque la oferta debe estar disponible a absorber la demanda pico. En este caso, la demanda pico es un 25% más alto que la demanda promedio, de manera que el promedio de tasa de ocupación no puede ser más alto que 80%. Especialmente para la industria hotelera cuya alta proporción de costos fijos se ve afectada con estas fluctuaciones de la demanda (Amelung, 1997).

2.1.2 Algunas consideraciones sobre la oferta ecoturística en Costa Rica

Costa Rica, a través de las políticas innovadoras de su gobierno y otros mecanismos, se ha convertido en un líder regional en la promoción del ecoturismo como un instrumento de desarrollo económico.

El esquema organizativo impulsado por el Ministerio de Recursos Naturales y Energía para el sistema de áreas silvestres, divide al país en las siguientes¹¹ áreas de conservación: Guanacaste, Tempisque, Arenal Huetar Norte, Cordillera Volcánica Central, Pacífico Central, Tortuguero, La Amistad caribe, La Amistad Pacífico, Osa e Isla del Coco.

La administración de los parques Nacionales se da conforme a la ubicación de éstos dentro de este Sistema Nacional de Áreas de Conservación.

Hoy en día, el 21% de la superficie costarricense está ocupado por áreas de conservación (Amelung, 1997).

A pesar de su rápido crecimiento, el turismo es está distribuido desigualmente a lo largo del país y de las áreas protegidas. Los tres parques nacionales más populares atraen 2/3 de la visitación total que llega al país. Estas áreas son Parque Nacional (PN) Volcán Poás PN Volcán Irazú y Manuel Antonio,. Estas áreas tienen en común su cercanía a San José.

La siguiente tabla muestra, que a pesar de que en Costa Rica, el número y el tamaño de las áreas protegidas podrían permitir una dispersión amplia de los visitantes a los diferentes parques, ciertas áreas más populares y accesibles experimentan niveles de visitación que exceden su capacidad de carga (Weaver, D. 1994).

Cuadro 1: Cantidad de visitantes (1992), tiempo de viaje y extensión de los principales Parques Nacionales de Costa Rica.

Nombre del área	Visitantes en miles	Tiempo de viaje (hrs)	Extensió n (km. ²)
Volcán Poás	174.4	1.5	56
Carara	26.8	1.5	47
Braulio Carrillo	11.5	1.5	440
Volcán Irazú	111.8	2.0	23
Guayabo	20.9	2.5	1
Tapantí	18.4	3.0	61
Manuel Antonio	191.5	3.5	7
Monteverde	60.0	4.5	110
Palo Verde	2.6	6.0	57
Chirripó	1.9	6.0	502
Santa Rosa	37.9	6.5	371
Barra Honda	2.4	7.0	23
Cabo Blanco	8.3	7.0	12
Corcovado	8.0	9.0	418

Tomado de Amelung, . 1997.

Tanto como ha crecido la visitación a los parques nacionales, ha crecido la sobrepoblación de éstos y la consecuente degradación ambiental en algunos de ellos. En respuesta a la presión ambiental y financiera, el servicio de parques nacionales de Costa Rica (SPN), en años recientes incrementó los precios de entrada a los parques. En septiembre de 1994, las entradas a los extranjeros aumentaron un 1,100% (de 200 colones (\$1.25 USA) a 2,400 colones (\$15 US)). Debido a la protesta de la industria del turismo, se hicieron excepciones, de manera que los visitantes que venían organizados por operadores turísticos pagaban sólo 800 colones (\$5US) y quienes compraban su entrada por anticipado pagaban 1,600 colones (\$10US).

Aún con estas excepciones, el incremento de las tarifas de entrada creó controversia entre los oficiales de parques, la industria ecoturística y las comunidades locales (Chase, et al., 1998). El efecto de este aumento de las tarifas de entrada a los parques se reflejó en una caída de la cantidad de visitantes al país desde 368,000 en 1993 hasta 322,000 en 1994 y una baja considerable de visitantes a los parques desde 404,000 en 1993 hasta 378,000 en 1994 (Amelung, 1997).

Existen estudios recientes enfatizados en la voluntad de pago y las variables que podrían explicarla. Baldares y Laarman (1990) citados por Chase, L.C. et al., 1998 estudiaron la voluntad de pago para áreas protegidas de Costa Rica. ellos encontraron una diferencia en la voluntad de pago para áreas naturales protegidas por el Estado y reservas privadas, y concluyeron que efectivamente el precio de entrada pudo haber influenciado su voluntad de pago.

Más recientemente, Shultz, et al (1997) llevaron a cabo un estudio de valoración contingente para estimar la voluntad de pago por la entrada a dos parques nacionales de Costa Rica y encontraron que los estimados de la voluntad de pago tanto para nacionales como para extranjeros fueron considerablemente más alta de lo que pagan actualmente. También concluyeron que aún y cuando la metodología de valoración contingente puede ser usada para estimar la voluntad de pago, existen ciertas restricciones, incluyendo limitaciones en el método de muestreo, sesgos debido a variaciones en el contexto cultural, y la frecuente falta de información dadas las condiciones hipotéticas de este tipo de estudio. Actualmente los precios oficiales de entrada a los parques se mantienen en \$6 para los extranjeros y 350 colones para los turistas nacionales.

2.1.3 Desarrollo de facilidades ecoturísticas

La palabra recurso, no se refiere a una cosa o substancia, sino a una función que la naturaleza puede llevar a cabo, o a una operación de la cual puede tomar parte; eso es, la función de obtener un fin determinado tal como satisfacer una necesidad (Blasco, 1996). Por lo tanto, en el turismo los recursos naturales desempeñan una función destacada puesto que son en su origen los factores de atracción que promueven los movimientos de personas con finalidades turísticas y de reposo.

En el sentido estricto del ecoturismo, Blasco (1996) afirma que los recursos naturales son aquellos elementos de la naturaleza que satisfacen una necesidad o deseo humano, pero que el hombre está capacitado para separarlos del resto de la naturaleza y hacer un uso efectivo de éstos mediante el conjunto de sus conocimientos y la tecnología.

Ahora bien, ¿Cómo hace uso el hombre de los recursos naturales como atractivos turísticos naturales?, es decir, ¿cómo se posibilita y potencia el uso con fines turísticos de un recurso natural?. Evidentemente, son las características de la dotación de infraestructura las que otorgan a la Naturaleza o a algunos de sus componentes una función y, en este caso la de recursos o atractivos turísticos naturales. Para que los recursos naturales sean susceptibles de uso turístico se requiere de una transformación del espacio donde aquellos potencialmente aptos se localizan.

Calzoni, (1988) citado por Blasco (1996), afirma que es posible obtener una curva de producción turística, que tiene una tasa de sustitución entre bienes materiales y la calidad ambiental (la cual sintetiza los aspectos del medio ambiente) que en caso de decrecer muy rápidamente significaría que, desde el punto de vista del turista, las variaciones de la calidad del ambiente son muy apreciadas, y que pueden ser compensadas sólo con variaciones en el sentido contrario consistentes en la cantidad de bienes materiales. Sin embargo, también existe un límite inferior de calidad ambiental más allá de la cual la demanda turística se interrumpe. Esto se debe al hecho de que las necesidades turísticas solo pueden ser satisfechas si existen valores turísticos.

No obstante, el cambio de la tasa marginal de sustitución entre la calidad medio ambiental y los bienes materiales (infraestructura disponible) supone un cambio de las características del "producto turístico"; Por lo tanto, más que hablar de tasas de sustitución cabría referirse a distintas posibilidades de combinación (del conjunto de factores que sintetizamos como

bienes y servicios incorporados a la calidad ambiental) en la producción genérica del producto turístico.

La actividad de producción de servicios turísticos se inserta casi siempre en un contexto ambiental modificado por la actividad humana y contribuye también casi siempre a modificarlo. Se requiere asegurar la posibilidad de acceso al espacio (accesibilidad externa) y a los atractivos (accesibilidad interna) y , mediante la infraestructura necesaria, garantizar al turista las mejores condiciones para el desarrollo de su actividad. Esta dotación de infraestructura define la modalidad y magnitud de los atractivos turísticos naturales y de los recursos en general.

Al desarrollar un área protegida con fines ecoturísticos se pretende prever a los visitantes de una ventana que les permita disfrutar y aprender de los recursos del área, sin embargo, esta actividad se vuelve compleja puesto que implica además involucrar en este desarrollo la conservación del medio ambiente y las culturas locales.

Andersen, (1993) afirma que aunque proveer a los visitantes de facilidades para mejorar la experiencia recreativa, es sólo uno de los componentes de la fórmula ecoturística, el diseño de éstas puede reforzar y mejorar el disfrute de los ecoturistas y el aprendizaje sobre los recursos del área. Proveer comodidad con bajo impacto ecológico es la clave del éxito de una facilidad ecoturística.

Para continuar el crecimiento del ecoturismo como una industria es importante que los gobiernos, las empresas privadas y las comunidades locales en conjunto, tengan la previsión y el coraje político para ver el ecoturismo como una oportunidad de crecimiento limitado y no como un desarrollo desmedido que termine por dañar el medio ambiente de las áreas naturales.

El reto al desarrollar áreas protegidas con fines ecoturísticos es construir unas pocas, pero buenas facilidades turísticas firmemente concebidas en el entendimiento que el ecoturismo no debe ser una industria singular sobre la cual una comunidad descansa su soporte económico (Andersen, 1993).

La sensibilidad de los diseños de las construcciones en áreas naturales tendrán un impacto importante en los esfuerzos de conservación implícitos en aventuras naturales ecoturísticas, científicas y educacionales. Hay mucho interés en la conservación de las áreas silvestres y

las facilidades ecoturísticas pueden hacer mucho para establecer un estado requerido y previsto de conservación.

En Costa Rica, las categorías de manejo existentes no permiten la construcción de infraestructura de envergadura, como si sucede en otros países de América Latina. Se permite la construcción de servicios e instalaciones tales como centros de visitantes, salas de exhibiciones, senderos, miradores, anfiteatros, oficinas de información, restaurantes pequeños, entre otros (Oltremary Arregui, 1993).

Andersen, (1993) afirma que las expectativas de los ecoturistas no pueden ser tan fácilmente identificadas o cuantificadas. El ecoturismo en sí, es un mercado diverso y los ecoturistas tienen una variedad de motivaciones y necesidades.

La naturaleza es la fuente obvia de inspiración para el diseño arquitectónico de las facilidades ecoturísticas. Desgraciadamente, muchos edificios construidos recientemente son diseñados inspirados en ciudades congestionadas en las cuales los mercados de bienes raíces y la manufactura de los materiales de construcción dictan la forma, el color y la ambientación. Este tipo de construcción es ajeno al escenario prístino de las facilidades ecoturísticas.

Tanto como sea posible, el desarrollo dentro de un área ecoturística debe proveer una experiencia confortable para los turistas mayores y para los individuos físicamente discapacitados. La arquitectura ecoturística también debe ser vista como un vehículo educativo para aumentar la conciencia y sensibilidad de los ecoturistas, científicos y estudiantes. Estudios sobre ecoturismo indican que la educación es uno de los componentes más importantes de la experiencia ecoturística y casualmente, en general es uno de los componentes que es menos provisto en las áreas ecoturísticas.

Otro aspecto importante para garantizar una experiencia recreativa que contribuya con los propósitos de educación, que desde ya se consideran intrínsecos al concepto teórico de ecoturismo, es la interpretación del recurso que se protege y a la vez expone. Cuillard, (1982) afirma que ante la decisión de cómo y cuánta interpretación requiere un área natural protegida es necesario considerar las implicaciones potenciales que la cultura tiene para la planificación interpretativa, esto es, considerar la actitud del público hacia la naturaleza.

Existen diversos modelos de desarrollo turístico, y con estas diferencias, también serán distintas las deseconomías ambientales externas que surjan; y, si no media una actuación

adicional que las palle en la medida de lo posible, se producirá un cambio degenerativo en el producto turístico.

2.2 Metodologías de valoración ambiental

Los métodos comúnmente usados para valorar el cambio de una amenidad ambiental son costo de viaje (Preferencia revelada RP) y valoración contingente (preferencia declarada SP). Entre los métodos SP, valoración contingente ha sido el más empleado, pero algunos investigadores han usado “categorización contingente” ó “comportamiento contingente” (Adamowicz, et al. 1994).

Los modelos de preferencias indicadas (SP) y preferencias reveladas (RP) pueden ser estimados usando técnicas *logits* multinomiales. Es ampliamente conocido que cuando se operan modelos en el contexto de utilidad aleatoria, el parámetro escala en el término del error se asume arbitrariamente como uno (1) (Adamowicz, W. et al. 1994).

La figura 2 resume la variedad de métodos SP que han sido empleados en estudios de mercadeo, transporte y economía. Esta figura ilustra que la valoración contingente de referéndum es una forma de metodologías SP basado en la teoría de “utilidad aleatoria; la valoración contingente abierta- cerrada (“open-ended”) cae dentro de la categoría de “*ranking*”, esto involucra la categorización de las preferencias de un escenario con una medida métrica monetaria.

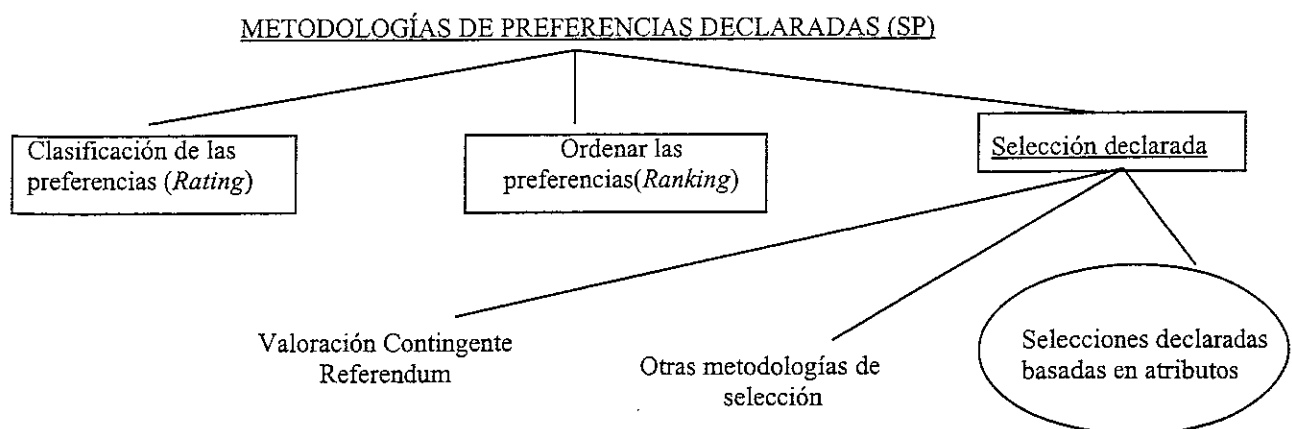


Figura 2 Métodos para el estudio de preferencias declaradas

Tomado de Adamowicz, et al.,1998.

2.3 Modelos de selección discreta

Se entiende por modelos de selección discreta aquellos en los cuales la variable dependiente asume valores discretos. El más simple de estos modelos es aquel en el cual la variable dependiente Y es binaria, sin embargo en algunos casos la variable dependiente Y puede asumir más de dos valores (Maddala, 1983).

Específicamente en los modelos de preferencias se explica la selección de una alternativa sobre otra (s) como una función de los atributos. Las preferencias individuales pueden ser reveladas (RP) o indicadas (SP). “Las preferencias indicadas son decisiones hechas en un mercado hipotético, el cual puede no corresponder a selecciones reales o cualquier consecuencia real de hacer una selección (Adamowicz, et al., 1998a).

Los métodos de análisis son diferentes para modelos con variables categóricas y no categóricas, entonces, el primer paso para usar estos modelos es identificar si las variables dependientes son categóricas o no categóricas. Si las variables son categóricas, éstas a su vez pueden ser i) sin un orden específico ii) secuenciales y iii) ordenadas (Amemiya, 1975; Cox, 1970, Chapter 7 citado por Maddala, 1983).

Este tipo de modelos ha sido usado para evaluar las selecciones que hacen los consumidores. Por ejemplo, en análisis conjunto (Conjoint análisis) las preferencias de los consumidores por un producto se analizan a través de un número de categorizaciones que hacen de diferentes combinaciones de los niveles de atributos con que cuenta el producto. En los análisis de selecciones discreta, cada consumidor escoge una combinación de niveles de atributos de un grupo particular de combinaciones de niveles de los atributos.

Un grupo de combinaciones de los atributos es llamado *choice set* o grupo de selecciones. A cada consumidor se le pide que escoja una combinación de cada uno de los diferentes *choice sets*. Los atributos que definen al producto son llamados *choice attributes* o atributos de selección para distinguirlos de otros que pueden ser de interés pero que no contribuyen a la definición de los *choice sets*, por ejemplo, en el análisis se pueden incluir variables demográficas relacionadas a los consumidores.

Las siguientes son algunas de las preguntas que pueden encontrar una respuesta con un análisis de selecciones discreta:

¿Cuál combinación de niveles de los atributos es probablemente la más escogida por los consumidores?

¿Cuál combinación de los niveles de los atributos es probablemente la menos escogida por los consumidores?

¿Cuál es la probabilidad de que el producto sea seleccionado por un consumidor?

2.4 Experimentos de selección (*choice experiment*) aplicado a estados ambientales

Una alternativa para el método de valoración contingente es la metodología experimentos de selección ó *choice experiment*. Esta técnica fue desarrollada originalmente en estudios de mercadeo y transporte por Louviere y Hensher en 1982 (Morrison, et al., 1998).

Más recientemente, ha sido aplicada en el contexto ambiental. Con esta técnica se usan encuestas con un grupo de opciones y se les pregunta a los encuestados acerca de sus preferencias por cada grupo de opciones.

La selecciones multi - atributo o la aproximación de *choice experiment* permite la estimación de un modelo de utilidad aleatoria de preferencias por características de bienes ambientales. Esta aproximación puede identificar sustitutos en un ambiente de selecciones si se emplea un tamaño de muestra adecuado. En este caso, si la explicación económica falla, la explicación psicológica es la alternativa (Schulze, et al., 1997).

Esta metodología es aplicada a las personas con ayudas visuales y un protocolo de "pensamiento en voz alta" para ayudar a revelar cómo los individuos procesan e interpretan procesos claves en el desarrollo de la valoración. Este método emplea una serie de preguntas con más de dos alternativas y que se diseñan para producir respuestas que permitan estimación de las preferencias sobre los atributos de los estados ambientales (Adamowicz. et al., 1998a).

Choice experiment surge de la metodología *Conjoint analysis*, la cual es comúnmente utilizada en investigaciones de mercadeo y transporte. Difieren en que en *Conjoint analysis* los individuos tienen que elegir entre un paquete de alternativas de atributos en vez de un rango y expresar su preferencia en escala.

Choice experiment es consistente con la teoría de utilidad aleatoria, la teoría del consumidor Lancastriana, y el proceso de información (Adamowicz, et al., 1998a).

Uno de los supuestos más importantes que deben cumplirse para aplicar este tipo de modelo multi-atributo, es que asumiendo que los términos de los errores resultantes de la función de utilidad están independientes e idénticamente distribuidos, es posible tener resultados de

un modelo multinomial ó condicional. Una consecuencia no trivial de usar este supuesto del error es el supuesto de que hay independencia e irrelevancia entre las alternativas (IIA). Esta propiedad requiere que la probabilidad de seleccionar una alternativa sobre una segunda dependa sólo de la utilidad de la alternativa respectiva. Las violaciones de este supuesto pueden ocurrir por varias razones, tales como la inclusión de sustitutos cercanos en los grupos de selección o la existencia de pruebas aleatorias de variación (por ejemplo, preferencias heterogéneas).

Sobre las preferencias heterogéneas, Swallow, et al. (1994) afirma que las diferencias sistemáticas en las preferencias, pueden influenciar la validez de los estimados del bienestar. Esto apoya la necesidad de los economistas de mejorar y aplicar métodos que permitan conocer la heterogeneidad de las preferencias y análisis del bienestar para recursos ambientales.

La independencia e irrelevancia entre las alternativas significa que la utilidad, V_a , de la alternativa a no está influenciada por cualquier otra (s) alternativa (s) que este (n) o no este (n) en el grupo de selección. Dicho de otra manera, los *odds* de las probabilidades de selección de la alternativa a con relación a la alternativa b deben ser constantes aunque otra alternativa, cualquiera que sea, esté presente. (Louviere y Woodworth, 1983).

Louviere y Woodworth, (1983), consideraron métodos para el diseño y análisis de experimentos de selecciones repetidos, los cuales no sólo permiten una estimación eficiente de los parámetros de la ecuación de utilidad de cada una de las opciones, sino que también permite que la ortogonalidad de un diseño factorial fraccionado del total de las combinaciones de los niveles y los atributos, se vuelva condición suficiente para la no-violación del supuesto IIA.

Por otra parte, se han diseñado varias pruebas para detectar las violaciones del supuesto sobre la distribución idéntica e independiente de los términos del error. Por ejemplo la estimación *Mother Logit* (también llamado Universal) de McFadden, Tye y Train

En un modelo *Mother Logit*, los atributos de una alternativa se entran dentro de la función de utilidad de una segunda alternativa, y viceversa. Si se encuentra que el Modelo *Mother Logit* es un modelo verdadero, la utilidad de una alternativa depende de la utilidad de otras alternativas, demostrando de esta manera que ha habido una violación del supuesto IIA. Si

este fuera el caso, es posible remover la violación estimando modelos más complejos que relajen el supuesto de IID (Morrison et al., 1998).

Dadas las ventajas potenciales de la metodología de Experimentos de selección, en la actualidad, su aplicación en valoraciones de usos pasivos es de mucho interés. Sin embargo, el aspecto de diseño de los estudios puede crear algunas dificultades.

Adamowicz et al.,(1998b) afirma que *choice experiment* tiene un mérito considerable en la medición de valores de uso pasivo por las siguientes razones:

- Provee una rica descripción de los atributos y/o de los intercambios que los individuos están dispuestos a hacer.
- El error de la varianza del método no es significativamente diferente que para el método de valoración contingente.
- Al combinarlo con datos de valoración contingente los parámetros de utilidad marginal del ingreso no son significativamente diferentes (cuando la heterogeneidad de la varianza es considerada, y
- El valor del bienestar de *Choice experiment* suele tener menor varianza (con relación a las medias) que el método de valoración contingente.

Esta metodología puede emplear preguntas parecidas a las de valoración contingente, y se construye a partir de las características o atributos del escenario, teniendo el cuidado de no tener un gran número de preguntas puesto que podría dificultar el mantener un grado de ortogonalidad del diseño, así como la administración de las mismas en el diseño.

Una de las ventajas de *choice experiment* es que es posible determinar separada y simultáneamente la importancia de factores económicos, sociales y ambientales en un mismo ejercicio de evaluación (Morrison, et al., 1998).

Puede suceder el caso que sólo la calidad ambiental sea el único factor no mercado que afecte las preferencias de las personas. Es posible que la gente tenga valores no mercado asociados a factores económicos y sociales.

En aplicaciones de “experimentos de selección” pueden usarse tanto factores monetarios como también aquellos que no tienen un valor monetario, por ejemplo aspectos de calidad ambiental. Esto hace posible determinar la importancia relativa de los atributos para las personas que están contestando la encuesta y además, la estimación del valor de atributos no monetarios. Esto último contrasta con la metodología de valoración contingente, en la

cual sólo es posible valorar separadamente un tipo de resultado por cuestionario o una composición de estos factores (Morrison, et al., 1998).

Los valores no-uso del ambiente, han sido medidos usando tanto valoración contingente como técnicas de categorización de las preferencias (*Ranking*). El método de Valoración Contingente ha recibido considerable atención debido a la controversia de sus estimados en estas valoraciones-no uso. En este sentido “experimentos de selecciones” es una alternativa valiosa en la búsqueda de estos valores no-uso del ambiente (Adamowicz, et al., 1994).

Adamowicz, et al., (1998b) en un mismo estudio aplicado tanto con *experimentos de selección*(CE) como con valoración contingente, encontraron que los estimados de CE se desarrollaron sin problemas. Además, su comparación mostró que una vez que la varianza del error es tomada en cuenta las preferencias según el ingreso en ambos métodos no son significativamente diferentes. Sin embargo, esta comparación también reveló algunas diferencias interesantes en respuesta a los atributos ambientales.

El método de “experimentos de selección” también mostró otras ventajas sobre el método de Valoración Contingente. En particular permitió examinar los valores de los atributos (parece ser un método muy flexible en términos de modelar intercambios complejos entre los atributos), impactos de la selecciones de formas funcionales sobre la medida del bienestar, y el efecto dotación. Estas características son difíciles de examinar en Valoración Contingente.

Una ventaja adicional de CE es que muestra propiedades de incentivos de compatibilidad. Este concepto permite comparar el potencial de diferentes formatos de respuestas para el entendimiento estratégico de la disponibilidad de pago. Randall y Hoehn, 1987 citado por Morrison et al., (1998) concluyeron que el formato de selecciones dicotómico, en el cual los encuestados responden si ellos están dispuestos a apoyar una propuesta de un costo fijo, tiene un fuerte incentivo de propiedades de compatibilidad (los encuestados dirán la verdad en sus respuestas). Para apoyar esta idea, se realizan dos suposiciones: 1) que la política que causará el cambio propuesto es aceptada por la mayoría de los ciudadanos; y (2) que los encuestados no conocen la manera en que el resto de los encuestados responderán.

Tomando en cuenta estos supuestos, cada individuo comparará el costo de las propuestas con un estimado del excedente hicksiano compensatorio que ellos recibirían por el cambio. Si el excedente es más alto que el costo, entonces ellos apoyarán la propuesta. Esta

es una estrategia óptima porque si el proyecto de mejoras no va, ellos sufrirían pérdidas de utilidad (Morrison et al., 1998).

El analista debe proponer una función de utilidad para especificar la relación formal entre las variables explicatorias y el comportamiento de selecciones del consumidor. El componente sistemático puede ser expresado como una función lineal de los parámetros y las variables explicatorias.

$$V_i = \beta' x_i \quad (1)$$

Donde β es un k - vector de coeficientes de utilidad asociados con un vector x de variables explicatorias (incluyendo ingreso, precios, otros atributos de la alternativa e interacciones entre estos elementos). El objetivo es identificar el estimado del β vector asociado con las variables hipotetizadas que explican la selecciones (Adamowicz, et al., 1998b).

Las selecciones pueden diferir sistemáticamente de individuo a individuo para justificar tantas de estas diferencias individuales como sea posible; El grupo de variables explicatorias puede ser expandido de manera que incluyan diferencias individuales z (por ejemplo, demográficas y psicográficas) con un vector de coeficientes γ . Estas medidas de las diferencias individuales pueden ser hipotetizadas para influenciar los niveles de utilidad vía coeficiente del intercepto y/o de la pendiente en el vector β (Adamowicz, et al., 1998b). Ben-Akiva y Lerman (1985) citados por Adamowicz, et al., (1998a) indican que la especificación de un modelo de selecciones no sólo involucra la prueba de parámetros β , sino también la especificación de los grupos de selecciones o “*choice sets*” de los cuales se realizará la selecciones.

Un punto de crítica de “experimentos de selección” es la falta de realismo potencial de los mercados hipotéticos en que se realiza, sin embargo, la teoría de utilidad aleatoria sugiere que el consumidor debería de tratar de maximizar su utilidad, a pesar de que la función de utilidad incluye variables no utilizadas en selecciones hechas en mercados reales.

La teoría Econométrica no tiene nada que decir al respecto; por lo tanto, sí los procesos de selección son los mismos en mercados reales o hipotéticos es un tópico empírico, a pesar que actualmente existen evidencias que sugieren que el proceso de selección puede ser muy similar en ambos tipos de mercado (por ejemplo: Louviere y Swait, 1996) (Adamowicz, et al., 1998a).

2.5 La función de utilidad indirecta

Al iniciar esta sección es necesario recordar brevemente las relaciones entre los conceptos de demanda: la maximización de utilidad (que mantiene constante la renta nominal) conduce a las funciones marshalianas y la minimización del gasto (que mantiene constante la utilidad) conduce a las funciones compensadas (Nicholson, 1995).

Las asignaciones de más de un bien y servicio que maximizan la utilidad, son aquellas en las que se gasta toda la renta y la relación marginal de sustitución es igual a la relación de precios de los bienes.

Cuando la función es diferenciable y estrictamente cóncava, la solución de un problema de maximización de la utilidad es encontrar aquellos valores que optimizan los bienes de la función. Estos valores dependen en general de los precios de todos los bienes y de la renta de los individuos.

$$\text{Utilidad máxima} = U^{**} = U \left[X_1^*(P_1, P_2, \dots, P_n, I), X_1^*(P_1, P_2, \dots, P_n, I), \dots \right] \quad (2)$$

$$= V(P_1, P_2, \dots, P_n, I) \quad (3)$$

donde V es la función de utilidad indirecta.

En otras palabras, como el individuo desea maximizar la utilidad, dada una restricción presupuestaria, el nivel óptimo de utilidad que puede obtenerse depende indirectamente de los precios de los bienes comprados y de la renta del individuo. Esta dependencia se refleja en la función de utilidad indirecta V . Si variaran los precios o la renta, también resultaría afectado el nivel de utilidad que puede obtenerse. Debe recordarse que una manera de maximizar una función de utilidad es a través de las funciones de demanda.

Las funciones de demanda adquieren distintos nombres dependiendo de los elementos de ella que se mantuvieron constantes al momento de la maximización, por ejemplo la función de demanda no compensada, mantiene constante la renta nominal y el precio de otros bienes, mientras que la demanda compensada mantiene constante la renta real (es decir la utilidad) y el precio de otros bienes.

2.5 Teoría de la utilidad aleatoria

En general, la teoría de utilidad aleatoria es la base de varios modelos sobre teorías de preferencias de los consumidores, así como del estudio de la toma de decisiones en economía y psicología. Fue propuesta para explicar la dominancia de la preferencia entre pares de alternativas.

Teóricamente, los individuos deberían tratar de seleccionar la alternativa que es mejor para ellos, sujetos a restricciones (por ejemplo: ingreso, tiempo, etc.), justo como es tratado en la teoría económica estándar. Sin embargo, un consumidor no siempre elegirá lo que para el analista pareciera ser la mejor opción. Tales selecciones pueden ser explicadas a través de la propuesta de un elemento aleatorio como un componente de una función de utilidad (Adamowicz, 1998a).

La selección de los consumidores se representa a través de una función de utilidad indirecta.

Teóricamente, la utilidad se descompone en: (1) un componente observable, el cual está en función de un vector de atributos y características individuales, y (2) un componente del error el cual es no observable (Morrison, et al. 1998).

De manera que la utilidad total de una alternativa i es:

$$U_i = EU_i + e_i \quad (4)$$

En donde $E U_i$ es el componente sistemático y e_i es el componente aleatorio. Por esto, se asume que la utilidad tiene una función de probabilidad y por lo tanto también es una variable aleatoria (Maddala, 1983). Esa es también la razón por la que se llaman modelos de utilidad aleatoria.

Adamowicz, 1998 afirma que la presencia de este componente aleatorio le permite al analista hacer enunciados probabilísticos acerca del comportamiento del consumidor. De manera que se puede establecer un modelo de probabilidad de que el consumidor escoja el i -ésimo ofrecimiento de algún grupo de ofrecimientos, C , el cual puede ser expresado como la probabilidad de selección de la alternativa i :

$$P(i/C) = \Pr[U_i > U_j] = \Pr[(V_i + \varepsilon_i) > (V_j + \varepsilon_j)], \forall j \in C. \quad (5)$$

Esta ecuación (7) indica que la probabilidad de que un consumidor seleccione la alternativa i del grupo de alternativas C es igual a la probabilidad de que la combinación de los componentes sistemático y aleatorio de la alternativa i sea más grande que el componente

sistemático y el componente del error asociado para el resto de las alternativas en competencia (Adamowicz, et al., 1998a).

De manera más explícita se tiene que:

$$P(ci/C) = P((\beta'x_i + \varepsilon_i) > (\beta'x_j + \varepsilon_j)) \quad (6)$$

para todas las j que pertenecen a C .

Esta ecuación (8) sugiere que el objetivo es identificar y estimar los vectores β asociados con las variables hipotizadas para explicar la selección.

Por ejemplo, si el caso es la selección entre dos alternativas 1 y 0 cuyas utilidades se asumen lineales se tiene que si:

$$U_{i0} = \bar{U}_{i0} + e_{i0} = \alpha_0 + z'_{i0}\delta + w'_i\gamma_0 + e_{i0}, \quad (7)$$

$$U_{i1} = \bar{U}_{i1} + e_{i1} = \alpha_1 + z'_{i1}\delta + w'_i\gamma_1 + e_{i1}, \quad (8)$$

donde U_{i1} y U_{i0} son las utilidades de dos selecciones;

z'_{i1} y z'_{i0} son los vectores de los atributos de las alternativas percibidas por el individuo i ;

w'_i es un vector de características socioeconómicas del i ésimo individuo.

Entonces:

$$Y_i = 1 \text{ si } U_{i1} > U_{i0}, \text{ y} \quad (12)$$

$$Y_i = 0 \text{ si } U_{i0} > U_{i1}. \quad (12.1)$$

Consecuentemente, para la probabilidad de que Y_i sea 1, tenemos

$$P(Y_i=1) = P(U_{i1} > U_{i0}) = P[(e_{i0} - e_{i1}) < (\alpha_1 - \alpha_0) + (z'_{i1} - z'_{i0})\delta + w'_i(\gamma_1 - \gamma_0)] = F(x'_i\beta) \quad (9)$$

donde

$$x'_i = (1, (z'_{i1} - z'_{i0}), w'_i), \quad \beta' = ((\alpha_1 - \alpha_0), \delta', (\gamma_1 - \gamma_0)'), \text{ y}$$

F es la función de distribución acumulada de $(e_{i0} - e_{i1})$.

Esta función $F(x'_i\beta)$ explica la diferencia entre los errores $(e_{i0} - e_{i1})$ que es la parte aleatoria de la función de utilidad (Judge, et al., 1985).

Si se asume que los términos del error de la función de utilidad resultante están idéntica e independientemente distribuidos (Distribución Gumbell) el análisis de las preferencias resulta en un modelo logit multinomial (también llamado condicional) (Morrison, et al. 1998).

El componente sistemático de la utilidad es la porción de “atractividad” que puede ser asociada con los atributos del producto; la habilidad para capturarlo depende de qué tan bien fueron identificados, la medida en que la gente los evaluará y si incluyen o no tantos factores claves, como sea posible, que se prevé influyen sobre la selección (Adamowicz, et al., 1998a).

2.6 Probabilidad de datos categóricos

La función lineal de probabilidad se usa para representar la regresión en la cual la variable dependiente Y es binaria y toma el valor de 1 o 0, lo cual en forma general se escribe:

$$y_i = \beta' x_i + u_i, \quad (10)$$

donde: y es la variable dependiente probalística

β es el vector de coeficientes de regresión que explica x_i ,

x_i es la variable independiente; y

u_i es el término del error.

La esperanza del término del error es $E(u_i) = 0$. La esperanza condicional $E(y_i / x_i)$ es igual a βx_i .

El valor calculado de y proveniente de la ecuación de regresión, producirá un estimado de la probabilidad de que el evento ocurra dado un valor particular de x . El rango de esta probabilidad está entre 0 y 1.

Debido a que y_i toma valores de 1 ó 0, los residuos o errores de la ecuación (10) podría tomar dos valores: $1 - \beta x_i$ y $-\beta x_i$.

Dado que se espera que los errores sean cero, las probabilidades respectivas de estos eventos son βx_i , $1 - \beta x_i$.

Por lo tanto, la varianza de los errores está dada por:

$$\text{Var}(u_i) = \beta x_i (1 - \beta x_i)^2 + (1 - \beta x_i)(\beta x_i)^2 \quad (11)$$

$$= \beta x_i (1 - \beta x_i) \quad (12)$$

$$= E(y_i) [1 - E(y_i)] \quad (13)$$

Debido al problema de heterocedasticidad que se demuestra en las ecuaciones 11, 12 y 13, los estimados de β de la ecuación (10) no serán eficientes.

Ante esto, se han presentado varias alternativas de análisis:

1) Goldberger, citado por Maddala, (1983) sugiere que primero se estimen los β usando mínimos cuadrados ordinarios (OLS) y que luego se calcule $y_i(1-y_i)$ y usar mínimos cuadrados ponderados los cuales se definen como:

$$w_i = [y_i(1-y_i)]^{1/2} \quad (14)$$

Finalmente se hace la regresión de y_i/w_i ó bien x_i/w_i .

Los problemas que se presentan con este procedimiento son:

(i) en la práctica $y_i(1-y_i)$ puede ser negativo (a pesar que en grandes muestras existe una probabilidad baja de que esto ocurra ya que $y_i(1-y_i)$ es un estimador consistente para $E(y_i)(1 - E(y_i))$); (ii) el método de estimación de mínimos cuadrados ordinarios no es completamente eficiente debido a que los residuos obviamente no están normalmente distribuidos y por lo tanto existen problemas con la aplicación de las pruebas usuales de significancia, (hay otros procedimientos no lineales que son más eficientes) y (iii) el valor esperado de la probabilidad condicional puede exceder los límites de 0 y 1 (Maddala, 1983).

En general no se recomienda el uso de modelos lineales de probabilidad porque el rango de P es $P[0,1]$; mientras que $X_i'\beta$ está entre $[-\infty, +\infty]$ y $E[Y_i] = P_i = X_i'\beta$ ó $Y_i = X_i'\beta + e_i$ pero $Y_i \in [-\infty, +\infty]$. Por lo tanto, es fácil encontrar que los errores de predicción sean grandes (Maddala, 1996).

2) La función lineal discriminante: A pesar del hecho que los residuos en el modelo lineal de probabilidad no estén normalmente distribuidos, uno puede justificar su uso debido a la correspondencia que existe entre la función lineal discriminante y el modelo de probabilidad lineal.

En un análisis lineal discriminante se trata de encontrar una función lineal de k variables explicatorias que provea la mejor discriminación entre los grupos correspondientes a $y=1$ y $y=0$. Intuitivamente, y debe ser seleccionado de manera que la varianza de la función entre grupos sea máxima relativa a su varianza dentro de los grupos (Maddala, 1996).

Fisher sugirió una analogía entre este problema y el análisis de regresión múltiple. Sugirió una variable indicadora si la persona pertenecía a alguno de los grupos, luego haciendo uso

de la ecuación de regresión múltiple, se obtiene la suma de cuadrados residual, de manera que:

$$\hat{\beta}_i = \lambda_i \frac{\text{Suma de cuadrados residual}}{n_1 + n_2 - 2} \quad (15)$$

Así, una vez que se conocen los coeficientes y la suma de cuadrados residual de la regresión de la variable indicadora dependiente, es muy sencillo obtener los coeficientes de la función discriminante.

El modelo de probabilidad lineal es sólo ligeramente diferente de la formulación de Fisher.

En este último, se define:

$$Y = \begin{cases} 1 & \text{si la persona pertenece a } \Pi_1 \\ 2 & \text{si la persona pertenece a } \Pi_2 \end{cases}$$

Esto sólo significa sumar $n_1/(n_1+n_2)$ a cada observación de y , como lo definió Fisher. Así sólo se modifica el estimado del término constante (Maddala, 1996).

Un enfoque alternativo es suponer un modelo de regresión

$$y_i^* = \beta_0 + \sum_{j=1}^k \beta_j x_{ij} + u_i \quad (16)$$

donde y_i^* no se observa. Ésta se conoce normalmente como variable “latente” (mientras que en el modelo de probabilidad lineal se analizan las variables tal como son).

Lo que se observa es una variable indicadora y_i definida por:

$$Y = \begin{cases} 1 & \text{Si } y^* > 0 \\ 2 & \text{si no lo es} \end{cases}$$

Este tipo de análisis es seguido dentro de los métodos probit y logits. Ambos son estimados a través del método de máxima verosimilitud. La diferencia fundamental entre ellos es la especificación de la distribución del término del error u (Maddala, 1996).

3) El modelo de análisis *probit*

En este modelo se asume que se está modelando una función de utilidad multiplicativa, para la cual el término de interacción entre las variables explicativas es importante.

Tanto para los modelos logits y probits se crea un index (que por ser probabilístico tiene un rango entre 0 y 1) el cual es una función lineal de $X'\beta$. Sin embargo, al transformar el índice en una función de probabilidad, las probabilidades ya no son funciones lineales de $X'\beta$.

Si los errores u_i siguen una distribución normal, se tiene un modelo probit. La interpretación de los coeficientes betas no es igual a la de un modelo lineal, porque éstos ya no son pendientes sino probabilidades (Judge, et al., 1985).

4) El modelo de análisis *logit*

Novales, (1993) afirma que este modelo surge cuando, para representar la probabilidad de que un individuo escoja la opción $Y_i = 1$, se utiliza la función de distribución logística:

$$F(z) = \frac{1}{(1 + e^{-z})} \quad -\infty < z < \infty \quad (17)$$

que tiene como función de densidad:

$$f(z) = \frac{1}{(1 + e^{-z})^2} = F(z) (1 - F(z)), \quad -\infty < z < \infty \quad (18)$$

y la inversa:

$$F^{-1}(w) = \ln \frac{w}{1 - w} \quad (19)$$

puesto que:

$$F^{-1}(F(z)) = \ln \left(\frac{\frac{e^z}{1 + e^z}}{1 - \frac{e^z}{1 + e^z}} \right) = \ln e^z = z \quad (20)$$

Bajo este supuesto tenemos:

$$P_i = P(Y_i = 1) = F(x_i \beta) = \frac{e^{x_i \beta}}{1 + e^{x_i \beta}} \quad (21)$$

de modo que:

$$p_i = P_i + u_i = \frac{e^{x_i \beta}}{1 + e^{x_i \beta}} + u_i \quad (22)$$

Los coeficientes estimados en el modelo logit miden la relación lineal existente entre el índice I_i y las variables x_{ij} , es decir que indican el efecto de las variables x_{ij} sobre $F^{-1}(P_i)$. La influencia que las variables explicativas tienen sobre la probabilidad de seleccionar la opción $y_i = 1$ no son simplemente los valores de los coeficientes estimados, sino que dependen también de los valores de las variables explicativas.

En cualquier modelo, dicha influencia viene indicada por la derivada parcial de la variable endógena con respecto a las variables exógenas que, para el modelo logit es la siguiente:

$$\frac{\partial P_i}{\partial X_k} = \frac{e^{x_i \beta} \beta_k}{[1 + e^{x_i \beta}]^2} \quad (23)$$

Hay que tener presente que al representar estos modelos, se hacen comparaciones bivariantes entre pares de alternativas, entonces las variables socioeconómicas que toman el mismo valor para las distintas alternativas pierden todo poder explicativo.

Cuando el modelo se ha estimado por máxima verosimilitud, para contrastar un conjunto de restricciones puede compararse el valor de la función de verosimilitud en el estimador restringido con el valor de dicha función de verosimilitud en el estimador obtenido ignorando las restricciones. El contraste de razón de verosimilitudes se basa en el estadístico

$$-2 \ln \left(\frac{L(\hat{\beta}_R)}{L(\hat{\beta}_{MV})} \right) = -2(L(\hat{\beta}_R) - \ln L(\hat{\beta}_{MV})) \quad (24)$$

sigue una distribución chi cuadrada con q grados de libertad (el número de restricciones).

2.7 El Modelo Logístico Multinomial

Existen muchos modelos de selección discreta diferentes entre si. Estos pueden derivarse sobre la base de diferentes supuestos acerca de la distribución de los errores (componente aleatorio). Por ejemplo, una distribución bivariada normal produce un modelo probit binario, el cual tiene su generalización multivariada en el Modelo de Selecciones Discreta *Probit Multinomial*; una distribución *Gumbel* produce un Modelo *Logit Condicional* (MNL) (McFadden 1974; Ben Akiva y Lerman, 1985); y una distribución de extremos

generalizados resulta en un modelo *Nested* MNL (McFadden 1981) y el ordenado GEV (Small 1981) (Adamowicz, et al., 1998).

Si por ejemplo, un individuo debe seleccionar una de tres posibles alternativas posibles:

Denotamos como y_{ij} una variable que toma el valor de 1 si el individuo i escoge la opción j , mientras que toma el valor de cero si el individuo escoge otra de las opciones.

Sea P_{ij} la probabilidad de que la variable y_{ij} tome el valor 1 y supongamos que las probabilidades P_{i1}, P_{i2}, P_{i3} dependen linealmente de un vector de características x_i de modo que:

$$P_{i1} = x_i \beta_1 \quad ; \quad P_{i2} = x_i \beta_2 \quad ; \quad P_{i3} = x_i \beta_3 \quad (25)$$

donde β_1, β_2 , y β_3 son vectores de dimensión k . Entonces, específicamente el modelo es:

$$Y_{ij} = x_i \beta_j + u_{ij}, \quad i=1,2,\dots,N, \quad j=1,2,3 \quad (26)$$

donde N es el número de individuos en la muestra. Como $P_{i1} + P_{i2} + P_{i3} = 1$, se tiene que $\beta_1 + \beta_2 + \beta_3 = 0$ para los coeficientes de la variable j -ésima en los tres modelos, excepto para el término independiente, para el que $\alpha_1 + \alpha_2 + \alpha_3 = 1$.

De este modo, sólo es preciso estimar dos de las ecuaciones anteriores, pues los coeficientes del a tercera pueden obtenerse a partir de la igualdades que se acaban de mencionar.

Suponiendo que la distribución del término del error del modelo es la de Weibull:

$P(u_{ij} \leq a) = e^{-e^{-a}}$, $-\infty < a < \infty$. Mc Fadden en 1974 probó que las probabilidades de seleccionar cada alternativa posible vienen dadas por:

$$P_{ij} = \frac{e^{x_i \beta_j}}{\sum_{j=1}^3 e^{x_i \beta_j}} \quad (27)$$

por lo que se tiene:

$$\frac{P_{i1}}{P_{i2}} = \frac{e^{x_i \beta_1}}{e^{x_i \beta_2}} = \exp[x_i (\beta_1 - \beta_2)] \quad (28)$$

y, por lo tanto:

$$\frac{P_{i2}}{P_{i1}} + \frac{P_{i3}}{P_{i1}} = \frac{P_{i2} + P_{i3}}{P_{i1}} = \frac{1 - P_{i1}}{P_{i1}} = \frac{1}{P_{i1}} - 1 \quad (29)$$

y, en consecuencia:

$$P_{i1} = \left[1 + \sum_2^3 \frac{P_{ij}}{P_{i1}} \right]^{-1} = \left[1 + \frac{e^{x_i\beta_2} + e^{x_i\beta_3}}{e^{x_i\beta_1}} \right]^{-1} \quad (30)$$

y si se normaliza el vector β_1 como un vector formado por k ceros, se tiene:

$$P_{i1} = \left[1 + e^{x_i\beta_2} + e^{x_i\beta_3} \right]^{-1} \quad (31)$$

y

$$\frac{P_{ij}}{P_{i1}} = e^{x_i\beta_j} \quad (32)$$

por lo que, finalmente:

$$P_{ij} = \frac{e^{x_i\beta_j}}{1 + e^{x_i\beta_2} + e^{x_i\beta_3}}; \quad j = 1, 2 \quad (33)$$

$$P_{i1} = \frac{1}{1 + e^{x_i\beta_2} + e^{x_i\beta_3}}; \quad (34)$$

y, como fácilmente puede verse, su suma es igual a 1 para cada individuo i . A pesar de que no es difícil de estimar, este modelo tiene la dificultad de depender del axioma de independencia de alternativas irrelevantes, cuya validez práctica es cuestionable cuando algunas de las alternativas son sustitutos cercanos.

Según Stephen, et al. (1994), el uso del método logit multinomial es un caso general del *modelo de utilidad aleatoria* (MUA) descrito por McFadden. En el cual, la probabilidad de que un respondente escoja la alternativa A sobre la B depende de la probabilidad de que el componente sistemático difiera entre las alternativas A y B por una cantidad más grande que la diferencia en los componentes no observados, de manera que la probabilidad de seleccionar A es:

$$\Pr(A) = \Pr(Dv > \eta) \quad (35)$$

donde $\Pr(\cdot)$ es el operador de probabilidad

$$Dv = v(X^A, Y - F_A) - v(X^B, Y - F_B) \quad (36)$$

$$\eta = \varepsilon_B - \varepsilon_A. \quad (37)$$

D_v estima la diferencia sistemática en utilidad usando un modelo de verosimilitud de las selecciones observadas. Asumiendo que η tiene una distribución logística (Maddala, 1983). A pesar de no ser difícil de estimar, este modelo tiene la dificultad de depender del axioma de independencia de alternativas irrelevantes, cuya validez práctica es cuestionable cuando algunas de las alternativas son sustitutos cercanos.

En términos prácticos, la independencia de los atributos establece que para un individuo específico la razón de probabilidad de selecciones para cualquiera de dos alternativas es enteramente inafectada por la utilidad sistemática de cualquier otra alternativa.

Si existen observaciones repetidas el modelo puede estimarse por mínimos cuadrados, tal como se vio en el modelo logit, puesto que:

$$\ln \frac{P_{i2}}{P_{i1}} = x_i \beta_2 \quad (38)$$

$$\ln \frac{P_{i3}}{P_{i1}} = x_i \beta_3 \quad (39)$$

Aunque se debe tener en cuenta la presencia de heterocedasticidad en el término del error de cada una de estas ecuaciones. Por otra parte, si no existen observaciones repetidas, será preciso estimar por máxima verosimilitud (Novales, 1993).

En el modelo econométrico los factores socioeconómicos pueden identificar tanto cambios paralelos como heterogéneos en las pendientes de las utilidades marginales aproximadas de las cestas de atributos.

2.8 Máxima Verosimilitud

En una gráfica de función de densidad $f(y)$, se representa la frecuencia con que ocurre “ Y ” $f(y)$ versus Y ; esto significa que Y provee un punto $(Y, f(y))$ sobre la curva en un espacio bidimensional. Las áreas bajo $f(y)$, no los valores de $f(y)$, representan probabilidades.

Las diferentes distribuciones existentes pueden ser distinguidas por sus funciones de densidad (Steel, et al., 1997).

Para la función de distribución normal con media μ y desviación estándar σ , la función de densidad es:

$$f(Y) = \frac{1}{\sqrt{2\pi}\sigma} e^{-(Y-\mu)^2 / (2\sigma^2)} \quad (40)$$

Para una muestra aleatoria de nY 's, la función de densidad conjunta de las muestras independientes es el producto de las densidades de cada Y_i .

Para la densidad normal, esto sería:

$$f(Y_1, Y_2, \dots, Y_n) = \frac{1}{\sqrt{2\pi} \sigma} e^{-\frac{(Y - \mu)^2}{2\sigma^2}} = L(\mu, \sigma) \quad (41)$$

La notación $L(\mu, \sigma)$ enfatiza el hecho que $f(y_1, y_2, \dots, y_n)$ varía con μ y σ . Para cualquier (μ, σ) , $f(y_1, y_2, \dots, y_n)$ es proporcional a la probabilidad de obtener una muestra en la cercanía de (y_1, y_2, \dots, y_n) .

Una vez que se tienen los valores de las variables, la ecuación (46) se vuelve una ecuación con parámetros μ y σ desconocidos. Esta se denomina *función de máxima verosimilitud* y los valores de μ y σ que maximizan esta ecuación son llamados *estimados de máxima verosimilitud*.

Modelar una variable dependiente categórica como una función de una o más variables continuas independientes implica el uso de técnicas que involucran *logits*, uno de estos métodos de estimación es el de máxima verosimilitud (Steel, et al., 1997).

La estimación de verosimilitud máxima del parámetro, se refiere a aquellas probabilidades estimadas que más se acercan a las probabilidades esperadas ó bien, a la maximización de la función de probabilidad .

Según Steel, et al., (1997) si la probabilidad de que Y sea 1 o 0 es p o $(1-p)$, la función de probabilidad se representa por la siguiente ecuación para cada y_i de la muestra:

$$f(Y) = p^y (1-p)^{1-y} \quad (42)$$

de manera que para y_1, y_2, \dots, y_n

$$f(Y_1, \dots, Y_n) = p^{n_1} (1-p)^{n_2} \quad (43)$$

A menudo, la verosimilitud es descrita usando la probabilidad binomial $\binom{n}{r} p^r (1-p)^{n-r}$, sin embargo debido a que la misma p maximiza cualquier expresión se ignora el constante multiplicador.

La p que maximiza $p^{n_1} (1-p)^{n_2}$ siempre será la misma p que maximiza el logaritmo de $p^{n_1} (1-p)^{n_2}$ es decir :

$$\ln L(p) = n_1 \ln(p) + n_2 \ln(1 - p) \quad (44)$$

Evaluando esta expresión para varios valores de probabilidad se obtienen los datos de *log likelihood* y el más grande de éstos es el que maximiza la verosimilitud entre el valor esperado de probabilidad y el valor estimado (Steel, et al., 1997).

Si se grafican los datos *log likelihood* obtenidos de la función logarítmica de probabilidad contra la probabilidad se obtiene una curva que tiene un máximo. En este punto máximo la pendiente de la curva es cero, y a la vez es la primera derivada de dicha función. Luego, calculando la segunda derivada se obtiene la tasa de cambio de la pendiente, o la curvatura de la función. Si la segunda derivada es grande en magnitud, nos dice que un pequeño cambio en p o alejamiento del valor o probabilidad que maximiza la función, resultará en una caída grande de la función de verosimilitud. La función de verosimilitud es sensitiva a cambios pequeños en p (Steel, et al., 1997).

La teoría de la verosimilitud propone el uso de la negativa de la recíproca de la segunda derivada como un estimado aproximado de la varianza aproximada del estimado de máxima verosimilitud (Steel, et al., 1997).

La aplicación de la teoría de máxima verosimilitud requiere algunos nuevos términos: si por ejemplo la probabilidad de que un evento ocurra es $2/3$ se establece que la relación que prevalece en este evento es de 2 a 1 porque de las tres ocasiones, en promedio, el evento ocurre dos veces y falla una vez. La relación $2/1$ ó $\frac{p}{(1-p)}$ en general es llamada *odds*, y el

logaritmo de estos *odds*, $L = \ln(p/(1-p))$, es lo que a menudo se denominan *LOGIT* (Steel, 1997).

Asumiendo que x es una variable explicatoria:

$$L = \ln\left(\frac{p}{1-p}\right) = \beta_0 + \beta_1 x_1 \quad (45)$$

resolviendo para p ,

$$p = \frac{e^{\beta_0 + \beta_1 x}}{1 + e^{\beta_0 + \beta_1 x}} \quad (46)$$

Esto significa que a pesar de β_0 , β_1 y x , p siempre estará estrictamente entre 0 y 1. Por lo tanto un modelo $L = \beta_0 + \beta_1 x_1$ en la escala de *logits* corresponde razonablemente a p 's.

Para ajustar el modelo se usa máxima verosimilitud, esto se logra substituyendo $e^{\beta_0 + \beta_1 x_i} / [1 + e^{\beta_0 + \beta_1 x_i}]$ para p en cada factor de verosimilitud.

Puesto que y_i y x_i son números obtenidos de la base de datos, el producto de todos los factores de esta forma da la función de verosimilitud $L(\beta_0, \beta_1)$ y esta es la función que se maximiza. La teoría con respecto a las varianzas muestra que la aproximación mejora con tamaños de muestras grandes, de manera que a menudo son llamadas varianzas asintóticas. Finalmente, los programas de computadoras producen errores estándares basados en las segundas derivadas. Cada coeficiente dividido por su error estándar tiene una distribución aproximada normal en muestras grandes. El cuadrado de esta relación nos dará entonces, una distribución aproximada χ^2 . Esto es similar a la prueba de *likelihood ratio*, pero solo requiere de una maximización (Steel, et al., 1997).

2.9 Estadísticos usados para realizar inferencias

La distribución de cada una de las pruebas estadísticas para regresiones logísticas sigue una distribución aproximada X^2 (Sincich, 1993).

Según Hosmer, y Lemeshow, (1989) en regresión logística se comparan valores observados de la variable respuesta para predecir valores obtenidos del modelo con y sin la variable en cuestión. Para entender mejor esta comparación, es útil pensar en un valor observado de la variable respuesta que también resulta de un *modelo saturado*. Un modelo saturado es aquel que contiene tantos parámetros como puntos de datos.

La comparación de valores observados y valores predichos usando la función de verosimilitud se basa en la siguiente expresión:

$$D = -2 \ln \left[\frac{(\text{verosimilitud del modelo actual})}{(\text{verosimilitud del modelo saturado})} \right] \quad (47)$$

La razón que está entre corchetes es llamada "razón de verosimilitud". La razón para usar menos 2 veces su logaritmo es matemática y es necesaria para obtener una cantidad cuya distribución es conocida y así poder usarla para propósitos de probar hipótesis. La prueba total se llama "prueba de razón de verosimilitud"

Este estadístico juega el mismo rol en regresión logística, que el numerador de la prueba parcial de F en regresión lineal.

Para probar una hipótesis $H_0 : p = p_0$, contra una alternativa general se calcula el máximo de la función de verosimilitud bajo esta hipótesis, $L(p_0)$, y el máximo de la función de verosimilitud irrestricto, $L(p_{mle})$, donde p_{mle} es el estimador de máxima verosimilitud.

Dos veces el logaritmo de esta proporción ($2 \ln L(p_{mle}) - \ln L(p_0)$) y la teoría de verosimilitud nos dice que, bajo la hipótesis nula, esto tiene una distribución aproximada χ^2 con grados de libertad igual al número de restricciones impuestas por la hipótesis nula.

Cabe señalar que a menudo los programas de computadora dan este resultado o su negativa, esto es porque la prueba muestra la maximización de la función de verosimilitud a través de la minimización de -2 veces su logaritmo (Steel, et al., 1997).

Otras dos pruebas estadísticas equivalentes han sido sugeridas, ellas son: la prueba de "Wald" y la prueba "score".

La prueba de Wald es obtenida comparando el estimado de máxima verosimilitud del parámetro de la pendiente, β_1 con el estimado de su error estándar. La razón resultante, bajo la hipótesis que $\beta_1 = 0$ sigue una distribución normal estándar.

3 METODOLOGÍA

3.1 Descripción del área de estudio

El estudio se planificó en torno a un Sector del Parque Nacional Braulio Carrillo (PNBC): "El Volcán Barva", sin embargo las encuestas se llevaron a cabo en el Parque Nacional Volcán Poás.

El Parque Nacional Braulio Carrillo se encuentra ubicado en la Cordillera Volcánica Central donde se unen las provincias de Heredia, Limón, Cartago y San José y se extiende desde las cimas de los volcanes Barva, Gorgolona y Cacho Negro hasta una altura de 240 msnm en la vertiente Atlántica.

En este parque están comprendidas 5 zonas bioclimáticas que van desde el bosque muy húmedo tropical hasta el bosque pluvial montano (Tosi, 1969 citado por Centro Científico Tropical, 1982).

Su localización en el centro geográfico del país y la construcción de la carretera a Guápiles hacen que esta zona sea una de las mas accesibles de todas las áreas de conservación.

Cuenta con aproximadamente unas 32,000 hectáreas. Esta superficie ha sido de vital importancia para mantener poblaciones viables de especies de animales grandes como el Jaguar, la Danta, el Puma y varios tipos de águilas (CCT, 1982).

Por sus características geológicas y geomorfológicas, una de las funciones más importantes de este parque es la de proteger los recursos hidrográficos de la vertiente Atlántica. La precipitación promedio en toda la zona está sobre de los 3,500 mm anuales y en algunas partes hasta más de 4,000 mm. De ahí que uno de los objetivos que persigue el Área de Conservación Cordillera Volcánica Central (ACCVC) es la protección del recurso hídrico que garantiza el abastecimiento de agua a las comunidades aledañas y gran parte del Valle Central.

La Reserva Forestal de la Cordillera Volcánica Central bordea completamente al PNBC. El sector del Volcán Barva se ubica en el límite de la Reserva y del parque, por lo que está influenciado en cierta medida por el manejo que se le da a la Reserva. Este manejo, ha permitido que en algunas partes se haya removido el bosque primario casi completamente con el fin de ampliar el área de pastizales, dejando pocas posibilidades para que el bosque se regenere en forma natural y consecuentemente perjudicando las poblaciones de

mamíferos mayores que existen en el área como el jaguar, el cabro de monte, la danta, entre otros.

Las principales actividades en el área de amortiguamiento son la ganadería lechera, el aprovechamiento forestal y la cacería. Dentro del sector del Volcán Barva, aún existen fincas grandes sin expropiar, a las cuales se les ha permitido el uso y mantenimiento por parte de sus propietarios.

Físicamente el Sector del Volcán Barva se distingue por presentar tres cúpulas llamadas "Las Tres Marías". La cúpula del sur es propiamente el Volcán Barva, el cual tiene una altura de aproximadamente 2,906 msnm (Bonilla, 1983 citado por Universidad Nacional, 1992).

La comunidad más cercana se llama Sacramento la cual está ubicada a aproximadamente 4 Km del puesto del Sector Barva. Esta carretera en la actualidad está en malas condiciones para el tránsito vehicular. Es posible el acceso al Volcán Barva en verano, o en invierno caminando o al menos con un vehículo doble tracción.

Estas condiciones de acceso han sido la razón principal para que haya una baja tasa de visitación. Actualmente llega al sector Barva un promedio de 287 visitantes por mes en aquellos meses más visitados (enero, febrero y marzo). En un estudio de la Universidad Nacional en 1992 se caracteriza brevemente a los turistas que llegan al SBV como "en su mayoría conservacionistas con una amplia concepción de lo que son los recursos naturales".

Según universidad nacional, (1992) la apertura de esta carretera, aún con sus malas condiciones ha provocado un aumento en el número de turistas desde octubre de 1991. Estos turistas no pueden ser atendidos satisfactoriamente debido a la carencia de infraestructura básica y agua potable, así como de personal encargado para atender al público y realizar labores de mantenimiento.

Los senderos representan un área crítica para el SBV, puesto que estos atraviesan diferentes zonas de vida, algunas muy frágiles para ciertas especies (por ejemplo, el quetzal en su época reproductiva). Según este estudio de la Universidad Nacional, debe diseñarse un tratamiento especial de restricciones de uso para estos senderos, porque el alto número de turistas transitando por éstos, podría causar alteraciones irreversibles.

En general, por su biodiversidad, la cercanía de San José, la presencia del bosque nuboso y su significativa belleza escénica, el SBV tiene un alto potencial turístico, el cual aunado a actividades de conservación y al manejo adecuado del área podrían abrir paso a la educación e investigación ambiental sobre el sector. Sin embargo, desarrollar dicho potencial involucra un análisis previo que permita ponderar entre las consecuencias ecológicas, educativas y económicas que se pretenden lograr.

En la evaluación del impacto producido por el acondicionamiento de la carretera al sector Barva, llevado a cabo por la Universidad Nacional (1992), se realizó un sondeo sobre las opiniones de los visitantes, y encontraron que el 66% de los visitantes (en su mayoría costarricenses) estaban de acuerdo con la pavimentación de esta carretera para facilitar el acceso. El 27% estuvieron en desacuerdo porque consideraban que este acondicionamiento provocaría un arribo masivo de visitantes y con ello más contaminación al lugar. El resto de las personas manifestaron indiferencia.

También se les pidió que opinaran sobre la pavimentación de un área dentro del SVB cuyo objetivo sería facilitar el acceso hasta el sector en donde se permite acampar. El 10% de los encuestados opinó a favor de esta proposición; el 84% en contra, aduciendo que aumentarían los problemas de contaminación por basura, se ahuyentaría a las especies por exceso de personas circulando en el parque a diversas horas del día y que se perjudicaría a la comunidad de sacramento (en el estudio no se expresan las razones de este último motivo). Para esta pregunta, nuevamente el 6% de los encuestados permanecieron indiferentes.

3.2 Determinación del modelo y definición de las variables

3.2.1 Definición del modelo logístico Multinomial

El objetivo del modelo utilizado en este trabajo es estimar la preferencia por los escenarios del SVB propuestos. Estos escenarios reportarán una función de utilidad inherente a los atributos del sitio.

Antes de establecer el modelo probabilístico, el cual define a la variable dependiente como la probabilidad condicional de selección de una de las alternativas A, B ó C del conjunto

presentado a los encuestados (ϕ); es necesario definir una función de utilidad indirecta lineal y condicional de la visita:

$$U_{ij} = v_j(\beta_1 Rustic + \beta_2 Aprec + \beta_3 Sitiodes + \beta_4 Restri + \beta_5 Info + \beta_6 Precio) + e_i \quad (48)$$

donde U_{ij} = a la función de utilidad que tiene el individuo i al escoger la alternativa j

v_j = la función de utilidad indirecta de la alternativa j .

β_j = vector de características del sitio para la alternativa j .

e_i = componente aleatorio de la función de utilidad

La función de utilidad indirecta de la visita se representa por la ecuación

$$v_j = \sum \beta_k \cdot X_k \quad (49)$$

es decir, la sumatoria de los coeficientes β_k asociados a los X_k niveles de los atributos de las alternativas presentadas.

El modelo probabilístico de selección de una de las alternativas presentadas (A por ejemplo) es

$$pr(A/\phi) = \frac{\exp^{v_A}}{\sum_j \exp^{v_j}}, \quad j = 1, \dots, j \quad (50)$$

donde “/ ϕ ” significa dados los escenarios C y D.

Esto se da bajo el supuesto que el factor escala (λ) se normaliza a 1 y que los componentes de los términos del error están idéntica e independiente distribuidos (distribución Gumbel).

Los efectos marginales de los niveles de los atributos están definido por:

$$p(1-p) \times \beta \quad (51)$$

donde β es un vector de dimensión k .

3.2.2 Definición de la variable respuesta

La variable aleatoria de respuesta describe la selección condicional para uno de los tres escenarios presentados (A, B ó C). En este caso, la situación “status quo” se ve reflejada en al menos uno de los niveles en cada atributo; sin embargo, no existe una opción específica que evalúe el estado actual del parque en la totalidad de los atributos, es decir que todas las combinaciones sugieren al menos una mejora en algunos de los atributos seleccionados.

La variable de respuesta es la probabilidad de que una de las tres opciones sea seleccionada, dado el individuo tiene la opción de seleccionar cualquiera de las tres.

3.2.3 Definición de las variables independientes

La naturaleza de las variables independientes son físicas, ecológicas, económicas y sociales y para la aplicación del modelo logístico multinomial se dividen en dos grupos:

- 1 Los atributos asociados al lugar de visita (ver la sección 5.2)
- 2 Los atributos socio-económicos de los encuestados

1) Definición de los atributos y sus niveles asociados al lugar de visita

En mercadeo, un producto se ve como una cesta de características ofrecidas por un vendedor a un comprador (Bagozzi, 1986 citado por Blamey, R.K, et al., 1997).

Blasco, (1996) afirma que en el medioambiente, los mismos factores que propician la definición de unos recursos naturales como atractivos turísticos naturales, es decir como producto, son también los que, en parte definen las características de un desarrollo turístico y consecuentemente determinan parte de la naturaleza y la magnitud de los impactos del turismo sobre el medio ambiente. Así, las características cualitativas y cuantitativas de la producción turística y sus pautas de localización en relación con los recursos naturales, son aspectos relevantes a la hora de determinar el ámbito de los impactos, su sentido y su magnitud.

La metodología “experimentos de selección” establece una serie de procedimientos para la elección de los atributos, los cuales tienen el propósito de garantizar la relevancia y selección objetiva entre los estos. La definición de esta parte de la metodología resulta medular para tener éxito en su aplicación, e incluye la formulación y aplicación de grupos focales tanto a los encuestados potenciales como a grupos de expertos en el producto.

Blasco, (1996) afirma que los factores institucionales contribuyen a la definición de los recursos naturales, y en consecuencia, también en esta ocasión cuentan con una significativa presencia en la definición de los atractivos turísticos naturales.

En este caso, el producto se describe con la arquitectura escénica del Sector del Volcán Barva (SVB).

La cobertura de esta investigación, se concretó a la consulta a expertos y opinantes calificados como: Administradores del ACCVC, grupos concesionistas, operadores turísticos y científicos expertos con el objetivo de garantizar que la selección de atributos fuera objetiva y conforme a las políticas de facilidades ecoturísticas que rigen en el país.

El producto experimental se relaciona con la utilidad que la visita al SVB pudiera brindar a los visitantes y está en función de los siguientes atributos del sector:

- a) Información: se refiere a la calidad de la información que se brinda sobre el recurso que se observa en el área: La definición de este atributo implica que es posible que haya diferencia entre los visitantes por el requerimiento de información, lo cual puede estar relacionado con la procedencia, el nivel de educación o el objetivo de la visita. Este atributo es el único que no está relacionado con el balance entre disfrute de la experiencia recreativa entre facilidades de acceso ó calidad definida como actividad de bajo impacto ambiental y mayor contacto con la naturaleza. Se incluyó porque es una actividad que contribuye con la educación ambiental que es uno de los propósitos del ecoturismo.
- b) Apreciación del recurso: se refiere a la presencia de algún tipo de tecnología como andariveles y/o torres de observación del dosel del bosque. Este atributo es importante porque pretende analizar las preferencias por un atributo que es altamente probable que se ofrezca una vez que este sitio esté disponible para los turistas. Así mismo, se supone que además del valor de uso recreativo de este atributo, existe una implicación de preferencia por un estado ambiental de contaminación por ruido y por lo tanto, el disturbio en el comportamiento habitual de la vida silvestre del área. Este balance entre la facilidad de movilización y diversión y una experiencia menos disturbada se manifiesta en los niveles del atributo.
- c) La presencia de sitios de descanso y /o alimentación en los senderos: Este atributo, consta de dos características que podrían ser excluyentes al momento de tomar una decisión por uno u otro nivel; sin embargo, se presupone que en la elección subyacerá la preferencia por un ambiente menos contaminado por basura o la indiferencia ante esta característica del nivel.
- d) El grado de desarrollo del SVB: Es un atributo que describe el grado de desarrollo de la infraestructura que podría brindarse en el SVB. Blasco, (1996) afirma que la mayor o

menor adecuación del diseño de la infraestructura a los rasgos paisajísticos del espacio turístico, da lugar en ciertas ocasiones a lo que se ha venido llamando “contaminación arquitectónica” o “contaminación visual”. Se presentan tres niveles que están asociados con las experiencias que los turistas viven en las principales áreas naturales protegidas del país: Infraestructura (centro de visitante y senderos) del Parque Nacional Volcán Poás (moderna, con comodidades); del Parque Nacional Volcán Irazú (Semi-rústica, utilizando algunos materiales de la naturaleza y con menos comodidades que el moderno); y El Volcán Barva (tal como se encuentra actualmente, totalmente rústico).

- e) Las restricciones de uso: Es un atributo que asume que la cantidad de personas con quienes se comparte la experiencia recreativa (congestión) es un factor que influye en la utilidad que la visita a un área natural protegida le reporta a un individuo, y a su vez, esta utilidad está relacionada con las preferencias por posibilidad de observar especies en el área (contaminación por ruido).

Cabe aclarar que las restricciones de uso solamente se aplican a algunos senderos, porque una restricción que limite la entrada de las personas al todo el SVB, implicaría que se van a dar otras condiciones necesarias para su implementación tales como el establecimiento de horarios de entrada rígidos y altamente controlados, reservaciones, aumento de personal, etc.

- f) El precio: Es el atributo monetario definido en tres niveles: i) precio menor al actual ii) el precio actual y ii) el precio superior al actual. En la definición de este atributo, por sugerencia de los administradores del ACCVC, no se incluyeron precios ni mayores ni menores que estuvieran fuera de las políticas porque se crearían falsas expectativas entre los turistas. Por lo tanto los niveles de precio seleccionados son precios de referencia para indicar si las personas pagarían algo mayor que lo que actualmente pagan por alguno de los niveles de las atributos que fueron seleccionados para el experimento de selección.

Los niveles mas altos del atributo precio no están definidos de acuerdo a los costos de inversión en las facilidades de acceso. Esto se da porque el objetivo del estudio es analizar las preferencias por esta disponibilidad de facilidades de acceso ó por la calidad de la experiencia recreativa basada en bajo impacto ambiental y mayor contacto con la naturaleza, por lo tanto se debe permitir variación de precios en ambos ámbitos.

En la definición de estos atributos, se estableció que la elección de los respectivos niveles implica a su vez revelaciones de las preferencias por estados ambientales consecuentes con la presencia o ausencia de estos atributos. Para efectos de incluir en el estudio aspectos que estén de acuerdo con la capacidad de implementación institucional y la política de las áreas naturales protegidas, los atributos y sus niveles se definieron en consulta con los administradores del ACCVC.

En el cuadro 2 se describen los atributos y sus niveles como las variables independientes del modelo logístico condicional:

Cuadro 2: Descripción de variables independientes asociadas al sitio de visita.

Variable	Definición
Info	Variable nominal que tiene 3 niveles: nivel alto, medio y bajo
Aprec	Variable nominal dicotómica que es 1 si hay andariveles y torres de observación y 0 lo contrario.
Sitiodes	Variable nominal dicotómica que es 1 si los sitios están tanto en la entrada como en los senderos y 0 si sólo hay en los senderos.
Rustic	Variable escalar que es 1 si el sitio es desarrollado con infraestructura rústica; 2 semi - rústica y 3 moderna.
Restri	Variable nominal dicotómica que es 1 si en el parque se establece un límite de la cantidad de personas que ingresan a algunos senderos y 0 si no se establecen restricciones de uso en este sentido.
Precio	Variable cuantitativa de tres niveles que es : <ul style="list-style-type: none"> • 1 si el precio para nacionales es de 350 colones y para extranjeros de \$4.-. • 2 si el precio para nacionales es de 550 colones y para extranjeros es de \$6. • 3 si el precio para nacionales es de 750 colones y para extranjeros es de \$8.

2 Definición de variables socioeconómicas asociadas al encuestado

Las variables socioeconómicas asociadas al encuestado consideradas en esta investigación aparecen en el cuadro 3. Su definición es importante para estudiar la representatividad de la muestra.

Cuadro 3: Descripción de las variables independientes asociadas al encuestado.

Variable	Definición
Tiem	Variable escalar que tiene 3 niveles: 1 si el estado del tiempo en momento en que la encuesta es contestada está lluvioso. 1 Nublado, 2 lluvioso y 3 soleado;
Ambi	Variable nominal dicotómica que tiene dos niveles: 1 si el opinante pertenece o han pertenecido a un grupo ambientalista y 0 para los que no;
Area	Variable nominal dicotómica que es 1 si vive en el área urbana y 0 si vive en área rural.
Sexo	Variable nominal dicotómica que es 1 si es masculino y 0 si es femenino.
Edad	Variable escalar que es 1: si tiene entre 15-25 años; 2: entre 26 – 35; 3: entre 36-45 ; 4: 46 – 55 años; 5: más de 56;
Educación	Variable escalar que es 1: si ha cursado o está cursando sólo escuela primaria; 2: Escuela Secundaria; 3: Colegio Técnico; 4: Universidad; 5: Postgrado.
Trab	Variable nominal dicotómica que es 1: si actualmente está empleado y 0 lo contrario.
Artrab	Variable escalar que es 1: si su área de trabajo es como profesional de la educación; 2: estudiante; 3: profesional del medio ambiente; 4: turismo; 5: no aplica a ninguna de las anteriores.
Ingreso	Variable escalar que corresponde a: 1: si el turista nacional gana menos de 100 mil colones por mes y el extranjero menos de \$20,000 por año; 2: si los nacionales ganan entre 101 mil y 200 mil colones por mes y los extranjeros entre \$21 y \$30 mil por año; 3 si los nacionales ganan entre 201 y 300 mil colones por mes y los extranjeros entre \$31 y \$40 mil por año; 4: si los nacionales ganan entre 301 y 400 mil colones por mes y los extranjeros entre 41 y 50 mil dólares por año. 5: si los nacionales ganan más de 400 mil colones por mes y los extranjeros más de 51 mil dólares por año.

3.3 Diseño Experimental

Seis atributos con diferentes niveles y valores de éstos para cada atributo, fueron cuidadosamente seleccionados de un conjunto representativo de variables asociadas con la calidad de la experiencia recreativa de los visitantes.

Cuadro4: Atributos y niveles definidos para el estudio de probabilidad de selección de los escenarios del Sector del Volcán Barva.

Atributo	No Nivel	Descripción del nivel
Información	1	Videos en un centro de información, folletos y rótulos en los senderos
	2	Sólo rótulos en los senderos
	3	Folletos y rótulos en los senderos
Apreciación del recurso	1	Con torres de observación y andariveles
	0	Sin torres de observación ni andariveles
Sitios de descanso y alimentación	1	En la entrada del sector y también en los senderos
	0	Sólo en la entrada del Sector
Grado de desarrollo de la infraestructura	1	Rústico
	2	Semi rústico
	3	Moderno
Restricciones de uso	1	Límite de la cantidad de personas que ingresan a algunos senderos
	2	Sin restricciones de uso
Precio	1	350 colones/4 dólares
	2	550 colones/6 dólares
	3	750 colones / 8dólares

En vista de que experimentar la preferencia por esta cantidad de combinaciones no es manejable ni por el encuestador ni por los encuestados, se recurrió a la técnica de fraccionamiento de la totalidad del experimento.

El diseño experimental factorial ($3^3 \times 2^3$) se fraccionó por medio de partición ortogonal. Como criterio de fraccionamiento se definió las interacciones complejas. Esto significa que se obtuvo un sub grupo ortogonal del factorial incompleto, que permite estimar estrictamente los efectos no confundidos y además permitió la variación sistemática de las combinaciones en los grupos de selección.

Lo anterior, a su vez implica que se especifica la utilidad estrictamente aditiva de los niveles de los atributos, lo cual, según Louviere, (1998), es una condición suficiente para asegurar que no estamos violando el supuesto de IIA, necesario para la aplicación del modelo logístico multinomial y con esto se satisface la condición necesaria para probar el supuesto IID porque es consistente con un modelo estocástico de selecciones muy general desarrollado por McFadden (1975) llamado Mother Logit.

Del factorial completo, se confundieron aquellas combinaciones ilógicas y de exclusión apriori que relacionan los niveles más altos del atributo precio con el más bajo de información y viceversa, cuidando conservar la ortogonalidad en la eliminación.

Esta primera eliminación ortogonal, permitió reducir a $2/3$ el total de combinaciones, con el consecuente fraccionamiento de un tercio del conjunto total de escenarios asociados con la variable con tres niveles, según la presencia de las combinaciones 1(3), 6(1); 1(1), 6(3); e 1(2), 6(2) de los atributos "información" y "precio" respectivamente. La eliminación, permitió obtener un total de 144 combinaciones ($2/3 \times 216$). Se permitió que hubiera eliminación entre estos atributos porque el atributo información es el único que no está relacionado con el balance entre preferencias por facilidades de acceso y calidad de la experiencia recreativa basada en bajo impacto ambiental y mayor contacto con la naturaleza.

Siguiendo otro proceso de análisis de las combinaciones "lógicas" se realizó una segunda partición, dividiendo en $1/2$ las 144 combinaciones hasta obtener 72 combinaciones que correspondían a un tercio ($1/3$) del factorial completo.

Las 72 combinaciones, resultaban operacionalmente inmanejables para encuestados y los encuestadores, por lo cual se decidió continuar con la partición a un cuarto nivel que

contuviera 2 niveles para realizar una nueva partición $\frac{1}{2}$ de la división $\frac{1}{3}$ con que ya se contaba.

Todo este proceso llevo a obtener una fracción ortogonal $\frac{1}{6}$ de 216 combinaciones posibles a un número de 36 combinaciones para realizar el experimento de selección.

Finalmente, cabe señalar que la fracción final de combinaciones o escenarios se encuentra perfectamente balanceada en los diferentes niveles de los atributos en cuestión.

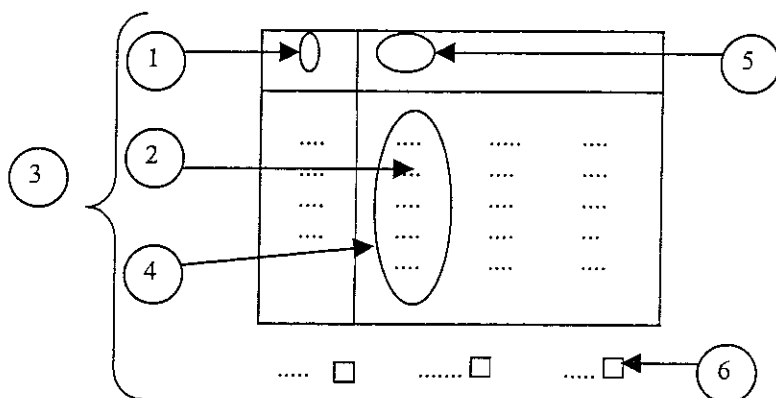
3.4 Diseño de la selección aleatoria de escenarios presentados a los turistas

Para la encuesta el conjunto de 36 escenarios fue dividido en tres grupos iguales de 12 combinaciones, que constituyen las opciones 1, 2 y 3 del atributo 4 denominado “grado de desarrollo de la infraestructura y los senderos”.

La lista de escenarios que contuvo el nivel 1 del atributo en cuestión fue denominada “opción A”; la que contenía el nivel 2 “B” y el nivel 3 “C”, con el fin de experimentar con las preferencias entre estas tres opciones y estimar la probabilidad condicional de selección de una de las alternativas A, B ó C.

En cada uno de los 12 escenarios de las opciones, 5 de los 6 atributos están variando, excepto el atributo “grado de desarrollo de la infraestructura y los senderos”.

Existen 1728 maneras de combinar las opciones de los tres grupos, es decir, una opción A frente a cada opción B y cada opción C y así sucesivamente. En la investigación, se evaluó cada una de ellas. (ver anexo 7.2).



1= Atributo de selección ; 2= Niveles de los atributos ; 3= Grupos de selección; 4 = Combinación de niveles
5= Escenario u opción A, B y C; 6= Opción Selección

Figura 2: Esquema del experimento de selección y terminología empleada.

El diseño factorial fraccionado posibilitó el experimento con 144 repeticiones ocultas de cada escenario, las cuales fueron aleatorizadas antes de la aplicación de las encuestas.

Según Halbrendt, et al., (1995), para modelar procesos de decisión de un consumidor individual o de un grupo de consumidores homogéneos se requiere más de una respuesta de los mismos consumidores para cada combinación de productos con diferentes niveles de atributos.

Por razones operacionales en esta investigación se consideró que cada individuo realizará el experimento de selección 4 veces. Los 4 grupos de selección son diferentes para cada individuo. Esto implica que, para evaluar la totalidad de las combinaciones debía realizarse un total de 432 encuestas, lo cual a su vez representa dos réplicas de 216 escenarios.

3.5 El cuestionario

Para la recolección de datos conforme el diseño experimental y el esquema de selecciones, se conformó el cuestionario en 6 secciones (ver anexo 7.2):

- **Introducción:** es una breve presentación dirigida al encuestado, tanto del encuestador como de los objetivos de la investigación en la que está participando.
- **Preguntas generales:** Consta de tres preguntas acerca de la frecuencia con que visita áreas naturales protegidas, los propósitos y la organización su visita.
- **Introducción al área:** tal como lo afirma Adamowicz, W. et al., 1998, esta metodología hace uso de ayudas visuales y un protocolo de pensamiento en voz alta. En este caso, los encuestadores fueron entrenados para usar el material visual diseñado (anexo 4) con el objeto de introducir a las personas tanto al SVB como al problema en cuestión.
- **Preguntas actitudinales:** fueron diseñadas para confrontar al encuestado ante situaciones que probablemente antes de este ejercicio no habían sido conscientemente cuestionadas por el mismo. Estas preguntas no son incluidas como variables explicativas del modelo; su connotación gira en torno al problema de mejorar o no mejorar el acceso al SVB y a los atributos con algunos de sus niveles. En su diseño, se tuvo el cuidado de evitar sesgos hacia alguno de los atributos.
- **Sobre niveles y atributos:** esta sección hace uso de la segunda parte del material visual con el objeto de introducir los atributos y los niveles de éstos en que

hipotéticamente se podría desarrollar el SVB. Esta sección incluye algunos comentarios positivos, adicionales al nombre del atributo o del nivel. Al igual que las preguntas actitudinales, fue diseñada con el cuidado de no dar más o menos importancia a algún nivel de atributo en particular.

- El ejercicio de selección: Los encuestadores fueron entrenados para explicar el procedimiento de selección entre las opciones A, B y C.

3.6 Aplicación del cuestionario

El estudio se llevó a cabo en el Parque Nacional Volcán Poás, por ser el que tiene más afluencia de turistas, además se considera que es un sustituto del SVB. Por lo tanto, el grupo meta en esta ocasión fueron los usuarios de parques nacionales con características similares al parque del cual se hace el estudio de preferencias.

El número de opinantes claves o encuestados fue 432. Se determinó por el número de grupos de selección que resultó del diseño de la selecciones aleatoria de los escenarios, en el cual, 1728 escenarios posibles fueron presentados a los encuestados en grupos de 4 selección entre A, B y C por individuo.

De la muestra total, se aplicó un 60% a turistas extranjeros y 40% a turistas costarricenses. Esto sobre la base de las estadísticas de visitantes que llegan año con año al Volcán Poás (anexo5).

La aplicación de las encuestas se llevó a cabo en forma aleatoria en los meses de mayo, junio y julio. Dos semanas de mayo considerando que es una época baja de afluencia turística; junio que es un mes de ascenso y dos semanas de julio que es uno de los meses picos de visitación.

Se llevaron a cabo encuestas los días lunes y martes (baja visitación de nacionales y alta de extranjeros) y viernes, sábado y domingo (alta visitación de nacionales y moderada de extranjeros).

Se aplicaron las encuestas específicamente a aquellas personas que ya hubieran realizado su visita al cráter y a las salas de exhibición; que estuvieran tomando un descanso después de la visita y que además estuvieran ubicados en dos sitios específicos previamente determinados.

Los encuestados debieron destinar al menos 12 minutos de su tiempo para responder al cuestionario y al experimento de selección. En el caso de personas que llegaron en viajes organizados por operadores turísticos, fue necesario pedir colaboración al guía turístico para que permitiera que los visitantes participaran en el estudio.

4 RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1 Aplicación del cuestionario

Durante la experimentación con la aplicación del cuestionario, se tuvo dificultad con las personas mayores que no llevaban consigo lentes y aquellas personas que no tenían más que un nivel primario de educación, estos dos factores afectaban el entendimiento del *experimento de selección*.

Ante esta situación, tanto el cuestionario como el experimento de selección debieron aplicarse de nuevo a otros individuos seleccionados al azar. El porcentaje de repetición de cuestionarios por esta causa fue de 5.78%.

En cada grupo de selección se cumplió que hubo un escenario seleccionado y dos rechazados.

4.2 Variable dependiente

En total hubo 5,184 escenarios (36escenarios x 144 repeticiones), de los cuales 1/3 fue seleccionado y los 2/3 restantes no seleccionados.

El cuadro resume las selecciones de las opciones para los dos grupos de turistas.

Cuadro 5: Frecuencia absoluta de la selección de las alternativas A, B y C para turistas nacionales y turistas extranjeros.

Visitantes	Opción		
	A	B	C
Extranjeros	405	492	188
Nacionales	217	262	164
Total	622	754	352

En general, las frecuencias de selección para las opciones A y B en ambos casos son similares, sólo el 20% de las selecciones fue a favor de las opciones C.

Los individuos escogieron una alternativa de grado de desarrollo de la infraestructura del parque, dadas las combinaciones de los niveles del resto de los atributos.

4.3 Variables independientes

4.3.1 Niveles de los atributos del SVB

Los niveles de cada uno de los atributos se consideraron como una variable independiente cuya presencia o ausencia podía influenciar la selección de un escenario hipotético del parque. Las frecuencias de selección de los niveles de cada atributo por separado se presentan a continuación:

Cuadro 6: Frecuencias relativas de la selección de los niveles de los atributos para turistas nacionales y extranjeros

Variable	Turistas	
	Nacionales	Extranjeros
Info1	37.9	34
Info2	38.5	26
Info3	23.6	40
APREC	38.75	36
SITIODESC	30.5	29.85
Rustic1	33	37
Rustic2	40	45
Rustic3	25	17
RESTRI	35.5	36.27
Precio1	33	34.29
Precio2	38.69	33.39
Precio3	28.21	32.38

El análisis de las frecuencias de selección de los niveles de cada atributo revela, de un modo general, que no hay diferencia en las preferencias de los turistas extranjeros y los nacionales por los niveles de los atributos, cuando éstos son considerados independientemente y no como una cesta de bienes.

Sin embargo, lo anterior es sólo un análisis de frecuencias que no respeta la condicionalidad de las selecciones dadas por los tres escenarios presentados en cada ocasión. El análisis logístico incluye el efecto condicional de las selecciones y será útil para contrastar estos los resultados.

4.3.2 Variables independientes de naturaleza socioeconómica

Se recolectó diversa información relativa a las condiciones socioeconómicas y demográficas.

Cabe señalar que no se tienen referencias teóricas acerca de la influencia de las variables socioeconómicas sobre una selección múltiple de opciones pre-diseñadas de un parque; sin embargo por ser un método de preferencias indicadas, algunas de las variables seleccionadas se basaron en aquellas que se consideran en las valoraciones de recursos naturales que aplican la metodología de Valoración Contingente.

El estudio de la influencia de las variables socioeconómicas y demográficas de los encuestados es útil para agrupar a los individuos según sus preferencias y determinar si es posible proveer los servicios diferenciados que los administradores del parque están considerando. Sin embargo, en este estudio no se presentan estos resultados por falta de tiempo para su análisis. El análisis requiere del ajuste de un modelo logístico generalizado y posteriormente de un análisis logístico mixto que involucre tanto los atributos del sitio como las características socioeconómicas.

Se realizó un análisis de correlación simple entre las variables socioeconómicas y en general, los coeficientes fueron bajos ($r_{ij} < 0.50$), como era de esperarse ya que la población muestreada tiene gran variabilidad.

Para las variables cualitativas, el nivel de análisis se limita a la estimación de frecuencias o porcentaje de incidencia.

TIEM es la variable que indica el estado del tiempo en el momento de la encuesta (lluvioso, nublado o soleado). El 24% de los encuestados respondieron el cuestionario en tiempo lluvioso, el 51% en tiempo nublado y el 26% soleado.

BARVA es la variable que indica si las personas entrevistadas alguna vez visitaron el Volcán Barva o no: El 90% de los turistas extranjeros nunca estuvieron en el sitio y sólo el 20% alguna vez lo visitaron.

ORGVISIT el 26.3% usaron los servicios de los operadores turísticos y el resto no lo

El siguiente cuadro resume las respuestas de los encuestados ante las preguntas socioeconómicas y demográficas.

Cuadro 7: Frecuencias relativas de las variables socioeconómicas y demográficas para los visitantes nacionales y extranjeros

Variable		Turistas Nacionales	Turistas Extranjeros
AMBI	Si	9.3	30
	No	90.7	70
AREA	Urbana	65.2	72.4
	Rural	34.8	27.6
SEXO	Masculino	41.6	40.8
	Femenino	58.4	59.2
EDAD en años	15-25	33.5	39.3
	26-35	34.8	30.1
	36-45	16.8	15.1
	46-55	10.6	9.9
	Más de 56	4.3	5.5
EDU en Nivel escolar	Primaria	16.8	0.7
	Secundaria	26.7	27.6
	Col. técnico	11.2	8.1
	Universidad	39.1	46.0
	Postgrado	5.6	17.6
TRAB	Sí	67.7	71.7
	No	32.3	28.3
ARTRAB	Educación	18	10.6
	Estudiante	28.7	17.4
	M.Ambiente	7.7	8.1
	Turismo	4.8	1.9
	Otros	40.8	62.1
INGRESO (vea las categorías en el cuadro 2)	1	19.7	43.8
	2	17.4	12.5
	3	20.5	10.7
	4	9.9	6.6
	5	9.9	12.1
	6	20.7	11.8
	7	1.9	2.6

4.4 Motivaciones de la visita y actitud ante la situación dada

El análisis de las respuestas sobre la actitud de las personas ante las preguntas los motivos de su visita se presentan a continuación:

Cuadro 8: Frecuencia Relativa de los Motivos de la visita al Parque Nacional Volcán Poás de los turistas Nacionales y Extranjeros.

Propósito de la visita	Turistas nacionales (%)	Turistas extranjeros(%)
Turismo	54	75
Relajamiento	18	39
Educación	22	18
Ejercicio	5	14
Investigación	3	5
Total	100	151

El análisis del motivo de visita de los turistas nacionales y extranjeros presenta tendencias similares. La mayoría de los individuos hicieron la visita por turismo; sin embargo el segundo motivo para los turistas extranjeros es relajamiento, mientras que para los turistas nacionales es educación.

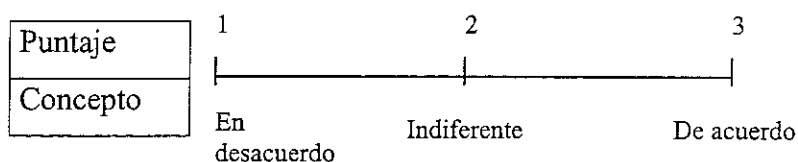
El análisis de las motivaciones es importante porque estos resultados pueden sustentar los obtenidos en la selección condicional de los escenarios propuestos y a la vez corroborarse con el análisis de las variables socioeconómicas que se llevará a cabo en una segunda fase del estudio. A su vez estas motivaciones se relacionan con el objetivo final de la visita de los diferentes grupos de turistas que se analizan, los nacionales y los extranjeros, de manera que estas motivaciones pueden estar relacionados con el balance entre facilidades de acceso y calidad de la experiencia recreativa basada en bajo impacto ambiental y mayor contacto con la naturaleza. Esta relación se verá confirmada con el análisis del experimento de selección.

El resultado a las preguntas sobre la actitud de las personas ante el problema se detalla a continuación:

Cuadro 9: Promedio de la escala de las respuestas de los Turistas Nacionales y Extranjeros a las preguntas sobre su actitud ante la situación dada.

Preguntas	Turistas Nacionales	Turistas Extranjeros
Pavimentación de la carretera al SVB está asociada con más visitantes y más contaminación por basura.	2.19 De acuerdo	2.31 De acuerdo
¿Su visita depende de la información que le brinden?	2.65 De acuerdo	2.33 De acuerdo
¿Información en rótulos y folletos es suficiente para usted?	1.79 En desacuerdo	2.04 De acuerdo
¿Si hay andariveles y torres de información su apreciación del recurso es mejor y su visita más interesante?	2.1 De acuerdo	1.92 En desacuerdo
Sitios de descanso y alimentación dentro de los senderos se asocian con contaminación del área por basura.	2.37 De acuerdo	2.38 De acuerdo
¿Las áreas naturales que visita deben ser rústicas pero cómodas?	2.48 De acuerdo	2.51 De acuerdo
¿Muchas personas compartiendo su visitan disminuye la calidad de su visita?	2.13 De acuerdo	2.4 De acuerdo
¿Debe existir un cobro para entrar a las áreas naturales protegidas por el Estado?	2.6 De acuerdo	2.51 De acuerdo

Para leer las preguntas completas vea el cuestionario en el anexo 7.2.



Puesto que el objetivo de estas preguntas fue familiarizar a los encuestados con el proceso de interpretación del problema, los atributos y algunos niveles de éstos; cabe destacar que los porcentajes de “estoy de acuerdo” para la mayoría de las preguntas es más alto que el de “no estoy de acuerdo”, y éste a su vez de “me es indiferente”. Este hecho es importante porque revela que un porcentaje alto de personas realizaron el proceso de selección de las

alternativas, ante situaciones relevantes. La categoría "no se" no excedió el 3% de las respuestas a las preguntas.

Las apreciaciones sobre estas preguntas serán contrastadas con el resultado del modelo logístico condicional.

Ante la pregunta sobre el problema de pavimentar la carretera (PAVIM) con el consecuente aumento de la cantidad de personas que visitan el SVB y a su vez de la contaminación en el sitio, hay mayor aceptación por parte de los turistas extranjeros.

Sobre si la apreciación de los recursos del área depende de la información que les brinden, el grupo de turistas nacionales tiene una frecuencia relativa de "estoy de acuerdo" más alta que los extranjeros; Sin embargo, los extranjeros en su mayoría piensan que la información es suficiente si sólo se usan rótulos en los senderos y folletos, mientras que los nacionales en su mayoría opinan lo contrario. La actitud de los turistas extranjeros ante la pregunta sobre este nivel de la información que podría brindarse está relacionada con el hecho que la información generalmente no es brindada en su idioma.

Más de la mitad de los turistas nacionales están de acuerdo con que en el SVB haya andariveles y torres de observación del bosque; sin embargo, un importante 40% no están de acuerdo. El análisis del promedio de la escala de las opiniones al respecto de los turistas extranjeros permiten observar que las opiniones están bastante cercanas a 2 pero inferiores, lo cual implica que no están de acuerdo.

El atributo ubicación de los sitios de descanso y alimentación en esta pregunta, hace referencia a un estado ambiental de aumento de contaminación por basura cuando éstos se encuentran en el interior de los senderos. En general hay un porcentaje alto de "estoy de acuerdo" entre turistas nacionales y extranjeros.

La pregunta que causó mayores diferencias entre los turistas nacionales y extranjeros es la que corresponde a MULTI, que se refiere al congestionamiento de personas en el parque relacionado con su disfrute del área. Para el 72% de los turistas extranjeros compartir su visita con muchas personas, disminuye la calidad de su experiencia recreativa y sólo un 20% estuvieron en desacuerdo con esta proposición. Esto podría estar, a su vez, relacionado con el hecho de que el segundo motivo más importante de la visita de los turistas extranjeros es relajamiento.

Por otro lado, hay más turistas nacionales que extranjeros que están en desacuerdo con esta afirmación. Lo que significa que para un porcentaje importante de los turistas nacionales el congestionamiento de un área no disminuye la calidad de su visita.

Ambos grupos visitantes, en promedio, estuvieron de acuerdo con la afirmación sobre la rusticidad con comodidad como característica de las áreas naturales protegidas. El porcentaje que no estuvo de acuerdo con esta pregunta es ligeramente mayor para turistas nacionales que para turistas extranjeros.

Sólo un 6.5% son indiferentes al grado de desarrollo de la infraestructura del área natural protegida que visitan. Esto es importante porque finalmente la rusticidad del sitio fue el criterio de clasificación de los escenarios en la etapa del diseño de las selecciones aleatorias de escenarios presentados a los turistas.

Las respuestas a la pregunta sobre si consideran que se debe cobrar por entrar a un área natural, aunque esta sea protegida por el Estado, muestran proporciones similares entre extranjeros y nacionales. La mayoría están de acuerdo.

Se realizó un análisis para medir la relación entre las respuestas de las preguntas sobre actitud del encuestado ante el problema, los atributos y algunos de sus niveles con las variables socioeconómicas y demográficas tanto para los turistas nacionales como para los extranjeros.

Entre las variables socioeconómicas y demográficas que estuvieron significativamente relacionadas con las preguntas actitudinales sobre la situación presentada están: AREA, EDU, ARTRAB, EDAD y TRAB.

Los resultados se miden a través de la significancia de la relación entre dos variables mediante pruebas de χ^2 usando tablas de contingencia.

En el grupo de turistas extranjeros se encontraron las siguientes relaciones significativas:

El "estar de acuerdo" con que las áreas naturales deben ser rústicas, pero con comodidad esta asociado con: las personas que viven en el área urbana (significancia de 0.01); las personas que tienen entre 46 y 55 años (significancia de 0.05).

Así mismo, existe asociación (a un nivel de 0.05) entre las personas que viven en el área urbana y su opinión acerca de que muchas personas compartiendo su visita disminuye la calidad de su experiencia recreativa.

Existe asociación significativa entre las personas que están cursando o cursaron la universidad y el "estar de acuerdo con que debe haber un cobro por ingresar a áreas naturales protegidas por el Estado.

En el grupo de turistas nacionales, se encontró relación significativa entre:

Los turistas que tienen entre 26 y 35 años y la afirmación sobre la ubicación desventajosa de los sitios de alimentación y descanso en el interior de los senderos por el aumento de contaminación por basura. Esta relación es significativa a un nivel de 0.01.

La aceptación de que se debe cobrar para entrar a un área natural protegida por el Estado y si los turistas trabajan, a un nivel de significancia de 0.05.

4.5 Ajuste del modelo logístico condicional

Antes de ajustar la ecuación del modelo, es necesario verificar los supuestos necesarios para la aplicación de éste. En la sección sobre el diseño experimental, se hizo énfasis en que la ortogonalidad de la partición del conjunto de tratamientos o combinaciones para la selección de las alternativas, es condición suficiente para asegurar que éstas son independientes e irrelevantes entre sí (IIA), lo cual a su vez, se refleja en la naturaleza de la distribución de los errores, que debe ser idéntica e independiente (Adamowicz, et al., 1998b).

Otra condición necesaria para no violar el supuesto de IIA es que las alternativas de selección no sean sustitutos cercanos, sin embargo se aprecia que dos de las alternativas presentadas lo son, pero no así las rústicas y semi-rústicas en relación con las modernas.

Se realizó un análisis de correlación entre los atributos de las alternativas y se detectó correlación = -1 entre los atributos APREC y SITIODES.

Adamowicz, et al., (1998b) establece que en el caso de encontrar evidencia de violación del supuesto IIA, es posible utilizar especificaciones más flexibles tales como modelos GEV-

basados en modelos de selección discreta probits; Un ejemplo de este tipo de modelos es Nested MNL; Sin embargo, si un mismo vector define dos parámetros, obviamente uno de ellos no es estimable.

Para efectos de esta tesis, se interpretó el parámetro como resultado de ambos atributos, debido a que éste no presentó un error estándar muy alto en comparación con el resto de los parámetros de máxima verosimilitud estimados para el resto de los atributos.

Entonces, la interpretación del parámetro de APREC y SITIODES es 1 para la presencia de torres de observación y andariveles, y sitios de descanso y alimentación sólo en la entrada del parque; y 0 para la ausencia de torres de observación y andariveles, y sitios de descanso y alimentación dentro de los senderos además de en la entrada del parque.

La estimación de los coeficientes β correspondientes a los niveles de los atributos evaluados, son los estimados de los parámetros de máxima verosimilitud. El procedimiento utilizado para ajustar el modelo logístico multinomial fue phreg de Statistical Analysis System (SAS).

El análisis logístico condicional permite estudiar las preferencias por un determinado nivel de los atributos, en presencia de otros niveles y en consecuencia, su influencia en la selección de las alternativas.

El modelo no tiene intercepto, lo cual indica que se asume que las alternativas no tienen utilidad autónoma. Esto se da porque no se tienen evidencias previas del comportamiento de las preferencias de los individuos por este tipo de productos de sitios naturales.

Así mismo, cabe señalar que el hecho de que no exista una opción "No selecciono ninguna opción" corresponde al hecho de que inicialmente se asumió que la utilidad que una visita a un área natural protegida le reporta a los individuos no sólo está en función de la intervención tecnológica (que es el análisis en que se basa este estudio), sino que también en función de los atractivos turísticos naturales. Es decir que se asume que los individuos visitan las áreas a pesar de que el desarrollo tecnológico no sea de su agrado porque están interesados en visitar el sitio natural. Sin embargo la implicación del desarrollo tecnológico es a mediano y largo plazo y se ve afectando el recurso natural a través del impacto de la visitación y el propio desarrollo económico de la actividad ecoturística a través de la llegada del turismo masivo.

Una de las hipótesis es detectar diferencias entre las preferencias de los turistas extranjeros y los nacionales, por lo que se analizaron los modelos por separado. A continuación se presenta un resumen de los resultados del modelo condicional logístico

Cuadro 10: Estimados de los parámetros de máxima verosimilitud por el modelo logístico Condicional para turistas nacionales.

Variable	Coefficiente β estimado	Error estándar	Wald Chi cuadrado
Nivel de rusticidad 1	0.394412	0.11312	**12.15688
Nivel de rusticidad 2	0.534935	0.10232	**27.33208
Nivel de rusticidad 3	0	.	.
APREC	♦ 0.479815	0.10572	**20.59978
SITIODES			
RESTRI	0.176274	0.09729	NS 3.28289
INFO I	0.289202	0.14503	*3.97634
INFO2	-0.205460	0.14727	NS 1.94638
INFO3	0	.	.
PRECIO1	0.358779	0.14043	**6.52758
PRECIO2	0.204931	0.14321	NS 2.04777
PRECIO3	-0.56371	.	.

♦ no fue posible estimar los parámetros independientes

*significativo a un nivel de 0.05

** significativo a un nivel de 0.01

NS no significativo

Para la prueba global de la hipótesis nula: $\beta=0$ se tienen en cuenta los siguientes criterios

1412.815 = $-2 \text{ LOG L (Without covariates (sin variables explicatorias))}$ menos

1358.005 = $-2 \text{ LOG L (With covariates (modelo con todas las variables explicatorias))}$

= 54.81 (Modelo Chi cuadrado que es usado para la prueba de los efectos de las variables explicatorias sobre la probabilidad de selección) con 8 grados de libertad (uno por cada parámetro estimado (no se estimaron los normalizados y sitiodes o aprec))

El valor P de la prueba es 0.0001, el cual es significativo a un nivel de 0.01

Cuadro 11: Estimados de los parámetros de máxima verosimilitud por el modelo logístico Condicional para turistas extranjeros.

Variable	Coefficiente β estimado	Error estándar	Wald Chi cuadrado
Nivel de rusticidad 1	0.755686	0.09071	**69.40457
Nivel de rusticidad 2	0.965273	0.08649	**124.56369
Nivel de rusticidad 3	0	.	.
APREC	♦ 0.194380	0.08347	**5.42246
SITIODES			
RESTRI	0.289386	0.07813	**13.71880
INFO I	0.401810	0.11798	**11.60002
INFO2	0.154610	0.11889	^{NS} 1.69112
INFO3	0	.	.
PRECIO1	0.256199	0.11908	*4.62878
PRECIO2	0.094460	0.11666	^{NS} 0.65562
PRECIO3	0	.	.

**significativo a un nivel de 0.01

*significativo a un nivel de 0.05

♦No fue posible estimar los parámetros independientes

Modelo Chi cuadrado = 186.573 con 8 grados de libertad significativo a un nivel de 0.01.

-2 LOG L = 2390.580(without covariates)

-2 LOG L = 2204.007 (With covariates)

El valor P de la prueba es 0.0001, el cual es significativo a un nivel de 0.01

El modelo ajustado se obtuvo utilizando el procedimiento PHREG en SAS.

Según Kuhfeld, (1986) los coeficientes β se interpretan, considerando su magnitud, directamente como las preferencias por los niveles. Pero es necesario tomar en cuenta que como lo afirma Adamowicz, (1998b) no se deben hacer comparaciones entre los β coeficientes de los diferentes atributos.

Al igual que la interpretación de los estimados de máxima verosimilitud del modelo, las Pr> Chi Square deben analizarse por atributo, de manera que la interpretación correcta es la probabilidad de que un nivel de determinado atributo sea significativamente diferente a los restantes niveles del atributo en cuestión.

Los resultados del modelo para los turistas nacionales muestran que los atributos que son significativos tanto a un nivel de 1 como de 5%, tienen un valor de “uso” positivo para los encuestados (Morrison, et al., 1998). En este grupo, los niveles que resultaron no significativos son RESTRI, INFO2 y PRECIO2.

Para el grupo de los extranjeros, el resultado es el mismo excepto que RESTRI si resultó altamente significativo y por lo tanto si tiene un valor de “uso” positivo para los encuestados.

Judge, (1985) establece que debido a que los “odds” (alternativa favorable), tienen un vector de atributos del producto y variables socioeconómicas constantes para los grupos de alternativas, es claramente necesario realizar una clase de regla de normalización y una conveniente es asumir que uno de los β coeficientes de cada atributo es igual a cero.

El programa computacional para los análisis *logit* multinomial normaliza a cero el coeficiente de uno de los niveles para cada atributo, esto es un tipo de restricción con el objeto de estimar los parámetros de máxima verosimilitud; de manera que las preferencias deben ser interpretadas como referencia al atributo que se normalizó a cero, o lo que es igual, sustituir el cero por la negativa de la suma de los valores de los coeficientes β de los niveles restantes.

El nivel de rusticidad preferido tanto para los turistas nacionales como para extranjeros es semi-rústico, seguido de rústico y finalmente moderno.

En los atributos APREC y SITIODES se encontró que para ambos grupos de turistas, el nivel 1 es una variable significativamente diferente con una significancia de 0.01 con respecto al nivel 0 “Sin torres de observación, ni andariveles, y sitios de descanso y alimentación en la entrada y en los senderos”. Esto implica que para ambos grupos de turistas este atributo tiene un valor de “uso” en la selección de sus escenarios de preferencia.

El nivel preferido de la variable RESTRI es aquel en el que hay un límite en la cantidad de personas que ingresan al SVB. Esta preferencia es ligeramente mayor para los turistas extranjeros. Esta conclusión concuerda con la que se llegó en el análisis de este atributo que se realizó por separado en la sección de preguntas actitudinales, además de su relación con el objetivo de visita “relajamiento” para los turistas extranjeros.

El nivel 1 (límite de la cantidad de personas que ingresan a algunos senderos) es significativamente diferente del nivel del atributo “no hay restricciones de uso” con una significancia de 0.01 para los turistas extranjeros; pero no tiene valor de “no uso” para los turistas nacionales.

Para el atributo INFO, ambos grupos prefieren el nivel No 1 que se refiere al nivel de información más completo.. El nivel de significancia de la diferencia de INFO1 con respecto a INFO3 para los extranjeros fue de 0.05 y para los nacionales de 0.01. Un cambio del nivel de INFO 3 a INFO2 no es significativo para ninguno de los dos grupos, es decir que quitar los folletos para solo brindar rótulos en los sendero es una opción sin valor para los turistas. Los turistas nacionales prefieren INFO1, INFO3 e INFO2 respectivamente, mientras que los extranjeros INFO1, INFO2 e INFO3 respectivamente..

El nivel de precio más bajo es el más preferido para ambos grupos, seguido del nivel 2 y del nivel 3 respectivamente. El nivel 1 de precio es el único que muestra diferencias significativas con respecto al precio más alto a un nivel del 0.05 para los extranjeros y 0.01 para los nacionales. Este orden de las preferencias por los niveles del atributo monetario, es más fuerte para los turistas nacionales que para los extranjeros.

Los errores estándares, corresponden a la raíz cuadrada del elemento diagonal de la matriz de covarianza estimada. Steel, et al., (1997) afirma que para los modelos logísticos el programa computacional da errores estándares que están basados en la segunda derivada de la función de verosimilitud.

Cada coeficiente dividido por su error estándar tiene una distribución normal estándar. El cuadrado de esta razón tiene una distribución aproximada χ^2 con un grado de libertad (Steel, et al., 1997).

Los valores de Wald Chi Square que aparecen en las tablas de resultados corresponden al cuadrado del parámetro estimado dividido por su error estándar (Kuhfeld, 1986).

4.6 Probabilidad de selección de las alternativas

Los parámetros estimados son usados para estimar la probabilidad de que cada una de los escenarios propuestos sea seleccionado.

Esta probabilidad se construye a partir de la siguiente fórmula (57).

Aunque los individuos fueron expuestos a tres alternativas en cuatro ocasiones, el total del experimento evaluó la probabilidad de que cada una de las 36 combinaciones sea escogida. En el siguiente cuadro se presentan los resultados y al final las preferencias acumuladas por opción.

Cuadro 12: Probabilidad de selección de cada escenario propuesto para turistas nacionales y extranjeros

Opción A	Probabilidad de selección de los escenarios A		Opción	Probabilidad de selección de los escenarios B		Opción	Probabilidad de selección de los escenarios C	
	Turistas Nacionales	Turistas Extranjeros		Turistas Nacionales	Turistas Extranjeros		Turistas Nacionales	Turistas Extranjeros
1	0.015	0.042	13	0.019	0.051	25	0.004	0.003
2	0.016	⁴ 0.057	14	0.020	¹ 0.069	26	0.005	0.004
3	⁴ 0.060	0.041	15	² 0.074	0.050	27	0.019	0.003
4	³ 0.063	0.054	16	¹ 0.078	³ 0.067	28	0.020	0.004
5	0.023	0.027	17	0.028	0.033	29	0.007	0.002
6	0.024	0.035	18	0.030	0.043	30	0.007	0.003
7	0.037	0.042	19	0.046	0.052	31	0.011	0.003
8	0.040	⁵ 0.056	20	⁵ 0.049	² 0.068	32	0.012	0.004
9	0.035	0.013	21	0.043	0.017	33	0.011	0.001
10	0.037	0.018	22	0.046	0.022	34	0.011	0.001
11	0.017	0.019	23	0.022	0.023	35	0.005	0.001
12	0.019	0.025	24	0.023	0.031	36	0.006	0.002
Total	0.386	0.428	Total	0.478	0.524	Total	0.118	0.031

Los números que aparecen en la esquina superior izquierda de algunas preferencias indican el orden de éstas del 1 al 5 para los dos grupos de turistas.

El cuadro 12 resume el orden de preferencias de las primeras cinco opciones para cada uno de los grupos de turistas encuestados.

La alternativa preferida por los turistas nacionales (No 16), es aquella semirústica; en la cual puedan tener acceso a información sobre los recursos del sitio en video, panfletos y además rótulos en los senderos; con presencia de andariveles y torres de observación del dosel del bosque; sitios de descanso y alimentación sólo en la entrada del parque; con límite de la cantidad de personas que ingresan a algunos senderos y el nivel de precio intermedio.

La diferencia de la alternativa preferida para los turistas extranjeros (No 14) radica en que éstos no prefieren el nivel que ofrece andariveles y torres de observación del dosel del bosque dentro del parque; prefieren que los sitios de descanso y alimentación estén ubicados dentro de los senderos; con restricciones de uso de algunos senderos y el nivel más alto de precio.

El segundo lugar de preferencia, para los turistas nacionales (No 15) es la misma alternativa del primer lugar, excepto que cambiarían el nivel de límite de la cantidad de personas que ingresan a algunos senderos por el nivel, sin restricciones de uso.

Sin embargo, los turistas extranjeros en segundo lugar, probablemente escogerían una opción que cambia en todos los atributos, excepto grado de desarrollo de la infraestructura y restricciones de uso. De manera que podrían aceptar que en lugar del mejor nivel de información ofrecido, sólo les proporcionen rótulos en los senderos. Aunque su nivel preferido indica que no haya andariveles, ni torres de observación del dosel del bosque, en segundo lugar podrían aceptar que sí los haya; consecuentemente, este cambio para la segunda opción en preferencia también se da con el atributo sobre sitios de descanso y alimentación; Finalmente, también en segundo lugar, estarían dispuestos a pagar el menor precio, pero no así a consentir que no haya restricciones de uso dentro del parque.

Globalmente, hay una tendencia en la probabilidad de que los turistas tanto nacionales como extranjeros escojan una alternativa semi-rústica, más que una rústica y éstas a su vez que una moderna. Sin embargo, la cercanía de las probabilidades de los escenarios rústicos y semi-rústicos indica que se estudiaron las preferencias por productos sustitutos cercanos.

El siguiente cuadro muestra que los turistas nacionales no están dispuestos a sacrificar en ningún caso la presencia de torres de observación y andariveles; y los extranjeros no están dispuestos a sacrificar las restricciones de uso.

Las preferencias de los turistas nacionales muestran que están dispuestos a pagar un precio de 550¢ en sus dos opciones más preferidas; seguido del precio más bajo, pero no están dispuestos a pagar el precio más alto de 750 ¢.

El orden de las preferencias de los turistas extranjeros muestra que ellos están indiferentes en pagar 4, 6 u 8 dólares y que estarían dispuestos a pagar el mayor precio si se les brinda la opción de su preferencia.

Cuadro 13: Orden de las preferencias de los primeros cinco escenarios para los turistas nacionales y extranjeros

Orden de las preferencias	Preferencia											
	Escenario para Turistas nacionales						Escenario para Turistas Extranjeros					
	R	I	A	S	R	P	R	I	A	S	R	P
1	2	1	1	0	1	2	2	1	0	1	1	3
2	2	1	1	0	0	2	2	2	1	0	1	1
3	1	1	1	0	1	2	2	1	1	0	1	2
4	1	1	1	0	0	2	1	1	0	1	1	3
5	2	2	1	0	1	1	1	2	1	0	1	1

R= Rusticidad: 1 rústico; 2 semi rústico y 3 moderno

I= Información: 1 vídeo, folletos y rótulos en los senderos; 2 sólo rótulos en los senderos y 3 folletos y rótulos en los senderos.

A= Aprec: 1 con torres de observación y andariveles y 0 sin torres de observación ni andariveles.

S= Sitios de descanso y alimentación : 1 en la entrada del parque y en los senderos; 0 sólo en la entrada del parque.

R= Restricciones de uso: 1 límite de la cantidad de personas que ingresan a algunos sendero y 0 sin restricciones de uso.

P= Precio: 1 (350¢ / 4\$ USA); 2 (550¢ / 6\$ USA); 3 (750¢ / 8\$ USA)

4.7 Efectos marginales de los atributos sobre la variable dependiente

Con respecto a la evaluación de los resultados, un tópico interesante es medir el efecto de un cambio en las variables independientes sobre la probabilidad de selección de una de las alternativas A, B ó C esto es el efecto marginal de las variables independientes.

Greene, (1993) afirma que para este tipo de modelos los efectos marginales reflejan el efecto de un cambio en las variables independientes sobre $\ln[P_i / (1 - P_i)]$. Entonces, la cantidad de un incremento en la probabilidad depende de la probabilidad original y también

del valor inicial de todas las variables independientes y sus coeficientes. Esto es igual que decir que $P_i = F(x_i' \beta)$ y que $\delta P_i / \delta X_{ij} = f(x_i' \beta) \cdot \beta_j$, donde $f(.)$ es la función de densidad de probabilidad asociada con $F(.)$.

Para el caso de modelos probabilísticos multinomiales logísticos, los efectos marginales se obtienen multiplicando el parámetro de máxima verosimilitud estimado por la función de probabilidad $p_{ij} (1 - p_{ij})$. Ver ecuación (58). Los resultados se encuentran en el siguiente Cuadro.

Cuadro 14: Efectos Marginales de los Atributos del SVB sobre la probabilidad de selección de cada alternativa dadas las dos restantes expresadas en términos porcentuales.

Variable	Turistas Nacionales			Turistas Extranjeros		
	EM sobre P(A _i / C)	EM sobre P(B _i / C)	EM sobre P(C _i / C)	EM sobre P(A _i / C)	EM sobre P(B _i / C)	EM sobre P(C _i / C)
Aprec y Sitiodes	11.4	11.9	5.2	4.7	4.8	0.67
Restri	1.4	1.5	0.21	6.9	7	0.98
Info1	6.5	6.6	.93	9.9	10	1.4
Info2	-7.2	-7.36	-1	9.9	10.1	1.4
Info3	0	0	0	0	0	0
Precio1	9.5	9.7	1.3	6.6	6.7	0.94
Precio2	7.0	7.1	1	1.65	1.67	0.23
Precio3	0	0	0	0	0	0

EM=Efecto Marginal expresados en %

El efecto marginal, en este caso, indica el efecto de un cambio en la variable independiente sobre la utilidad de la opción. En otras palabras, es la utilidad adicional que reporta una cantidad algo mayor de un bien, manteniéndose constante la utilidad del resto de los bienes. Para el atributo Rustic y sus niveles, no es útil el cálculo y la interpretación de los efectos marginales debido a que para el diseño de los escenarios este atributo fue utilizado para dividir el grupo de 36 en tres grupos de 12 alternativas rústicas, semi-rústicas y modernas respectivamente.

El análisis conjunto del atributo APREC y SITIODES indica que cambiar del nivel 0 "sin andariveles ni torres de observación, o sitios de descanso y alimentación tanto en la

entrada como en los senderos" al nivel 1 *"con torres de observación y andariveles, y sitios de descanso y alimentación sólo en la entrada del parque"* provocaría un cambio porcentual positivo en ambos grupos de turistas; Sin embargo para los turistas nacionales este cambio sobre la probabilidad de selección de las alternativas A y B es de 11.4 y 11.9% respectivamente. Mientras que para los turistas extranjeros este cambio sólo provocaría un aumento de 5% aproximadamente sobre la selección de los escenarios rústicos y semi-rústicos. Además, este cambio provoca el mayor aumento de la probabilidad de selección de las alternativas modernas para los turistas nacionales, mientras que los turistas extranjeros mantienen el aumento de las probabilidades de selección de las alternativas C en proporción con los efectos marginales del resto de los atributos.

Para el atributo información, un cambio del nivel de información 3 al nivel 1 provocaría un cambio positivo sobre la probabilidad de selección de la opción A en un 6.5%; de 6.6% sobre la opción B; y de 0.93% sobre la opción C.

En este mismo atributo y para los turistas nacionales, un cambio del nivel de información 3 al nivel 2 provocaría un efecto negativo sobre la probabilidad de selección de cualquiera de las tres alternativas. Sin embargo se conserva la tendencia de cercanía entre los efectos marginales de A y B y una diferencia marcada sobre C.

Esto significa que a los turistas nacionales les es relevante cambiar de un nivel de información a otro.

Para los turistas extranjeros un cambio del nivel de información que tiene folletos y rótulos en los senderos, al nivel 1 que tiene además de esto vídeos, provocaría un cambio positivo cerca del 10% sobre la probabilidad de selección de los escenarios A y B; y de 1.4 sobre la probabilidad de selección de C; Cabe señalar que cambiar del nivel 3 a aquel que solo tiene rótulos en los senderos provocaría un cambio porcentual igual al anterior, lo que significa que para los turistas extranjeros cambiar la situación de folletos y rótulos en los senderos a cualquiera de los dos niveles restantes, les resulta indiferente; sin embargo el cambio siempre es positivo sobre la probabilidad de selección de cualquiera de las tres alternativas. Cambiar de la situación de "sin restricciones de uso" a "límite de la cantidad de personas que ingresan a algunos senderos" provocaría el mismo cambio en la probabilidad de selección de las alternativas A y B (1.45% aproximadamente) y uno menor (0.21%) sobre los escenarios modernos.

Es importante hacer notar la diferencia de los efectos marginales del atributo RESTRI para los turistas nacionales y extranjeros. Estos últimos expresan mayor importancia con respecto a este atributo, puesto que un cambio de un nivel de “sin restricciones de uso” a uno de “límite en la cantidad de personas que ingresan a algunos senderos”, provocaría un cambio de aproximadamente 7% sobre la probabilidad de selección de los escenarios A y B y 0.98 sobre C.

Finalmente, para los turistas nacionales, un cambio del nivel de precio³ al nivel de precio 1 provocaría un cambio cercano al 10% sobre la probabilidad de que A y B sean seleccionados y de 1.3% sobre la probabilidad de selección de C. Mientras que para los turistas extranjeros, cambiar del precio mas alto al mas bajo afectaría la probabilidad de selección de A y B en un valor menor que el de los nacionales cercano al 6.65% y 0.94% sobre la probabilidad de que el escenario C sea seleccionado.

El efecto marginal del nivel de precio medio es muy cercano al del nivel de precio 1 en el caso de los turistas nacionales; lo cual indica que prefieren el nivel medio que es el que pagan actualmente pero un cambio de 750¢ a 350¢ afectaría las probabilidades de selección de cualquiera de los escenarios en mayor proporción que el cambio de 750¢ a 550¢.

Sin embargo, para los turistas extranjeros este efecto marginal es bajo y diferente en un 25% al del nivel de precio 1. Esto indica que para los turistas extranjeros cambiar de una tarifa de 8 dólares a 4 por el disfrute de escenarios rústicos o semi – rústicos es poco relevante y un 25% menos relevante el cambio de 8 a 6 dólares.

En general, para los turistas nacionales nivel de precio1, precio2, info1, restri, e info2 es el orden de mayor a menor de las variable que afectan mayormente sobre la probabilidad de selección de los escenarios. Mientras que para los turistas extranjeros, es el atributo información, seguido de restricciones de uso y finalmente precio1 y precio2.

Lo anterior indica que de todos los atributos que conforman los escenarios excepto “grado de desarrollo de la infraestructura y los senderos” los turistas nacionales priorizan sobre precio, y los extranjeros sobre la información que les brindan.

4.8 Influencia de las variables socio-económicas

Judge, et al., (1985.) afirma que si el parámetro de máxima verosimilitud estimado permanece constante, sólo los factores que cambian de alternativa a alternativa pueden contribuir a explicar la variable dependiente probabilística. Consecuentemente, las variables socioeconómicas y demográficas que son constantes para las alternativas no proveen información acerca del proceso de selección que ocurre en el modelo.

Una alternativa para realizar el análisis de la influencia de las variables socioeconómicas según Kuhfeld, (1996), es a través de un análisis logístico generalizado, cuyo modelo es: las selecciones realizadas por cada individuo regresadas sobre las variables socioeconómicas (una posibilidad es el procedimiento CATMOD de SAS) y posteriormente realizar análisis de las interacciones entre las variables socioeconómicas y las posibilidades de selección de las alternativas de dos en dos (probabilidad de selección de A sobre B, por ejemplo) hasta utilizar el procedimiento PHREG (el cual ajusta el modelo Cox Proporcional Hazard para datos de sobrevivencia).

Este paso del procedimiento no se presenta en esta investigación, porque el diseño de los grupos de selección permitió que, aunque los individuos sólo se enfrentaran a cuatro de estos grupos, en total fueron evaluados 1728 y esto implica que se tendrían tantos modelos como selecciones. El procedimiento que simplifica este análisis se realizará en una etapa posterior de la investigación.

No obstante, en forma general, se realizó un análisis estadístico univariado de las variables socioeconómicas tomando como variable dependiente la moda de las selecciones de los individuos sobre las opciones A, B y C. Este análisis reveló que ninguna de las variables socioeconómicas consideradas fue explicativa de la elección, excepto AMBI para los turistas extranjeros con un nivel de confianza de 0.05.

Finalmente, el modelo general que describirá la influencia de los atributos del sitio y de las variables independientes de los turistas sobre la probabilidad de selección de los escenarios rústicos, semirústicos y modernos será el Modelo logístico Mixto usando PHREG.

1 CONCLUSIONES

Uno de los principales objetivos de este estudio fue analizar el impacto de algunos niveles reales e hipotéticos de ciertos atributos del Sector del Volcán Barva, sobre el comportamiento de las preferencias de turistas por posibles escenarios del parque.

Los niveles de los atributos reflejan un balance entre provisión de facilidades de acceso que podrían aumentar o disminuir la calidad de la experiencia recreativa dependiendo de si los turistas ven o no esta calidad en función del bajo impacto al medio ambiente y mayor contacto con la naturaleza.

El resultado final que se obtuvo es la probabilidad condicional de selección de cada alternativa. Fue posible ordenar las preferencias de individuos, es decir expresar su utilidad por los escenarios propuestos. Estos resultados se concluyen a continuación:

1 Un posible plan de desarrollo turístico del Sector del Volcán Barva que tome en cuenta las preferencias de los turistas tanto nacionales como extranjeros, por los escenarios pre diseñados podría considerar los siguientes resultados de esta investigación:

1.1 A través del análisis de las probabilidades condicionales de selección de los posibles escenarios propuestos, se concluye que la utilidad que estos reportan a los turistas nacionales difiere de la de los extranjeros. Mientras que los turistas extranjeros tienen preferencia por la calidad de la experiencia recreativa basada en bajo impacto ambiental y mayor contacto con la naturaleza, los turistas nacionales prefieren una experiencia recreativa que les provea facilidades de acceso.

Dado que uno de los motivos de visita a áreas naturales para los turistas extranjeros es relajamiento, declararon que sus preferencias están asociadas con sitios no congestionados, ni contaminados por ruido que ahuyente las especies del sitio. El orden de las preferencias de los turistas nacionales muestra que a pesar de su tendencia por sitios con altos niveles de facilidad de acceso, están siempre de acuerdo con sitios de descanso y alimentación sólo en la entrada del parque porque en el interior implica que habrá mayor contaminación por basura.

Además, el estudio revela una preferencia bien definida entre las opciones Rústicas y Semi rústicas con respecto a las modernas para ambos grupos de turistas.

1.2 Específicamente, el escenario que es más útil para los turistas extranjeros, de acuerdo al orden de sus preferencias, difiere del de los nacionales en que: no debieran haber andariveles, ni torres de observación del dosel del bosque, los sitios de descanso debieran estar dentro de los senderos, debe limitarse la cantidad de personas que ingresan a algunos senderos y en que estarían dispuestos a pagar el nivel más alto de precio por este escenario de su preferencia.

La alternativa que les reporta mayor utilidad a los turistas nacionales es semi-rústica, con el nivel más alto de información; con presencia de andariveles y torres de observación del dosel del bosque; sitios de descanso y alimentación sólo en la entrada del sitio; y con límite en la cantidad de personas que ingresan a los senderos y el nivel de precio intermedio.

1.3. Tres de los seis atributos fueron incluidos para estudiar las preferencias de los individuos por estados ambientales consecuentes a la presencia de algunos de sus niveles en las alternativas de selección. Estos atributos son: *la ubicación de los sitios de descanso y alimentación*, cuyo estado consecuente es el aumento de basura; *la presencia de andariveles y torres de observación del dosel de bosque*, con un posible efecto de congestiónamiento de personas en el parque y ruido, lo cual a su vez podría ahuyentar algunas especies de fauna que aún existen en el área; y *restricciones de uso* cuyo efecto es el congestiónamiento de personas relacionado con la calidad de la experiencia recreativa.

El resultado indica que los turistas extranjeros tienen preferencia por que haya menos contaminación por ruido, lo que ahuyenta las aves además de disminuir la calidad de la visita; pero a la vez prefieren sitios de descanso y alimentación tanto en la entrada del parque como en los senderos.

Por otra parte, los turistas nacionales prefieren un escenario con andariveles y torres de observación, pero los sitios de descanso sólo en la entrada del parque y por lo tanto menos contaminación por basura en el interior del parque.

La utilidad del atributo *restricciones de uso*, para ambos grupos de turistas, es por un menor congestiónamiento del área, imponiendo límites en la cantidad de personas que ingresan a algunos senderos, sin embargo esta utilidad es mayor para los turistas extranjeros ya que no aceptan ningún cambio al respecto en los cinco escenarios más preferidos.

Los turistas extranjeros no están dispuestos a renunciar al límite de la cantidad de personas que ingresan a algunos senderos; mientras que los turistas nacionales no están dispuestos a renunciar a la presencia de torres de observación del dosel del bosque y los andariveles.

Los turistas nacionales no pagarían un valor más alto del que actualmente pagan por gozar de su escenario preferido, mientras que los turistas extranjeros pagarían un nivel más alto de precio y en general son más indiferentes a los niveles propuestos que los nacionales.

1.4 En la prueba global de la hipótesis nula se acepta la hipótesis de que al menos uno de los coeficientes β es significativamente diferente de cero con un nivel de significancia de 0.01, lo que significa que los atributos del sitio, seleccionados como variables independientes del modelo probabilístico si explican las probabilidades de selección de los escenarios A, B y C.

1.5 El análisis de los efectos marginales de los niveles de los atributos sobre la probabilidad de selección condicional de los escenarios presentados, muestra que cambios de los niveles que fueron normalizados a cero hacia cualquiera de los restantes en cada atributo presentan la misma tendencia sobre la probabilidad de selección de las alternativas A, B y C para los dos grupos de turistas. Esta tendencia es a afectar en la misma magnitud y dirección la probabilidad de selección de A y B y en menor magnitud y la misma dirección a la probabilidad de selección de las alternativas C.

2 La metodología *experimentos de selección*, resultó útil analizar las preferencias de los turistas extranjeros y nacionales por el desarrollo de esta área natural protegida que se abre al uso turístico. Las siguientes conclusiones son metodológicas:

2.1 El estudio de las preferencias está limitado por la definición de los atributos del sitio y varios niveles de estos atributos. Esta definición fue realizada teniendo en cuenta la opinión de grupos de expertos con el objetivo de estudiar las preferencias por escenarios factibles y de acuerdo con la política de desarrollo de áreas naturales protegidas que rige en Costa Rica.

Aunque estos atributos podrían ser objeto de discusión para cualquier área natural, se intentó ubicar a los individuos en el contexto del desarrollo del Sector del Volcán Barva por medio del uso de material visual ilustrativo de: los recursos naturales; las características del trayecto que se debe recorrer para apreciar los recursos del sitio; el problema de acceso actual; y la infraestructura con que se cuenta en el área para la atención de los turistas.

La definición de los atributos y los niveles de éstos es una etapa crítica del estudio. En esta tesis, se demostró, a través del análisis de las respuestas a las preguntas sobre la actitud de las personas ante la situación dada, los atributos y algunos de sus niveles, que las personas realizaron sus selecciones ante situaciones relevantes.

2.2 La cercanía de las probabilidades de selección de los escenarios rústicos y semi - rústicos indica que éstos son sustitutos cercanos entre sí. Sin embargo esto no sucede en la comparación de estos dos escenarios y el escenario moderno. Esto indica que para las turistas si hay diferencias fuertes entre un área natural con infraestructura moderna y una rústica o semi - rústica.

2.3 El análisis de la influencia de las variables socioeconómicas sobre la probabilidad de que un determinado escenario propuesto sea seleccionado es útil para completar el análisis de las preferencias, sobretodo si se planifica brindar servicios diferenciados en esta área natural.

El modelo Logístico Mixto necesario para este análisis no se presenta en esta investigación. No obstante, se realizaron dos alternativas más simples: El análisis univariado de las variables en mención sobre la moda de las selecciones individuales y la significancia de las asociaciones entre éstas variables y las preguntas actitudinales sobre el problema, los atributos y algunos de sus niveles.

La primera alternativa arrojó que la única relación significativa a un nivel de 0.05 es AMBI para los turistas extranjeros, y la segunda las asociaciones significativas entre AREA y rusticidad; AREA y congestionamiento; EDU y rusticidad; EDU y cobro; ARTRAB y rusticidad . Para los turistas nacionales las relaciones significativas fueron EDAD y sitios de descanso y alimentación en los senderos son desventajosos; TRABA y cobro.

2.4 Con respecto a la aplicación del experimento de selección (*Choice experiment*), se puede concluir, aunque sin probar lo contrario, que es factible confrontar a los individuos con al menos 4 grupos de selección, siempre y cuando dichas selecciones representen tópicos de su interés.

Sin embargo, es posible que después de realizar la selección en el segundo o tercer grupo de selección, los individuos hayan adquirido un patrón para realizar esta tarea. En este sentido, para los dos grupos de turistas se estimaron los parámetros del modelo sin el último grupo de selección de cada individuo, y se encontró que los coeficientes de máxima verosimilitud de algunos niveles de los atributos difieren del modelo completo. Sin embargo, no se realizó una prueba científica de las diferencias de estos coeficientes.

En la aplicación de los cuestionarios, se observó que desarrollar este ejercicio requiere un nivel mínimo de educación, más que primaria y no puede tomar en cuenta a las personas que no llevan lentes al lugar de paseo

2.5 Esta metodología, además de un análisis de preferencias podría permitir un ejercicio de valoración a través del cálculo de los efectos marginales del atributo monetario sobre los ambientales (Morrison, et al. 1998). Sin embargo, puesto que el objetivo de este estudio es sólo en análisis de las preferencias de los turistas, no se previó evaluar un amplio rango de tarifas de entrada (atributo precio) sin importar que éstas estuvieran fuera de la política de precios de entrada que las leyes costarricenses establecen.

2.6 El uso de *experimentos de selección*, es útil porque confronta al encuestado con información relativamente completa sobre los escenarios; y en el caso de que se continúe con el ejercicio de valoración, la pregunta sobre disponibilidad de pago no se realiza directamente.

2 RECOMENDACIONES

Para investigaciones posteriores y con el objetivo de facilitar el estudio de la influencia de las variables socioeconómicas sobre la probabilidad condicional de selección de una entre varias opciones, se recomienda que:

- 1 El diseño de las selecciones aleatorias de los escenarios, se realice de manera que se permita la repetición espacial. Con esto, es posible fácilmente efectuar un análisis logístico generalizado de las selecciones regresadas sobre las variables socioeconómicas y seguidamente realizar estudios de las interacciones de estas variables socioeconómicas con los atributos del sitio y observar el cambio de los coeficientes estimados.

- 3 Para obtener datos confiables de los grupos de selección, es muy importante dedicar tiempo y esfuerzo en la selección y entrenamiento de los encuestadores, así como de la supervisión exhaustiva de su trabajo.

- 4 Una recomendación metodológica importante es que para posteriores aplicaciones de la metodología, se diseñe con cuidado la participación de grupos focales que impliquen a potenciales encuestados, de manera que se pueda asegurar que los atributos definidos afectan la utilidad de los individuos con respecto al bien del cual se pretende realizar el estudio de preferencia.

- 5 La metodología es altamente sensible a pequeños cambios en los niveles de los atributos, de manera que si las alternativas comparadas son sustitutos cercanos entre sí, las utilidades que éstas reportan a los individuos son similares. Sin embargo, se considera práctico y útil definir el estudio conforme a las políticas reales sobre el tema.

7 BIBLIOGRAFIA

- Actualidad Económica (1996). Costa Rica 1991-1995. 18:X.
- Adamowics, W., J. Louviere and M. Williams (1994) "Combining Revealed and Stated Preference Methods for Valuing Environmental Amenities". *Journal of Environmental Economics and Management* 26(3): 271-292
- Adamowicz W., J. Louviere and J. Swait 1998 a, Introduction to attribute-based stated choice methods" report to NOAA Resource Valuation Brach, Damage Assessment Centre, January 1998.
- Adamowicz, W.; Boxall, P.; Williams, M.; Louviere, J., 1998b. Stated Preference Approachs for measuring Passive Use Values: *Choice experiments* and contingent Valuation. *American Journal of Agricultural Economics*. 80. 64-75p.
- Andersen, D. L. 1993. A window to the Natural World: The design of ecotourism facilities. *In Ecotourism: A guide for Planners & Managers*. 1993. K. Lindberg y D. E. Hawkins (eds). North Bennington, Vermont.
- Amelung, S.B. 1997 Tourism, environment and policy in Costa Rica. Analysis and Simulation. Faculty of Economic Sciencies. Free University of Amsterdam. Amsterdam The Netherlands. 95 p.
- Blamey, R.K.; Rolfe, J.C.; Bennett, J.W. y Morrison, M.D. 1997. Environmental Choice Modelling: issues and Qualitative Insights. School of Economics and Management, Research report No 4. Canberra. Australia. s.p.
- Blasco, E.F. 1996. Economía, Turismo y Medio Ambiente. Tirant to Blanch Universidad de Valencia. Valencia España. pp 101-182.

- Budowsky, G., 1976. Tourism and Environmental Conservation: Conflict, Coexistence or Symbiosis?. *Environmental Conservation*. 3(1). Pp 27-31. Cf. Dowling 1992; 99 35-61.
- Ceballos-Lascurain, H. 1991. Ecotourism as a worldwide phenomenon. *In Ecotourism: A guide for planners & managers*. K. Lindberg y D.E.Hawkins. North Bennington, Vermont. 1993.
- CENTRO CIENTÍFICO TROPICAL, 1982. Áreas potenciales para la conservación de recursos naturales en Costa Rica. San José. Costa Rica. 307 p.
- Chase, L.C.; Lee, D.R.; Schulze, W.D.; Anderson, D.J., 1998. Ecotourism demand and differential pricing of National Park Access in Costa Rica. *Land Economics*. 74(4): 466-482.
- Cuillard, J.D., 1982. La interpretación en los Parques Nacionales: Una forma directa de crear conciencia conservacionista. *In Primer Simposio de Parques Nacionales y Reservas Biológicas*. Talleres gráficos de la Editorial EUNED. San José. Costa Rica, 1982.
- Fernández G., Reporte de visitación Global 1995-1998. Área de Conservación Cordillera Volcánica Central, SINAC. Costa Rica.
- Greene, W.H., 1993. *Econometric Analysis*. Second Edition. Mcmillan Publishing Company. New York. USA. 791 p.
- Halbrendt, C. ; Pesek, J.; Parsons, A. ; y Lindner, R. 1995. Part two: A comparison of Valuation Methodologies. Using *Conjoint analysis* to Assess consumer's Acceptance of pSt-Supplemented Pork. *In Valuing Food Safety and nutrition*. Westview Press, Boulder, Colorado, 1995. J. Caswell (Ed). 129-152 p.

- Hosmer, D.W. y Lemeshow, S., 1989. Applied Logistic Regression. Wiley-Interscience Publication. New York. USA. 307p.
- Instituto Costarricense de Turismo. 1994. Anuario Estadístico de Turismo 1993. Departamento de Desarrollo. Área de Estadísticas. San José, Costa Rica.
- Instituto Costarricense de Turismo. 1995. Plan Estratégico de desarrollo turístico sostenible de Costa Rica 1995-1996. San José, Costa Rica.
- Katz, M.L. y Rosen, H.L. 1995. Microeconomía. McGraw Hill. IRWIN. Toronto, Canadá. 742p.
- Kuhfeld, F.W., 1996. Multinomial Logit, Discrete Choice Modeling. SAS Institute Inc. http://www.sas.com/service/techsup/tnote/tnote_stat.html. 16 de agosto, 1999.
- Louviere, J.J. y Woodworth, G., 1983. Design and Analysis of Simulated Consumer Choice or Allocation Experiments: An Approach Based on Aggregate Data. *Journal of Marketing Research*. Vol XX (Noviembre de 1983), 350-67.
- MIRENEM/SPN. 1996 Estrategia global para el Sistema Nacional de Áreas de Conservación. San José. Costa Rica. 82p.
- Maddala, G.S. 1983. Limited-dependent and Qualitative variables in econometrics. Cambridge University Press. 1983. USA. 400 p.
- Maddala, G.S., 1996. Introducción a la Econometría. Segunda Edición. Prentice-Hall Hispanoamericana, S.A. México. 715 p.
- Morrison, M.D., Bennett, J.W. y Blamey, R.K., 1998. Choice Modelling research reports : Valuing improved Wetland quality using Choice Modelling. Research report. No 6 April. 1998. Sidney. Australia. 20p.

- Nicholson, W. 1995. Teoría Microeconómica. Principios básicos y aplicaciones. Sexta Ed. McGraw-Hill/Interamericana de España, S.A.U. España. 599 p.
- Novales, A., 1993. Econometría. Segunda Ed. McGraw-Hill/ Interamericana de España, S.A. Madrid, España. 676 p.
- Oltremari Arregui, J. 1993. El turismo en los Parques Nacionales y otras áreas protegidas en América Latina. Proyecto FAO/PNUMA. Documento Técnico No 11.119 p.
- Sincich, T., 1993. Statistics by example. 5^{ta} Ed. McMillan Publishing Company. New York. USA. 809-858 pp.
- Schulze, W., 1997. Can contingent Valuation measure passive use values ?. National Center for environmental research and quality assurance. USA. Environmental Protection Agency. USA. 3p.
- Schultz, S.; Pinazzo, J.; Cifuentes, M. 1998. Opportunities and limitations of Contingent Valuation surveys to determine National Park entrance fees: evidence from Costa Rica. *Environment and Development Economics*. 3(1): 131-149.
- Steel, R.G. D, 1997. Principles and procedures of statistics a biometrical approach. 3^{era} ed. Mc Graw-Hill Series in Probability and Statistics. USA. 527-550p
- Swallow, S.K., Weaver, T., Opaluch, J.J. y Michelman, T. S. 1994. Heterogeneous Preferences and Aggregation in Environmental Policy Analysis : A Landfill Siting Case. *American Journal of Agricultural Economics*. 76. p 431-443.
- UNIVERSIDAD NACIONAL. Facultad de las Ciencias de la tierra y el mar. Escuela de Ciencias Ambientales, 1992. Evaluación del impacto producido por el rehabilitamiento de la carretera al Sector Barva. Heredia. Costa Rica. 37p.

- Weaver, D., 1994. Ecotourism in the Caribbean Basin. In E. Cater and G. Lowman (eds).
Ecotourism, a sustainable option?. John Wiley and Sons. Great Britain.
- Western, D., 1993. Defining Ecotourism *In* Ecotourism: A guide for planners & managers. K.
Lindberg y D.E.Hawkins. North Bennington, Vermont.
- Wurz, J.; Wallace, G.N.; Cárdenas Salazar, J., 1994 Motivaciones, Experiencias deseadas y
Preferencias para técnicas de manejo de los visitantes al Parque Nacional Galápagos
– Ecuador. Fundación Charles Darwin para las Islas Galápagos. Secretaría General.
Quito. Ecuador. 96 p.

8 ANEXOS

8.1 Mapa de ubicación del Sector del Volcán Barva



**ANEXO 8.2 A SURVEY TO ANALYZE TOURIST'S PREFERENCES FOR THE
DEVELOPMENT OF THE AREA OF BARVA VOLCANO IN BRAULIO CARRILLO
NATIONAL PARK.**



Interviewer name _____	
Date ____/____/____/ Day Month Year	Time ____/____/ begin end
Rain _____ Cloudy _____ sunny	

I. INTRODUCTION

Dear visitors, a warm welcome.

We are from the CATIE, The tropical Agriculture Research and Higher Education Center, located in Turrialba, Costa Rica.

This is a confidential survey of an academic nature to formally investigate and analyze the preferences of tourist for the enjoyment of their recreational experience in The Barva Volcano Area of Braulio Carrillo National Park.

This research is part of a Thesis Project to obtain a Master Degree in Environmental Economics, carried out by Zenia María Salinas Vallecillo. If you would like more information, you can contact me at CATIE 7170, Turrialba or at zsalinas@catie.ac.cr

II GENERAL QUESTIONS

II.1 How often do you visit nature areas? / / / /

- | | | |
|----|------------------------|-----|
| 1 | 2 times a month | () |
| 2 | Once a month | () |
| 3 | Once every two month | () |
| 4 | Once a year | () |
| 5 | This is the first time | () |
| 99 | Other | () |

¿How often?

II.2 Between the following options, please mark the one that is your purpose in visiting nature areas / / / /

- | | | |
|---|--|-----|
| 1 | Education (you came with a school group) | () |
| 2 | Research | () |
| 3 | Tourism | () |
| 4 | Exersize | () |
| 5 | Relaxation | () |

II.3 Your visit was organized through: / / / /

- | | | |
|---|----------------|-----|
| 1 | Tour operators | () |
| 2 | Not by a tour | () |

III INTRODUCTION TO THE AREA *(Made by the interviewer)*

Please review information packet.

III.1 ¿Have you ever visited the Barva Volcano?

- 1 Yes ()
2 No ()

/_/_/_/

IV OPINION ABOUT SOME TOPICS

Please express your agreement or disagreement with the following statements

IV.1 With the pavement of roads, the number of visitors will increase and there will be more garbage contaminating the park.

- 1 agree ()
2 Indifferent ()
4 disagree ()
99 Don't know ()

/_/_/_/

IV.2 Your appreciation of protected natural areas depends upon the information about the area that is provided to you.

- 1 agree ()
2 Indifferent ()
4 disagree ()
99 Don't know ()

/_/_/_/

IV.3 The information that you are provided, trough brochures and signs on the trails, is sufficient to learn about the natural resources you are observing.

- 1 agree ()
2 Indifferent ()
4 disagree ()
99 Don't know ()

/_/_/_/

IV.4 With respect to infraestructure you can better appreciate natural resources and will have a more interesting visit with observation towers and / or trams than if you were restricted to.

- 1 agree ()
2 Indifferent ()
4 disagree ()
99 Don't know ()

/_/_/_/

IV.5 Sites for resting and eating located near the trails (instead of only at the park entrance) are not advantageous when they increase the amount of garbage found in an area.

- | | | | |
|----|-------------|----|---------|
| 1 | agree | () | / / / / |
| 2 | Indifferent | () | |
| 4 | disagree | () | |
| 99 | Don't know | () | |

IV.6 The visitor centers and trails in a protected area should be made of rustic materials in harmony with nature but at the same time should provide all the amenities necessary to a visitor before and after a hike.

- | | | | |
|----|-------------|----|---------|
| 1 | agree | () | / / / / |
| 2 | Indifferent | () | |
| 4 | disagree | () | |
| 99 | Don't know | () | |

IV.7 A large crowds of people visiting a natural area at the same time can reduce your enjoyment of the area because of crowded trails and disturbed wildlife.

- | | | | |
|----|-------------|----|---------|
| 1 | agree | () | / / / / |
| 2 | Indifferent | () | |
| 4 | disagree | () | |
| 99 | Don't know | () | |

IV.8 There should be a fee to enter National Protected Natural Areas, even if when are public areas.

- | | | | |
|----|-------------|----|---------|
| 1 | agree | () | / / / / |
| 2 | Indifferent | () | |
| 4 | disagree | () | |
| 99 | Don't know | () | |

V LEVELS AND ATTRIBUTES *(Made by the interviewer)*

Using information packet please explain the visitor the attributes and leves before choose exersice.

VI CHOICE EXPERIMENT *(Explain the visitor the objective of the choice experiment)*

We have three hypothetical products in each sheet of paper: product A, B and C.

Each individual should choose between one of these options, considering the differences that there is in: 1) the way of offering information; 2) the possibilities of infraestructure in order to observe the resource; 3) the location of rest and picnic areas; 4) the modernity or rusticity of the infraestructure and trails; 5) the restrictions of use inside the area; (6) and the entrance fee.

Each sheet of paper is an independent choice set. You are asked to carry out this exercise four times with four different choice sets.

VII SOCIAL ECONOMICS AND DEMOGRAPHIC DATAS

VII.1 Do you or have you belonged to an environmental group or organization?

1) Yes 2) No

/ _ / _ /

VII.2 In what part of your contry do you live?

1) Urban area 2) Rural area

/ _ / _ /

VII.3 Mark with an X your sex.

1) Male 2) Female

/ _ / _ /

VII.4 Mark with an X your age

1.	15 - 25 years	<input type="checkbox"/>
2.	26 - 35 years	<input type="checkbox"/>
3.	36 - 45 years	<input type="checkbox"/>
4.	46 - 55 years	<input type="checkbox"/>
5	More than 56 years old	<input type="checkbox"/>

/ _ / _ /

VII.5 Mark with an X the level of education you have completed or are you studing right now.

1.	Elementary School	<input type="checkbox"/>
2.	High School	<input type="checkbox"/>
3.	Technical College	<input type="checkbox"/>
4.	University	<input type="checkbox"/>
5.	Postgraduate School	<input type="checkbox"/>

/ _ / _ /

VII.6 Are you currently employed?

1) Yes 2) No

/ _ / _ /

VII.7 Please, mark with an X if you work in one of the following areas.

1) Education 2) Student 3) Environment 4) Tourism

/ _ / _ /

VII.7 Please, mark in which of the following ranges your annual income falls (Remember, this information is confidential)

Under \$ 20,000	<input type="checkbox"/>
\$21,000 - \$30,000	<input type="checkbox"/>
\$31,000 - \$ 40,000	<input type="checkbox"/>
\$41,000 - \$ 50,000	<input type="checkbox"/>
More than \$51,000	<input type="checkbox"/>

THANKS FOR YOUR TIME AND COLABORATION

ATTRIBUTE	OPTION A	OPTION B	OPTION C
INFORMATION	only interpretative sings in the trails	video at an information center, pamphlets and sings	video at an information center, pamphlets and sings
VIEW	with observation towers and tram	with observation towers and tram	without observation towers neither tram
REST SITES AND PICNIC AREAS	only at the park entrance	only at the park entrance	At the park entrance and on the trails
INFRAESTRUCTURE AND TRAILS	Rustic	Semi rustic	Modern
RESTRICTIONS OF USE	limite of the number of people who enter to some trails	without use restrictions	without use restrictions
PRICE(Dolars)	4	6	8

OPTION A

OPTION B

OPTION C

ATTRIBUTE	OPTION A	OPTION B	OPTION C
INFORMATION	only interpretative sings in the trails	video at an information center, pamphlets and sings	video at an information center, pamphlets and sings
VIEW	without observation towers neither tram	with observation towers and tram	without observation towers neither tram
REST SITES AND PICNIC AREAS	At the park entrance and on the trails	only at the park entrance	At the park entrance and on the trails
INFRAESTRUCTURE AND TRAILS	Rustic	Semi rustic	Modern
RESTRICTIONS OF USE	without use restrictions	without use restrictions	without use restrictions
PRICE(Dolars)	6	6	8

OPTION A

OPTION B

OPTION C

ATTRIBUTE	OPTION A	OPTION B	OPTION C
INFORMATION	only interpretative sings in the trails	only interpretative sings in the trails	video at an information center, pamphlets and sings
VIEW	without observation towers neither tram	without observation towers neither tram	without observation towers neither tram
REST SITES AND PICNIC AREAS	At the park entrance and on the trails	At the park entrance and on the trails	At the park entrance and on the trails
INFRAESTRUCTURE AND TRAILS	Rustic	Semi rustic	Modern
RESTRICTIONS OF USE	limite of the number of people who enter to some trails	limite of the number of people who enter to some trails	without use restrictions
PRICE(Dolars)	6	6	8

OPTION A

OPTION B

OPTION C

ATTRIBUTE	OPTION A	OPTION B	OPTION C
INFORMATION	only interpretative sings in the trails	video at an information center, pamphlets and sings	video at an information center, pamphlets and sings
VIEW	with observation towers and tram	with observation towers and tram	without observation towers neither tram
REST SITES AND PICNIC AREAS	only at the park entrance	only at the park entrance	At the park entrance and on the trails
INFRASTRUCTURE AND TRAILS	Rustic	Semi rustic	Modern
RESTRICTIONS OF USE	without use restrictions	without use restrictions	without use restrictions
PRICE(Dolars)	4	6	8

OPTION A

OPTION B

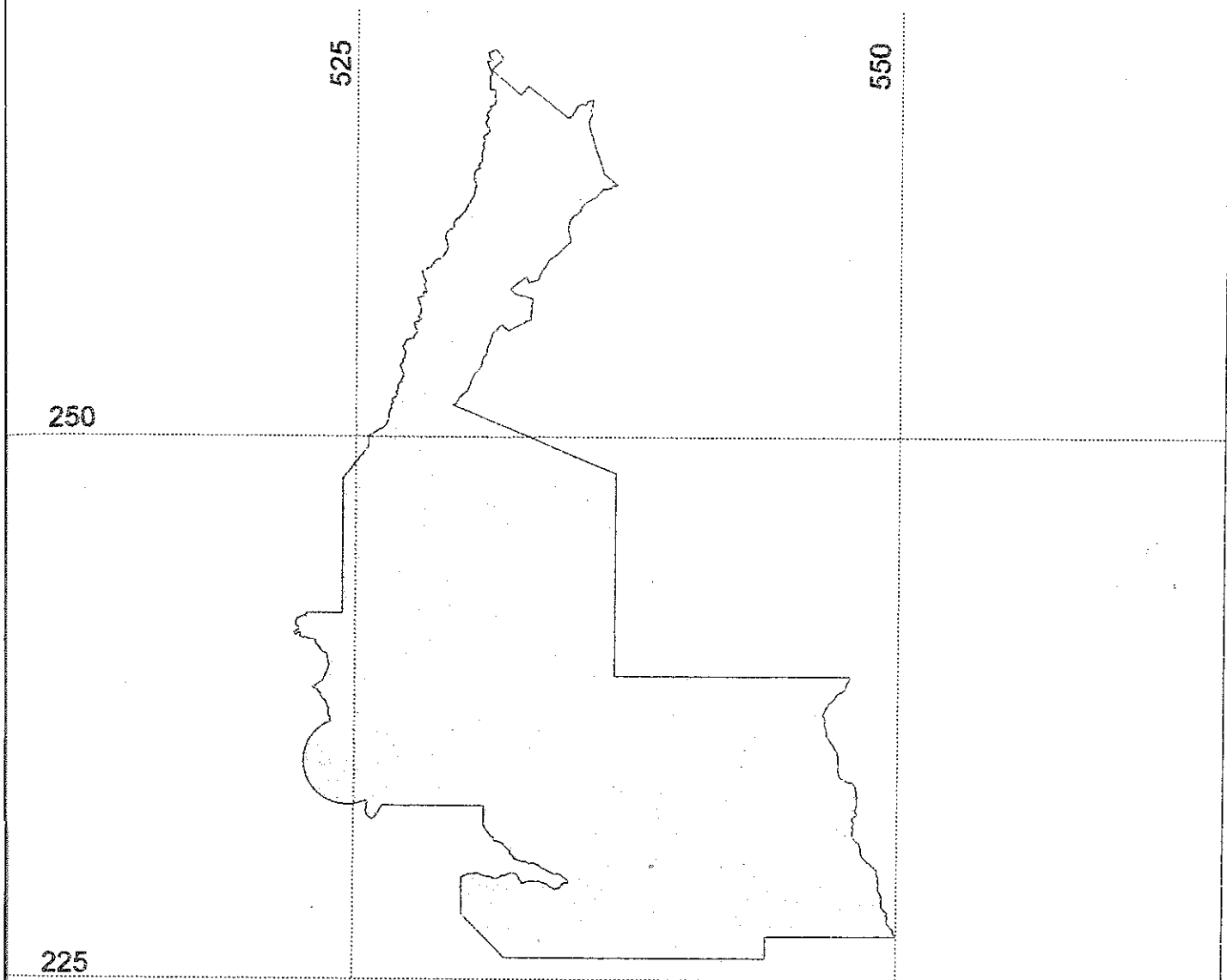
OPTION C

The Barva volcano

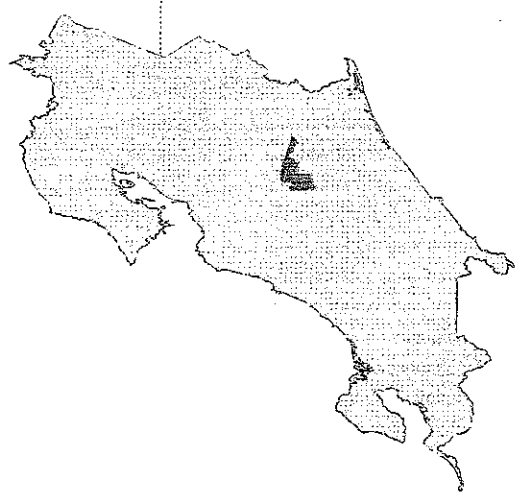


Located 20 km north of the city of Heredia.

Ubicación del Parque Nacional Braulio Carrillo en Costa Rica



Ubicación a Nivel Nacional



5 0 5 10 kilómetros



Elabora: Sistema de Información ACCVC
Fuente: Datos de SIG.ACCVC
Fecha: Abril, 1999

Importance of it's conservation

- Supplies water to many sectors in the central zone of the country.
- Habitat for rare mammals and threatened birds.
- Area of natural scenic beauty with cloud forests and a dormant volcano.

What is preserved?

High volcanic mountains covered with evergreen forests



Thousands of plant species like moss, bromelias, cirnecillos, aguacatillo (main source of the Quetzal diet)

More than 75 species of birds like the Quetzal, hummingbirds, woodpecker, Pava Negra, and Campana.

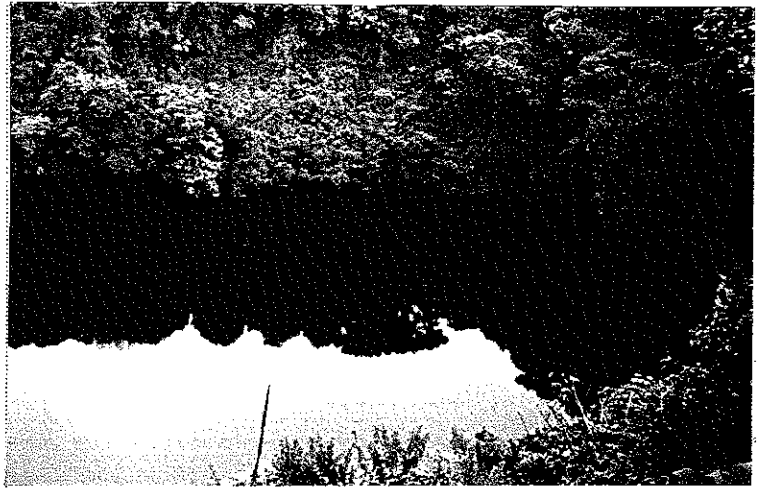


Some mammals appear in the park, like the peccary, coyotes, rabbits, squirrels and tolomuros, as well as others.

The Barva volcano has an extension of approximately 100 km² . It is commonly believed that his period of activity was between 3000 and 5000 years ago.

The area includes various lakes of volcanic origin.

Lake Barva has 70 mts of diameter, 8.6 meters of depth and 11 °C of average temperature.

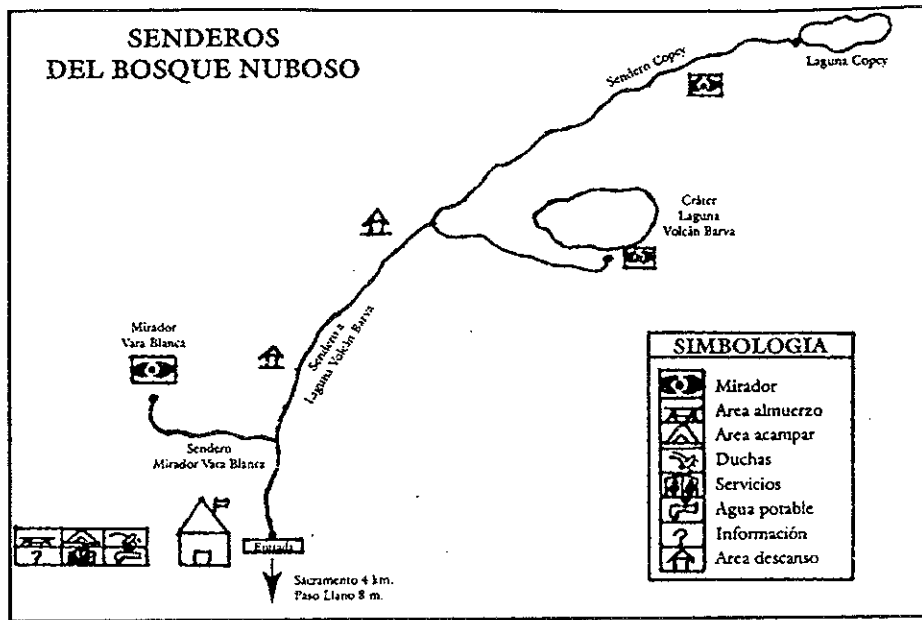


This lake is surrounded by an exuberant cloud forest at an altitude of 2.840 meters above sea level.



Lake Copey with a diameter of 40 meters and has an unknown depth

The Barva area contains 7 km. of trails crossing the cloud forest



Currently, a stretch of road before the entrance to the Barva protected area remains unpaved. Therefore, it is possible to arrive at the park only in a four wheel drive vehicle in the dry season or by foot.



There are plans to completely pave the road completely up to the park entrance.

In this protected area the basic services for the attention of tourists will be provided. These services can be offered in different categories, please pay attention to this information before the choice experiment

INFORMATION

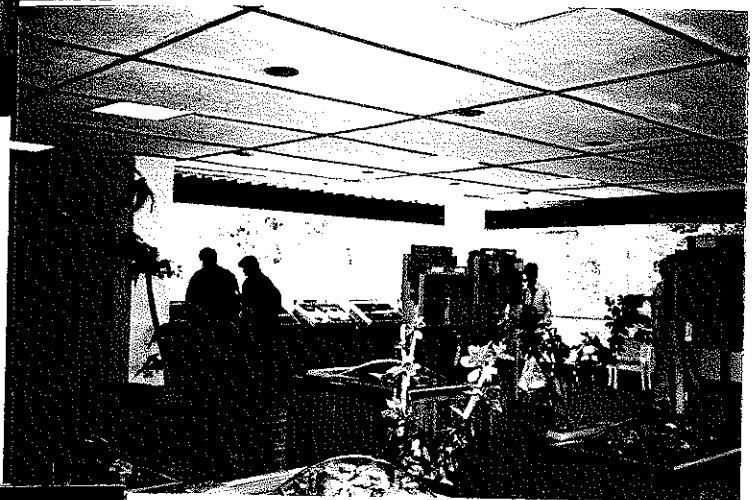
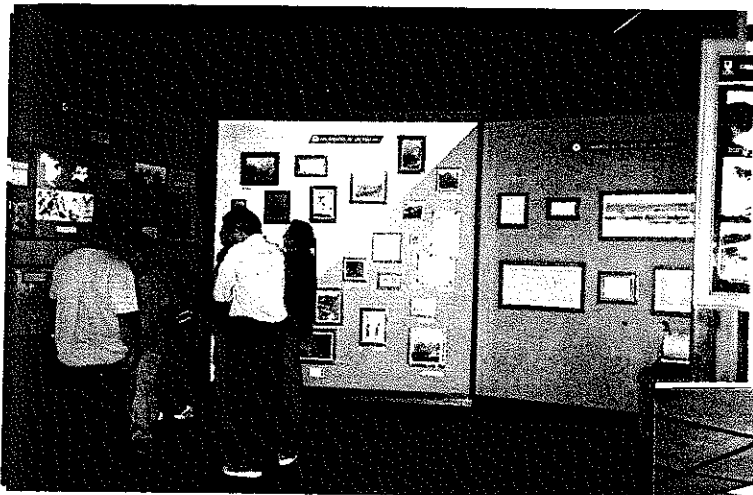
Only
Interpretative
Signs in the
trails



Pamphlets and interpretative signs in the trails



Video in an information center, pamphlets and interpretative signs in the trail.



View

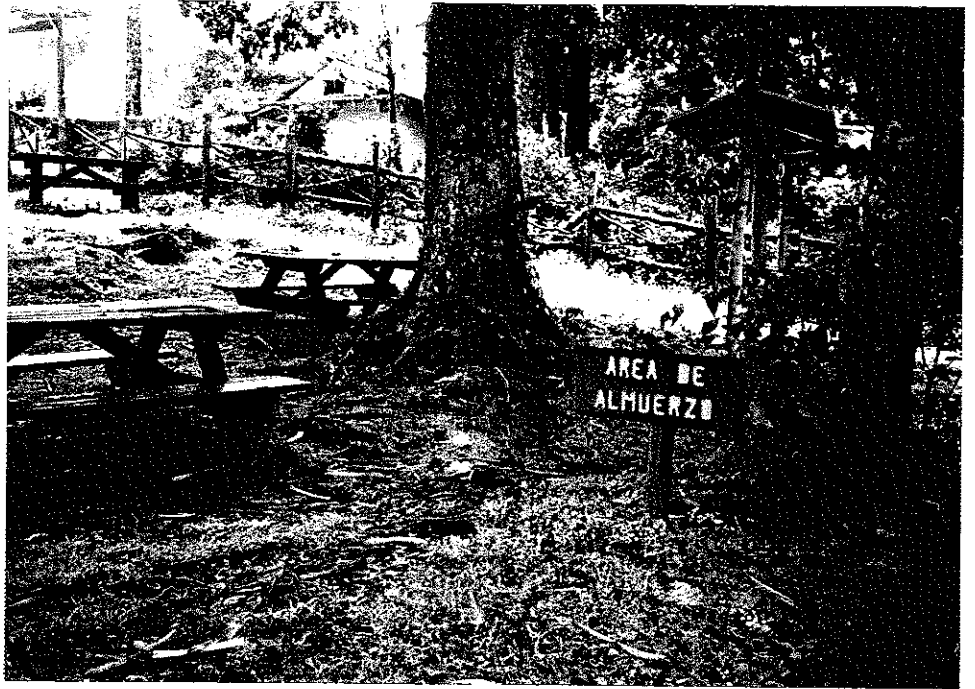


With observation
tower and tram

Without observation tower nor tram

REST SITES AND PICNIC AREAS

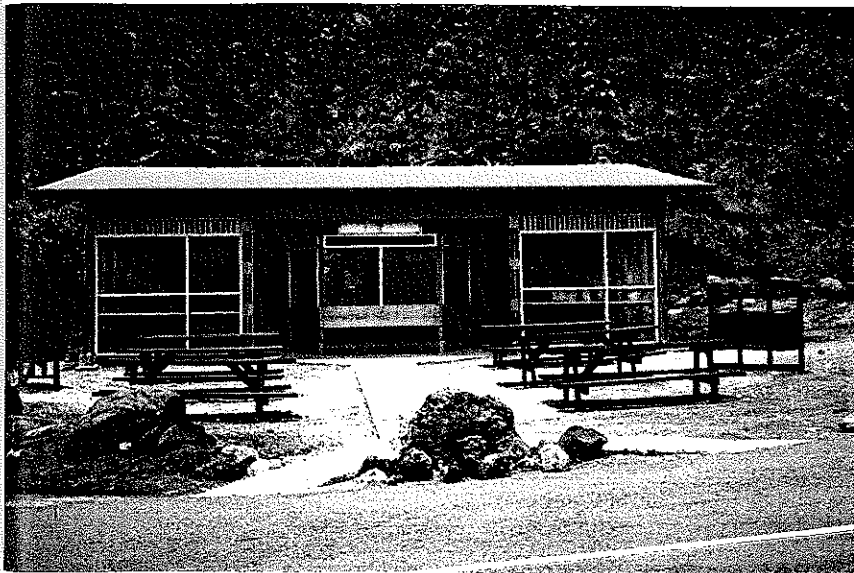
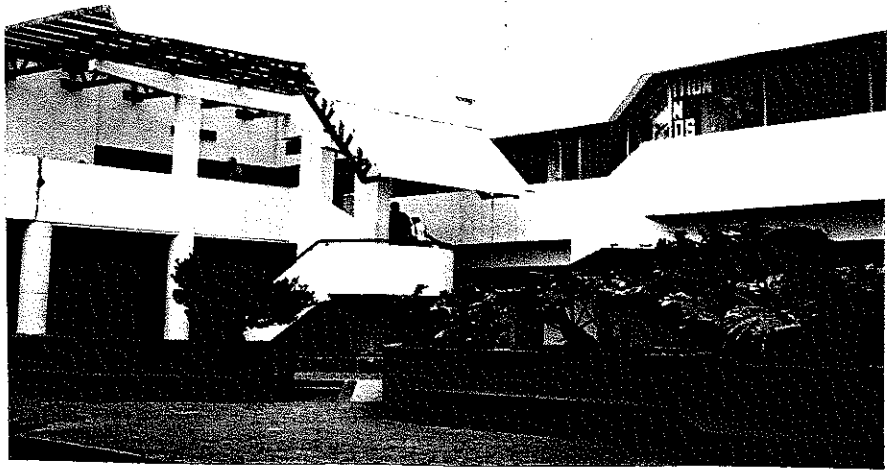
Only at the park
entrance



At the park
entrance and on
the trails.

INFRASTRUCTURE AND TRAILS

Modern with amenities, using materials like cement to build the Information Center and trails.



Semi-rustics with less amenities than modern buildings, and using some natural materials to build the trails.

Rustic without amenities, and using only those materials that are in with nature.



RESTRICTIONS OF USE

- Limit in the number of people who enter some trails.
- Without use restrictions.

Prices

\$ 4

\$6

\$8

Anexo 8.4 : Estadísticas de visitantes que llegaron al Parque Nacional Volcán Poás y El Sector del Volcán Barva del Parque Nacional Braulio Carrillo. 1995 -1997.

Mes	1995		1996		1997	
	PNVP	SVB	PNVP	SVB	PNVP	SVB
Enero	19,763		17,400		22,281	1017
Febrero	17,375		17,867		16,753	643
Marzo	18,640		22,156		24,604	1196
Abril	16,620		16,008		16,543	635
Mayo	10,900		9,834		10,936	372
Junio	10,484		11,529		13,782	309
Julio	18,365		14,749		23,662	840
Agosto	12,001		13,870		17,945	624
Septiembre	9,335		10,344		13,020	331
Octubre	8,413		10,812			
Noviembre	12,014		13,796			
Diciembre	16,626		15,965			
Total	170,536		174,330			5967
% Extr.	60.09		60.16			14.8
% Nac.	39.91		39.84			85.2

Mes	1998	
	PNVP	SVB
Enero	27,924	1123
Febrero	24,925	727
Marzo	27,879	849
Abril	26,984	1110
Mayo	19,479	616
Junio	15,757	169
Julio	21,176	417
Agosto	17,769	409
Septiembre	14,186	281
Octubre	12,591	311
Noviembre	16,076	196
Diciembre	17,923	294
Total	242,669	6502
% Extr.	61	16
% Nac.	39	84

Fuente: Fernández G. A. Reporte de visitación global. Area de Conservación Cordillera Volcánica Central de 1995 a 1998.

PNVP: Parque Nacional Volcán Poás.
SVB: Sector del Volcán Barva.