UNIVERSIDAD AUTÓNOMA CHAPINGO

DIVISIÓN DE CIENCIAS ECONOMICO-ADMINISTRATIVAS

VALORACIÓN ECONÓMICA DE LOS SERVICIOS AMBIENTALES Y TURÍSTICOS DEL BOSQUE DE SAN JUAN DE ARAGÓN, CIUDAD DE MÉXICO

TESIS

QUE COMO REQUISITO PARCIAL PARA OBTENER EL GRADO DE:

MAESTRO EN CIENCIAS EN CONOMÍA AGRÍCOLA Y DE LOS RECURSOS NATURALES

UNIVERSIDAD AUTONOMA CHAPINGO MEXICO
DIRECCION GENERAL ACADEMICA
DEPTO. DE SERVICIOS ESCOLARES
OFICINA DE EXAMENES PROFESIONALES

P R E S E N T A:

MIRIAM SUSANA HERNÁNDEZ VALDIVIA

UNIVERSIDAD AUTONOMA CHAPINGO
DIVISIÓN DE CIENCIAS ECONOMICO ADMINISTRATIVAS

Chapingo, Estado de México, Diciembre de 2016.

VALORACIÓN ECONÓMICA DE LOS SERVICIOS AMBIENTALES Y TURÍSTICOS DEL BOSQUE DE SAN JUAN DE ARAGÓN

Tesis realizada por la Lic. Miriam Susana Hernández Valdivia, dirigida y aprobada por el comité asesor que se presenta, y aceptada por el mismo como requisito parcial para obtener el grado de:

MAESTRO EN CIENCIAS EN ECONOMÍA AGRÍCOLA Y DE LOS RECURSOS NATURALES

DIRECTOR: DR. JUAN HERNÁNDEZ ORTIZ

ASESOR: DR. MIGUEL ÁNGEL MARTÍNEZ DAMIÁN

ASESOR: M. C. DAVID RENTERÍA RODRÍGUEZ

ASESOR: DR. RAMÓN VALDIVIA ALCALÁ

AGRADECIMIENTOS

A mi *Alma Máter*, la **Universidad Autónoma Chapingo (UACh)**, y específicamente al **Posgrado de la División de Ciencias Económico-Administrativas (DICEA)** por brindarme la oportunidad de cumplir la meta personal de realizar la Maestría en Economía Agrícola y de los Recursos Naturales.

Al **Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACyT)** por el sustento económico brindado durante el periodo que realicé la maestría.

A mi comité asesor:

El **Dr. Juan Hernández Ortiz** por su paciencia, gran apoyo y sobre todo su asesoría, correcciones y sugerencias para esta tesis.

El **M. C. David Rentería Rodríguez** por su valiosa aportación a este estudio, sus correcciones y sugerencias, y por su gran amistad y apoyo a lo largo de estos años.

Al **Dr. Miguel Ángel Martínez Damián** por ser parte de mi comité y revisor de esta tesis.

Al **Dr. Ramón Valdivia Alcalá** por ser parte de mi comité de asesores y por su valiosa aportación a esta tesis.

DEDICATORIA

A mi suegra: ***Margarita Olivares Nieto****, por su incondicional apoyo durante todo este tiempo que hemos convivido y que, sin su ayuda, no habría podido realizar mi maestría en tiempo y forma, por su amistad y por su tiempo.*

A mi esposo: ***Oscar Jair Arroyo Olivares****, por su motivación y apoyo de realizar mi maestría y por todo el cariño que me ha brindado en estos años juntos.*

A mis hijos: ***Jacqueline, Miriam Sofía y Arturo David****, por la gran felicidad de tenerlos y por todo ese amor que me dan; pero sobre todo, por el tiempo de juegos y convivencia que tuve que sacrificar para poder culminar mis estudios de maestría.*

A mis hermanas: ***Ariana Gaspar López e Isabel Irene Vásquez Maya****, mis hermanas fraternales. Por su apoyo moral y por su amistad incondicional en los momentos más difíciles.*

DATOS BIOGRÁFICOS

Miriam Susana Hernández Valdivia nació el 04 de Junio de 1991 en el Municipio de Ensenada, Baja California en una ciudad que lleva por nombre San Quintín. Su educación básica la realizó en un poblado llamado Leandro Valle, en su Estado de origen.

Posteriormente viajó al Municipio de Texcoco, Estado de México, en el año 2006 para estudiar la Preparatoria Agrícola en la Universidad Autónoma Chapingo (UACh), misma en la que culminó su Licenciatura en Economía Agrícola en el año 2013, obteniendo su título por Mérito Académico en el año 2014.

Ingresó a la Maestría en Economía Agrícola y de los Recursos Naturales de la División de Ciencias Económico-Administrativas de la UACh en el año 2014.

VALORACIÓN ECONÓMICA DE LOS SERVICIOS AMBIENTALES Y TURÍSTICOS DEL BOSQUE DE SAN JUAN DE ARAGÓN

ECONOMIC VALUATION OF THE ENVIRONMENTAL AND TOURISM SERVICES OF THE SAN JUAN DE ARAGÓN FOREST

Miriam Susana Hernández Valdivia[1] Juan Hernández Ortiz[2]

RESUMEN

En el presente estudio se realizó una valoración económica aplicando el método de valoración contingente. Se eligió como caso de estudio la población visitante del Bosque de San Juan de Aragón, aplicando la fórmula para poblaciones infinitas, se determinó que el tamaño de muestra debería ser de 96 encuestas. El SOFTWARE utilizado para el análisis econométrico de los datos fue el programa NLOGIT 4.0.1

Los resultados fueron: la DAP fue de $7.36 por persona por entrada, el valor económico del Bosque ascendió a $25, 620,000.00 anuales. 61% de los encuestados está dispuesto a pagar por la conservación y recuperación del Bosque. Las variables que resultaron significativas fueron: precio propuesto, edad, sexo, estado civil, ingreso familiar, número de integrantes, situación actual y nivel de satisfacción.

Palabras clave: Valoración económica, Método de Valoración Contingente, Disponibilidad a Pagar, Regresión econométrica.

ABSTRACT

In this study, an economic valuation was perfomed by using the contingent valuation method. The San Juan de Aragón Forest visitor population was chosen as the case study. Applying the formula for infinite populations, it was determined that the sample size should be 96 surveys. The SOFTWARE used for the econometric analysis of the data was the program NLOGIT 4.0.1

The results were: the WTP was $7.36 per person per entry, the economic value of the Forest amounted to $25, 620.000.00 per year. 61% of respondents are willing to pay for forest conservation and recovery. The variables that were significant were: Price, age, sex, marital status, family income, number of members, current situation and level of satisfaction.

Keywords: Economic valuation, Contingent valuation method, Wiliingness to Pay, Econometric regression.

[1] Tesista
[2] Director de Tesis

ÍNDICE GENERAL

Página

I. INTRODUCCIÓN……..7

1.1 Planteamiento del problema……8

1.2 Importancia y justificación……...10

1.3 Objetivos……12

1.3.1 Objetivo General……13

1.3.2 Objetivos específicos……13

1.4 Hipótesis……13

II. MARCO CONTEXTUAL……..13

2.1 Ubicación……13

2.2 Historia……15

2.3 Flora y fauna……..16

2.4 Humedal artificial……18

2.5 Zonificación……18

2.5.1 Zona recreativa-cultural……....19

2.5.2 Zona temática y sesibilización……19

2.5.3 Zona recreativa de esparcimiento……..19

2.5.4 Zona deportiva de bajo impacto……..…19

2.5.5 Zona administrativa-operación……...19

2.5.6 Zona del lago…….....19

2.6 Servicios que se ofertan……21

2.7 Programa de rehabilitación……..…21

2.7.1 Mantenimiento de áreas verdes……22

2.7.2 Mantenimiento de infraestructura……...22

2.7.3 Mantenimiento y equipamiento……...22

III. REVISIÓN DE LITERATURA……23

IV. MARCO TEÓRICO……28

4.1 La economía ambiental……..28

4.2 Valoración económica……29

4.2.1 Excedente del Consumidor Marshalliano (ECM)…… 30

4.2.2 Excedente Compensado (EC)…… 33

4.3 El valor……..35

4.3.1Valor Económico Total (VET)……....37

4.3.1.1 Valor de Uso (VU)……...37

4.3.1.2 Valor de no uso (VNU)……37

4.4 Métodos de valoración……..37

4.4.1 Método de valores de mercado……37

4.4.2 Métodos basados en preferencias reveladas……38

4.4.2.1 Método del Costo de Viaje (MCV)……38

4.4.2.2 Método de Precios Hedónicos (MPH)……...39

4.4.3 Métodos basados en preferencias declaradas……40

4.4.3.1 Método de Experimentos de Elección (MEE)……40

V. METODOLOGÍA……41

5.1 Método de Valoración Contingente (MVC)……41

5.1.1 Objetivos……....42

5.1.2 Supuestos……..42

5.1.3 La encuesta……...43

5.1.3.1 Formatos de preguntas……43

5.1.3.2 Sesgos……44

5.1.4 Ventajas y desventajas……..45

5.2 Aplicación del Método de Valoración Contingente (MVC)……45

5.2.1 Tamaño de la muestra……..45

5.2.2 Diseño y aplicación de la encuesta……....46

5.2.3 Modelo econométrico……...48

VI. ANÁLISIS DE RESULTADOS…….. 48

6.1 Características socioeconómicas y de percepción……48

6.2 Análisis econométrico……58

6.2.1 Modelo econométrico……...58

6.2.2 Estadísticas descriptivas del modelo propuesto……..62

6.2.3 Bondad de ajuste y criterios de selección……..62

6.2.4 Análisis de sensibilidad y especificidad……63

6.2.5 Análisis de relevancia……..64

6.2.6 Resultados del modelo corregido……..64

6.2.7 Efectos marginales y elasticidades……68

6.2.8 Estimación de la Disponibilidad a Pagar (DAP) del modelo fnal……..70

VII. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES……71

7.1 Conclusiones……71

7.2 Recomendaciones……72

VIII. FUENTES BIBLIOGRÁFICAS……74

8.1 Libros de texto……..74

8.2 Fuentes de internet……..76

XIX. ANEXOS……77

Anexo 1: Cuestionario aplicado a la muestra de los visitantes al Bosque de San Juan de Aragón, Cuidad de México……77

Anexo 2: salida del modelo original……...83

Anexo 3: salida del modelo final……86

Anexo 4: corrida de la DAP……..91

Anexo 5: salida de la DAP restringida……..94

Anexo 6: pasos a seguir para realizar la corrida en el programa NLOGIT 4.0.1……97

Anexo 7: procedimiento para la obtención de la DAP……103

ÍNDICE DE CUADROS

Cuadro 1: Descripción de las variables tomadas en cuenta para el Método de Valoración Contingente ……60

Cuadro 2: estadísticas descriptivas del modelo……..62

Cuadro 3: estimadores de máxima verisimilitud……62

Cuadro 4: predicciones del modelo de opción binaria……...63

Cuadro 5: coeficientes, signos y prueba de relevancia de las variables……..64

Cuadro 6: estadísticas descriptivas del modelo……65

Cuadro 7: estimadores de máxima verosimilitud aceptadas……65

Cuadro 8: coeficientes, signos y prueba de relevancia de las variables……..66

Cuadro 9: predicciones del modelo de opción binaria con umbral=0.5000….68

Cuadro 10: efectos marginales y elasticidades de las variables de las variables……68

Cuadro 11: antilogaritmos y efectos marginales en términos porcentuales…69

Cuadro 12: DAP restringida……..71

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1: El Lago en condiciones deteriorada…….9

Figura 2: Mapa de ubicación del Bosque de San Juan de Aragón……14

Figura 3: Chorlito en el Lago del Bosque de San Juan de Aragón……17

Figura 4: Áreas del Bosque de San Juan de Aragón…….20

Figura 5: Excedente del consumidor Marshalliano (ECM)……31

Figura 6: Utilidad después de un cambio en precio……31

Figura 7: Excedentes del consumidor compensados o hicksianos……..34

ÍNDICE DE GRÁFICAS

Gráfica 1: Distribución porcentual de las zonas del Bosque de San Juan de Aragón……20

Gráfica 2: Edad de los entrevistados……..49

Gráfica 3: Sexo de los entrevistados……..49

Gráfica 4: Estado civil de los entrevistados……50

Gráfica 5: Número de integrantes por familia de los encuestados……51

Gráfica 6: Nivel de escolaridad de los entrevistados……51

Gráfica 7: Actividad económica de los entrevistados……52

Gráfica 8: Ingreso individual mensual de los entrevistados……53

Gráfica 9: Ingreso familiar mensual de los entrevistados……53

Gráfica 10: Medio de transporte utilizado por los entrevistados para llegar al Bosque de San Juan de Aragón……..54

Gráfica 11: Percepción de los entrevistados de la situación actual del Parque……54

Gráfica 12: Necesidad de una recuperación y conservación del Bosque de San Juan de Aragón……55

Gráfica 13: DAP de los entrevistados por mejoras y conservación del medio ambiente del Bosque de San Juan de Aragón……56

Gráfica 14: Razón por la No DAP de los encuestados……57

Gráfica 15: Nivel de satisfacción de los entrevistados por la visita al parque..57

Gráfica 16: Razón de la preferencia de los entrevistados de visitar el Bosque de San Juan de Aragón……..58

I. INTRODUCCIÓN

Los individuos hacen uso de los recursos naturales y ambientales, ya sea para actividades de consumo o para producir otros bienes que generen bienestar a la sociedad. Por este hecho, surge la necesidad de considerar la asignación de un valor económico para éstos y por consiguiente poder tratarlos como activos económicos. No obstante, al fracasar los mercados en la asignación de estos recursos, lo más común es que la sociedad los subvalore (Mendieta, 2000:1).

Ante tal reto, la ciencia económica no ha quedado rezagada e intenta establecer métodos de valoración monetaria, que permitan cuantificar el deterioro ambiental. Lo ya mencionado justifica la creación de una rama de la economía que trate de estudiar estos problemas e intente brindar soluciones para estos; es así como surge la Economía Ambiental. La cual provee las herramientas analíticas y cuantitativas para estudiar y tratar de proporcionar soluciones a los problemas de asignación eficiente de recursos naturales y ambientales en la sociedad.

El objetivo de los métodos es precisamente valorar el medio ambiente evidenciando su "valor" como bien público. Dicho valor se mediría, en principio, por la voluntad de los ciudadanos de pagar por él. Se trata de precisar qué es lo que la gente realmente desea antes que simplemente ignorar sus preferencias.

Sin embargo, encontrar lo que la gente quiere en relación con su medio ambiente no es fácil, ya que en términos económicos no existe un mercado - el espacio de cohesión de la sociedad de libre cambio – para los bienes ambientales. Como se ha dicho, el medio ambiente es un bien público, el cual está libre y disponible para todos (Comunidad andina, 2007).

El principal objetivo es recopilar información económica que sirva a los tomadores de decisiones, que junto con otras consideraciones de carácter político y social, puede contribuir a hacer uso sostenible de los bienes y servicios ambientales (Castiblanco, 2008).

Es notable que los problemas ambientales son el reflejo de un problema de actitud por parte de los individuos que habitan el planeta. Otra situación sería si cada

persona llevara a cabo sus actividades dentro de un patrón de comportamiento conforme a la conservación y preservación del medio ambiente, de este modo posiblemente los graves problemas ambientales enfrentados en la actualidad no existirían. En este sentido, se advierte que la educación ambiental es una posible solución para el problema de la contaminación ambiental totalmente desprendida de la perspectiva económica.

El problema subyacente radica en el comportamiento de los individuos en la economía, dado que se busca maximizar los beneficios (tanto de productores como de consumidores). En el mercado de la mayoría de los bienes y servicios de una economía moderna, raramente se igualan los costos de producción con la demanda de los consumidores para derivar la cantidad óptima de contaminación permisible por la sociedad. El problema de los mercados es que estos no trabajan en función de obtener el nivel de contaminación deseable desde el punto de vista social; es decir, el hecho de que una cantidad de producción determinada sea el óptimo económico, no significa que sea el óptimo desde el punto de vista ambiental. Y la razón es que los óptimos privados, generados por el consumo y la producción no son compatibles con el óptimo social (Mendieta, 2000:2).

1.1 Planteamiento del problema

Durante el sexenio de Lázaro Cárdenas (1934-1940), se decidió iniciar una reforestación en la zona desecada del Lago de Texcoco con el fin de evitar que la población aledaña se viera afectada por las tolvaneras, además de que éste significaría un espacio ambiental que serviría de recreación.

La obra fue encargada al ingeniero Loreto Fabela, quien después de una serie de dificultades para acondicionar el terreno para la reforestación, sentaría las bases de lo que hoy se conoce como el Bosque de San Juan de Aragón (BSJA).

Sin embargo, con el paso de los años, el bosque ha sufrido un gran deterioro. Por ejemplo: en los últimos años el Eucalipto ha sido afectado severamente por la plaga conocida como “conchuela”, que debilita la salud del árbol convirtiéndolo en un riesgo para los visitantes, ya que alguno pudiera resquebrajarse o caer

completamente. Otro claro ejemplo es el delfinario, mismo que lamentablemente ya se clausuró hace un par de años; lo mismo sucede con el balneario, por el momento no funciona. El lago actualmente se encuentra en malas condiciones por contaminación, así como numerosas áreas verdes.

Quien visita el parque nota de inmediato el trabajo que hay por hacer en relación a su rehabilitación, conservación y mantenimiento. Por ejemplo: muchos árboles de eucalipto ya tendrían que ser cambiados por nuevas plantas, convendría delimitar ciertas áreas verdes con el fin de que no se maltrate el pasto y conceder espacios específicos dedicados a la diversión libre; el lago merece especial atención puesto que el agua ya se encuentra en condiciones muy deterioradas y convendría una limpieza profunda, así como el puente existente en esa área, el servicio de lanchas casi nunca está disponible, etc.

Por lo anterior el problema que se aborda en el presente estudio es investigar y determinar la Disponibilidad a Pagar (DAP) por mejoras en los servicios ambientales y turísticos que el Bosque de San Juan de Aragón ofrece a los visitantes.

Figura 1: el Lago en condición deteriorada

FUENTE: www.sedema.cdmx.gob.mx

1.2 Importancia y justificación

El Bosque de San Juan de Aragón constituye la segunda área verde más importante de la Ciudad de México y como tal cumple un serie de funciones importantes para su población, al ser fuente de oxigenación local y de presencia de humedad relativa aportada por el Lago y cobertura vegetal, los cuales favorecen la regulación climática causando un efecto de “isla de frescura” con relación a las áreas aledañas que carecen de áreas verdes. Los servicios que se desprenden se dividen en:

Básicos y/o Soporte

- → Producción de oxígeno
- → Fijación de carbono
- → Formación de suelos
- → Ciclo Hidrológico

Regulación

- → Recarga de mantos freáticos
- → Zona de amortiguación por fuentes de ruido.
- → Mitigación del efecto de isla de calor.
- → Regulación del microclima

Biodiversidad

- → Protección a especies de aves, mariposas, peces, reptiles, anfibios entre otros.
- → Potencial de crecimiento forestal y su diversidad.

Cultura Ambiental

- → Capacitación ambiental
- → Recorridos temáticos

→ Imagen del paisaje

Usos y costumbres

→ Espacio de convivencia familiar.

Servicios ambientales que ofrece el lago:

→ Fijador de bióxido de carbono y nitrógeno a través de los procesos de fotosíntesis del fitoplancton.

→ Regulador de microclima.

→ Hábitat de especies residentes y migratorias; tanto acuáticas como terrestres.

→ Contribuye a la biodiversidad.

→ Recarga de los mantos freáticos

→ Belleza del entorno o una imagen del paisaje.

→ Recreación

→ Ayuda a disminuir las “isla de calor”

→ Es un regulador de evotranspiración

→ Capta y condensa parte de la humedad

→ Es un sitio de paso, descanso y de migración para aves.

Flora

El Bosque fue conformado en sus inicios con eucaliptos, Eucalyptus camaldulensis, E. globulus y casuarinas, Casuarina equisetifolia con el predominio de los primeros, que son especies con gran capacidad de desarrollo en casi cualquier tipo de suelo, y que en ese momento lograron cumplir los objetivos de crear un Bosque rápidamente. También se incorporaron algunas otras especies como los pirules, fresnos y truenos. Sin embargo, estas especies a pesar de haber alcanzado gran

talla, han estado sometidas, sobre todo en los últimos años, a una fuerte presión ambiental.

Fauna

El Bosque de San Juan de Aragón alberga varios grupos taxonómicos de animales, los más representativos son aves las cuales contribuyen en la polinización y la dispersión de las semillas de las plantas y ejercen una fuerte influencia en la composición biológica en los sistemas, además son indicadores de salud ambiental, proveen cantos tranquilizantes, oportunidades recreativas de observación, pintar y fotografiar.

Han logrado registrar 106 especies de aves, entre ellas se encuentran el Zanate Mexicano, Palyerito, pato real, monjita, pato tepalcate, garzón blanco, colibrí, chara verde, primavera, carpintero, cardenalito, gorrión mexicano, gorrión inglés, chara azul, calandria, coconita, colibrí, chorlito, colibrí, dominico entre muchas otras.

Además de las aves existe una riqueza diversa de mariposas, presencia de tortugas, sapos, peces, lagartijas y caracoles de jardín.

En el lago se pueden encontrar varias especies de tilapia, guppy silvestre, además de 2 especies de tortuga; la de orejas rojas o japonesa y las amarillas.

Ardilla gris, también conocida como la ardilla común, es abundante no solo en la zona, sino también en gran parte del país, incluso se le considera una plaga.

Dada la problemática antes planteada es sustancial realizar un estudio que demuestre la necesidad de su recuperación y conservación, así como saber en cuánto valoran los visitantes los servicios ambientales y turísticos que el BSJA provee a ellos y a los capitalinos ya que no solo el beneficio se verá en la calidad de los servicios que presta el bosque a la sociedad, sino también a los beneficios ambientales que estos generaran en la biodiversidad de esta zona capitalina de la Ciudad de México.

1.3 Objetivos

Los objetivos planteados en esta investigación fueron:

1.3.1 Objetivo General

Estimar el valor económico proporcionado por lo servicios ambientales y turísticos del Bosque de San Juan de Aragón (BSJA) mediante el Método de Valoración Contingente (MVC).

1.3.2 Objetivos específicos

- Determinar si existe disponibilidad a pagar (DAP) por parte de los usuarios del Bosque de San Juan de Aragón (BSJA) por los servicios ambientales y turísticos que éste genera, mediante el MVC y, de existir DAP, estimar el monto de ésta.
- Estimar el valor económico del Bosque de San Juan de Aragón.
- Desarrollar un modelo econométrico que permita entender el comportamiento de la variable dependiente DAP en función de las diferentes variables a considerar: precio, ingreso familiar, nivel de escolaridad, sexo, estado civil, edad, número de integrantes de la familia, nivel de satisfacción por la visita y percepción de la situación actual del Bosque, tomando como consideración el signo resultante.

1.4 Hipótesis

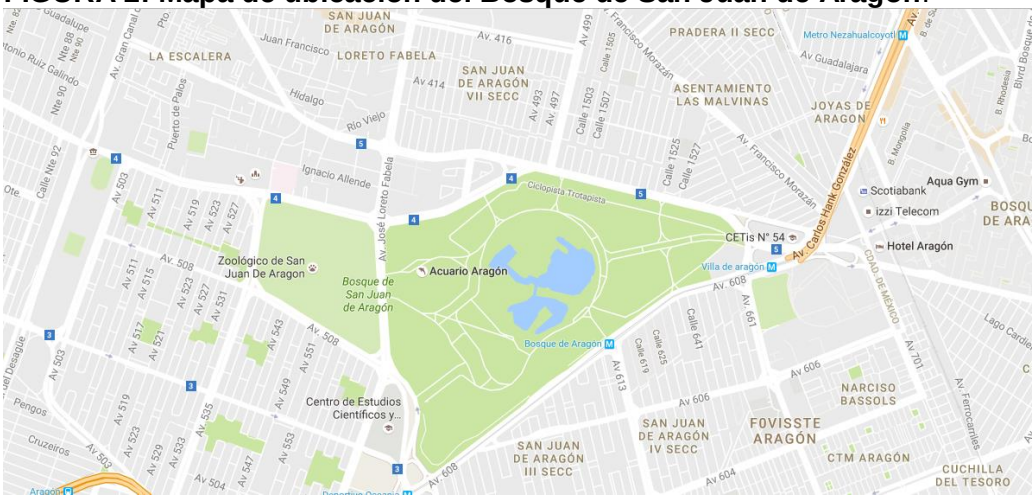
- Existe disponibilidad a pagar por parte de los usuarios del BSJA para mantener y mejorar los servicios ambientales y turísticos que el parque ofrece, aún que no sea el 100%.
- La variable dependiente DAP está afectada positivamente por las variables ingreso familiar, escolaridad, sexo, edad y nivel de satisfacción pero negativamente por las variables estado civil, precio, número de integrantes de la familia y situación actual del parque.

II. MARCO CONTEXTUAL

2.1 Ubicación

El Bosque se ubica dentro en la Delegación Gustavo A. Madero del Distrito Federal; limitado por las siguientes vialidades: al norte por las Av. 412 y Av. 510, al poniente por las Av. José Loreto Fabela y Av. 508, al sur-oriente por la Av. 608.

FIGURA 2: Mapa de ubicación del Bosque de San Juan de Aragón.



Fuente: www.google.com.mx/maps

El parque cuenta con un tamaño de 162 hectáreas; de las cuales el 70% son áreas verdes. El otro 30% se utiliza para espacios destinados a diversas actividades culturales y recreativas incluyendo: un lago, un centro de convivencia infantil, una pista para patinar, un teatro al aire libre, una sala de proyecciones y un balneario. El lago está poblado por aves migratorias con destino a la zona de Texcoco, siendo principalmente patos.

El BSJA es visitado por aproximadamente 3.5 millones de personas al año. Diariamente, cientos de deportistas utilizan las instalaciones para hacer sus rutinas de entrenamiento en un ambiente natural. San Juan de Aragón cuenta con tres gimnasios al aire libre y con una pista cíclica de 1200 m, que a su vez se divide en dos partes: una de tezontle para corredores y otra de asfalto para ciclistas y /o patinadores. El parque tiene una altitud promedio de 2,240 metros sobre el nivel del mar.

Adicionalmente, el parque es una buena alternativa para reuniones familiares en los fines de semana. Hay tres áreas de juegos infantiles distribuidas alrededor del parque y del zoológico, mismas que están a la disposición del público.

2.2 Historia

Anteriormente el sitio ahora ocupado por el BSJA pertenecía al Lago de Texcoco, un cuerpo de agua salada. En 1521, cuando Tenochtitlán cayó y los españoles entraron al Valle de México, se inició la desecación del Lago como consecuencia de las constantes inundaciones en el Valle de México.

Entre los años 1713-1754, los tlaltelolcas rentaron sus terrenos localizados al poniente del Lago de Texcoco al Capitán español Blas López de Aragón, quien mandó construir lo que posteriormente fue nombrada la “Hacienda Santa Ana”. Ésta tenía una producción de tipo mixto (maíz, trigo y arvejón), además de la práctica de la ganadería. A la muerte de López de Aragón, la administración quedó en manos del Marqués del Jaral de Berrio, Miguel de Berrio y Saldivar, mismo que sustituyó el nombre de la hacienda por el título de “Hacienda de Aragón”, en honor de su fundador. En el siglo XVIII, al tomar gran importancia la “Villa de Guadalupe”, disminuyó la importancia de la Hacienda de Aragón como punto de atracción económica para los trabajadores, quienes crearon un pequeño pueblo cuyas actividades giraban en torno a la Hacienda.

El 13 de septiembre de 1857 el Presidente Ignacio Comonfort promulgó el decreto por el cual se reconoce la existencia legal del pueblo de Aragón, al cual se le anexó el nombre de San Juan, referido al Santo que se festeja en esa fecha “San Juan Crisóstomo” y se fundó el pueblo llamado San Juan de Aragón. La Hacienda de Aragón tuvo un resurgimiento con la administración de Francisco Anaya, un cacique que tenía a la mayoría de los habitantes del pueblo de Aragón trabajando bajo sus órdenes y cobrándoles impuestos por la extracción de la sal.

La Revolución Mexicana, trajo consigo modificaciones sustanciales en el pueblo de San Juan de Aragón. La hacienda fue fraccionada y al finalizar la gesta revolucionaria (1917), se realizó la distribución de tierras a los campesinos, tomando un carácter ejidal los terrenos repartidos.

El 7 de diciembre de 1922, se le hace la primera dotación de ejidos al pueblo de San Juan de Aragón con una extensión de 1.074 hectáreas. Para ese entonces, lo

que llegaría a ser el Bosque de San Juan de Aragón se localizaba en la zona antiguamente utilizada como potrero de la Hacienda de Aragón y al sureste del pueblo que tiene el mismo nombre. El lugar era una zona de terrenos baldíos, con tipo de suelo salitroso, que desfavorecía el crecimiento de abundante vegetación y que impidió que fuera una zona de cultivo intenso.

Fue durante el sexenio de Lázaro Cárdenas (1934-1940), que se tomó la medida de crear un campamento de reforestación en la zona desecada del lago (que ya había agotado su reserva salina) para evitar tolvaneras que afectaran a la población aledaña además de brindarles un espacio ambiental en el que pudieran recrearse. La obra fue encargada al ingeniero Loreto Fabela, quien después de una serie de dificultades para acondicionar el terreno para la reforestación, sentaría las bases de lo que hoy conocemos como el Bosque de San Juan de Aragón.

Y es finalmente el 20 de noviembre de 1964 que el Presidente de la República Lic. Adolfo López Mateos inaugura el Bosque y el Zoológico de San Juan de Aragón. Posteriormente se llevó a cabo la construcción de una serie de cabañas para días de campo y el 28 de enero de 1972 fue inaugurado por el Jefe del Departamento del Distrito Federal Lic. Octavio Senties Gómez y Mario Moreno “Cantinflas” un teatro al aire libre y el 23 de diciembre del mismo año fue inaugurado el Centro de Convivencia Infantil (C.C.I.) “Sara Pérez de Madero”. Junto con el C.C.I. se construyeron instalaciones dedicadas a las actividades recreativas y deportivas, como fue el caso del Acuario, Delfinario y Balneario Público inaugurado en noviembre de 1974 y el 18 de agosto de 1973 se abrió un Lienzo Charro “Carlos Rincón Gallardo”, fundado por Javier Maicot y Adolfo Desentis como parte de una concesión a particulares, situado en la parte oriental del Bosque (www.sedema.cdmx.gob.mx).

2.3 Flora y fauna

El bosque cuenta con una gran diversidad de flora y fauna características de la Ciudad de México, como ya se había descrito, el BSJA cuenta con:

→ Eucaliptos, como el Eucalyptus camaldulensis y el Eucalyptus globulus.

→ Casuarinas, siendo la Casuarina equisetifolia la que se encuentra mayormente en comparación con los eucaliptos.
→ Otras especies que se encuentran en menor número, como los pirules, fresnos y truenos.

También alberga diversas especies de animales, los más representativos son aves las cuales contribuyen en la polinización y la dispersión de las semillas de las plantas, a la fecha se han podido registrar 106 especies de aves, entre ellas se encuentran el Zanate Mexicano, Palyerito, Pato real, monjita, pato tepalcate, garzón blanco, colibrí, chara verde, primavera, carpintero, cardenalito, gorrión mexicano, gorrión inglés, chara azul, calandria, coconita, chorlito, dominico entre muchas otras.

Figura 3: Chorlito en el Lago del Bosque de San Juan de Aragón

FUENTE: www.facebook.com/Bosquedesanjuandearagon

Además de las aves existe una riqueza diversa de mariposas, presencia de tortugas, sapos, peces, lagartijas y caracoles de jardín.

En el lago se pueden encontrar varias especies de tilapia y guppy silvestre y en los árboles es común ver a la ardilla gris, también conocida como la ardilla común, que es abundante no solo en la zona, sino también en gran parte del país.

2.4. Humedal artificial

Para el mejoramiento de la calidad del agua del Lago del Bosque de San Juan de Aragón, se puso en marcha un Humedal Artificial diseñado por la Facultad de Química de la UNAM y que contó con la participación de académicos y estudiantes de las Facultades de Química, Ingeniería, Arquitectura, Ciencias, así como de los Posgrados en Ingeniería y en Ciencias Bioquímicas de la UNAM.

Esta planta permitiría producir diariamente más de 2 mil 500 metros cúbicos de agua de alta calidad, y cuenta con una superficie de 8 mil 130 metros cuadrados, se trata de una planta única en su tipo en nuestro país y de las más grandes de América Latina (www.dgcs.unam.mx).

2.5 Zonificación

2.5.1. Zona recreativa-cultural

Se localiza en la porción nor-poniente y centro del BSJA; comprende 34.39 ha., es decir, el 21.2% de la superficie total.

Esta zona se caracteriza por ser una de las más consolidadas dentro del conjunto; en lo referente a actividades e intensidad de uso, cuenta con infraestructura a rehabilitar y tiene muy buena accesibilidad por estar directamente relacionada con la vialidad de acceso al zoológico de San Juan de Aragón. Por esas razones se enfoca a actividades educativas, culturales y continuar con el carácter recreativo que tiene.

La comunidad de corredores en la zona ha creado una pista de aproximadamente 5 km, y circunda el Bosque de San Juan de Aragón, donde puede observar la flora y fauna de la zona como ardillas y eucaliptos durante todo el recorrido, en el trayecto se pueden encontrar negocios que vende bebidas energéticas, así como grupos de yoga masajes , tai-chi, y grupos de la tercera edad, es un espacio de esparcimiento

recreativo para toda la familia de 6:00 a 19:00 horas., además es resguardada por personal de seguridad pública.

2.5.2. Zona temática y sensibilización

Se localiza en la parte poniente del BSJA; cuenta con 26.54 ha. Es decir, el 16.4% de la superficie total.

Esta zona tiene una intensidad media en lo referente a su uso, por su cercanía con los accesos 1, 2 y 9, además es una de las más conservadas en cuanto a la estructura forestal. Está directamente relacionada con la estructura de circulación interna actual, lo que le da buena comunicación con las demás zonas.

2.5.3. Zona recreativa de esparcimiento

Cuenta con una superficie de 47.02 ha., es decir, el 29 % de la superficie total, divididas en dos porciones; la primera se localiza en la parte norte del conjunto y la segunda parte se localiza en la zona sur y sur-poniente del conjunto y comprende zonas arboladas y zonas de claros principalmente.

2.5.4. Zona deportiva de bajo impacto

Se localiza en la zona oriente del conjunto, comprende 33.07 ha., es decir, el 20.4% de la superficie total, esta superficie comprende zonas forestadas y zonas de claros.

La estructura forestal en esta zona se presenta una mayor densidad en la zona sur y un número mayor de claros en la parte norte.

2.5.5. Zona administrativa-operación

Se localiza en la zona oriente del conjunto, abarca 8.58 ha., es decir, el 5.3% de la superficie total.

Esta zona tiene una intensidad baja en lo referente a su uso y actualmente concentra algunas instalaciones operativas del BSJA.

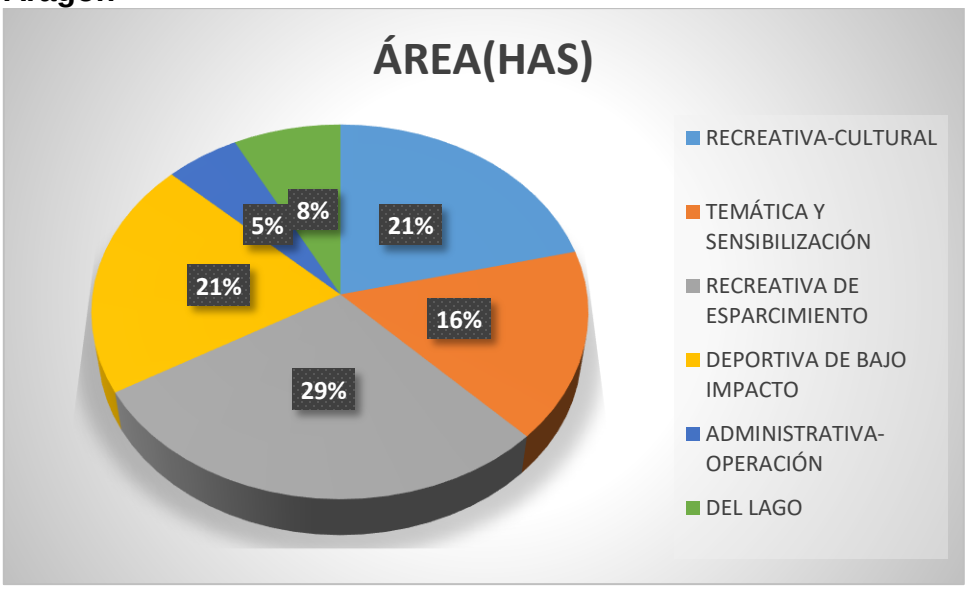
2.5.6. Zona del lago

Se localiza en la zona centro del conjunto, comprende la vía del tren escénico, estación del tren y embarcadero. Comprende una extensión de 12.39 ha., es decir, el 7.6% de la superficie total. Ésta es la liga entre la estación del metro 'Bosque de Aragón' y el zoológico de San Juan de Aragón y, por el atractivo que representa el cuerpo de agua en sí mismo, es el eje de composición dentro del conjunto, por su importancia y por las zonas que atraviesa.

Figura 4: Áreas del Bosque de San Juan de Aragón

Fuente: www.sedema.cdmx.gob.mx

Gráfica 1: Distribución porcentual de las Zonas del Bosque de San Juan de Aragón



FUENTE: elaboración propia con datos de www.sedema.cdmx.gob.mx

2.6 Servicios que se ofertan

EL Bosque de San Juan de Aragón, cuenta con una infraestructura ya establecida y determinada en cada una de sus secciones, diseñadas para el beneficio y comodidad de los visitantes del bosque, tanto áreas de desarrollo familiar, recreación, diversión, deportivas y áreas comunes. De las cuales se mencionan a continuación para generar un panorama de los servicios ofrecidos, tales como:

Estacionamiento*:* se cuenta con estacionamiento ubicado en puerta 1 y 6 del bosque. El costo es de: Día: $37.00; Vehículo doble rodada (microbús, autobús): $43.00.

Sanitarios*:* se cuenta con módulos de sanitarios ubicados en: Embarcadero, Loreto Fabela, Aerobics, Tren escénico y área de cabañas; el costo es de $5.00 por persona.

Palapas y áreas verdes*:* se cuenta con palapas, y áreas verdes para realizar eventos sociales, disponibles los 365 días del año. El costo varía: a) palapas de 25 a 45 personas: $279.00, b) palapas de 50 a 70 personas: $544.00, c) palapas de 100 a 150 personas: $1,162.00, d) uso de espacios al aire libre para eventos sociales (25m2/evento/día): $93.00 y, e) uso de espacios al aire libre para la realización de eventos privados (Evento/M2): $103.00.

Canchas de frontón: Se cuenta con 4 canchas de frontón en el interior del Bosque y se suspende el servicio durante la temporada de playas. El costo por partido es de $75.00.

2.7 Programa de rehabilitación

A sus 47 años gran parte de su arbolado, instalaciones e infraestructura han cubierto su vida útil.

El Gobierno de la Ciudad de México a través de la Secretaría del Medio Ambiente y la Dirección del Bosque implementan acciones de rehabilitación, con un enfoque

ambiental y de largo plazo para mejorar este espacio público, generador de servicios ambientales.

Debido a su antigüedad, muchas de las instalaciones han cubierto su vida útil; por lo que desde 2007, se realizan acciones de mantenimiento y obras para mejorar las condiciones del Bosque y los servicios que presta.

2.7.1 Mantenimiento de áreas verdes

El Bosque de San Juan de Aragón es un bosque inducido formado con especies arbóreas, arbustivas y herbáceas de rápido crecimiento. El 70% del arbolado son Eucaliptos seguidos de Casuarina, las cuales se adaptaron a los suelos salinos del ex vaso de Texcoco, pobres en materia orgánica, compactados y con escasez de agua.

En los últimos años el Eucalipto ha sido afectado severamente por la plaga conocida como “conchuela”, que debilita la salud del árbol convirtiéndolo en un riesgo para los visitantes pues se corre el riesgo de que alguno pudiera caer y herir a los visitantes.

2.7.2 Mantenimiento de la infraestructura

Con recursos propios y con apoyo de otras áreas de gobierno, se realiza el mantenimiento a las redes de drenaje, reparación de fugas de agua tratada, potable y al alumbrado público.

2.7.3 Mantenimiento y equipamiento

Sobre todo preventivo y correctivo de las distintas instalaciones para mantener en operación los servicios y espacios de trabajo.

A través de este Programa y con apoyo de la Secretaría de Obras y Servicios a través de la Dirección General de Obras Públicas, se han realizado las siguientes obras:

- Se construyeron 5 Km de Reja Perimetral y 9 puertas.
- Se realizó la Limpieza, Desazolve del lago.

- Se construyó una nueva Red de Riego y la rehabilitación de un tramo de la existente.
- Se colocaron 145 lámparas solares en el circuito principal y algunos accesos.
- Se construyeron un módulo de Baños Vestidores y Talleres para trabajadores, para recuperar 5,000 m2 para el Bosque, ocupadas por bodegas.
- Se encuentra en proceso por parte de la Dirección General de espacios Públicos la construcción de 3 módulos de juegos
- Se realizó la Rehabilitación del cuarto de máquinas de la alberca y baños vestidores del área de balneario.

III. REVISIÓN DE LITERATURA

Para contar con una idea más clara sobre el tema y, además, familiarizarse con el MVC se procedió a una revisión de estudios realizados en el pasado y que utilizaran ya sea el MVC o alguno de los métodos de valoración para, de esta forma, comparar y concretar similitudes y diferencias. Así, los más relevantes fueron:

Tudela (2010) menciona que para garantizar el uso sustentable se necesita la valoración económica de todos y cada uno de los bienes y servicios ofrecidos a la sociedad. Solamente así, es que se pueden evitar usos inadecuados con costos significativos para la sociedad. Aquí radica la importancia de la valoración económica.

En su investigación se propuso la valoración del Parque Nacional Molino de Flores (PNMF) con el fin de capturar las preferencias sociales de preservar ciertos niveles de bienestar generados por los beneficios de su conservación y su uso sustentable. El autor se propone como objetivo general dimensionar económicamente los beneficios sociales generados por la implementación de un programa de recuperación y conservación que impacta los atributos del PNMF.

Walter Tudela utiliza en su investigación el MVC y el de Experimentos de Elección (EE). El MVC plantea la construcción del mercado del bien a valorar mediante el

planteamiento de preguntas directas de disponibilidad a pagar por lograr una mejora o aceptar un empeoramiento de la calidad o cantidad de un bien o servicio ambiental. En el EE se presenta a los entrevistados una serie de alternativas de elección referentes a estados del bien o servicio ambiental, y se les pide que elijan la alternativa preferida. Él justifica el uso de estos dos métodos con la aplicación empírica del enfoque de preferencias declaradas, concretamente el MVC por su gran flexibilidad, así se convierte en la forma más próxima para dimensionar económicamente los beneficios sociales generados por la implementación de un programa de recuperación y conservación en el PNMF. Por otro lado el método de EE constituye un complemento al MVC y por ello es muy conveniente su uso.

La pregunta eje se planteó de tal forma que primero explicaba la gran variedad de servicios recreativos y ambientales que proporciona el parque, sin embargo, poco a poco se han ido presentando problemas de deterioro. Por ello se plantea la pregunta: teniendo en cuenta sus ingresos, gastos y preferencias personales, ¿estaría usted dispuesto a pagar $__ como tarifa de entrada, para la ejecución de este programa y garantizar así la recuperación y conservación sustentable del Parque Molino de Flores? Las alternativas solamente eran sí o no. Cada una de las cantidades del vector precio ($5, $10, $15, $20, $25, $30) se distribuyó proporcionalmente en la muestra. El método de EE toma en cuenta las diferentes alternativas a elegir según los atributos como son: cobertura vegetal, espacios de recreación, restauración de edificios antiguos y acceso y estacionamiento.

Los resultados obtenidos satisfacen, tanto las preguntas guía, los objetivos y las hipótesis planteadas. Se destacan: el MVC parece ser el más adecuado para la valoración de beneficios sociales de un paquete de programas y/o proyectos, y el EE para valorar beneficios sociales de los atributos particulares que constituyen el programa y/o proyecto. Por tanto ambos métodos se complementan satisfactoriamente. Del EE se tiene que los atributos que más impactan en el bienestar de los visitantes son la cobertura vegetal y la restauración de edificios antiguos, encontrándose disponibilidad a pagar de entre $12 y $8, lo que indica que se valora positivamente el programa de recuperación y conservación propuesto.

También, más del 60% de los visitantes manifestaron disponibilidad de pago dado que se reconocen los servicios ambientales ofrecidos por el parque. El 40% restante no está dispuesto a pagar debido a que consideran que el Municipio de Texcoco o el Gobierno Federal son los encargados de este programa, o no se confía en el uso adecuado de los fondos. También, el PNMF tiene un valor de uso aproximado de $4,992,000 anuales, el cual puede ser un indicador del monto mínimo a invertir en la recuperación y conservación del parque.

Monroy (2012) en su tesis ¨valoración económica de los servicios eco-turísticos en los prismas basálticos, Huasca de Ocampo, Hidalgo¨ utiliza el MVC y la variación compensatoria (VC) para la valoración económica de los servicios eco-turísticos (SET) en los Prismas Basálticos (PB), Hidalgo. Para la recolección de información se aplicaron cuestionarios a turistas y mediante el uso del muestreo aleatorio (MA) se estimó el tamaño de la muestra. El modelo de estimación de los parámetros utilizados fue una regresión logística. El cuestionario aplicado inició con una leyenda que explicaba el objetivo, el cual era encontrar información que permitiera a los administradores del parque tomar mejores decisiones en la administración y conservación del activo natural. En la dicotómica aplicada al MVC el formato de la pregunta se le cuestiona al entrevistado simplemente sí o no de forma estilizada: ¨¿estaría dispuesto a cooperar con ___ pesos por entrada para invertir en el medio ambiente para que mejore los atributos del lugar?¨ En el espacio en blanco se colocaron valores predeterminados, a saber: $10, $20, $30 ó $40. De ser afirmativa su respuesta se continuaba con un precio de subasta hasta llegar al máximo valor. Se hizo una pregunta similar sobre la DAP por mejoras en infraestructura. También se proporcionó la opción de adherir servicios por el precio de entrada. El tamaño de la muestra para la valoración de los PB ascendió a 289 entrevistas.

Los resultados obtenidos mediante las encuestas y la regresión logística fueron: el 94% de los turistas consideran que los mejores atributos de los PB, son precisamente los prismas y el medio ambiente, por lo que se debe tomar en cuenta su conservación y su mejora. En cuanto al ingreso, la media del ingreso familiar es de $9,744.64 quincenales. La educación promedio de los visitantes asciende a 13.7

años. El promedio de edad de los turistas es de 36.4 años. El 46% de los entrevistados fue de sexo femenino y el 54% restante del sexo masculino.

Los resultados de la regresión econométrica arrojan que la variable precio tiene signo negativo, lo que indica que se presenta una relación inversa con la DAP; las variables ingreso familiar, años de escolaridad, estado civil y género muestran un signo positivo, mientras que las variables años cumplidos y tamaño familiar muestran un signo negativo. También se arroja que las mejoras se deben realizar en los servicios (30%), medio ambiente (20%), infraestructura (12%), señalización y seguridad (11%) e información (9%) principalmente.

El valor económico total (VET) estimado fue de $42.89 por entrada para la conservación y mejoras de los atributos ambientales. Las hipótesis significativas fueron: precio, ingreso e integrantes del hogar.

Rentería (2012) realiza una ¨valoración económica para un mejoramiento ambiental en Salamanca¨, municipio que cuenta con problemas de ambiente deteriorado como consecuencia de las presiones ejercidas por las actividades humanas sobre los recursos naturales. Entre las problemáticas se encuentran altos índices de contaminación del agua, deforestación, erosión, acumulación y falta de manejo de residuos industriales, aumento de la contaminación del aire, entre otros. El objetivo principal fue estimar la DAP de la población de Salamanca para un mejoramiento ambiental, empleando el MVC para generar información que permita crear proyectos para obtener recursos que permitan financiarlos, de tal manera que contribuyan al mejoramiento del municipio.

Las variables utilizadas en el modelo fueron: probabilidad de una respuesta positiva de la DAP, cuota predeterminada, edad, sexo, escolaridad, estado civil, ingreso, dependientes económicos, prioridad ambiental, precepción de la calidad del aire, conocimiento de algún programa de mejoramiento ambiental y padecimiento de enfermedades causadas por la contaminación.

Para la DAP se utilizaron las variables más significativas, a saber: edad, sexo, nivel de escolaridad, estado civil, ingresos, dependientes económicos, percepción del

aire, conciencia ambiental, conocimiento de programas ambientales y grado de enfermedades respiratorias. Obteniéndose como resultado una DAP promedio de $33.60, considerando un parque vehicular de 46, 560 unidades. Por lo que, si la DAP se cobra de manera semestral a cada vehículo se podrían obtener ingresos anuales de alrededor de $3, 128,832.00 para operar el fondo.

Ramos (2015) en su estudio de ¨valoración económica para la conservación del bosque de la cuenca Laguna de Tecocomulco, Hidalgo¨ plantea que la problemática de la laguna de Tecocomulco presenta deforestación como consecuencia de la tala de bosque para madera o leña y/ o por incendios forestales, además del cambio del uso de suelo para actividades agrícolas y pecuarias. Existe mal manejo de los recursos del bosque lo cual afecta a los habitantes de la región, dada esta situación se planteó determinar la DAP por parte de los beneficiarios del bosque para la conservación y mejora de la calidad ambiental. Con ello se pretende crear un sentido de conservación y recuperación del bosque.

Su objetivo principal fue estimar el valor económico para la conservación del bosque por parte de los usuarios de la cuenca laguna de Tecocomulco, a través del método de valoración contingente.

Las variables utilizadas en su modelo fueron: DAP, conocimiento o no de los beneficios del bosque, percepción de problemas ambientales, genero, tamaño del hogar, nivel educativo, edad, ingreso mensual, cantidad que se está dispuesto a pagar por conservar el bosque. Los resultados arrojaron que de los 266 encuestados, 65.4% de las personas están dispuestas a pagar por conservar los bosques de la cuenca de Tecocomulco. El valor promedio de la DAP fue de $7.18.

González (2009) en su ¨valoración económica de los servicios ambientales percibidos en los municipios de Silao y Guanajuato¨ sostiene que el Estado de Guanajuato enfrenta una complejidad de problemas ambientales, principalmente la escasez y mala calidad del agua. Una de las áreas naturales importantes del Estado es la del Cerro del Cubilete de los municipios de Silao y Guanajuato, la cual ofrece servicios ambientales como la purificación del aire, la disponibilidad de agua que captura para la ciudad de Silao y pueblos aledaños, la captura de carbón, entre

otros. Por ellos se plantea el propósito de generar información de la DAP de las personas por los servicios ambientales existentes en estos municipios, así como la disponibilidad a pagar por los servicios ambientales que genera el área natural de estudio, mediante el mecanismo de pago por servicio de verificación vehicular.

Las variables utilizadas por González fueron: DAP, ingreso semestral, escolaridad, edad, sexo, estado civil, dependientes económicos, actividad empleada, lugar de residencia; de las cuales las únicas que resultaron significativas fueron ingreso y estado civil.

Con estos datos se obtuvo una DAP promedio de $75.5. Si esta cantidad se multiplica por el número promedio de vehículos verificados se obtiene un valor de $1, 517,701.00 anual.

En relación a la regresión para el Cerro del Cubilete se obtuvo una DAP promedio semestral de $893,131.9, lo que significa que anualmente sería de $1, 786,264.00

IV. MARCO TEÓRICO

4.1 La economía ambiental

La economía es una disciplina que ha logrado un gran desarrollo junto con un buen volumen de teoría, con un paradigma que responde a cómo funciona la economía mundial, y que además cuenta con un sinfín de campos de estudio, tales como la microeconomía que incluye la teoría del productor y la teoría de interacción de mercados. De la misma forma en que cada campo hace contribuciones muy importantes y específicas y que, en conjunto con las demás, interactúan como un todo dentro de un sistema llamado economía, la *economía ambiental* hace una gran contribución la cual tiene que ver con el establecimiento de la *teoría de la valoración de bienes no mercadeables*, por ejemplo el establecimiento de métodos de medición de curvas de demandas de bienes que no tienen un mercado convencional.

La economía ambiental toca temas como los excesivos niveles de contaminación producidos por los mercados y la protección insuficiente de los recursos naturales y ambientales, dadas las fallas de mercado, y la única forma de corregirlas es mediante la intervención del gobierno a través de alguna política. ¿Y qué clase de

intervención se debería hacer para resolver el problema de la contaminación ambiental?

La economía ambiental estudia los beneficios del medio ambiente. Entre ellos están: a) receptor de desechos: es una fábrica de reciclaje parcial de los desechos humanos originados por el consumo y la producción, y como fuente de energía y materiales; b) proveedor de amenidades: genera valores educacionales y espirituales a la sociedad. Por ejemplo: mantenimiento de la composición de la atmósfera vital para el desarrollo humano, mantenimiento de la temperatura y el clima y el reciclaje del agua y de los nutrientes. Los valores generados por el medio ambiente de esta forma son diversos y la economía ambiental proporciona las bases conceptuales para considerar que debe tener valor bajo un enfoque neoclásico y brinda una clasificación completa de estos valores (Mendieta, 2000).

El hecho de *valorar* implica un proceso que lleva a indicar el precio de una cosa en términos más allá de los económicos; es decir, *valorar* significa encontrar el nivel de utilidad de las cosas o su grado de aptitud para satisfacer necesidades, ya sean vitales o de deleite. Por tanto, si se deseara conocer el valor del medio ambiente, sería necesario descubrir la capacidad que tiene éste para satisfacer necesidades. Dado que la satisfacción de necesidades o deleite está relacionada con la capacidad de elegir (según la teoría de la utilidad), esta relación es la que hace imposible la valoración común puesto que al hablar del medio ambiente se trata de necesidades vitales o bienes insustituibles, no hay cabida para la elección. Sin embargo, este no es el único problema, habría que preguntarse ahora: ¿para quién tiene valor el medio ambiente?, es decir: ¿a quién se tiene que tomar en cuenta (en relación a su bienestar o deleite) a la hora de tomar decisiones acerca de alguna modificación al medio ambiente? (Azqueta, 2007:69).

4.2 Valoración económica

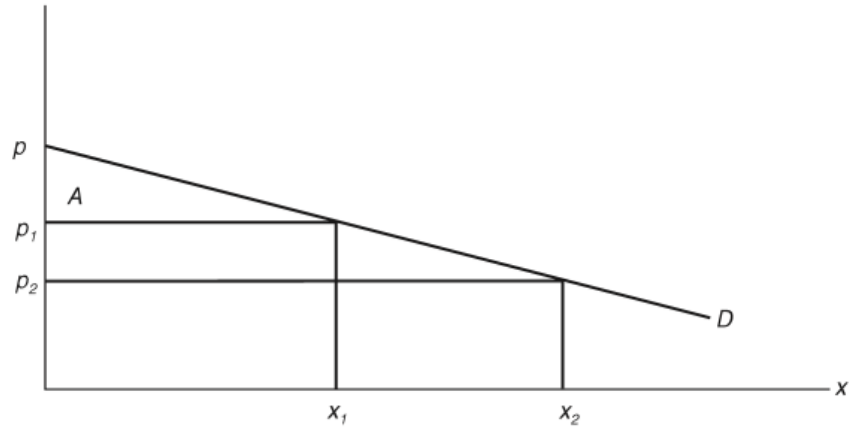
Las teorías del consumidor y del productor son el punto de partida para las medidas de bienestar de los bienes ambientales, a partir de ellas se definen los correspondientes excedentes. De hecho, éstos se definen en un contexto de precios de mercado, contexto en el cual varios métodos de valoración están basados.

El consumidor busca maximizar su nivel de utilidad o satisfacción (nivel de bienestar) dada una canasta de determinada de bienes, teniendo en cuenta tanto los precios como el nivel de renta y otros factores constantes. Dado que el nivel de utilidad no es medible se requiere generar una variación monetaria que sea equivalente al cambio producido en la utilidad. Estas aproximaciones monetarias son conocidas como el excedente marshalliano (u ordinario) y los conceptos de excedente de Hicks.

4.2.1 Excedente del consumidor marshalliano (ECM)

Fue Marshall quien, en 1920, denominó como excedente al bienestar que el consumidor obtiene del consumo de cierto bien; lo definió como ¨la diferencia entre el precio que el consumidor estaría dispuesto a pagar antes de desprenderse del bien y el precio que realmente ha de pagar¨. Esto significa que el excedente coincide con el área existente entre la curva de demanda y el precio de mercado del bien. A modo de ilustración, la **Figura 5**, representa el excedente que el individuo experimenta del consumo de x_1 unidades de un bien al precio p_1, y viene dado por el área A; en ella se encuentra la diferencia entre el gasto máximo que el consumidor estaría dispuesto a desembolsar por consumir x_1 unidades y el gasto que realmente hace al precio de mercado existente. Si el precio se reduce de p_1 a p_2 se produce un cambio en el bienestar (o excedente) que coincide ahora con el área comprendida entre la curva de demanda y los dos niveles de precios. De la misma forma se puede medir el cambio en el bienestar producido por el cambio de cualquier otra variable que afecte las preferencias del consumidor. El efecto es un cambio en la curva de demanda, que se traduce en un cambio en la máxima disposición a pagar (Lavandeira, 2007).

Figura 5: Excedente del consumidor Marshalliano (ECM)

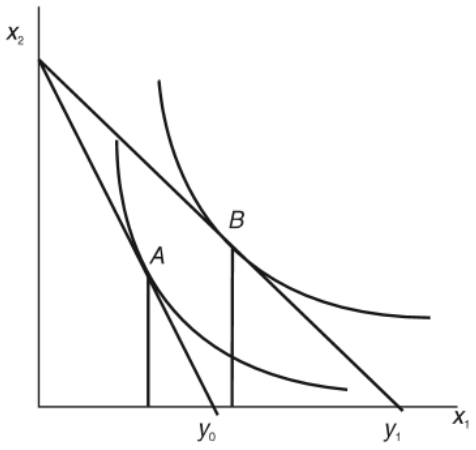


Fuente: Lavandeira, 2007.

Ahora, aunado al excedente existe el fenómeno de la optimización a la hora de la elección. Si el precio se redujera, el consumidor cambiaría su elección, adquiriendo ahora no y_0 sino y_1, así la utilidad ahora no sería de U_0 sino U_1, lo que significa que la combinación óptima pasa de A a B, como se muestra en la **Figura 6.**

Por tanto, el EC se interpreta únicamente como la medición monetaria del cambio experimentado en la satisfacción como resultado de cambios en la elección del consumidor.

Figura 6: Utilidad después de un cambio en precio.



Fuente: Lavandeira, 2007.

Generalizando, se considera ahora un individuo que consume *n* bienes x_i, que se compran en cantidades positivas y que tienen pecios fijos p_i. Además, el sujeto consume una calidad ambiental *z*. El problema sería:

$$\max_{x} U(x,z)$$

$$s.a\ y\text{-}px=0 \tag{1.1}$$

en la cual *U(x,z)* es la función de utilidad que ordena las preferencias del consumidor por los bienes y el medio ambiente. El individuo elige la cesta con los productos que le generen mayor satisfacción, según su restricción presupuestaria. Así, las condiciones necesarias de primer orden son:

$$\frac{\eth U}{\eth x_i} = \lambda p_i \ \ \forall_i = 1, \dots, n$$

$$\frac{\eth U}{\eth z} = 0$$

$$y = px \tag{1.2}$$

Siendo λ el multiplicador de Lagrange asociado a la restricción marginal de la renta.

Las funciones de demanda marshallianas que resultan de resolver el sistema de ecuaciones son:

$$x_i = x_i(p, x, z) \tag{1.3}$$

Las cuales son homogéneas de grado cero en precios y renta, satisfacen la restricción presupuestaria y tiene un valor único en precios p, renta y calidad ambiental. Sustituyendo estas funciones en la función de utilidad, se obtiene la función de utilidad indirecta (máxima utilidad que puede ser alcanzada con los precios, renta y calidad ambiental dados), es decir, el nivel de utilidad óptimo:

$$V = V(p, y, z) = U[x(p, y, z), z] \tag{1.4}$$

Si el precio cambiara de p_1^0 a p_1^1, viene dada por:

$$\Delta V = V(p_1^0, y, z) - V(p_1^1, y, z) = \int_{p_1^1}^{p_1^0} \frac{\partial V}{\partial p_1} dp_1 \quad (1.5)$$

Con las CPO se puede demostrar que:

$$\Delta V = \int_{p_1^1}^{p_1^0} \frac{\partial V}{\partial p_1} x_1(p) dp_1 = \lambda \int_{p_1^1}^{p_1^0} x_{1i}(p)\, dp_1 \quad (1.6)$$

Para obtener la variación de utilidad se debe multiplicar el excedente marshalliano por λ, es decir, por la utilidad marginal de la renta. Sea (1.7) el excedente del consumidor marshalliano:

$$S = \int_{p_1^1}^{p_1^0} x_1(p, y, z)\, dp_1 \quad (1.7)$$

Por consiguiente $S = \Delta V / \lambda$. El multiplicador de Lagrange nos permite transformar cambios en la utilidad en medidas monetarias que podemos observar (Lavandeira, 2000:100).

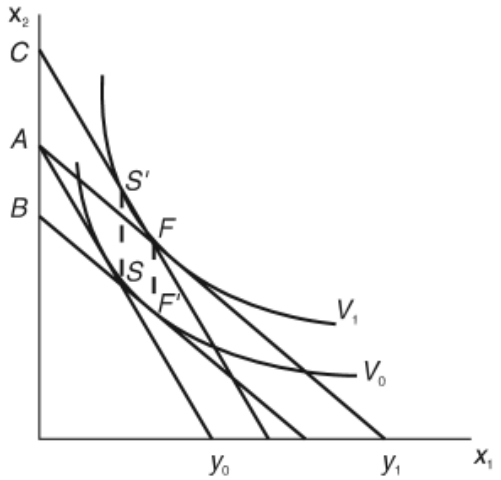
4.2.2 Excedente compensado (EC)

El excedente compensado o Variación compensatoria (VC) es la cantidad de dinero necesaria para mantener al individuo en el nivel de utilidad inicial con el nuevo precio del bien uno; esta cantidad viene dada por la distancia AB, misma que coincide con la renta que el consumidor debe desembolsar para que continúe consumiendo la nueva cantidad del bien uno, elegida con el nuevo nivel de precios relativos pero manteniendo la utilidad inicial (Lavandeira, 2007:102). Es decir, es la máxima cantidad de dinero que la persona estaría dispuesta a pagar por acceder al cambio. Para una pérdida de bienestar, en caso contrario, sería el negativo de la mínima cantidad de dinero que la persona debería estar dispuesta a recibir como una compensación por el cambio (Mendieta, 2000).

La **Figura 7** ilustra el excedente compansado o Hicksiano del consumidor por cambios en el precio. Donde F´ es la combinación de bienes correspondiente a la

elección restringida y la distancia FF´ es el excedente compensado. La variación equivalente (VE) es la cantidad que debería entregarse al consumidor con la cual (sin que ocurra un cambio económico) deja al individuo como si hubiera ocurrido dicho cambio; esta medida coincide con la distancia AC. Para una ganancia en bienestar, sería la mínima cantidad de dinero en forma de compensación que la persona debería necesitar para renunciar al cambio; y en caso contrario, para una pérdida de bienestar sería el negativo de la máxima cantidad de dinero que el individuo estaría dispuesto a pagar por evitar el cambio. Por último, el excedente equivalente (EE) corresponde con la variación de la renta monetaria que permitiría al sujeto alcanzar el nuevo nivel de utilidad después del cambio en el precio, pero restringiendo su consumo a la combinación inicial de bienes y a los precios iniciales; este excedente se representa con la distancia SS´.

Figura 7: Excedentes del consumidor compensados o hicksianos



Fuente: Lavandeira, 2007.

Los conceptos de VC y VE son sumamente importantes para medir los cambios en bienestar social que pueden generar las políticas ambientales. Éstas, llevadas a cabo mediante la Disponibilidad a Pagar (DAP) y la Disponibilidad a Aceptar (DAA), sirven para evaluar en términos de bienestar las pérdidas o las ganancias ocasionadas por las políticas.

En resumen:

VC (ganancia potencial) = VE (pérdida potencial)

VC (pérdida potencial) = VE (ganancia potencial)

Que se traducen como:

VC: la variación compensada es la suma máxima de dinero que el consumidor estaría dispuesto a pagar para lograr la baja de precio.

EC: el excedente compensatorio representa la máxima suma de dinero que el consumidor estaría dispuesto a pagar para lograr la baja de precio, suponiendo que está restringido a comprar una determinada cantidad del bien.

VE: la variación equivalente es la suma mínima de dinero que necesitará el consumidor para renunciar al beneficio de la baja del precio.

EE: el excedente equivalente representa la suma mínima de dinero que necesitará el consumidor para renunciar al beneficio de la baja del precio, suponiendo que está restringido a comprar determinada cantidad del bien.

Si la VC de los ganadores es menor que la VC de los perdedores no convendría poner en marcha alguna política (Mendieta, 2000:63).

4.3 El valor

Ya se definió el concepto de *valor*, ahora conviene distinguir los tres tipos de valor (ya que no todos valoramos las cosas, objetos, animales, etc. de la misma forma) siendo los cuales:

→ Valor *inmanente:* pertenece a la esencia propia del ser de modo inseparable y que todos los seres u objetos poseen por sí mismos, ya sea que se les reconozca o no. También llamado ¨valor intrínseco fuerte¨. Por ejemplo: cada persona posee un valor por su aspecto de condición humana que lo define como individuo.

- → Valor *intrínseco*: aun siendo propio al sujeto que lo posee, es concedido por un ente independiente al mismo; también llamado ¨valor intrínseco débil¨. Un ejemplo son los bienes ambientales que, aún que ya poseen valor, las personas le otorgan un valor según su concepción.
- → Valor *extrínseco*: aquél que poseen determinados objetos o seres vivos, que sin ser característica de los mismos, les es otorgado por quienes así lo pueden hacer. Un ejemplo de este caso es cuando se le otorga valor sentimental a un objeto físico (un auto por ejemplo) y no tanto por su funcionalidad (Azqueta, 2007: 70).

En este sentido surgen varias teorías. Una es la *ética antropocéntrica*, misma que afirma que el ser humano es el único sujeto que tiene el poder de dar valor a los demás componentes y qué tipo de valor adquiere cada ser u objeto. Sin embargo, surgen pensamientos contradictorios que abogan por el derecho de las demás especies, exigiendo una sociedad más justa derribando la barrera que separa a la especie humana del resto de las especies de la biosfera.

Estas distintas formas de valoración son las que determinan la matriz de relaciones sociales dentro de la que se manifiestan los distintos valores; funcionales, económicos, ecológicos, estéticos, culturales, históricos, etc.; es así que el medio ambiente adquiere una gama de valores porque cumple una serie de funciones que afectan positivamente el bienestar, utilidad o deleite de los seres humanos. Entonces surge la necesidad de delimitar el conjunto de personas que están en condiciones de exigir que las posibles modificaciones a su bienestar, suponiendo un cambio en la situación ambiental, sean tomadas en cuenta a la hora de tomar decisiones. En otras palabras, quién se ve afectado y de qué forma cuando se planea una política que mejore el medio ambiente, ¿quién se ve afectado de forma positiva y quién de forma negativa?, ¿a quién favorecer y a cambio de qué? Por ejemplo: la explotación comercial de un recurso natural favorece económicamente a cierto conjunto de usuarios, pero los beneficios de su conservación son externalidades que favorecen a otro conjunto y que no repercuten monetariamente en beneficio a los primeros. La respuesta a este tipo de problemáticas se encuentra

en una fase muy incipiente, aún dentro del marco de la ética antropocéntrica (Azqueta, 2007:73).

4.3.1 Valor Económico Total (VET)

El valor económico total se separa en valores de uso y valores de no uso, que a continuación se describen.

4.3.1.1 Valor de uso (VU)

Este valor se conjuga directamente con el carácter instrumental que adquieren los atributos de la naturaleza y que los hacen ser útiles: las personas utilizan los bienes ambientales y, por lo tanto, se ven afectadas directamente por cualquier modificación que ocurra ya sea en calidad, existencia o accesibilidad de los mismos (ibídem 84).

4.3.2.2 Valor de no uso (VNU)

Se refieren a aquello que no está ligado a la utilización presente o futura del bien. Aquí, las personas que se ven afectadas son aquellas que no utilizan el bien ambiental ni directa ni indirectamente y que tampoco piensan hacerlo en el futuro pero que valoran de forma positiva el hecho de que exista el mismo.

4.4 Métodos de valoración

Existen varios métodos para obtener información sobre la demanda y, por tanto, del valor de los bienes y servicios ambientales. A continuación, y a manera netamente descriptiva, se mencionan los métodos más utilizados para la valoración económica, para ello se dividen en 4 grupos: Método de valores de mercado, métodos basados en preferencias reveladas, métodos basados en preferencias declaradas y técnica de transferencia de beneficios. El Método de Valoración Contingente se desarrolla plenamente en la metodología dado que es el método utilizado en este estudio.

4.4.1 Método de valores de mercado

En ciertos casos, el mercado asigna precios a los bienes y servicios ecosistémicos a partir de la información que proyectan los consumidores y productores. Este

método consiste en determinar el beneficio monetario vinculado a un bien o servicio ecosistémico particular. Este beneficio es obtenido a partir de información de mercado como precios y costos.

Trabaja bajo los *supuestos*: a) el bien o servicio ecosistémico a valorar es transado en un mercado de manera que la información de los beneficios vinculados están disponibles o pueden ser inferibles, b) las externalidades son mínimas, de manera que el beneficio de mercado puede ser una buena aproximación a su valor económico (Ministerio del ambiente, 2015).

4.4.2 Métodos basados en preferencias reveladas

Dentro de estos métodos se encuentran los métodos de cambios en la productividad, costo de viaje, precios hedónicos y costos evitados.

4.4.2.1 Método del Costo de Viaje (MCV)

Este método se basa en los costos en los que incurre el visitante a un lugar para disfrutar los servicios ecosistémicos de recreación proporcionados por un lugar determinado. El MCV da por hecho que los costos en los que incurre un usuario para acceder a un sitio en específico con fines de recreación representa el valor económico del servicio de recreación del lugar.

Trabaja bajo los *supuestos*: el comportamiento observado de los agentes puede ser usado para estimar el valor del servicio ecosistémico de recreación, por medio de los costos involucrados en el uso del servicio recreativo: a) el costo de viaje depende de la distancia de la zona de esparcimiento, b) el número de viajes depende del costo de viaje, c) el tiempo tiene un valor económico que se puede estimar a partir del costo de oportunidad (Ministerio del ambiente, 2015).

Ventajas:

- → El desarrollo y mejoramiento del método a través del tiempo garantiza que se obtengan resultados útiles que permiten obtener la valoración de los servicios ecosistémicos de recreación.

Desventajas:

→ Dado que se asume que los visitantes acuden al lugar con un objetivo en específico (recreacional), cuando el visitante busca otros objetivos adicionales el valor del sitio puede ser sobreestimado ya que puede resultar difícil repartir los costos en que se incurrió en el viaje entre los diversos objetivos.

→ Algunos problemas estadísticos pueden afectar los resultados.

4.4.2.2 Método de Precios Hedónicos (MPH)

El MPH es más comúnmente utilizado para valorar el ambiente cuando éste afecta el precio de las propiedades residenciales. Por ejemplo, si se cuenta con dos viviendas iguales y una de ellas se ubica en un vecindario con mejor calidad de aire, la diferencia de precios entre ambas se puede explicar por la diferencia en la calidad ambiental del vecindario.

Ocasionalmente, el MPH se ha utilizado para medir los beneficios de cambios en los riesgos ambientales para la vida humana, en este contexto, el método de precios hedónicos se puede estimar en función de salarios hedónicos para valorar los riesgos para el estado de salud de las personas derivados de las condiciones laborales.

Supuestos:

→ El precio del bien mercadeable depende de las características de los bienes y servicios ecosistémicos de su entorno.

→ Las características del bien son continuas.

→ La cantidad de una característica particular puede variar independientemente a otras características del bien.

Ventajas:

→ Los valores económicos son basados en elecciones reales de parte de los individuos.

→ El método es adaptable, entonces es posible adherir varias interacciones posibles entre bienes de mercado y la calidad ambiental.

Desventajas:

- → El MPH solo capturará la DAP por las diferencias percibidas en los atributos ambientales y sus consecuencias directas; es decir, por los valores de uso, por tanto los valores de no uso quedan descartados.
- → Es un método relativamente complejo, lo que requiere de un alto nivel de conocimientos en estadística.
- → Para que se desarrolle una función de precios hedónica que sea continua se requiere de una cantidad grande de bienes diferenciados. Al carecer una función continua de precios no es posible la igualdad de la maximización de la utilidad en las condiciones de primer orden.

4.4.3 Métodos basados en preferencias declaradas

4.4.3.1 Método de experimentos de elección (MEE)

El MEE permite separar el bien no mercadeable en las distintas características específicas que posee para analizar el valor que la sociedad le otorga a cada una de ellas y estimar de esta forma las medidas de bienestar generadas por los cambios en los atributos ambientales.

Procedimiento:

Mediante una entrevista, y con una serie de alternativas de elección hipotéticas, se les pide a los entrevistados que elijan una de ellas, donde cada alternativa es una combinación diferente de atributos y niveles. Los entrevistados muestran, mediante sus elecciones, la influencia significativa de los atributos sobre sus elecciones, el costo de oportunidad entre los diferentes atributos, y su DAP por los cambios en cada una de las características no monetarias (Ministerio del ambiente, 2015).

Supuestos:

Los individuos eligen de entre diversas alternativas en las que sustituyen atributos, uno de los cuales es el precio, tomando en cuenta el costo de oportunidad.

Los agentes del campo hipotético se comportan como en un mercado real.

Los agentes cuentan con la información suficiente acerca de los beneficios que las diferentes combinaciones de atributos del patrimonio natural generan.

Ventajas:

- → Permite describir un bien en términos de una característica y los niveles de la misma, de manera que es posible estimar su valor económico, así como la importancia relativa de cada componente.
- → La probabilidad de sesgo estratégico es menor dado que los agentes se enfrentan a un conjunto de alternativas de elección, con combinaciones múltiples de niveles en cada característica que definen al bien, de tal manera que resulta difícil intuir cómo puede influir su respuesta en la decisión final sobre la política a implementar.
- → Guarda semejanza con el comportamiento habitual de los individuos, ya que implica elegir de entre un conjunto de posibilidades disponibles. Por tanto, es factible la aplicación de encuestas y de incentivar la adecuada revelación de preferencias.
- → Este método ofrece al investigador la posibilidad de controlar los niveles de cada característica de elección y el contexto mediante el que se obtienen los datos. Esto permite valorar posibilidades de implementación de nuevos atributos.

Limitaciones:

- → Demanda más esfuerzo por parte de los entrevistados a comparación de un proceso de encuesta en valoración contingente, ya que a medida que el agente avanza en la secuencia de elección es posible que ocurra cansancio y sus respuestas pierdan claridad.

V. METODOLOGÍA

Dado que en el presente estudio se utilizó el MVC, a continuación se describe detalladamente, posterior a ello se describe el proceso de aplicación del mismo.

5.1 Método de Valoración Contingente (MVC)

En la práctica, los métodos de valoración directa, como el MVC, consisten en formular un mercado para la calidad del bien ambiental, de forma que los individuos declaren, a partir de sus respuestas, la valoración monetaria por un cambio propuesto. El concepto de bienestar que se busca depende de la naturaleza del cambio, si es en beneficio o en perjuicio del usuario. Si implica lo primero, entonces la respuesta a la DAP es la variación compensada; si ocurriese le contrario, entonces la respuesta a esta interrogante es la variación equivalente (Lavandeira, 2007:153).

El MVC se ha convertido en una herramienta cada vez más popular para estimar cambios en el bienestar de las personas, especialmente cuando estos cambios involucran bienes y/o servicios públicos que no tienen precios explícitos. Esta metodología ha desarrollado casos a nivel empírico tales como valoración económica de espacios urbanos abiertos, valoración de recursos hídricos, valoración de impactos de la contaminación sobre la salud y valoración de la conservación y preservación de parques o reservas naturales (Mendieta, 2000: 205).

5.1.1 Objetivos

- → Evaluar principalmente los beneficios de proyectos relacionados a bienes y/o servicios que no cuentan con un mercado definido.
- → Estimar la DAP o DAA como medida de aproximación a la VC, o a la VE respectivamente, con base en la percepción del beneficio o daño por parte del usuario.

5.1.2 Supuestos

- → El individuo maximiza su utilidad según su restricción presupuestaria representada por el ingreso disponible.
- → El individuo se comporta de la misma forma, tanto en el mercado hipotético como en el real.
- → El usuario conoce la información completa sobre los beneficios del bien, misma que se incluye en la pregunta de la DAP.

5.1.3 La encuesta

Para que la encuesta resulte eficiente debe contener tres aspectos:

1. Descripción del bien o programa que se pretende valorar con el fin de proporcionar información sobre el mismo.
2. Se pregunta por la DAP o DAA como mecanismo para obtener la valoración de los entrevistados.
3. Incluir preguntas sobre las características socioeconómicas de los entrevistados que expliquen la variabilidad en la valoración del bien.

Es decir, se debe detallar qué es lo que se está comprando y bajo qué contexto de mercado se realiza la transacción. En el caso de bienes públicos esto implica que los aspectos específicos del bien deben ser claramente descritos, y que éste debe ser presentado en un escenario de mercado adecuadamente definido (Vásquez, 2007).

5.1.3.1 Formatos de pregunta

Las preguntas hipotéticas más utilizadas en MVC son aquellas que tiene por objetivo averiguar el valor que las personas asignan a un cambio específico en un atributo ambiental o la máxima disponibilidad de las personas para acceder al bien.

Luego están las preguntas hipotéticas que sólo ofrecen un SI o No como respuesta. Cada respuesta revela un límite superior (para un NO) o un límite inferior (para un SI) de la medida de bienestar. También son llamadas preguntas de *referéndum* debido a su analogía con los procedimientos de entrevistas utilizados en estudios de votación electoral.

Un tercer formato son las preguntas de *ordenamiento contingente*. Consiste en ofrecer un conjunto de alternativas hipotéticas, cada una describiendo una situación diferente con respecto a algún atributo ambiental y otras características que se ofrecen, son argumentos en la función de preferencias de los entrevistados; éstos, ordenan las alternativas según sus preferencias.

El cuarto tipo de pregunta es conocido como *actividades de contingencia* e implica que los individuos sean interrogados sobre cómo debería cambiar el nivel de alguna actividad en respuesta a un cambio en el atributo ambiental.

Una técnica utilizada en este método es la llamada *Juego de postura* que consiste en preguntar al entrevistado si estaría dispuesto a pagar $X por ….. Si la respuesta es afirmativa, la pregunta se repite con una cantidad mayor hasta que la respuesta llegue a ser negativa; el mayor precio producto de una respuesta afirmativa es interpretado como la máxima DAP. Cuando ocurre lo contrario, y la respuesta es negativa desde un principio, el procedimiento iterativo es ensayado con un precio menor hasta obtener una respuesta positiva. El inconveniente con esta práctica es que el punto de partida siempre influye en los resultados finales: el llamado *sesgo del punto de partida* (Mendieta, 2000).

También se podría preguntar abiertamente ¿cuánto estaría dispuesto a pagar?; sin embargo, el problema con este enfoque es que se confronta a las personas con un problema poco familiar para ellos.

Para el proceso de implementación de encuestas se tienen tres opciones:

- → Entrevistas personales: que es la más común, y entre sus ventajas destacan que le permite al encuestador proporcionar información detallada y personalizada al entrevistado, así como tener control sobre el tiempo de la entrevista. El inconveniente es el alto costo de dichas entrevistas.
- → Entrevistas telefónicas: son de menor costo comparadas con las anteriores, pero surge el inconveniente de que no poder usar ayudas visuales ni ofrecer información detallada.
- → Encuestas por correo: el formulario se envía a una muestra representativa de la población. Su gran ventaja son los costos bajos y la posibilidad de ayuda mediante gráficos y dibujos.

5.1.3.2 Sesgos

Los sesgos se dividen en:

1) Instrumentales: que a su vez se construye de: 1.a) el sesgo originado por el punto de partida, 1.b) el sesgo del vehículo, que es cuando el medio de pago puede influir en la respuesta final, 1.c) el sesgo de información, 1.d) el sesgo del entrevistador, 1.e) el sesgo del orden.

2. Sesgos no instrumentales: 2.a) el sesgo de la hipótesis, 2.b) sesgo estratégico, implica que el entrevistado piense que su respuesta pudiera influir en la política de cambio del bien en cuestión.

5.1.4 Ventajas y desventajas

Ventajas:

La principal ventaja es que el MVC es el único que puede cuantificar los valores de no uso. Otra ventaja es que este método no requiere de ningún supuesto previo, ni de ninguna estimación de la función de demanda de la persona. Además, es el único que permite descubrir la compensación exigida para permitir un cambio en algo que afecte su bienestar, o renunciar a uno que lo mejorará, ofreciendo, por tanto, una información que no se obtendría en un mercado hipotético.

Desventajas:

Las desventajas de este método se basan en la desconfianza que surgen de las respuestas obtenidas con el método. La sospecha de una conducta no honrada por parte del entrevistado deja una duda más esencial sobre el verdadero sentido de su respuesta. El problema central es que no hay forma de contrastar la validez de los resultados obtenidos.

Otra desventaja es que, debido a que trabaja con supuestos hipotéticos, en presencia de incertidumbre, la utilidad que una persona espera recibir de un determinado bien antes de conocer el estado final, puede diferir en gran medida de la que de hecho obtendrá, una vez que esta incógnita se resuelva.

5.2 Aplicación del Método de Valoración Contingente (MVC)

5.2.1 Tamaño de la muestra

Para el cálculo del tamaño de la muestra se utilizó la fórmula para poblaciones infinitas (puesto que el número de visitantes es de aproximadamente 3.5 millones al año), que es la siguiente:

$$n = \frac{z^2 pq}{e^2}$$

En donde:

n: es el número de sujetos que componen la muestra

z: es el valor de Z correspondiente al nivel de confianza

p: proporción de personas que estarían dispuestas a pagar

q: proporción de personas que no estarían dispuestas a pagar

e: error muestral o margen de error aceptado

Usando los datos siguientes y sustituyendo en la fórmula, queda:

Nivel de confianza del 95%, Z=1.96

p=0.5

q=0.5

e=10%

$$n = \frac{(1.96)^2(0.5)(0.5)}{(0.01)^2}$$

n = 96

Por lo tanto, el número de entrevistados debería de ser de 96 usuarios.

5.2.2 Diseño y aplicación de la encuesta

El cuestionario se diseñó de la siguiente manera: inicia con la presentación del entrevistador y aclarando que la encuesta es parte de este trabajo de tesis de maestría y que la finalidad de la investigación es recolectar la información que permita conocer el valor económico que los visitantes le otorgan a los servicios

ambientales del parque; además, que la información recabada es de uso confidencial y estrictamente académico.

Se compone de 5 secciones:

- → I: Perfil del encuestado, que incluye las variables edad, sexo, estado civil, número de integrantes de su familia y nivel de escolaridad.
- → II: Variables económicas: sector laboral e ingreso individual y familiar mensual.
- → III: Percepción del sitio
- → IV: Valoración del parque y conservación del ambiente, en el que previo a las preguntas se describe brevemente los servicios ambientales y turísticos que ofrece el parque, así como los problemas que enfrenta. Posterior a ello se pregunta al entrevistado si está dispuesto a pagar $X por entrada al parque.
- → V: nivel de satisfacción por el consumo recreativo

La parte IV es la más importante, dado que la información que arrojaron las respuestas de este apartado es la que permite estimar el valor que los usuarios le otorgan a los servicios ambientales y turísticos del BSJA.

Antes de preguntar por la DAP se otorgó a los entrevistados una breve descripción de los servicios ambientales y recreativos que el Bosque provee, así como de los problemas a los que se ve enfrentado el mismo. También se preguntó por los tres aspectos que no son del agrado de los visitantes y si propondrían alguna actividad adicional al parque.

En la pregunta de la DAP se tomaron en cuenta 4 montos diferentes: $4, $8, $12 y $16. Se partió de cantidades bajas dadas las circunstancias y características socioeconómicas (observadas con anterioridad) de los visitantes. Además, aun cuando el tamaño de muestra resultó en 96 encuestas, se decidió aplicar 120 con fines de mayor precisión. Así, de las 120 encuestas, 30 llevaron el monto de $4, 30 el de $8, 30 el de $12 y otras 30 preguntaron por una DAP por $16.

Finalmente se pidió que calificaran su estadía en el Bosque, tomando el 1 como poco satisfactoria y el 5 como muy satisfactoria, y que expresaran el porqué de su preferencia al BSJA.

La población objetivo fueron los usuarios mayores de edad, principalmente los padres y madres de familia, que son quienes tendrían mayor solvencia económica, recordando que mayormente el parque es visitado por familias completas, no obstante, no se descartó la entrevista a los jóvenes que también visitan el parque con fines recreativos.

5.2.3 Modelo econométrico

Se planteó que las variables a tomar en cuenta para el modelo econométrico fueran: precio propuesto, ingreso familiar, nivel de escolaridad, sexo, estado civil, edad, nivel de satisfacción por la visita, número de integrantes de la familia y percepción de la situación actual del parque.

VI. ANÁLISIS DE RESULTADOS

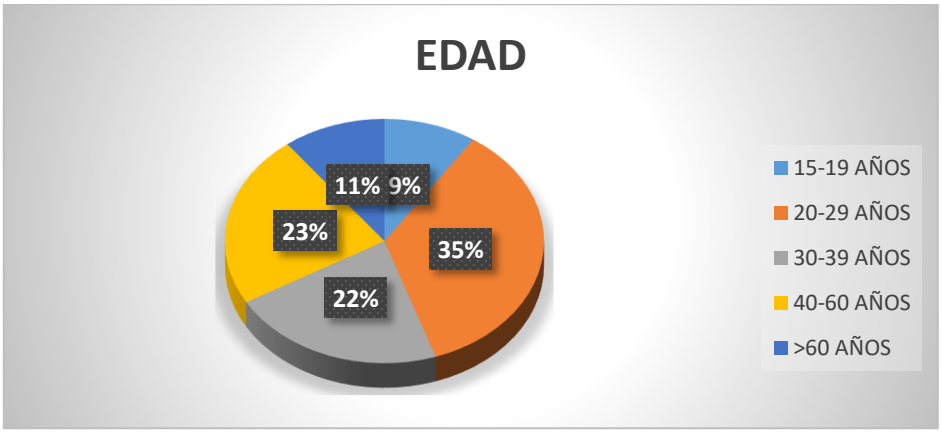
Esta sección se compone de dos partes: en la primera se analizan los resultados de las encuestas de manera descriptiva y mediante gráficas, con el fin de obtener una idea más clara sobre las características de los usuarios del BSJA, y en la segunda parte se analizan los datos que resultaron de la corrida de los modelos planteados, utilizando el software NLOGIT 4.0.1.

6.1 Características socioeconómicas y de percepción

6.1.1 Edad

El rango de edad de los entrevistados con mayor porcentaje fue de jóvenes entre 20 y 29 años, siendo éste de 35%. Le siguen los usuarios de entre 40 y 60 años con un 23%. Además, el promedio de edad de los encuestados fue de 36.6 años. Se piensa que estos son los rangos con mayor porcentaje puesto que, como se planteó en un principio, quienes contestarían las encuestas serían principalmente padres y madres de familia.

Gráfica 2: edad de los entrevistados

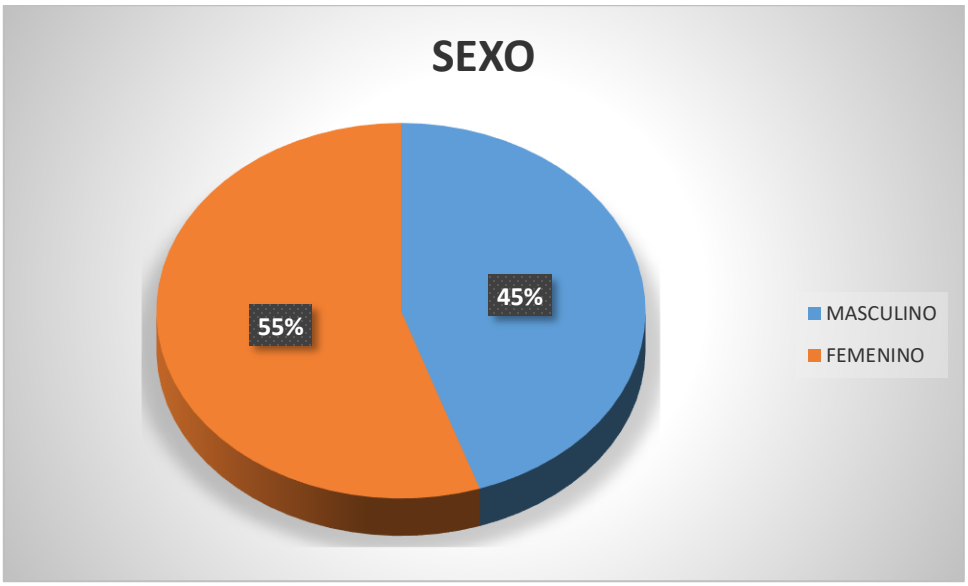


FUENTE: elaboración propia con base en las encuestas

6.1.2 Sexo

El porcentaje de mujeres que contestaron las encuestas fue de 55%, mientras que los entrevistados hombres fueron el 45%. Cabe mencionar que, a la hora de aplicarse la encuesta, en ocasiones se encontraban ambos padres de familia por lo que aunque iniciara la encuesta la madre quien terminaba contestando era el padre.

Gráfica 3: Sexo de los entrevistados

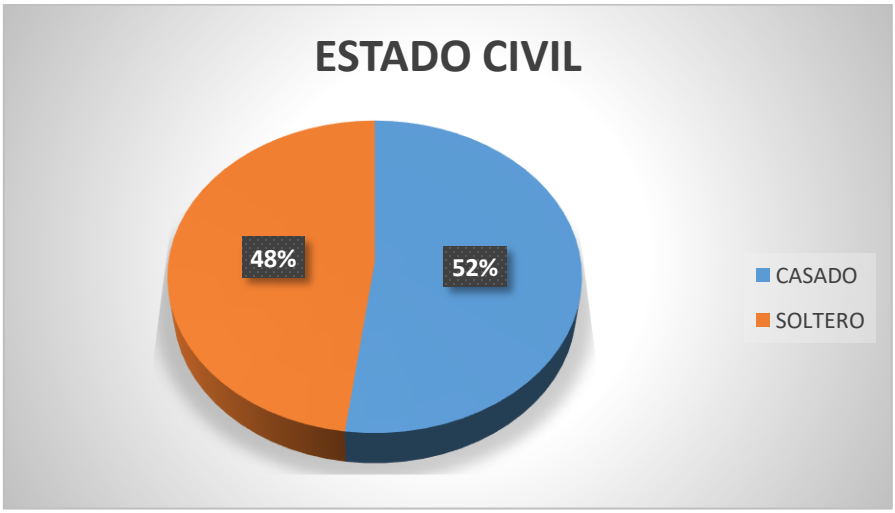


FUENTE: elaboración propia con datos de las encuestas

6.1.3 Estado civil

En relación al estado civil de los encuestados, los datos arrojaron que el 52% se encontraba casado, mientras que el 48% estaban solteros. Este porcentaje probablemente se vio afectado arbitrariamente puesto que muchos entrevistados se eligieron en zonas clave, como las áreas de juegos infantiles, que son visitadas principalmente por familias completas.

Gráfica 4: Estado civil de los entrevistados

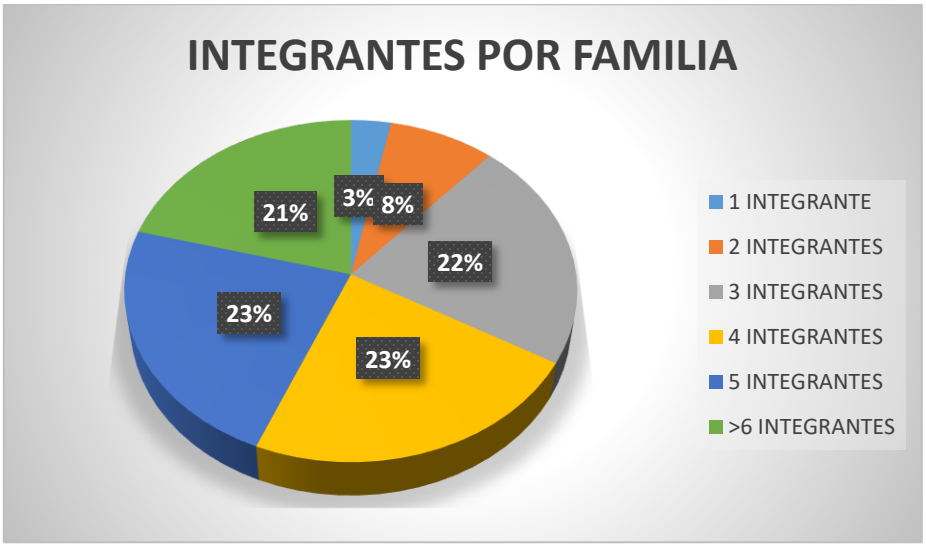


FUENTE: elaboración propia con base en las encuestas

6.1.4 Número de integrantes

Las opciones con mayor número de porcentaje (23% cada uno) fueron las familias con 4 y 5 integrantes, le siguen familias con 3 integrantes (22%), luego las familias con más de 6 integrantes (21%), 8% de las familias son compuestas con 2 integrantes y el 3% de los encuestados vive solo. El promedio de integrantes por familia fue de 4.6, que se redondea a 5 integrantes por familia.

Gráfica 5: Número de integrantes por familia de los encuestados

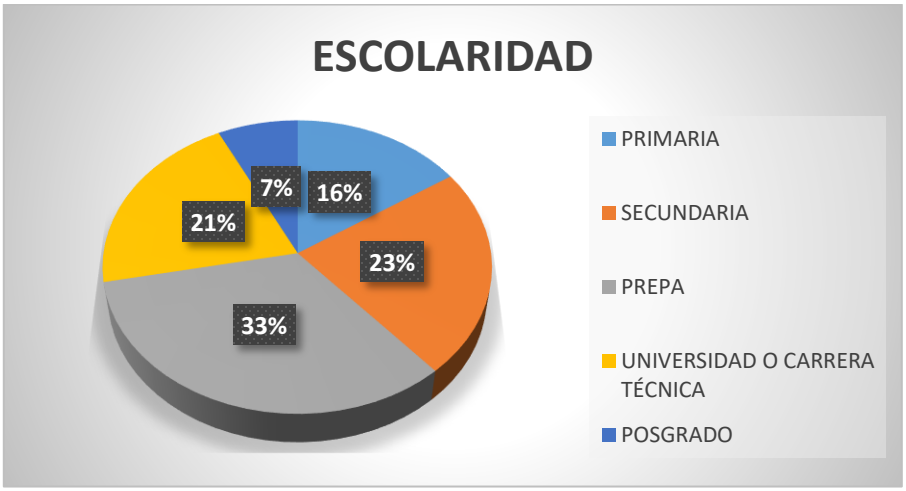


FUENTE: elaboración propia con dato de las encuestas

6.1.5 Nivel de escolaridad

El 33% de los encuestados contestó que estudió la Preparatoria, el 23% contaba con estudios de secundaria, el 21% con estudios Universitarios o una Carrera técnica, el 16% contaba con el grado de Primaria y sólo el 7% de los entrevistados contaba con estudios de Posgrado (maestría, puesto que no hubo ningún caso con estudios de doctorado). El promedio de años de estudio ascendió a 11.6 años.

Gráfica 6: Nivel de escolaridad de los entrevistados



FUENTE: elaboración propia con base en las encuestas

6.1.6 Actividad económica

De los entrevistados, el 24% dijo ser ama de casa, 23% son empleados (de empresas privadas), el 10% son empresario (de cualquier índole), el 8% trabaja en el sector gobierno, el 6% trabaja de manera profesional (policía, enfermera, docente, sector salud), el 5% es estudiante, un 3% es jubilado y otro 3% se encuentra desempleado; el porcentaje ¨OTRO¨ (18%) comprende actividades como masajo-terapeuta, cajera, agente de ventas, contratista, músico, niñera, albañil, chofer, estilista y carpintero.

Gráfica 7: Actividad económica de los entrevistados

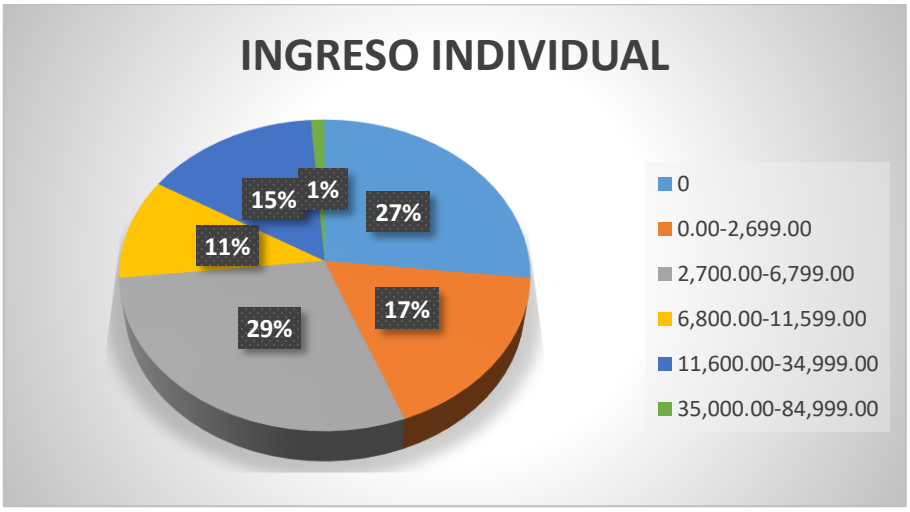
FUENTE: elaboración propia con datos de las encuestas

6.1.7 Ingreso

6.1.7.1 Ingreso individual

El ingreso individual con mayor porcentaje fue el rango de 2,700.00-6,799.00 pesos con 29%, le sigue el 27% de personas que no obtienen ingresos (amas de casa), después las personas con un ingreso entre los 0.00 y 2,699.00 pesos con un 17%, las personas con ingresos entre 11,600.00 y 34,999.00 pesos son el 15%, el 11% de los entrevistados tienen un ingreso individual de entre 6,800.00 y 11,599.00 pesos. El 1% restante pertenece a las personas que obtienen un ingreso de entre 35,000.00 y hasta 84,999.00 pesos mensuales.

Gráfica 8: Ingreso individual mensual de los entrevistados

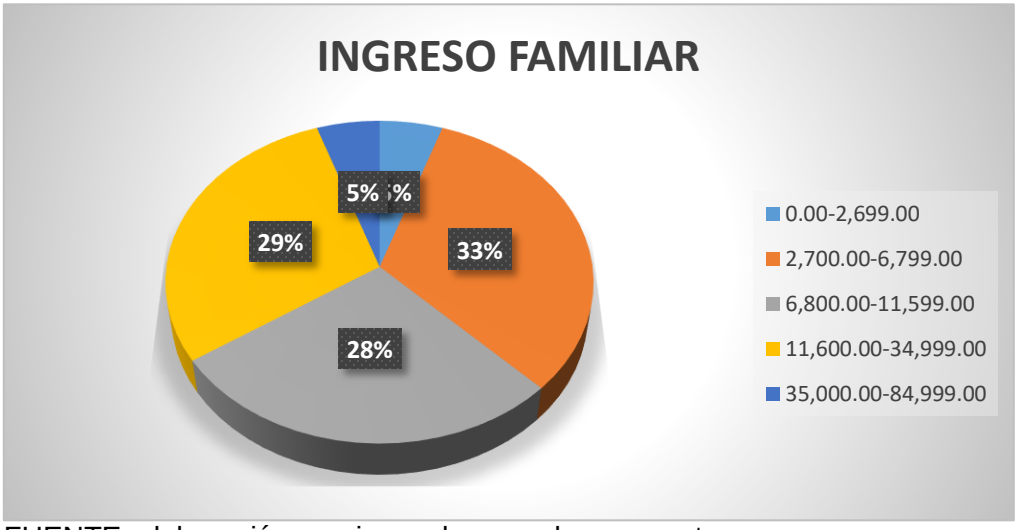


FUENTE: elaboración propia con datos de las encuestas.

6.1.7.2 Ingreso familiar

El ingreso familiar con mayor porcentaje (33%) se encuentra entre los 2,700.00 y 6,799.00 pesos mensuales. El 29% de los entrevistados obtiene un ingreso familiar de entre 11,600.00 y 34,999.00 pesos mensuales, el 28% de entre 6,800 y 11,599.00 pesos, un 5% obtiene ingresos familiares de entre 0.00 y 2,699.00 y el 5% restante, entre 35,000.00 y 84,999.00 pesos mensuales.

Gráfica 9: Ingreso familiar mensual de los entrevistados

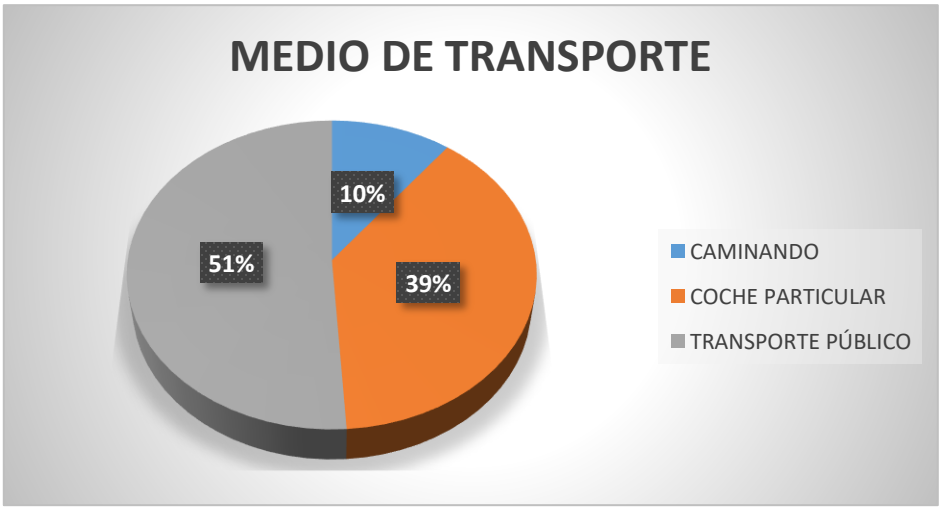


FUENTE: elaboración propia con base en las encuestas

6.1.8 Medio de transporte utilizado

De los entrevistados el 51% llegaron al lugar en transporte público, mientras que el 39% lo hicieron en coche particular y sólo el 10% llegaron al BSJA caminando.

Gráfica 10: Medio de transporte utilizado por los entrevistados para llegar al Bosque de San Juan de Aragón

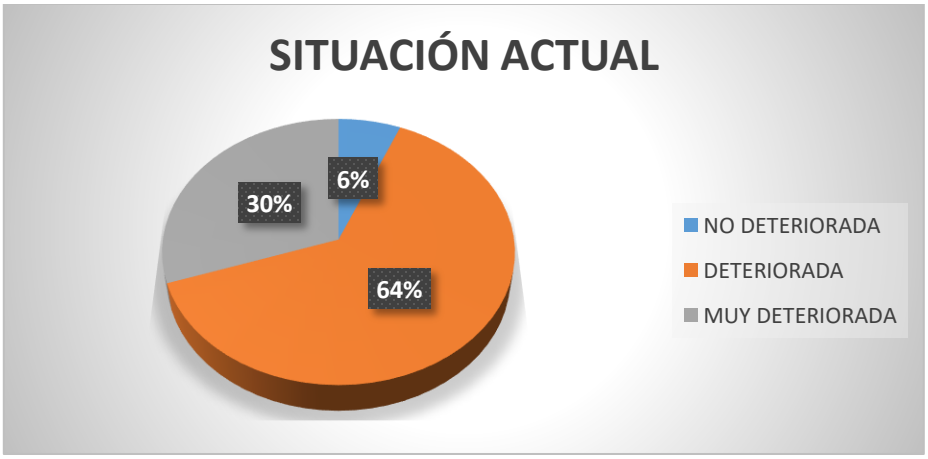


FUENTE: elaboración propia con base en las encuestas

6.1.9 Percepción de la situación actual del parque

De los entrevistados el 64% opina que el BSJA se encuentra en una situación deteriorada, el 30% opina que está muy deteriorado y únicamente el 6% opina que la situación actual es no deteriorada.

Gráfica 11: Percepción de los entrevistados de la situación actual del parque

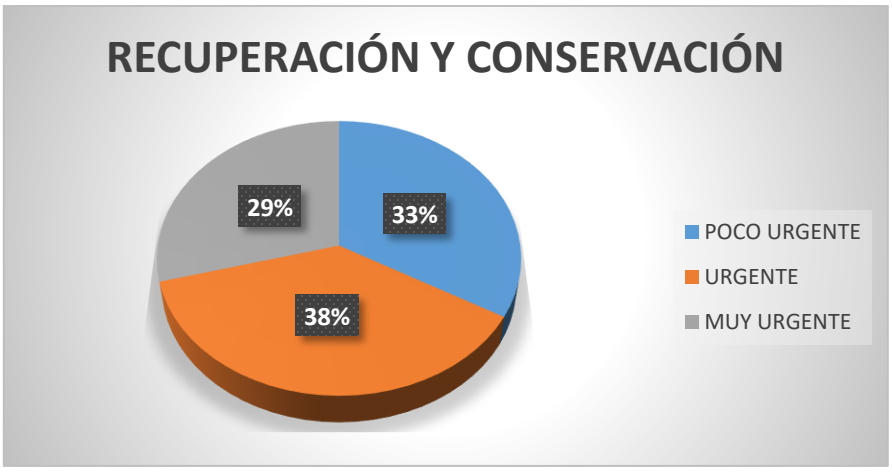


FUENTE: elaboración propia con base en las encuestas.

6.1.10 Recuperación y conservación

De los entrevistados el 38% considera que es urgente una conservación y recuperación del Bosque de San Juan de Aragón, el 33% considera que es poco urgente y el 29% opina que es muy urgente.

Gráfica 12: Necesidad de una recuperación y conservación del Bosque de San Juan de Aragón según los entrevistados



FUENTE: elaboración propia con base en las encuestas.

6.1.11 Atributos más valorados

Los atributos más valorados por los entrevistados fueron: zona de juegos infantiles, áreas verdes y palapas, belleza escénica, servicios recreativos y actividades culturales, ordenados de mayor a menor grado de importancia.

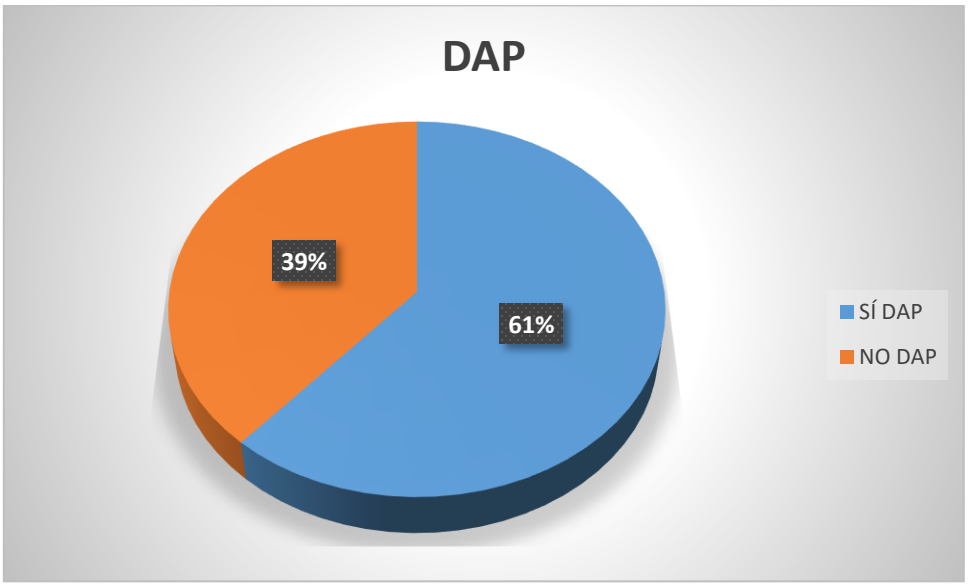
6.1.12 Aspectos más desagradables

Los aspectos que los entrevistados consideraron más desagradables fueron: el lago, la basura tirada, áreas verdes olvidadas, los vendedores ambulantes (que obstruyen el paso en las aceras), los caballitos (que dejan sus heces por doquier), y a falta de vigilancia.

6.1.13 DAP

De las 96 encuestas tomadas en cuenta, el 61% de los entrevistados respondió que sí estaba dispuesto a pagar para invertir en mejoras y conservación del medio ambiente del BSJA, el 39% restante no estaría dispuesto a pagar.

Gráfica 13: DAP de los entrevistados por mejoras y conservación del medio ambiente del Bosque de San Juan de Aragón

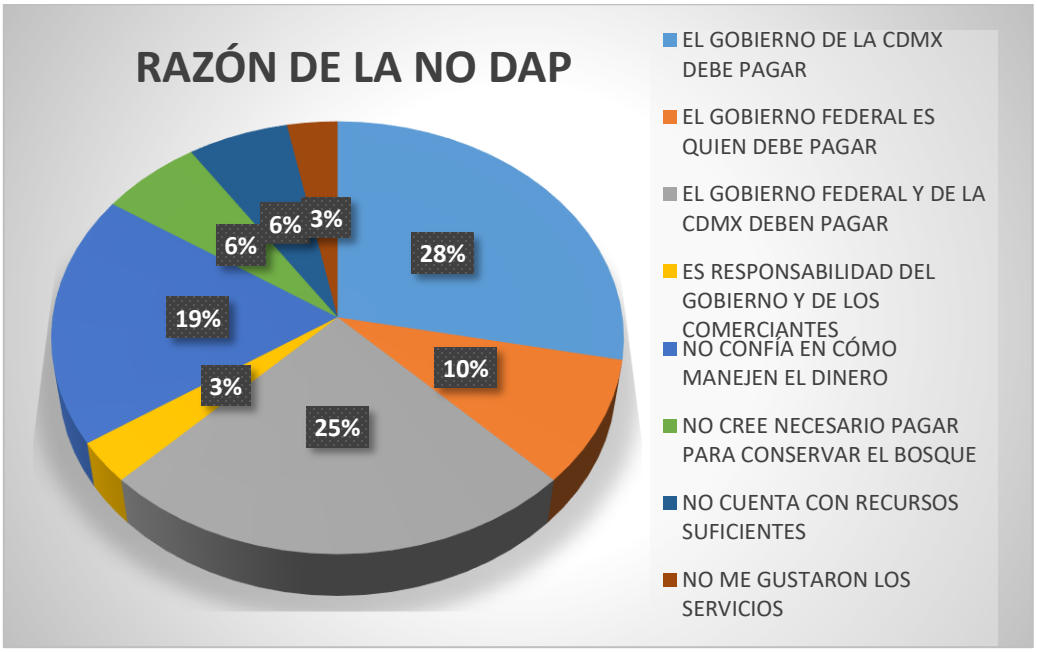


FUENTE: elaboración propia con base en las encuestas.

6.1.14 Razón de la No DAP

De las 37 personas que dijeron no estar dispuestas a pagar por mejoras y conservación del BSJA el 28% contestó que no porque el Gobierno de la CDMX debe pagar por ello, el 25% considera que tanto el Gobierno Federal como el Gobierno de la CDMX son quienes deben pagar, el 19% no cuenta con recursos suficientes, el 10% considera que el Gobierno Federal es quien debe pagar, el 6% no confía en cómo se manejen los recursos, otro 6% no considera necesario pagar para conservar el bosque, un 3% piensa que es responsabilidad del Gobierno y de los comerciantes y el 3% restante no estaría dispuesto a pagar porque no le gustaron los servicios que ofrece el BSJA.

Gráfica 14: Razón de la No DAP de los encuestados

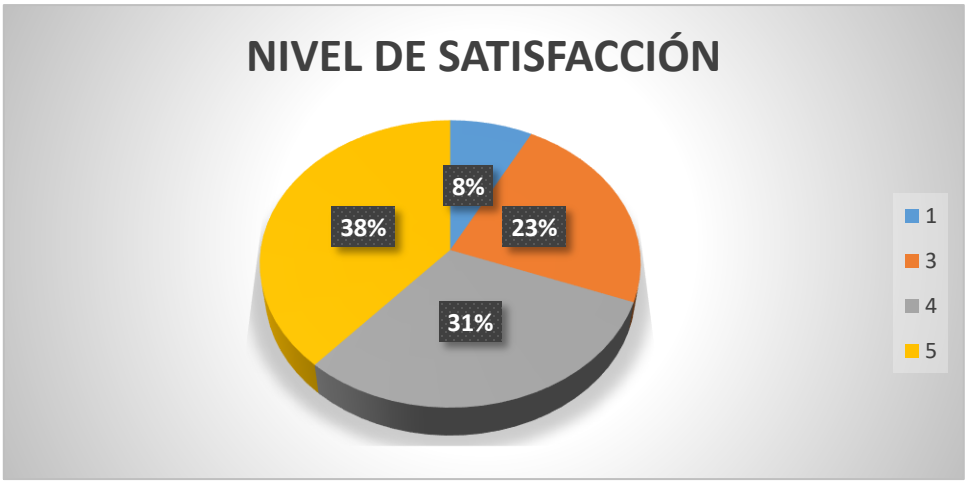


FUENTE: elaboración propia con datos de las encuestas.

6.1.15 Nivel de satisfacción

El 38% de los encuestados consideró que obtuvo una calificación de 5, con una escala del 1 al 5. El 31% calificó su estadía en el Bosque con un 4, el 23% le otorgó un 3 y el 1% calificó con un 1.

Gráfica 15: Nivel de satisfacción de los entrevistados por la visita al parque

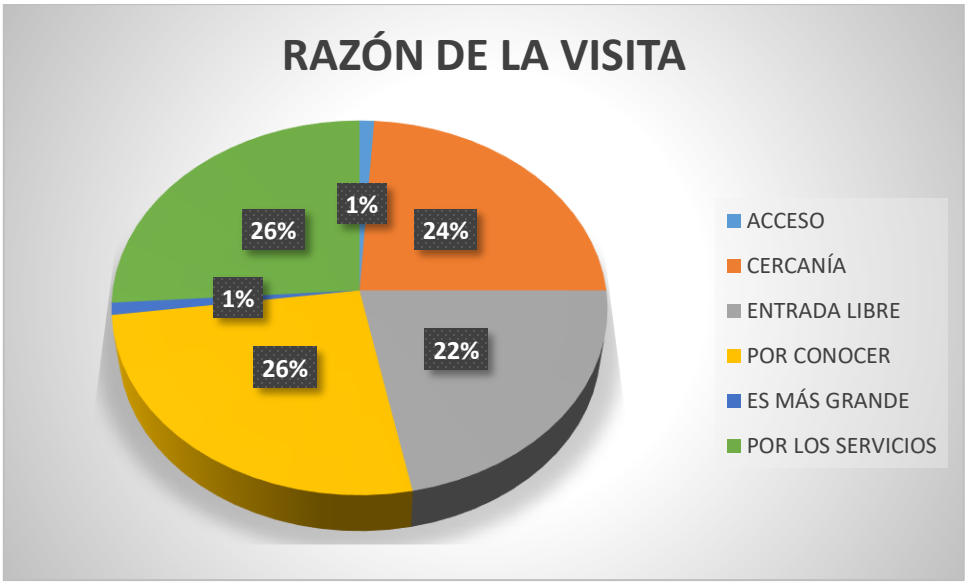


FUENTE: elaboración propia con datos de las encuestas.

6.1.16 Razón de la visita

De las 96 encuestas, un 26% comentó que la razón por la cual prefirió visitar el BSJA y no otro lugar fue por los servicios que ofrece el parque, otro 26% dijo que por conocer, el 22% contestó que por la entrada libre, el 24% por la cercanía, un 1% por el fácil acceso y el otro 1% debido a que es más grande que otros parques.

Gráfica 16: razón de la preferencia de los entrevistados de visitar el Bosque de San Juan de Aragón



FUENTE: elaboración propia con datos de las encuestas.

6.2 Análisis econométrico

6.2.1 Modelo econométrico

El proceso de modelación en una investigación consiste en representar de manera simplificada a la realidad, para posteriormente describir, explicar y predecir el comportamiento actual y futuro de cualquier fenómeno. El proceso de modelación de esta investigación que se realiza a través de una regresión logística: modelo logit binominal, pretende estimar la probabilidad de ocurrencia de un determinado evento a través de la medición de variables categóricas (y no numéricas) que se sabe está correlacionado con ciertas variables cuantitativas (Padilla, 2014: 67).

La utilidad de los modelos de elección discreta frente a la econometría tradicional radica en que los primeros permiten la modelización de variables cualitativas, a través del uso de técnicas propias de las variables discretas. Se dice que una variable es discreta cuando está formada por un número finito de alternativas que miden cualidades. Esta característica exige la codificación como paso previo a la modelización, proceso por el cual las alternativas de las variables se transforman en códigos o valores cuánticos, susceptibles de ser modelizados utilizando técnicas econométricas (Medina, 2003).

El modelo de regresión logística, en su definición original, corresponde a:

$$Ln(p) - Ln(1-p) = \beta_0 + \beta_1 X_1 + \beta_2 X_2 + \cdots + \beta_k X_k$$

En otras palabras: la probabilidad de que ocurra un suceso respecto a que no ocurra es lineal pero a escala logarítmica. Así, el significado de los coeficientes, aunque guardando cierta relación con el modelo de regresión lineal, será algo más complejo de interpretar (Rentería, 2012: 95).

Las variables tomadas en cuenta como determinantes en la DAP en un principio fueron:

PP: Disponibilidad a Pagar el precio propuesto

INGRE: ingreso familiar

NIVEDUC: nivel educativo

SEXO: sexo

ECIVIL: estado civil

EDAD: edad

INTEGFAM: número de integrantes de la familia

Utilizando el programa NLogit, primeramente se desarrolló el siguiente modelo:

$$P(SI) = \beta_0 + \beta_1 PP + \beta_2 INGRE + \beta_3 NIVEDUC + \beta_4 SEXO + \beta_5 ECIVIL + \beta_6 EDAD + \beta_7 INTEGFAM + E$$

Donde:

P(SI)= probabilidad de decir sí a la DAP

PP= precio propuesto a pagar

INGRE= ingreso familiar mensual

NIVEDUC= nivel educativo

SEXO= sexo

ECIVIL= estado civil

EDAD= edad

INTEGFAM= número de integrantes de una familia

E= error

Una vez especificado el modelo, a continuación se describe cada una de las variables del mismo.

Cuadro 1: Descripción de la variables tomadas en cuenta para el Método de Valoración Contingente

VARIABLE	REPRESENTACIÓN	EXPLICACIÓN	CUANTIFICACIÓN
PSI	Probabilidad a decir SI	Variable dependiente binaria que representa la probabilidad de responder SI a la DAP	1= sí a la DAP 0= no a la DAP
PP	Disponibilidad a pagar el precio propuesto	Precio hipotético a pagar asignado aleatoriamente	Número entero asignado mediante una base de datos realizada en Excel

INGRE	Ingreso familiar	Ingreso mensual familiar	1=0-2,699.00 2= 2,700.00-6,799.00 3= 6,800.00-11,599.00 4= 11,600.00-34,999.00 5= 35,000.00-84,999.00
NIVEDUC	Escolaridad de los entrevistados	Nivel de estudios actual, desde primaria hasta posgrado.	1= primaria 2= secundaria 3= preparatoria 4= universidad 5= posgrado
SEXO	Sexo	Sexo de los entrevistados	1=masculino 0= femenino
ECIVIL	Estado civil	Estado civil de los entrevistados	1= casado 0= soltero
EDAD	Edad	Años cumplidos de los encuestados	Número entero y registrado en una base de datos en Excel
INTEGFAM	Número de integrantes de la familia	El Total de habitantes en una casa.	Número entero registrado en la base de datos de Excel.
SITUAC	Situación actual	Percepción de los visitantes sobre la situación actual del BSJA	1= no deteriorada 2 = deteriorada 3= muy dteriorada
SATISFAC	Nivel de satisfacción	Nivel de satisfacción de los entrevistados por la visita la BSJA	1= poco satisfactorio 5= muy satisfactorio

FUENTE: elaboración propia.

NOTA: en el cuadro aparecen otras variables adicionales que se tuvieron que agregar al modelo final con fines de aceptación.

6.2.2 Estadísticas descriptivas del modelo propuesto

Una vez descritas las variables utilizadas en el modelo propuesto se corrió el mismo en el software NLOGIT, y los resultados fueron los siguientes:

Cuadro 2: estadísticas descriptivas del modelo

VARIABLE	MEDIA	DESVIACIÓN ESTÁNDAR	MÍNIMO	MÁXIMO	CASOS
PSI	0.614583	0.489248	0	1	96.00
PP	9.45833	4.42461	4	16	96.00
EDAD	36.6563	15.2646	15	75	96.00
SEXO	0.447917	0.49989	0	1	96.00
ECIVIL	0.510417	0.502516	0	1	96.00
NIVEDUC	2.8125	1.15451	1	5	96.00
INGRE	2.96875	1.02035	1	5	96.00
INTEGFAM	4.66667	2.56973	1	19	96.00

FUENTE: elaboración propia con base en la salida del software NLOGIT.

De estos valores, conviene explicar la variable PP (precio propuesto). Según los resultados en esta regresión, en promedio las personas están dispuestas a pagar $9.46, la variación esperada es de $4.42, la máxima DAP es de $16.00 y la mínima es de $4.00.

6.2.3 Bondad de ajuste y criterios de selección

Los resultados del modelo obtenidos con el programa NLOGIT son los siguientes:

Cuadro 3: estimadores de máxima verosimilitud

VARIABLE DEPENDIENTE	PSI
NÚMERO DE OBSERVACIONES	96
FUNCIÓN DE VEROSIMILITUD NO RESTRINGIDA	-58.83032
NÚMERO DE PARÁMETROS	8
CRITERIO AIC	1.3923
CRITERIO BIC	1.60599
CRITERIOS HQIC	1.47868
FUNCIÓN DE VERISIMILITUD RESTRINGIDA	-63.99875
MCFADDEN PSEUDO R-CUADRADA	0.0807584
CHI CUADRADA	10.33687
GRADOS DE LIBERTAD	7
PROB(ChiSqd>value)	0.1702736

FUENTE: elaboración propia con base en la salida del software NLOGIT.

El indicador McFadden o Pseudo R^2 es utilizado generalmente como indicador para saber si un modelo está bien definido en términos de sus variables o no, aunque este estadístico no tiene una interpretación tan directa como el R^2 de un modelo de regresión lineal. Para este modelo el valor obtenido del indicador McFadden fue de 0.0807584, lo que representa un valor poco aceptable. La Pseudo R^2 ajustada toma en cuenta las funciones de verosimilitud no restringida que es de -58.83032 y la restringida -63.99875, tal como se muestra a continuación en la fórmula de Mcfadden:

$$Pseudo\ R^2 = 1 - (LnL/LnLr)$$

Al sustituir valores, se tiene:

$$Pseudo\ R^2 = 1 - \left(-\frac{58.83032}{-63.99875}\right) = 0.080758296$$

6.2.4 Análisis de sensibilidad y especificidad

Para saber qué tan confiable es un modelo y qué tan bien explican al modelo las variables existentes en él existen dos pruebas que son muy útiles a la hora de determinar esta validez y exactitud del modelo: la prueba de sensibilidad y la prueba de especificidad. En este punto, los resultados arrojados por el programa NLOGIT fueron los siguientes:

Cuadro 4: predicciones del modelo de opción binaria con umbral= 0.5000

Sensibilidad (1s correctamente predichos)	83.051%
Especificidad (0s correctamente predichos)	37.838%
Valor predictivo positivo	68.056%
Valor predictivo negativo	58.333%
Predicción del modelo (1s y 0s correctamente predichos)	65.625%

FUENTE: elaboración propia con base en la salida del software NLOGIT.

La sensibilidad de un modelo es la capacidad de una prueba para identificar correctamente a aquellos individuos con un resultado positivo. Este parámetro oscila entre 0 y 1 (0 a 100%) y cuanto más alto es el valor numérico, hay mejor capacidad para detectar a los individuos con resultado positivo (Padilla, 2014: 92).

Con los resultados del programa 83.051% de los individuos fue identificado con resultado positivo. El valor predictivo negativo se refiere al porcentaje de personas que obtuvieron un resultado negativo pero que sí tienen la capacidad de pagar, aunque no esté dispuesto a hacer, para este caso el valor fue de 58.333%.

Finalizando el análisis del cuadro anterior, se observa que la capacidad de predicción del modelo es de 65.625%, un valor que mejoró en el modelo final.

6.2.5 Análisis de relevancia

El siguiente cuadro muestra los coeficientes y signos de cada variable, además se muestra la prueba de Z para cada uno, según los valores de esta prueba las variables NIVEDUC e INGRE no son relevantes o no explican bien el modelo, puesto que de preferencia éstas deben tener el valor más bajo posible (de preferencia no mayor a 0.20), de lo contrario el porcentaje de aceptación baja. Por ello se optó por hacer un nuevo ejercicio, en el cual se eliminaron estas variables. Los resultados se muestran en el siguiente apartado.

Cuadro 5: coeficientes, signos y prueba de relevancia de las variables

VARIABLE	COEFICIENTE	ERROR ESTÁNDAR	b/St.Er	P(|Z|>z)
CONSTANTE	-0.53177898	1.20998238	-0.439	0.6603
PP	0.06905205	0.05345088	1.292	0.1964
EDAD	0.02303160	0.01616794	1.425	0.1543
SEXO	-0.62147296	0.48393987	-1.284	0.1991
ECIVIL	0.65592868	0.46083008	1.423	0.1546
NIVEDUC	-0.12493982	0.22627787	-0.552	0.5808
INGRE	0.19692343	0.25829635	0.762	0.4458
INTEGFAM	-0.15731575	0.09139909	-1.721	0.0852

FUENTE: elaboración propia con base en la salida del software NLOGIT.

6.2.6 Resultados del modelo corregido

Después de correr varios modelos (se probó quitando y poniendo variables en cada uno) y eliminando algunas encuestas (quedando 81 observaciones) que resultaron con datos poco lógicos, se encontró que el modelo que mejor explica el mercado hipotético se conforma de los resultados que a continuación se exponen. Cabe

mencionar que en el modelo finalmente aceptado se eliminó la variable explicativa NIVEDUC y se agregaron dos variables más al modelo: SITUAC y SATISFAC.

Cuadro 6: estadísticas descriptivas del modelo

VARIABLE	MEDIA	DESVIACIÓN ESTÁNDAR	MÍNIMO	MÁXIMO	CASOS
PSI	0.518519	0.50277	0	1	81.00
PP	9.08642	4.33647	4	16	81.00
EDAD	37.4321	15.2356	15	75	81.00
SEXO	0.432099	0.498454	0	1	81.00
ECIVIL	0.506173	0.503077	0	1	81.00
NIVEDUC	2.97531	1.18803	1	5	81.00
INGRE	2.97531	1.04851	1	5	81.00
INTEGFAM	4.11111	1.66583	1	19	81.00
SITUAC	1.77778	0.547723	1	3	81.00
SATISFAC	4.08642	0.839606	1	5	81.00

FUENTE: elaboración propia con base en la salida del software NLOGIT.

En el modelo final se puede observar que las personas, en promedio, están dispuestas a pagar $9.08642 por entrada, y el 0.51% probablemente responda que sí a la DAP. Las cantidades máximas y mínimas no cambian. En promedio, los visitantes califican su nivel de satisfacción por la visita al BSJA con un 4.08642.

Cuadro 7: estimadores de máxima verosimilitud aceptados

VARIABLE DEPENDIENTE	PSI
NÚMERO DE OBSERVACIONES	81
FUNCIÓN DE VEROSIMILITUD NO RESTRINGIDA	-39.93999
NÚMERO DE PARÁMETROS	9
CRITERIO AIC	1.20839
CRITERIO BIC	1.47444
CRITERIOS HQIC	1.31514
FUNCIÓN DE VERISIMILITUD RESTRINGIDA	-56.08935
MCFADDEN PSEUDO R-CUADRADA	0.2879221
CHI CUADRADA	32.29873
GRADOS DE LIBERTAD	8
PROB(ChiSqd>value)	8.23E-05

FUENTE: elaboración propia con base en la salida del software NLOGIT.

El modelo aceptado como el mejor muestra una prueba de McFadden de 0.2879221, y una Chi Cuadrada de 32.29873. Valores bien aceptados dentro de los rangos.

El siguiente cuadro muestra que, en general, las variables tienen buena aceptación y representan bien al modelo. Las más significativas son: el número de integrantes por familia y la edad; las demás variables no son significativas al 95% de confiabilidad, sin embargo sí al 80% en su mayoría y se decidió mantenerlas en el modelo ya que de lo contrario la Pseudo R-Cuadrada diminuye bastante. A continuación se explica cada una de ellas en cuanto a coeficiente y signo.

Cuadro 8: coeficientes, signos y prueba de relevancia de las variables

VARIABLE	COEFICIENTE	ERROR ESTÁNDAR	b/St.Er	P(|Z|>z)
CONSTANTE	2.67186253	2.32635607	1.149	0.2508
PP	-0.07221639	0.06700514	-1.078	0.2811
EDAD	0.05765181	0.02266132	2.544	0.011
SEXO	-1.18840832	0.63098165	-1.883	0.0596
ECIVIL	1.02994969	0.62585240	1.646	0.0998
INGRE	0.55132775	0.30212325	1.825	0.068
INTEGFAM	-0.75556308	0.22852353	-3.306	0.0009
SITUACI	-0.70212439	0.55762545	-1.259	0.208
SATISFAC	-0.34602501	0.37452547	-0.924	0.3555

FUENTE: elaboración propia con base en la salida del software NLOGIT.

PP: la variable precio propuesto obtuvo un coeficiente de -0.07221639. Esto significa que**,** si se impone un precio a la entrada al Bosque, mientras éste sea más elevado, las personas estarían menos dispuestas a pagar, es decir, la probabilidad de decir sí a su disposición a pagar sería más baja. Este resultado cumple la hipótesis sobre su efecto en la DAP.

EDAD: la variable edad tuvo un coeficiente positivo de 0.05765181, lo que quiere decir que a mayor edad, se estaría más dispuesto a pagar por la entrada al parque. Este resultado cumple la hipótesis sobre su efecto en la DAP, el cual se preveía positivo.

SEXO: la variable sexo de los entrevistados tuvo un coeficiente de -1.18840832. El signo negativo significa que de los entrevistados, el sexo masculino es el que tendría

menos probabilidad de responder sí a la propuesta de un cobro por entrada. El signo previsto para esta variable hipotéticamente fue positivo; sin embargo resultó negativo. La razón es que se estimó que los hombres tendrían más DAP, pero fue al contrario, quienes más están dispuestas a pagar por la entrada al BSJA son las mujeres.

ECIVIL: la variable estado civil resultó con un coeficiente de 1.02994969, lo que se interpreta como que existe una relación directa entre estado civil y probabilidad de decir sí a una DAP; las personas casadas están más dispuestas a pagar que las personas solteras. Contrario a lo planteado en la hipótesis, el signo que se esperaba negativo resultó positivo. Una posible explicación es que las personas casadas estarían más dispuestas a pagar por el hecho de llevar a sus hijos (en caso de tener).

INGRE: la variable ingreso familiar obtuvo un coeficiente positivo de 0.55132775 que corresponde con la teoría: a mayor ingreso mayor DAP. Este resultado cumple la hipótesis sobre su efecto en la DAP, un efecto positivo.

INTEGFAM: la variable número de integrantes por familia obtuvo un valor negativo de -0.75556308, el cual indica que a mayor número de integrantes por familia, habrá menos probabilidad a responder sí a la DAP. Este resultado cumple la hipótesis sobre su efecto en la DAP, un efecto negativo.

SITUACI: la variable situación actual del BSJA obtuvo un coeficiente negativo de -0.70212439, lo que indica que entre más deteriorada esté la situación del Bosque menos probabilidad de DAP se obtendrá. Este resultado cumple la hipótesis sobre su efecto en la DAP, un efecto negativo.

SATISFAC: la variable nivel de satisfacción por la visita al parque resultó con un coeficiente negativo de -0.34602501. Este valor negativo se interpreta como que entre mayor nivel de satisfacción, menos probabilidad de responder sí a la DAP, un resultado contrario a lo que dice la teoría, y a lo propuesto en la hipótesis. Una posible explicación a este resultado es que, aunque consideren satisfactoria la visita al BSJA, muchos usuarios no estarían dispuestos a pagar puesto que piensan que no es su responsabilidad la restauración y conservación del Bosque.

En resumen, el modelo quedó de la siguiente manera:

$$\boldsymbol{P}(\boldsymbol{SI}) = 2.67186253 - 0.07221639\ \boldsymbol{PP} + 0.05765181\ \mathbf{EDAD} - 1.18840832\ \boldsymbol{SEXO} + 1.02994969\ \boldsymbol{ECIVIL} + 0.55132775\ \mathbf{INGRE} - 0.75556308\ \boldsymbol{INTEGFAM} - 0.70212439\ \boldsymbol{SITUACI} - 0.34602501\ \boldsymbol{SATISFAC}$$

Cuadro 9: predicciones del modelo de opción binaria con umbral= 0.5000

Sensibilidad (1s correctamente predichos)	**83.333%**
Especificidad (0s correctamente predichos)	69.231%
Valor predictivo positivo	74.468%
Valor predictivo negativo	79.412%
Predicción del modelo (1s y 0s correctamente predichos)	76.543%

FUENTE: elaboración propia con base en la salida del software NLOGIT.

En el cuadro anterior se observa que la predicción de este modelo resultó de 76.5%.

6.2.7 Efectos marginales y elasticidades

Dado que los valores de los coeficientes de las variables no pueden interpretarse de forma directa, tal como se haría en el caso de una regresión lineal, para conocer los efectos marginales de cada variable que interviene en el modelo logit, en lugar de conocer el efecto marginal de una variable independiente sobre la variable dependiente se conoce el efecto marginal de la variable sobre la probabilidad real de ocurrencia de un evento.

En el siguiente cuadro se muestran los resultados para los efectos marginales de cada variable utilizada en el modelo final. Esto es, el cambio porcentual en la probabilidad por un cambio unitario en la variable explicativa.

Cuadro 10: efectos marginales y elasticidades de las variables del modelo final

VARIABLE	EFECTO MARGINAL	ELASTICIDAD
CONSTANTE	0.66748848	
PP	-0.0180412	-0.31932519
EDAD	0.01440266	1.05017513
SEXO	-0.28860935	-0.24292286
ECIVIL	0.25181307	0.2482859
INGRE	0.13773348	0.79826391
INTEGFAM	-0.18875584	-1.51159192

SITUACI	-0.17540571	-0.60742988
SATISFAC	-0.08644446	-0.68810558

FUENTE: elaboración propia con base en la salida del modelo.

Para conocer el efecto real de cada variable se obtuvieron los respectivos antilogaritmos de cada variable. A ese resultado se le resta 1 y se multiplica por 100, para interpretar el resultado en términos porcentuales (Padilla, 2014). En el siguiente cuadro se muestran los resultados operacionales de cada variable.

Cuadro 11: efectos marginales en términos porcentuales

VARIABLE	ANTILOGARITMO	PORCENTAJE
PP	0.982120568	-1.787943184
EDAD	1.014506878	1.450687805
SEXO	0.749304864	-25.06951358
ECIVIL	1.286355556	28.63555564
INGRE	1.147669633	14.76696326
INTEGFAM	0.827988644	-17.20113563
SITUACI	0.839116514	-16.08834863
SATISFAC	0.917186487	-8.28135120

FUENTE: elaboración propia con base en resultados operacionales.

PP: el antilogaritmo ($e^{-0.0180412}$) que se obtuvo de esta variable fue de 0.9821, una vez restado el 1 y multiplicado por cien, el valor resultante fue de -1.78%, mismo que se interpreta como que por cada peso que se aumente el precio propuesto, la probabilidad de responder sí a la DAP disminuye en 1.78%.

EDAD: el antilogaritmo ($e^{0.01440266}$) fue de 1.0145, y el valor final fue de 1.4506%, lo cual significa que por cada unidad que aumente la edad, la probabilidad de responder sí a la DAP, manteniendo todo lo demás constante) aumentaría en 1.45%.

SEXO: siguiendo el mismo procedimiento que en los casos anteriores, el resultado final fue de -25.0695%. Esto quiere decir que por cada persona de sexo masculino que se aumente, manteniendo lo demás constante, la probabilidad de responder sí a la DAP disminuye en 25.07%.

ECIVIL: el porcentaje resultante fue de 28.6355%, mismo que se interpreta como: por cada persona casada que se aumente, manteniendo lo demás constante, la probabilidad de responder sí a la DAP aumentaría en 28.63%.

INGRE: el 14.7669% que se obtuvo de resultado significa que por cada peso adicional en el ingreso, manteniendo todo lo demás constante, las personas probablemente estarían 14.76% más dispuestas a pagar por la entrada al Bosque.

INTEGFAM: el -17.2011% que se obtuvo de resultado significa que por cada integrante adicional en su familia, las personas disminuyen su probabilidad de estar dispuestos a pagar en 17.21%.

SITUACI: para esta variable se obtuvo un resultado de -16.0883%, el cual se interpreta como: por cada unidad adicional de degradación (según la perspectiva de los usuarios) se estaría 16.08% menos probablemente dispuesto a pagar por entrada al BSJA.

SATISFAC: el -8.28% resultante en esta variable significa que si el nivel de satisfacción del usuario aumenta en una unidad, la probabilidad de responder sí a la DAP disminuiría en 8.28%. Ya se ha explicado el posible por qué negativo del signo.

A groso modo se puede observar que las variables que surten mayor efecto (ya sea positivo o negativo) sobre la probabilidad de responder sí a la disponibilidad a pagar son sexo, estado civil, ingreso familiar, número de integrantes y situación actual.

6.2.8 Estimación de la Disponibilidad de Pagar (DAP) del modelo final

La fórmula para obtener la DAP es la siguiente (Padilla, 2014):

$$DAP = \frac{\alpha}{\beta}$$

Donde:

DAP= disponibilidad a pagar

α= . $\underline{\beta_0 + \sum_{i=1}^{N} \beta_i Z_i}$

β= coeficiente de la variable PP

Despejando la DAP (o PP) del modelo P(SI), se tiene que:

$$\mathbf{DAP=}(2.67186253 + 0.05765181\ \mathbf{EDAD} - 1.18840832\ \boldsymbol{SEXO} + 1.02994969\ \boldsymbol{ECIVIL} + 0.55132775\ \mathbf{INGRE} - 0.75556308\ \boldsymbol{INTEGFAM} - 0.70212439\ \boldsymbol{SITUACI} - 0.34602501\ \boldsymbol{SATISFAC})/\ 0.07221639$$

Sustituyendo los resultados y calculando la media, se obtuvo un resultado de $7.32. Es decir, en promedio, los visitantes del Bosque de San Juan de Aragón estarían dispuestos a pagar la cantidad de $7.32 por entrada, bajo la condición de que el dinero recabado sea utilizado para la **conservación del medio ambiente y el mantenimiento de la infraestructura**. En el siguiente cuadro se muestran los resultados que se obtuvieron al correr el programa NLOGIT. Cabe mencionar que la DAP que se muestra a continuación es la que se obtuvo con el modelo restringido puesto que al calcular la DAP en el modelo normal se obtenían valores negativos, lo cual no puede ser posible en la vida real. Por tanto se tuvo que generar un modelo restringido que arrojara únicamente valores positivos para la DAP. En el ANEXO 7 se describe el procedimiento que se siguió para llegar a estos resultados.

Cuadro 12: DAP

VARIABLE	MEDIA	DESVIACIÓN ESTÁNDAR	MÍNIMO	MÁXIMO
DAPR	7.36036	7.49609	0.206627	28.0941

FUENTE: elaboración propia con base en los resultados del programa NLOGIT.

Multiplicando este valor por el número de visitantes (3.5 millones), se obtiene que el Valor Económico del Bosque de San Juan de Aragón asciende a $25, 620,000.00 anuales.

VII. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

7.1 Conclusiones

Esta investigación permitió conocer de forma más detallada y personal los problemas de carácter ambiental que percibe la población aledaña al Bosque de San Juan de Aragón, Ciudad de México.

Con el modelo utilizado se pudo estimar el valor económico que los usuarios le otorgan al Bosque de San Juan de Aragón, donde la DAP estimada fue de $7.36, que multiplicados por el número de visitantes, da un valor de $25, 620,000.00, lo que significa que es un recurso considerable para la realización de proyectos que ayuden a mitigar la problemática de la contaminación y deterioro ambiental del Bosque de San Juan de Aragón, ya que el 88.9% de la población encuestada manifiesta que la calidad del medio ambiente ya está deteriorado y afecta negativamente en su nivel de satisfacción.

Parte de la problemática de la contaminación se debe al descuido de los mismos visitantes que no procuran la conservación del Parque.

7.2 Recomendaciones

Las recomendaciones hacia el Bosque de San Juan de Aragón que salen de este estudio son:

1) Que la administración valore la posibilidad de poner una cuota de entrada, el valor medio de la DAP que se obtuvo en este estudio es una buena orientación sobre el monto.
2) La cuota de recuperación tendría que descartar a los menores, pudiendo cobrarse a partir de los 12 años y haciendo los respectivos descuentos (a estudiantes, maestros y personas de la tercera edad).
3) El dinero recabado deberá administrarse y ser dirigido especial y únicamente para la rehabilitación y mantenimiento del medio ambiente y de las zonas que se pretenda recuperar; así como la inclusión de nuevas actividades tanto infantiles como de carácter recreativo.
4) Para lograr una recuperación y conservación del BSJA no basta con el trabajo de la Administración local del mismo; es indispensable el apoyo por parte de las autoridades a nivel Municipal, Estatal y Federal, sobre todo para la opción de la cuota de recuperación. El hacer el énfasis a los usuarios del Bosque de San Juan de Aragón sobre la importancia del mantenimiento y conservación del mismo también es vital. Una buena opción serían los talleres de educación y conciencia ambiental para la población; en este punto

cabe mencionar que sí se llevan a cabo talleres de educación ambiental, sin embargo éstos no tienen mayor alcance; en este sentido convendría darle mayor seguimiento y promoción, así como más frecuencia en el calendario.

5) Es necesario un programa de control hacia los vendedores que se ubican dentro de las instalaciones del BSJA puesto que muchos usuarios se quejan del desorden y el desgaste que causan. Por ejemplo, muchos vendedores invaden las aceras y la gente no puede caminar por ellas, otros contaminan y desgastan los pastos con sus desechos, tal es el caso de los comerciantes que tienen el servicio de caballos y ponis. Se desconoce si estos vendedores ceden algún tipo de cuota a la administración del Parque (no se otorgó esa información), pero de no ser así, sería bastante conveniente que se realizara, ya que son los principales beneficiarios del derroche económico que hacen los visitantes del BSJA.
6) Las áreas que necesitan especial atención y que son aquellas que los usuarios más reclaman son el acuario, el lago, el balneario y el área del delfinario. Estas áreas actualmente o están en situación muy deteriorada, en rehabilitación o de plano en ruinas (como es el caso del delfinario). Aunadas a éstas, hay zonas de áreas verdes muy descuidadas, por lo que sería conveniente prestar especial y pronta atención a estos sitios. Para solucionar el problema del deterioro de los pastos tal vez convendría cercar algunas y designar otras para libre uso (juegos con pelotas, para recostarse, etc.).
7) Que haya mayor disponibilidad por parte de la Administración del Bosque de San Juan de Aragón en cuanto a facilidades en la realización de este estudio. En concreto nunca hubo una respuesta positiva en relación al permiso del levantamiento de encuestas, ni mucho menos la facilitación de información de ningún tipo.
8) Es importante también darle mayor promoción al BSJA, y proporcionar información más precisa y correcta de los servicios con los que cuenta el Parque ya que actualmente muchas actividades ya no se encuentran disponibles, la programación del teatro al aire libre no es muy conocida. En general, los visitantes no cuentan con información clara sobre las actividades

que pueden realizar dentro del Bosque, tanto en fin de semana como entre semana, pues éstas varían dependiendo de los días de la semana.

Las recomendaciones que se desprenden en relación al estudio son:

1) Prestar atención al número de encuestas. Aquí radica una de las razones por las que a veces el modelo no tiene mayor nivel de explicación. Por ejemplo, en este estudio el tamaño de la muestra resultó de 96 encuestas, que para una población de 3.5 millones de visitantes al año resultó poco significativa, a pesar de que se pretendió levantar 120 encuestas.
2) Para este caso, al principio se tenía pensado utilizar solamente 6 variables, pero el modelo no explicaba mucho, así que se decidió agregar otras variables y el modelo mejoró. Por lo que se recomienda seleccionar bien las variables a utilizar porque algunas que se podrían pensar no relevantes pudieran resultar serlo incluso más que otras tomadas en cuenta desde un principio.

VIII. FUENTES CONSULTADAS

8.1 Libros de Texto

Azqueta O., D. (2007). *Introducción a la economía ambiental.* McGraw-Hill. Madrid, España.

Boletines de coyuntura andina (2007). *Sobre la Valoración Económica Ambiental*. Agosto 2007.

Castiblanco R. C. (2008). *Manual de valorización económica del medioambiente*. Universidad Nacional de Colombia. Colombia.

González G. P. (2009). *Valoración Económica de los servicios ambientales percibidos en los municipios de Silao y Guanajuato.* Tesis de Maestría. División de Ciencias Económico-Administrativas. Universidad Autónoma Chapingo. México.

Gutiérrez G. F. (2008). *Valoración económica de los servicios ambientales del parque estatal ¨Bosque El Hiloche¨, Hidalgo.* Tesis de Ingeniería. División de

Ciencias Económico-Administrativas. Universidad Autónoma Chapingo. Mexico.

Labandeira, X., León, C., Vázquez, M. (2007). *Economía ambiental.* Pearson/Prentice Hall. Madrid, España.

Medina M., E. (2003). *Modelos de elección discreta*. Universidad Autónoma Metropolitana. México.

Mendieta, J. C. (2000). *Economía ambiental.* Universidad de los Andes. Santa Fe de Bogotá, Colombia.

Ministerio del ambiente. (2015). *Manual de valoración económica del patrimonio natural*. Dirección General de Evaluación, Valoración y Financiamiento del Patrimonio Natural. Lima, Perú.

Monroy H., R. (2012). *Valoración económica de los servicios eco-turísticos en los prismas basálticos, Huesca de Ocampo, Hidalgo¨.* Tesis de doctorado. División de Ciencias Económico-Administrativas. Universidad Autónoma Chapingo. México.

Morales V., P. (2012). *Tamaño necesario de la muestra: ¿cuántos sujetos necesitamos?* Universidad Pontificia Comillas, Facultad de Humanidades. Madrid, España.

Padilla R., María G. (2014). *Valoración económica del uso recreativo de la Reserva de la Biofera La Michilía, Durango.* Tesis de maestría. División de Ciencias Económico-Administrativas. Universidad Autónoma Chapingo, México.

Ramos A., María de J. (2015). *Valoración económica para la conservación del bosque de la cuenca Laguna de Tecocomulco, Hidalgo.* Tesis de maestría. División de Ciencias Económico-Administrativas. Universidad Autónoma Chapingo. México.

Rentería R. D. (2012). *Valoración económica para un mejoramiento en Salamanca, Guanajuato.* Tesis de Maestría. División de Ciencias Económico-Administrativas. Universidad Autónoma Chapingo. México

Tudela M. J. (2009). *Valoración económica y diseño de políticas para la gestión de áreas naturales protegidas.* Tesis de Doctorado. División de Ciencias Económico-Administrativas. Universidad Autónoma Chapingo. México.

Vallejo, P. M. (2011). *Tamaño necesario de la muestra. ¿Cuántos sujetos necesitamos?* Universidad Pontificia Comillas, Facultad de Humanidades. Madrid, España.

Vásquez, Felipe., et al (2007). *Valoración económica del ambiente*. Thomson, editores. Buenos Aires, Argentina.

8.2 Fuentes de Internet

Defe. Vive tu ciudad. http://www.defe.mx/mexico-df/parques/san-juan-aragon. Consultada el 14 de octubre de 2016.

SEDEMA, Ciudad de México. http://data.sedema.cdmx.gob.mx/bosquedesanjuandearagon/. Consultada el 14 de Octubre de 2016.

XIX. ANEXOS

Anexo 1: Cuestionario aplicado a la muestra de los visitantes al Bosque de San Juan de Aragón, Cuidad de México.

ENCUESTA

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA CHAPINGO

DIVISIÓN DE CIENCIAS ECONÓMICO-ADMINISTRATIVAS

DIRECCIÓN DE POSGRADO

Número de encuesta:_____

Fecha: _____

PRESENTACIÓN:

Buenas tardes. Mi nombre es: _____ y me gustaría hacerle unas preguntas mediante esta breve encuesta que la **Universidad Autónoma Chapingo**, por medio de la dirección del posgrado de la División de Ciencias Económico-Administrativas ha desarrollado, y es parte de un trabajo de tesis de maestría que lleva por nombre: ¨**Valoración económica de los servicios ambientales y turísticos del Bosque de San Juan de Aragón**¨. La finalidad de la investigación es recolectar la información que permita conocer el valor económico que los visitantes le otorgan a los servicios ambientales del parque y, con ésta, incentivar las mejoras pertinentes y la conservación del mismo. La información proporcionada es de uso confidencial y estrictamente académico, por lo que no se relaciona con ninguna institución gubernamental.

I. PERFIL DEL ENCUESTADO

1. Edad:_____años

2. Sexo:

   Masculino (_)

   Femenino (_)

3. Estado Civil:

   Soltero (_)

   Casado (_)

4. Número de integrantes de su familia: _____

5. Nivel de escolaridad:

Nivel educativo	**Años cursados**
Primaria	
Secundaria	
Preparatoria	
Licenciatura o Carrera Técnica	
Maestría	
Doctorado	

II. VARIABLES ECONÓMICAS

6. Sector laboral:

   Primario, especifique: _____

   Secundario, especifique:_____

   Terciario, especifique: _____

7. Nivel de ingresos individual mensual:

Rango	Seleccione
0.00-2,699.00	
2,700.00-6,799.00	
6,800.00-11,599.00	
11,600.00-34,999.00	

35,000.00-84,999.00	
85,000.00+	

8. Nivel de ingresos familiar mensual:

Rango	Seleccione
0.00-2,699.00	
2,700.00-6,799.00	
6,800.00-11,599.00	
11,600.00-34,999.00	
35,000.00-84,999.00	
85,000.00+	

III. PERCEPCIÓN DEL SITIO

9. Lugar de procedencia: _____
10. ¿Qué medio de transporte utilizó para llegar al Bosque?
    (_) Caminando
    (_) Transporte público
    (_) Coche particular
    (_) Otro: _____
11. Tiempo estimado de trayecto al parque:_____
12. ¿Cuántas veces ha visitado el parque en los últimos dos años?
    (_) Veces
    (_) Ninguna
    (_) Diario
13. Tiempo aproximado que estuvo en el parque:_____
14. Mencione 3 atributos que más le gustaron del parque, en orden de importancia:

a) Belleza escénica (panorama)	(_)
b) El lago	(_)
c) Áreas verdes y palapas	(_)
d) Zona de juegos	(_)

e) Renta de lanchas	(_)
f) Servicios recreativos (balneario y canchas deportivas)	(_)
g) Actividades culturales	(_)
h) Teatro al aire libre	(_)
i) Otro	

15. ¿Cómo considera la situación actual del parque?
    (_) No deteriorada
    (_) Deteriorada
    (_) Muy deteriorada
16. ¿Qué tan urgente considera que sea la recuperación y conservación del Bosque?
    (_) Poco urgente
    (_) Urgente
    (_) Muy urgente

IV. VALORACIÓN DEL PARQUE Y CONSERVACIÓN DEL AMBIENTE

El Bosque de San Juan de Aragón provee de un gran número de servicios ambientales y recreativos que impactan directamente en el bienestar de los usuarios, tanto es así, que es considerada la segunda área verde ambiental más importante de la Ciudad de México. No obstante, actualmente presenta problemas tales como la disminución de áreas verdes así como de actividades recreativas, falta de cobertura en infraestructura, deforestación, entre otros.

El Gobierno de la Ciudad de México a través de la Secretaría del Medio Ambiente y la Dirección del Bosque implementan acciones de rehabilitación, con un enfoque ambiental y de largo plazo para mejorar este espacio público, generador de servicios ambientales.

Dadas las condiciones del Bosque, y con la finalidad de obtener información contundente para el estudio en cuestión, quisiera preguntarle:

17. En caso de que se le hicieran mejoras considerables al bosque (en infraestructura, en áreas verdes, etc.), se rehabilitaran áreas y/o se incluyeran nuevas actividades (culturales y recreativas) y tomando en cuenta sus ingresos, sus gastos y sus preferencias: ¿Estaría usted dispuesto a cooperar una módica cantidad por entrada para invertir en la conservación del medio ambiente e infraestructura del bosque?

(_) si. PASE A LA PREGUNTA 18

(_) no

17.2 ¿Por qué motivo no estaría dispuesto a pagar?

No es mi responsabilidad, quien debe pagar es el Gobierno de la CDMX	1
No cuento con suficientes recursos	2
El Gobierno Federal es quien debe pagar	3
No confío en cómo manejan el dinero que se genere	4
No creo que sea necesario pagar para conservar el bosque	5
Otro: _____	6

18. ¿Cuáles aspectos del parque no le agradaron o considera que necesitan especial atención? Mencione 3 en orden de importancia.
    1) ._____
    2) ._____
    3) ._____
19. Además de las actividades con que ya cuenta el parque, ¿cuáles otras le gustaría que se agregaran?

_____

20. Con el fin de mejorar los atributos actuales y/o agregar los mencionados en la pregunta 18, ¿usted estaría dispuesto a pagar la cantidad de $12.00 por entrada al parque?

    (_) Si
    (_) NO

V. NIVEL DE SATISFACCIÓN POR EL CONSUMO RECREATIVO

21. ¿Qué calificación le pondría a su estadía en el bosque del 1 al 5, considerando el 1 como poco satisfactoria y el 5 como muy satisfactoria? (__)
22. ¿Cuál fue la razón de su preferencia por este sitio y no por otro?
    (_) La entrada es libre
    (_) Por los servicios que ofrece
    (_) Por la cercanía
    (_) Por el buen trato recibido
    (_) Por conocer el lugar
    (_) otro: _____
23. De no venir a este lugar, ¿a cuál otro acudiría, y por qué?

_____

_____

Muchas gracias por su tiempo y colaboración. La información proporcionada es muy valiosa para el estudio.

Que tenga buen viaje.

Anexo 2: salida del modelo original

```
--> DSTAT;Rhs=PSI,PP,EDAD,SEXO,ECIVIL,NIVEDUC,INGRE,INTEGFAM$
Descriptive Statistics
All results based on nonmissing observations.
=============================================================================
Variable     Mean       Std.Dev.     Minimum      Maximum        Cases Missing
=============================================================================
-----------------------------------------------------------------------------
All observations in current sample
-----------------------------------------------------------------------------
PSI      |  .614583      .489248      .000000      1.00000          96       0
PP       |  9.45833      4.42461      4.00000      16.0000          96       0
EDAD     |  36.6563      15.2646      15.0000      75.0000          96       0
SEXO     |  .447917      .499890      .000000      1.00000          96       0
ECIVIL   |  .510417      .502516      .000000      1.00000          96       0
NIVEDUC  |  2.81250      1.15451      1.00000      5.00000          96       0
INGRE    |  2.96875      1.02035      1.00000      5.00000          96       0
INTEGFAM|  4.66667      2.56973      1.00000      19.0000          96       0
|
```

```
--> RESET
Initializing NLOGIT Version 4.0.1 (January 1, 2007).
--> READ;FILE="C:\Users\miria_000\Downloads\DATOS MIRIAM 2.xls"$
--> LOGIT;Lhs=PSI;Rhs=ONE,PP,EDAD,SEXO,ECIVIL,NIVEDUC,INGRE,INTEGFAM$
Normal exit from iterations. Exit status=0.

+---------------------------------------------+
| Binary Logit Model for Binary Choice        |
| Maximum Likelihood Estimates                |
| Model estimated: Nov 23, 2016 at 03:33:24PM.|
| Dependent variable                  PSI     |
| Weighting variable                 None     |
| Number of observations               96     |
| Iterations completed                  5     |
| Log likelihood function       -58.83032     |
| Number of parameters                  8     |
| Info. Criterion: AIC =          1.39230     |
|   Finite Sample: AIC =          1.40954     |
| Info. Criterion: BIC =          1.60599     |
| Info. Criterion:HQIC =          1.47868     |
| Restricted log likelihood     -63.99875     |
| McFadden Pseudo R-squared      .0807584     |
| Chi squared                   10.33687     |
| Degrees of freedom                    7     |
| Prob[ChiSqd > value] =         .1702736     |
| Hosmer-Lemeshow chi-squared =  18.45515     |
| P-value=  .01806 with deg.fr. =       8     |
+---------------------------------------------+
+--------+--------------+----------------+--------+--------+----------+
|Variable| Coefficient  | Standard Error |b/St.Er.|P[|Z|>z]| Mean of X|
+--------+--------------+----------------+--------+--------+----------+
---------+Characteristics in numerator of Prob[Y = 1]
 Constant|    -.53177898      1.20998238     -.439   .6603
 PP      |     .06905205       .05345088     1.292   .1964   9.45833333
 EDAD    |     .02303160       .01616794     1.425   .1543   36.6562500
 SEXO    |    -.62147296       .48393987    -1.284   .1991    .44791667
 ECIVIL  |     .65592868       .46083008     1.423   .1546    .51041667
 NIVEDUC |    -.12493982       .22627787     -.552   .5808   2.81250000
 INGRE   |     .19692343       .25829635      .762   .4458   2.96875000
 INTEGFAM|    -.15731575       .09139909    -1.721   .0852   4.66666667

+-----------------------------------------------------------------------+
```

Information Statistics for Discrete Choice Model.			
	M=Model	MC=Constants Only	M0=No Model
Criterion F (log L)	-58.83032	-63.99875	-66.54213
LR Statistic vs. MC	10.33687	.00000	.00000
Degrees of Freedom	7.00000	.00000	.00000
Prob. Value for LR	.17027	.00000	.00000
Entropy for probs.	58.83032	63.99875	66.54213
Normalized Entropy	.88411	.96178	1.00000
Entropy Ratio Stat.	15.42362	5.08675	.00000
Bayes Info Criterion	1.55845	1.66612	1.71911
BIC(no model) - BIC	.16066	.05299	.00000
Pseudo R-squared	.08076	.00000	.00000
Pct. Correct Pred.	65.62500	.00000	50.00000

Means:	y=0	y=1	y=2	y=3	y=4	y=5	y=6	y>=7
Outcome	.3854	.6146	.0000	.0000	.0000	.0000	.0000	.0000
Pred.Pr	.3854	.6146	.0000	.0000	.0000	.0000	.0000	.0000

Notes: Entropy computed as Sum(i)Sum(j)Pfit(i,j)*logPfit(i,j).
Normalized entropy is computed against M0.
Entropy ratio statistic is computed against M0.
BIC = 2*criterion - log(N)*degrees of freedom.
If the model has only constants or if it has no constants, the statistics reported here are not useable.

Fit Measures for Binomial Choice Model
Logit model for variable PSI
Proportions P0= .385417 P1= .614583
N = 96 N0= 37 N1= 59
LogL= -58.830 LogL0= -63.999
Estrella = 1-(L/L0)^(-2L0/n) = .10620

Efron	McFadden	Ben./Lerman
.09652	.08076	.57371
Cramer	Veall/Zim.	Rsqrd_ML
.10016	.17012	.10208

Information Criteria	Akaike I.C.	Schwarz I.C.
	1.39230	1.60599

Predictions for Binary Choice Model. Predicted value is 1 when probability is greater than .500000, 0 otherwise.
Note, column or row total percentages may not sum to 100% because of rounding. Percentages are of full sample.

Actual Value	Predicted Value 0	Predicted Value 1	Total Actual
0	14 (14.6%)	23 (24.0%)	37 (38.5%)
1	10 (10.4%)	49 (51.0%)	59 (61.5%)
Total	24 (25.0%)	72 (75.0%)	96 (100.0%)

==========

Analysis of Binary Choice Model Predictions Based on Threshold = .5000

Prediction Success	
Sensitivity = actual 1s correctly predicted	83.051%
Specificity = actual 0s correctly predicted	37.838%
Positive predictive value = predicted 1s that were actual 1s	68.056%
Negative predictive value = predicted 0s that were actual 0s	58.333%
Correct prediction = actual 1s and 0s correctly predicted	65.625%

Prediction Failure	
False pos. for true neg. = actual 0s predicted as 1s	62.162%
False neg. for true pos. = actual 1s predicted as 0s	16.949%
False pos. for predicted pos. = predicted 1s actual 0s	31.944%
False neg. for predicted neg. = predicted 0s actual 1s	41.667%
False predictions = actual 1s and 0s incorrectly predicted	34.375%

ANEXO 3: salida del modelo final

```
-->
DSTAT;Rhs=PSI,PP,EDAD,SEXO,ECIVIL,NIVEDUC,INGRE,INTEGFAM,SITUACI,SATISFAC
$
Descriptive Statistics
All results based on nonmissing observations.
================================================================================
======
Variable     Mean       Std.Dev.     Minimum      Maximum        Cases
Missing
================================================================================
======
--------------------------------------------------------------------------------
-----
All observations in current sample
--------------------------------------------------------------------------------
-----
PSI      |  .518519      .502770      .000000      1.00000           81
0
PP       |  9.08642      4.33647      4.00000      16.0000           81
0
EDAD     |  37.4321      15.2356      15.0000      75.0000           81
0
SEXO     |  .432099      .498454      .000000      1.00000           81
0
ECIVIL   |  .506173      .503077      .000000      1.00000           81
0
NIVEDUC |  2.83951      1.18803      1.00000      5.00000           81
0
INGRE    |  2.97531      1.04851      1.00000      5.00000           81
0
INTEGFAM|  4.11111      1.66583      1.00000      9.00000           81
0
SITUACI |  1.77778      .547723      1.00000      3.00000           81
0
SATISFAC|  4.08642      .839606      1.00000      5.00000           81
0
-->
DSTAT;Rhs=PSI,PP,EDAD,SEXO,ECIVIL,NIVEDUC,INGRE,INTEGFAM,SITUACI,SATISFAC
$
Descriptive Statistics
All results based on nonmissing observations.
================================================================================
======
Variable     Mean       Std.Dev.     Minimum      Maximum        Cases
Missing
================================================================================
======
--------------------------------------------------------------------------------
-----
All observations in current sample
--------------------------------------------------------------------------------
-----
PSI      |  .518519      .502770      .000000      1.00000           81
0
```

```
PP       |  9.08642      4.33647      4.00000      16.0000           81
0
EDAD     |  37.4321      15.2356      15.0000      75.0000           81
0
SEXO     |  .432099      .498454      .000000      1.00000           81
0
ECIVIL   |  .506173      .503077      .000000      1.00000           81
0
NIVEDUC  |  2.83951      1.18803      1.00000      5.00000           81
0
INGRE    |  2.97531      1.04851      1.00000      5.00000           81
0
INTEGFAM|  4.11111      1.66583      1.00000      9.00000           81
0
SITUACI  |  1.77778      .547723      1.00000      3.00000           81
0
SATISFAC|  4.08642      .839606      1.00000      5.00000           81
0
```

-->
LOGIT;Lhs=PSI;Rhs=ONE,PP,EDAD,SEXO,ECIVIL,INGRE,INTEGFAM,SITUACI,SATISFAC
$
Normal exit from iterations. Exit status=0.

```
+---------------------------------------------+
| Binary Logit Model for Binary Choice        |
| Maximum Likelihood Estimates                |
| Model estimated: Nov 23, 2016 at 07:25:20PM.|
| Dependent variable                  PSI     |
| Weighting variable                 None     |
| Number of observations               81     |
| Iterations completed                  6     |
| Log likelihood function       -39.93999     |
| Number of parameters                  9     |
| Info. Criterion: AIC =          1.20839     |
|   Finite Sample: AIC =          1.23969     |
| Info. Criterion: BIC =          1.47444     |
| Info. Criterion:HQIC =          1.31514     |
| Restricted log likelihood     -56.08935     |
| McFadden Pseudo R-squared      .2879221     |
| Chi squared                   32.29873     |
| Degrees of freedom                    8     |
| Prob[ChiSqd > value] =         .8233563E-04 |
| Hosmer-Lemeshow chi-squared =  19.53064     |
| P-value=  .00668 with deg.fr. =       7     |
+---------------------------------------------+
+--------+--------------+----------------+--------+--------+----------+
|Variable| Coefficient  | Standard Error |b/St.Er.|P[|Z|>z]| Mean of X|
+--------+--------------+----------------+--------+--------+----------+
---------+Characteristics in numerator of Prob[Y = 1]
 Constant|    2.67186253      2.32635607     1.149   .2508
 PP      |    -.07221639       .06700514    -1.078   .2811   9.08641975
 EDAD    |     .05765181       .02266132     2.544   .0110   37.4320988
 SEXO    |   -1.18840832       .63098165    -1.883   .0596    .43209877
 ECIVIL  |    1.02994969       .62585240     1.646   .0998    .50617284
 INGRE   |     .55132775       .30212325     1.825   .0680   2.97530864
 INTEGFAM|    -.75556308       .22852353    -3.306   .0009   4.11111111
```

```
 SITUACI |    -.70212439       .55762545    -1.259   .2080   1.77777778
 SATISFAC|    -.34602501       .37452547     -.924   .3555   4.08641975

+---------------------------------------------------------------------+
| Information Statistics for Discrete Choice Model.                   |
|                            M=Model MC=Constants Only   M0=No Model  |
| Criterion F (log L)      -39.93999         -56.08935     -56.14492  |
| LR Statistic vs. MC       32.29873            .00000        .00000  |
| Degrees of Freedom         8.00000            .00000        .00000  |
| Prob. Value for LR          .00008            .00000        .00000  |
| Entropy for probs.        39.93999          56.08935      56.14492  |
| Normalized Entropy          .71137            .99901       1.00000  |
| Entropy Ratio Stat.       32.40987            .11114        .00000  |
| Bayes Info Criterion       1.42019           1.81894       1.82031  |
| BIC(no model) - BIC         .40012            .00137        .00000  |
| Pseudo R-squared            .28792            .00000        .00000  |
| Pct. Correct Pred.        76.54321            .00000      50.00000  |
| Means:       y=0    y=1    y=2    y=3    y=4    y=5     y=6   y>=7  |
| Outcome     .4815  .5185  .0000  .0000  .0000  .0000  .0000  .0000  |
| Pred.Pr     .4815  .5185  .0000  .0000  .0000  .0000  .0000  .0000  |
| Notes: Entropy computed as Sum(i)Sum(j)Pfit(i,j)*logPfit(i,j).      |
|        Normalized entropy is computed against M0.                   |
|        Entropy ratio statistic is computed against M0.              |
|        BIC = 2*criterion - log(N)*degrees of freedom.               |
|        If the model has only constants or if it has no constants,   |
|        the statistics reported here are not useable.                |
+---------------------------------------------------------------------+
=======================================================================
+-----------------------------------------+
| Partial derivatives of probabilities with |
| respect to the vector of characteristics. |
| They are computed at the means of the Xs. |
| Observations used are All Obs.          |
+-----------------------------------------+
+--------+--------------+----------------+--------+--------+----------+
|Variable| Coefficient  | Standard Error |b/St.Er.|P[|Z|>z]|Elasticity|
+--------+--------------+----------------+--------+--------+----------+
---------+Marginal effect for variable in probability
 Constant|     .66748848       .58110464     1.149   .2507
 PP      |    -.01804120       .01674768    -1.077   .2814   -.31932519
 EDAD    |     .01440266       .00565705     2.546   .0109   1.05017513
---------+Marginal effect for dummy variable is P|1 - P|0.
 SEXO    |    -.28860935       .14438559    -1.999   .0456   -.24292286
---------+Marginal effect for dummy variable is P|1 - P|0.
 ECIVIL  |     .25181307       .14664525     1.717   .0860    .24828590
 INGRE   |     .13773348       .07536936     1.827   .0676    .79826391
 INTEGFAM|    -.18875584       .05726966    -3.296   .0010  -1.51159192
 SITUACI |    -.17540571       .13921490    -1.260   .2077   -.60742988
 SATISFAC|    -.08644446       .09358639     -.924   .3556   -.68810558

+---------------------+
| Marginal Effects for|
+----------+----------+
| Variable | All Obs. |
+----------+----------+
| ONE      |   .66749 |
| PP       |  -.01804 |
```

```
| EDAD     |   .01440 |
| SEXO     |  -.28861 |
| ECIVIL   |   .25181 |
| INGRE    |   .13773 |
| INTEGFAM |  -.18876 |
| SITUACI  |  -.17541 |
| SATISFAC |  -.08644 |
+----------+----------+
+----------------------------------------+
| Fit Measures for Binomial Choice Model |
| Logit    model for variable PSI        |
+----------------------------------------+
| Proportions P0= .481481   P1= .518519  |
| N =      81 N0=      39   N1=      42  |
| LogL=      -39.940 LogL0=     -56.089  |
| Estrella = 1-(L/L0)^(-2L0/n) = .37517  |
+----------------------------------------+
|     Efron |  McFadden  |  Ben./Lerman  |
|    .33213 |    .28792  |       .66946  |
|    Cramer | Veall/Zim. |     Rsqrd_ML  |
|    .33801 |    .49092  |       .32884  |
+----------------------------------------+
| Information  Akaike I.C. Schwarz I.C.  |
| Criteria        1.20839       1.47444  |
+----------------------------------------+
+---------------------------------------------------------+
|Predictions for Binary Choice Model.  Predicted value is |
|1 when probability is greater than  .500000, 0 otherwise.|
|Note, column or row total percentages may not sum to     |
|100% because of rounding. Percentages are of full sample.|
+------+----------------------------------+----------------+
|Actual|         Predicted Value          |                |
|Value |       0               1        | Total Actual   |
+------+----------------+-----------------+----------------+
|  0   |     27 ( 33.3%)|     12 ( 14.8%)|     39 ( 48.1%)|
|  1   |      7 (  8.6%)|     35 ( 43.2%)|     42 ( 51.9%)|
+------+----------------+-----------------+----------------+
|Total |     34 ( 42.0%)|     47 ( 58.0%)|     81 (100.0%)|
+------+----------------+-----------------+----------------+

=============================================================================
Analysis of Binary Choice Model Predictions Based on Threshold =  .5000
-----------------------------------------------------------------------------
Prediction Success
-----------------------------------------------------------------------------
Sensitivity = actual 1s correctly predicted                        83.333%
Specificity = actual 0s correctly predicted                        69.231%
Positive predictive value = predicted 1s that were actual 1s       74.468%
Negative predictive value = predicted 0s that were actual 0s       79.412%
Correct prediction = actual 1s and 0s correctly predicted          76.543%
-----------------------------------------------------------------------------
Prediction Failure
-----------------------------------------------------------------------------
False pos. for true neg. = actual 0s predicted as 1s               30.769%
False neg. for true pos. = actual 1s predicted as 0s               16.667%
False pos. for predicted pos. = predicted 1s actual 0s             25.532%
False neg. for predicted neg. = predicted 0s actual 1s             20.588%
```

```
False predictions = actual 1s and 0s incorrectly predicted      23.457%
==========================================================================
```

ANEXO 4: corrida de la DAP

```
--> PROC = DAP$
--> ENDPROC$
--> CALC;COEF1=B(1)$
--> CALC;COEF2=B(2)$
--> CALC;COEF3=B(3)$
--> CALC;COEF4=B(4)$
--> CALC;COEF5=B(5)$
--> CALC;COEF6=B(6)$
--> CALC;COEF7=B(7)$
--> CALC;COEF8=B(8)$
--> CALC;COEF9=B(9)$
-->
CREATE;ALFA=COEF1+COEF3*EDAD+COEF4*SEXO+COEF5*ECIVIL+COEF6*INGRE+COEF7*IN
...
--> CREATE;BETA=B(2)$
--> CREATE;DAP=-ALFA/BETA$
--> DSTAT;RHS=DAP$
Descriptive Statistics
All results based on nonmissing observations.
================================================================================
======
Variable     Mean       Std.Dev.     Minimum      Maximum        Cases
Missing
================================================================================
======
--------------------------------------------------------------------------------
-----
All observations in current sample
--------------------------------------------------------------------------------
-----
DAP     |  9.82679      23.5652     -46.7062      62.5412           81
0
--> LIST;DAP$
                     Listing of raw data (Current sample)
Line  Observ.        DAP
   1            1      5.20196
   2            2     38.45056
   3            3     10.56036
   4            4     34.17547
   5            5     51.96393
   6            6     41.75441
   7            7      6.55972
   8            8     -4.43668
   9            9     21.90789
  10           10     -6.28915
  11           11     22.67421
  12           12      8.70162
  13           13     24.52984
  14           14      -.34272
  15           15     21.41930
  16           16     17.78722
  17           17     28.07556
  18           18      6.97424
  19           19     39.16613
  20           20     -5.57072
  21           21      8.83154
```

22	22	7.58372
23	23	26.47575
24	24	9.22067
25	25	-24.95246
26	26	30.07610
27	27	38.18606
28	28	10.53279
29	29	-20.03082
30	30	4.30453
31	31	-6.28472
32	32	32.34200
33	33	30.05974
34	34	54.70770
35	35	30.47052
36	36	-8.17627
37	37	-22.72900
38	38	15.15845
39	39	-7.82699
40	40	6.64300
41	41	-19.88454
42	42	8.07362
43	43	-11.03663
44	44	9.37088
45	45	11.67081
46	46	-5.01091
47	47	45.47275
48	48	-5.04133
49	49	46.47565
50	50	-15.91088
51	51	34.17705
52	52	62.54116
53	53	7.09896
54	54	29.86271
55	55	-.11190
56	56	18.54152
57	57	4.12074
58	58	-29.87674
59	59	-13.62632
60	60	-14.70550
61	61	30.48800
62	62	-2.58915
63	63	-33.01195
64	64	-46.39934
65	65	16.50307
66	66	41.25100
67	67	11.89047
68	68	12.70515
69	69	-4.33591
70	70	15.44735
71	71	17.12989
72	72	20.31283
73	73	1.41208
74	74	-46.70618
75	75	17.56589
76	76	28.47788
77	77	44.72238
78	78	16.13957

79	79	-22.02571
80	80	-18.69415
81	81	-44.36956

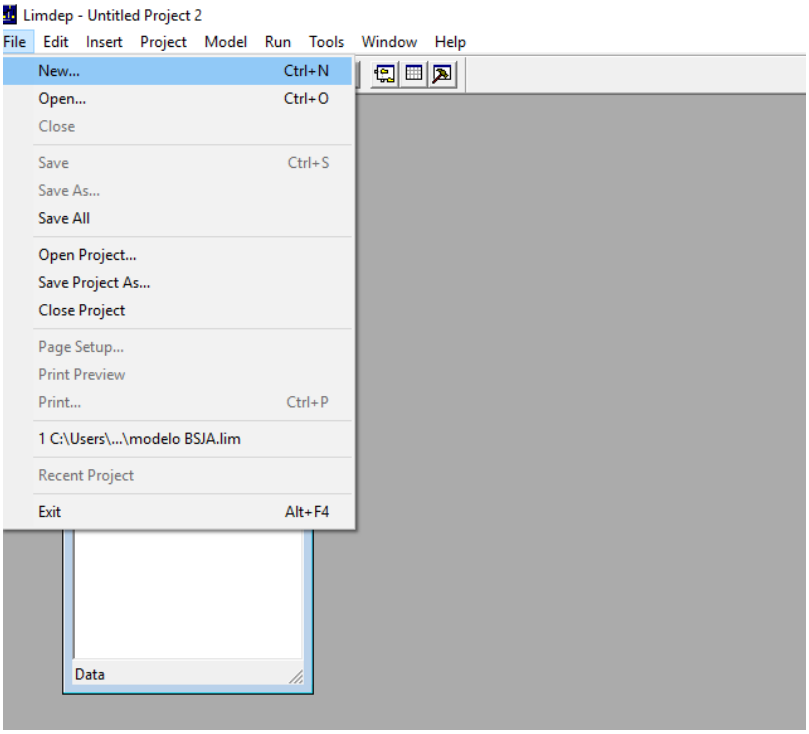
ANEXO 5: salida de la DAP restringida

```
--> CREATE;PPR=(30-PP)/PP$
--> CALC;COEF1=B(1)$
--> CALC;COEF2=B(2)$
--> CALC;COEF3=B(3)$
--> CALC;COEF4=B(4)$
--> CALC;COEF5=B(5)$
--> CALC;COEF6=B(6)$
--> CALC;COEF7=B(7)$
--> CALC;COEF8=B(8)$
--> CALC;COEF9=B(9)$
--> CREATE;EXPO=EXP(-
(COEF1+COEF2*EDAD+COEF3*SEXO+COEF4*ECIVIL+COEF5*INGRE+CO...
--> CREATE;DAPR=30/(1+EXPO)$
--> DSTAT;RHS=DAPR$
Descriptive Statistics
All results based on nonmissing observations.
================================================================================
======
Variable     Mean       Std.Dev.     Minimum      Maximum        Cases
Missing
================================================================================
======
--------------------------------------------------------------------------------
-----
All observations in current sample
--------------------------------------------------------------------------------
-----
DAPR    |  7.36036      7.49609      .206627      28.0941           81
0
--> LIST;DAPR$
                     Listing of raw data (Current sample)
Line  Observ.        DAPR
   1             1     1.11614
   2             2     8.61649
   3             3     1.62522
   4             4     7.36508
   5             5    16.12411
   6             6    10.70387
   7             7     1.21892
   8             8      .56851
   9             9     3.36231
  10            10      .53408
  11            11     3.65742
  12            12     1.43350
  13            13     4.09625
  14            14      .80111
  15            15     3.25814
  16            16     2.67111
  17            17     5.11561
  18            18     1.27911
  19            19     9.18036
  20            20      .55547
  21            21     1.49620
  22            22     1.35838
  23            23     4.39556
  24            24     5.28685
```

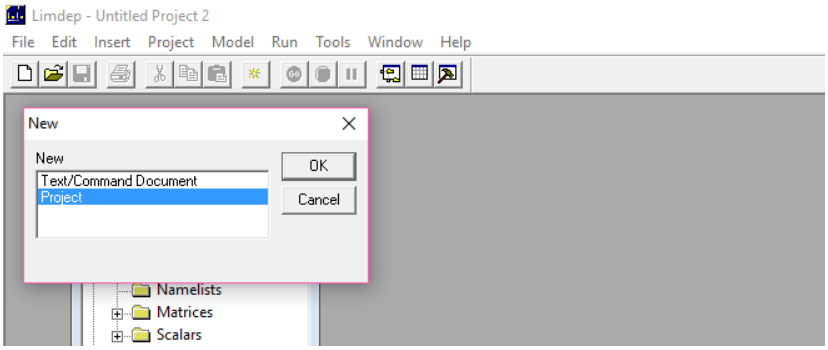
25	25	.55849
26	26	14.51907
27	27	18.55520
28	28	5.77479
29	29	.79310
30	30	3.88676
31	31	2.03042
32	32	19.39240
33	33	14.27746
34	34	25.51138
35	35	14.94874
36	36	1.92974
37	37	.69326
38	38	7.90002
39	39	1.87343
40	40	5.0023
41	41	.85500
42	42	4.99643
43	43	1.46575
44	44	5.46331
45	45	6.01489
46	46	2.12068
47	47	22.53351
48	48	2.26624
49	49	22.42770
50	50	1.05686
51	51	20.59047
52	52	28.09414
53	53	6.68304
54	54	18.19528
55	55	4.60733
56	56	11.98374
57	57	5.60120
58	58	.61526
59	59	2.04061
60	60	1.85591
61	61	19.16805
62	62	3.94365
63	63	.44946
64	64	.20663
65	65	10.65629
66	66	24.07123
67	67	10.35056
68	68	1.96391
69	69	4.23064
70	70	12.02396
71	71	13.09675
72	72	14.67354
73	73	5.66933
74	74	.26329
75	75	12.81844
76	76	18.61089
77	77	25.46094
78	78	12.23830
79	79	1.37376
80	80	1.69013
81	81	.29533

ANEXO 6: pasos a seguir para realizar la corrida en el programa NLOGIT 4.0.1

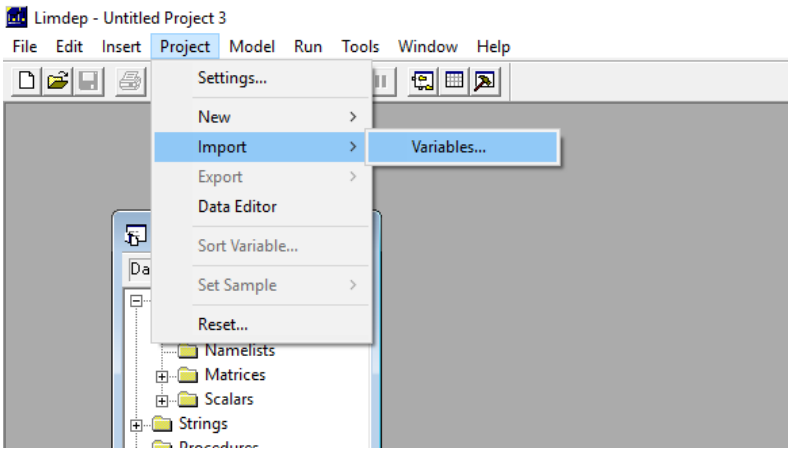
Lo primero que se debe hacer es abrir el programa NLOGIT. Una vez abierto se busca la opción **New** y se le da ¨click¨.



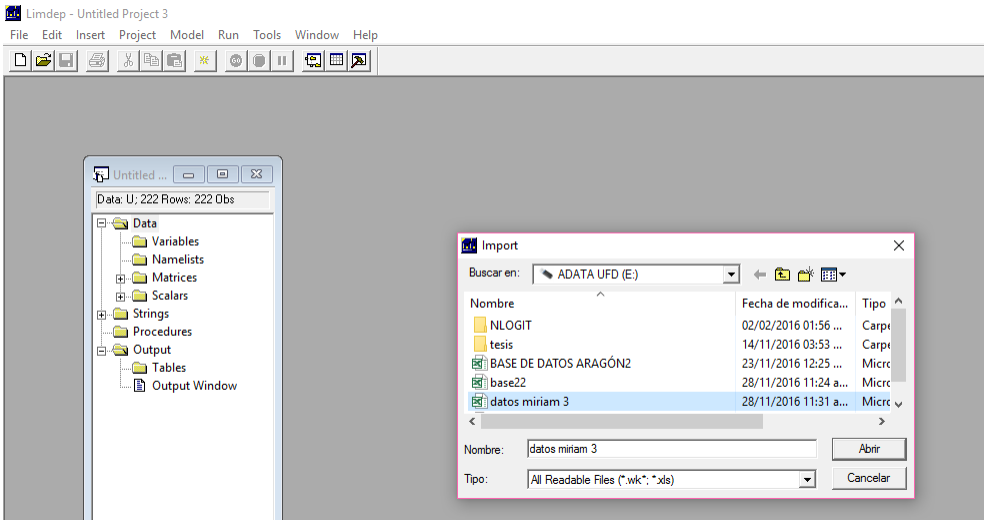
Enseguida aparecerá un cuadro, se elige la opción **Project** y se presiona **OK.**



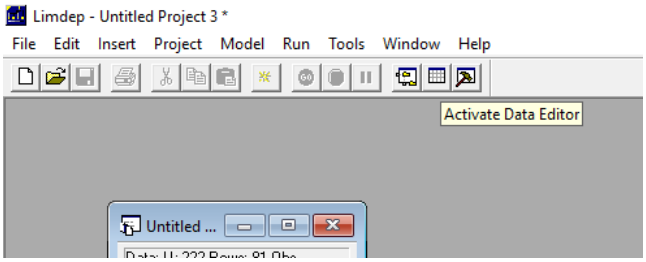
Hecho ese paso, lo siguiente es elegir, de las pestañas de arriba, la opción **Project**, se le da ¨click¨ y se despliegará una barra de opciones, de la cual se elige **Import** y enseguida la opción **Variables…**

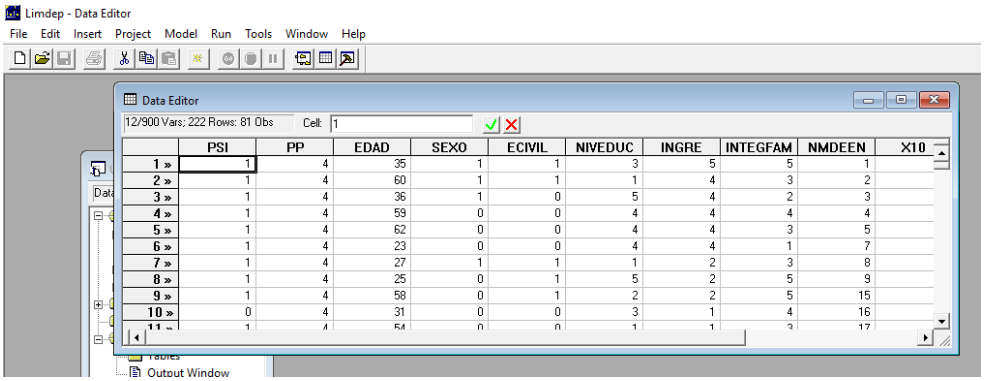


Automáticamente aparecerá un cuadro en donde se pedirá seleccionar el archivo que se quiera importar (que es de donde se tomarán los datos a analizar). Una vez seleccionado, lo siguiente es dar ¨click¨ en la opción **Abrir**.

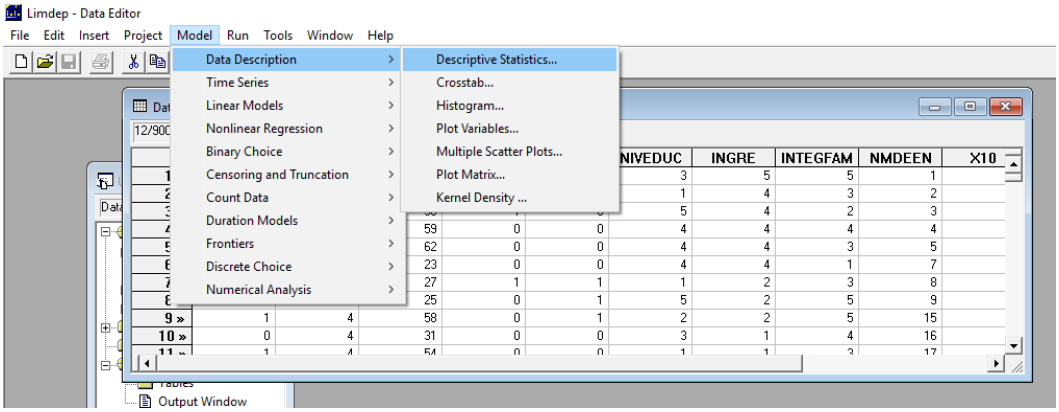


Automáticamente debería abrirse la ventana de los datos, pero si esto no ocurriera, en el menú superior se busca el recuadro que nos muestre la opción de ¨**Activate Data Editor**¨ y automáticamente se abrirá la pestaña de los datos al seleccionar ese recuadro.

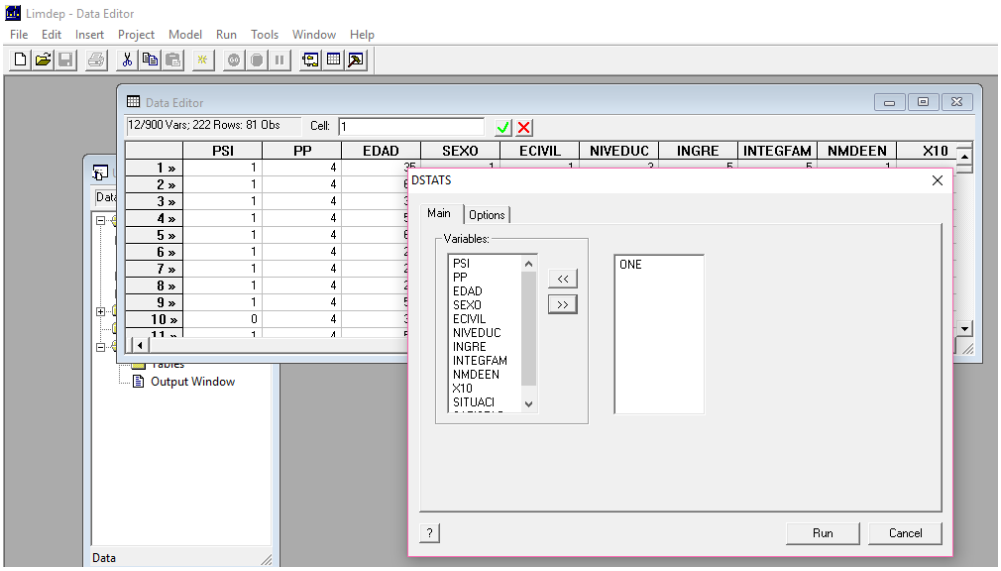




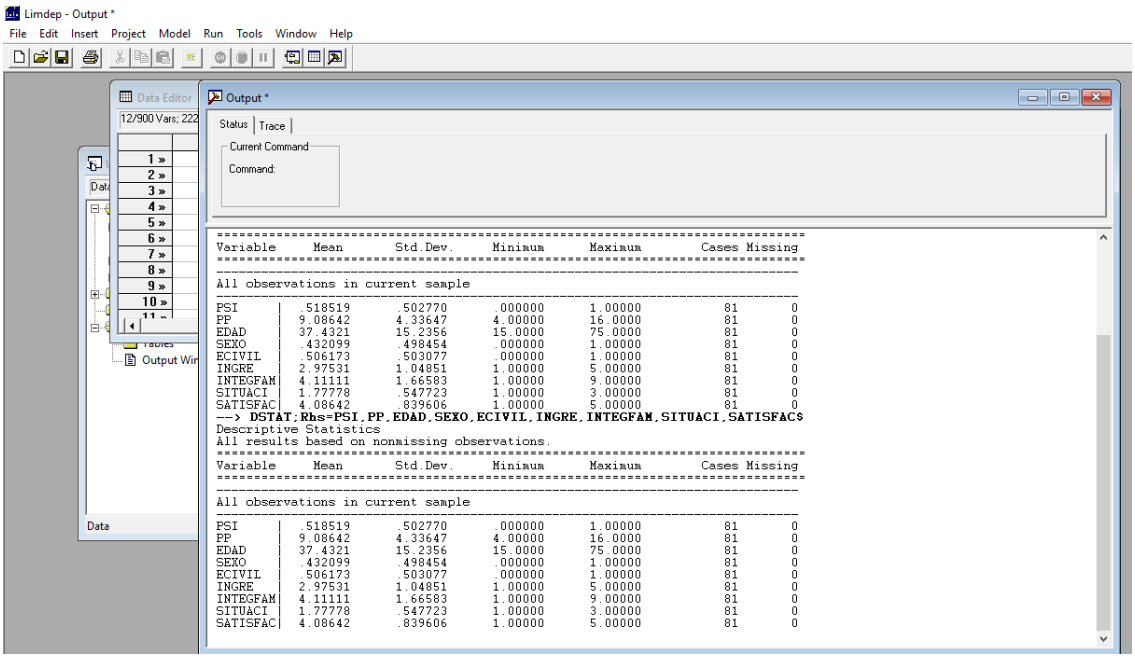
Para obtener los primeros datos estadísticos para analizar se procede a buscar en el menú superior la opción de **Model**, se desplegará una serie de opciones de las cuales se elige **Data Description** y en la ventana que se abre en automático se selecciona la opción **Descriptive Statistics**.



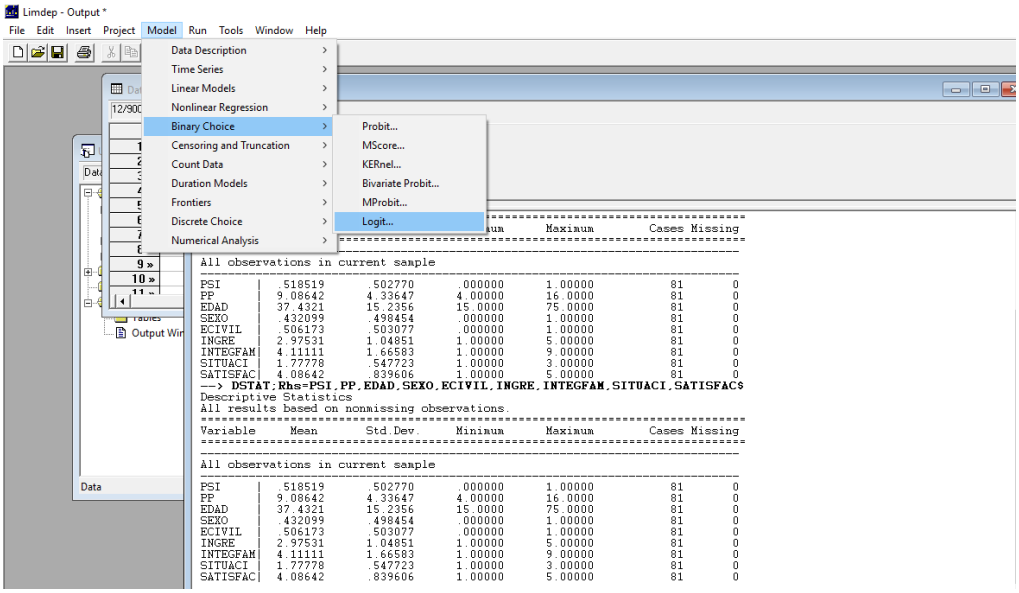
Hecho ese paso aparecerá en automático un cuadro que pedirá seleccionar las variables a analizar. Se seleccionan todas, excepto la variable ONE.



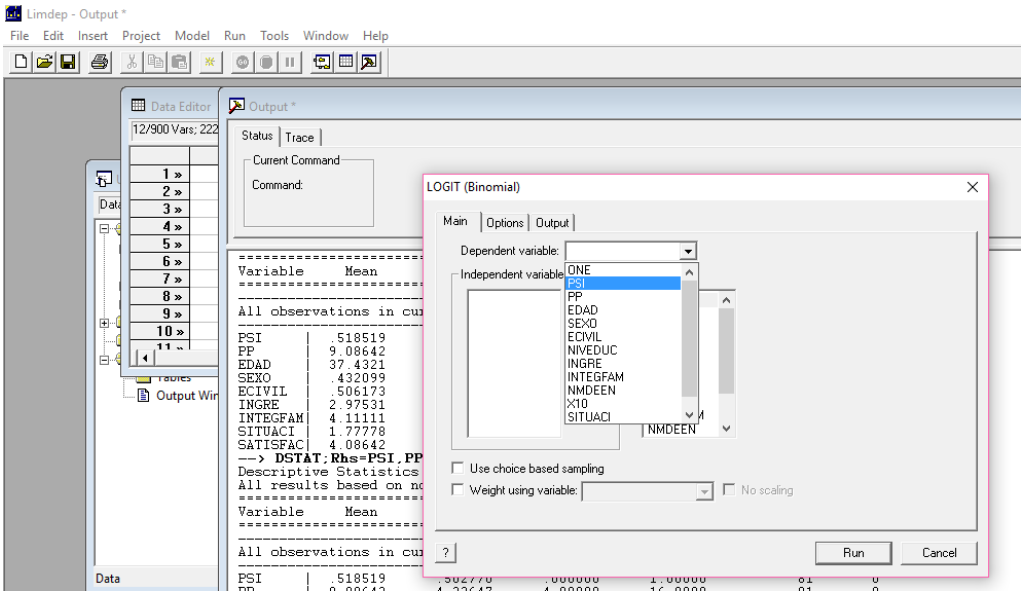
Una vez hecho lo anterior se da ¨click¨ en **Run** y aparecerá automaticamente la salida de las estadísticas descriptivas.



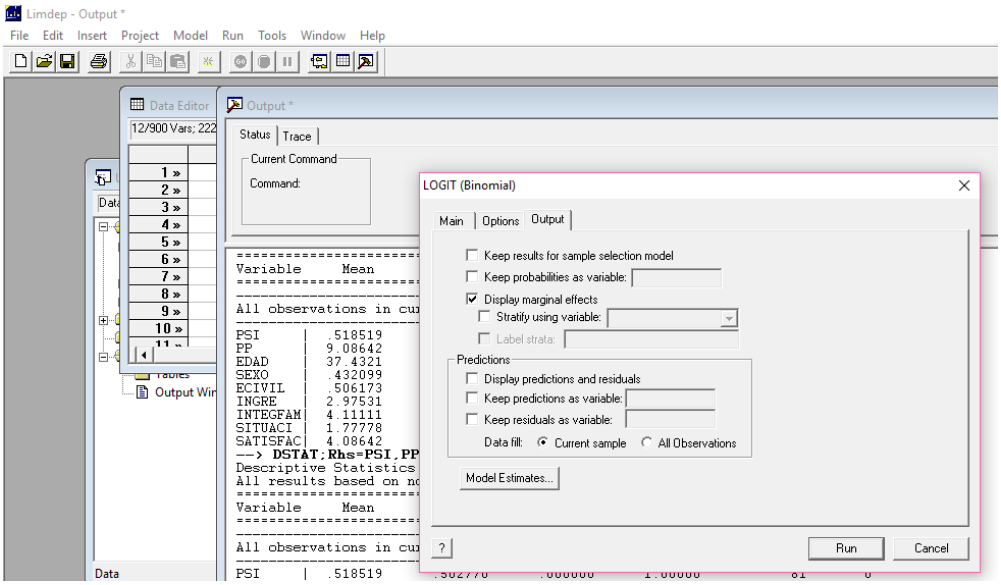
Para obtener los demás datos a analizar se va al menú superior, en la parte de **Model**, se elige la opción **Binary Choice** y de la ventanilla que se despliega se elige **Logit**.



En automático aparecerá un cuadro. En la parte que dice ¨**Dependent variable**¨ se elige la variable dependiente, que en ese caso es ¨**PSI**¨. En el mismo cuadro pero más abajo se pide seleccionar las variables independientes, en las que se debe incluir la variable ONE, que es la intercepción y obviamente sin incluir la variable **PSI**.

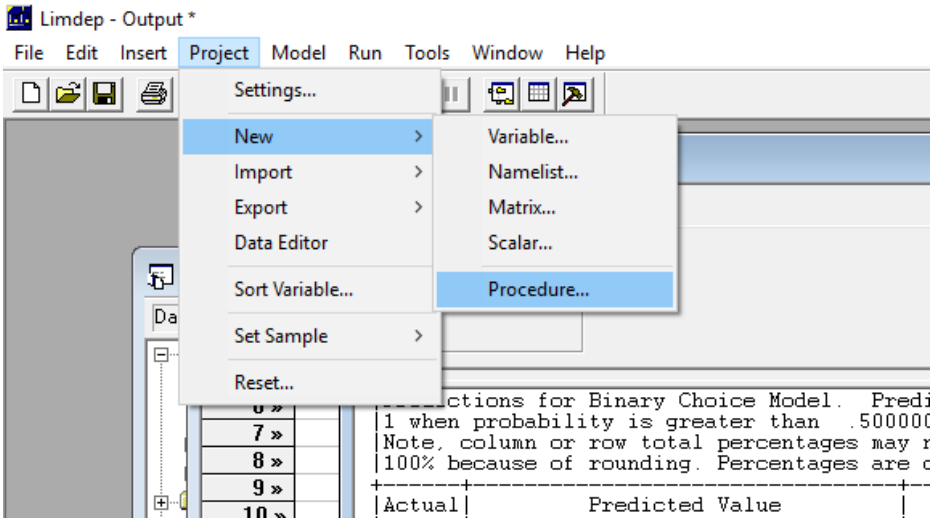


En el mismo cuadro se busca en la parte superior la pestaña **Output** y se selecciona. Automáticamente se abrirá y, entre las opciones, se selecciona la que diga ¨**Display marginal effects**¨. Enseguida se da ¨click¨ en **Run**. Y aparecerá en la pestaña de las salidas, los demás resultados a analizar.

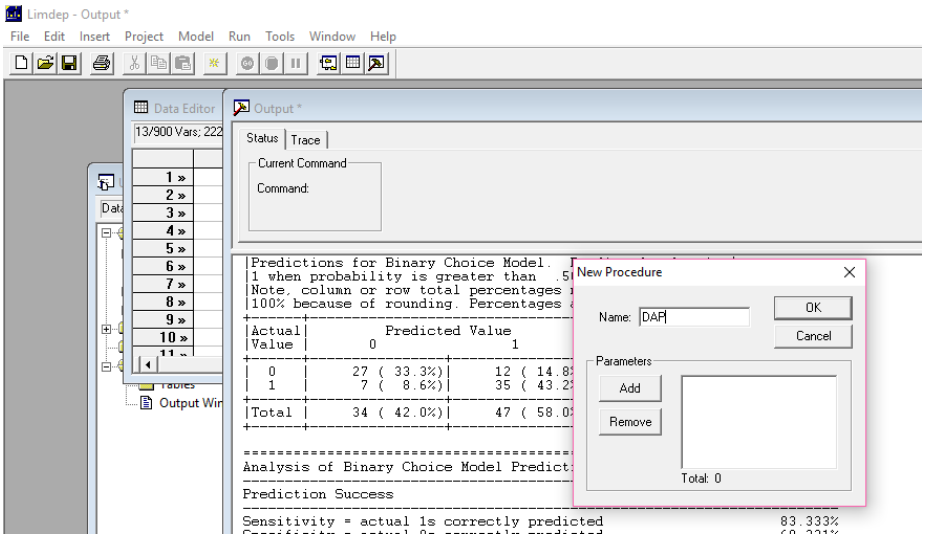

Limdep - Output *
File Edit Insert Project Model Run Tools Window Help
Data Editor
12/900 Vars; 222
Output *
Status | Trace
Current Command
Command:
LOGIT (Binomial)
Main | Options | Output
Keep results for sample selection model
Keep probabilities as variable:
Display marginal effects
Stratify using variable:
Label strata:
Predictions
Display predictions and residuals
Keep predictions as variable:
Keep residuals as variable:
Data fill: Current sample All Observations
Model Estimates...
Run
Cancel
Variable Mean
PSI | .518519
PP | 9.08642
EDAD | 37.4321
SEXO | .432099
ECIVIL | .506173
INGRE | 2.97531
INTEGFAM | 4.11111
SITUACI | 1.77778
SATISFAC | 4.08642
--> DSTAT;Rhs=PSI,PP
Descriptive Statistics
All results based on
Output Wir
Data

ANEXO 7: procedimiento para la obtención de la DAP

Una vez que ya se tenga el modelo final, para cañcular la DAP se procede a buscar en el menú superior la opción de **Project-New-Procedure**.



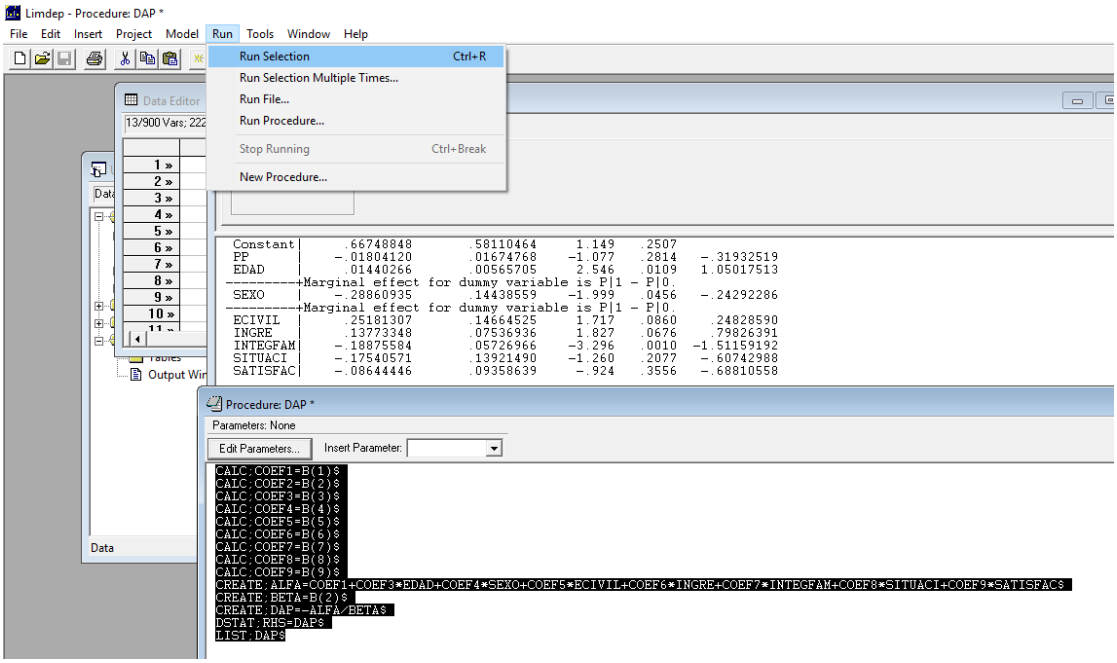
En automático se abrirá un cuadro en el que se pide introducir el nombre del procedimiento, que en este caso es ¨**DAP**¨. Y se da ¨click¨ en **OK.**



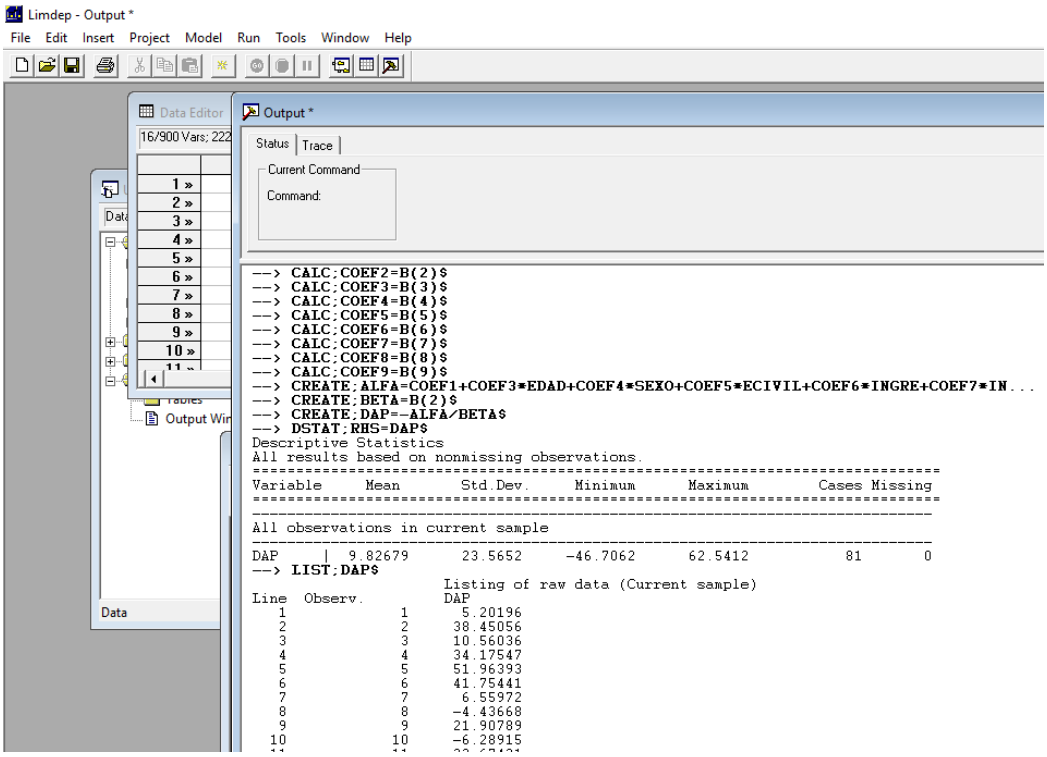
Automáticamente se abrirá una nueva hoja en la que se deberán escribir los siguientes comandos:

```
CALC;COEF1=B(1)$
CALC;COEF2=B(2)$
CALC;COEF3=B(3)$
CALC;COEF4=B(4)$
CALC;COEF5=B(5)$
CALC;COEF6=B(6)$
CALC;COEF7=B(7)$
CALC;COEF8=B(8)$
CALC;COEF9=B(9)$
CREATE;ALFA=COEF1+COEF3*EDAD+COEF4*SEXO+COEF5*ECIVIL+COEF6*INGRE+COEF7*IN
TEGFAM+COEF8*SITUACI+COEF9*SATISFAC$
CREATE;BETA=B(2)$
CREATE;DAP=-ALFA/BETA$
DSTAT;RHS=DAP$
LIST;DAP$
```

El número de coeficientes dependerá del número de variables (incluyendo el intercepto) y el valor de ALFA se obtiene multiplicando el coeficiente resultante de cada variable por el valor correspondiente de la misma.



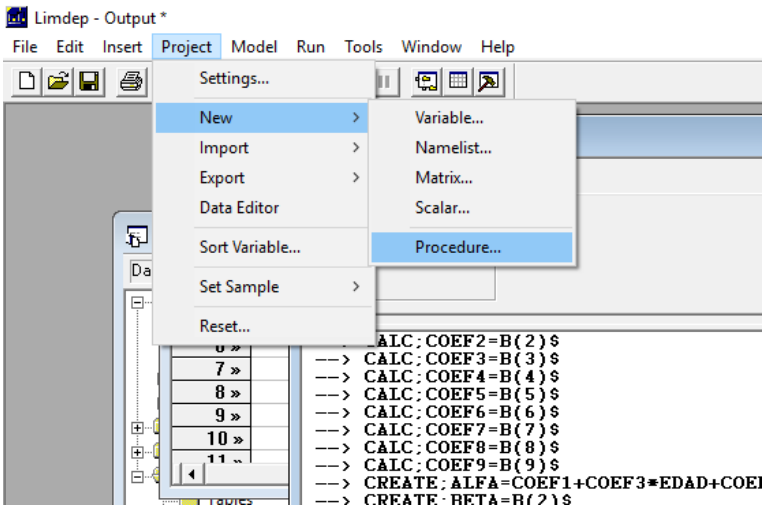
Una vez escrito los comandos se selecciona todo y en el menú superior se busca la opción **Run-Run Selection.** En automático se abre la hoja de salida de los resultados.



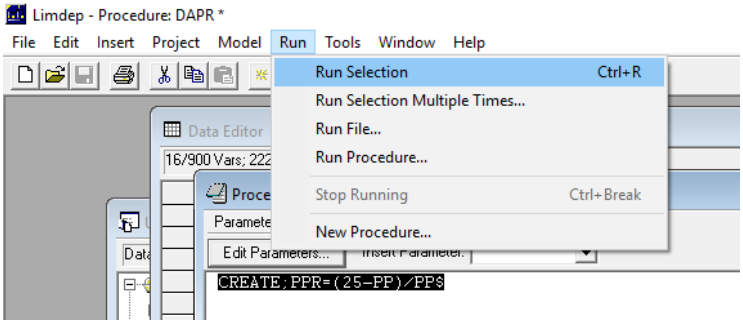
Lo más probable es que se obtengan también valores negativos de la DAP, lo cual no es lógico. Por lo tanto, se debe calcular una DAP restringida a números únicamente positivos. Para ello se se busca en el menú superior la opción **Project-New-Procedure**. En la hoja que se abre automáticamente se introduce el siguiente comando:

CREATE;PPR=(25-PP)/PP$

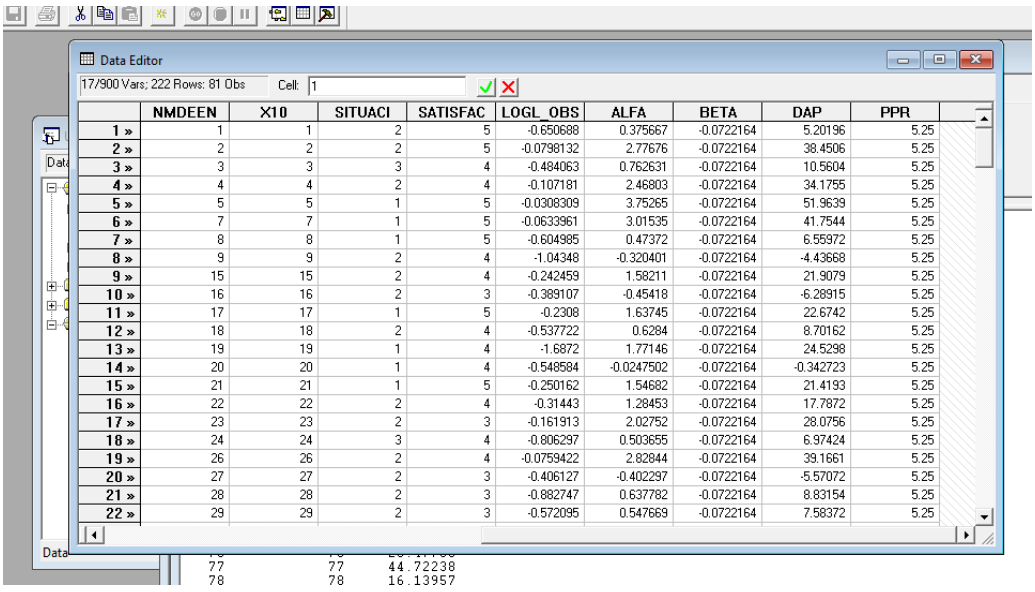
Donde PPR es el precio restringido, 25 es un valor máximo que se debe asignar según el criterio personal y PP es el nombre de la variable precio propuesto.



Una vez escrito el comando se selecciona lo escrito y se busca en el menú superior la opción **Run-Run Selection**.

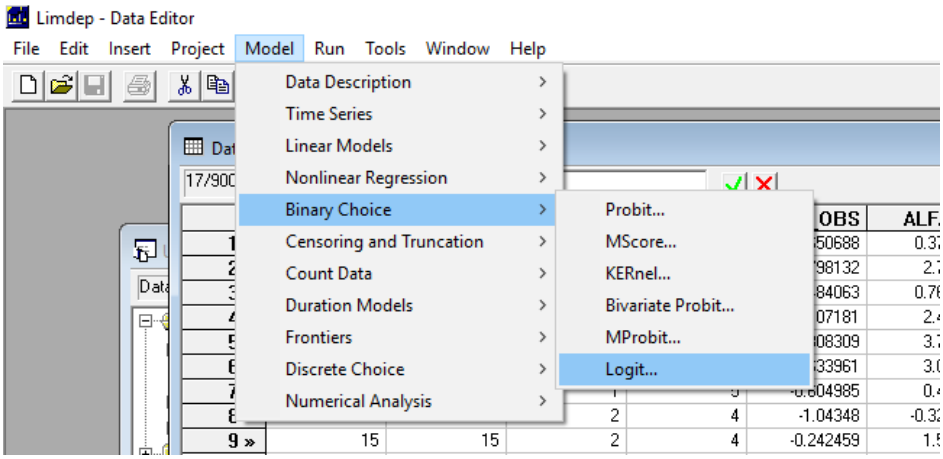


Lo que se logra con ese paso es que generar una nueva variable que servirá para realizar una nueva corrida y poder obtener la DAP restringida.

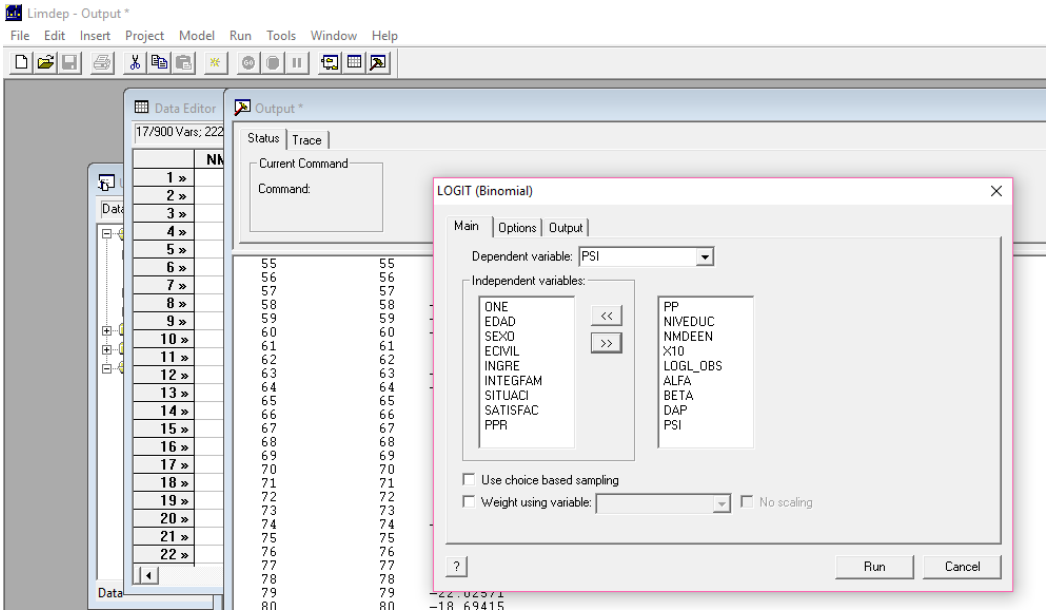


	NMDEEN	X10	SITUACI	SATISFAC	LOGL_OBS	ALFA	BETA	DAP	PPR
1 »	1	1	2	5	-0.650688	0.375667	-0.0722164	5.20196	5.25
2 »	2	2	2	5	-0.0798132	2.77676	-0.0722164	38.4506	5.25
3 »	3	3	3	4	-0.484063	0.762631	-0.0722164	10.5604	5.25
4 »	4	4	2	4	-0.107181	2.46803	-0.0722164	34.1755	5.25
5 »	5	5	1	5	-0.0308309	3.75265	-0.0722164	51.9639	5.25
6 »	7	7	1	5	-0.0633961	3.01535	-0.0722164	41.7544	5.25
7 »	8	8	1	5	-0.604985	0.47372	-0.0722164	6.55972	5.25
8 »	9	9	2	4	-1.04348	-0.320401	-0.0722164	-4.43668	5.25
9 »	15	15	2	4	-0.242459	1.58211	-0.0722164	21.9079	5.25
10 »	16	16	2	3	-0.389107	-0.45418	-0.0722164	-6.28915	5.25
11 »	17	17	1	5	-0.2308	1.63745	-0.0722164	22.6742	5.25
12 »	18	18	2	4	-0.537722	0.6284	-0.0722164	8.70162	5.25
13 »	19	19	1	4	-1.6872	1.77146	-0.0722164	24.5298	5.25
14 »	20	20	1	4	-0.548584	-0.0247502	-0.0722164	-0.342723	5.25
15 »	21	21	1	5	-0.250162	1.54682	-0.0722164	21.4193	5.25
16 »	22	22	2	4	-0.31443	1.28453	-0.0722164	17.7872	5.25
17 »	23	23	2	3	-0.161913	2.02752	-0.0722164	28.0756	5.25
18 »	24	24	3	4	-0.806297	0.503655	-0.0722164	6.97424	5.25
19 »	26	26	2	4	-0.0759422	2.82844	-0.0722164	39.1661	5.25
20 »	27	27	2	3	-0.406127	-0.402297	-0.0722164	-5.57072	5.25
21 »	28	28	2	3	-0.882747	0.637782	-0.0722164	8.83154	5.25
22 »	29	29	2	3	-0.572095	0.547669	-0.0722164	7.58372	5.25

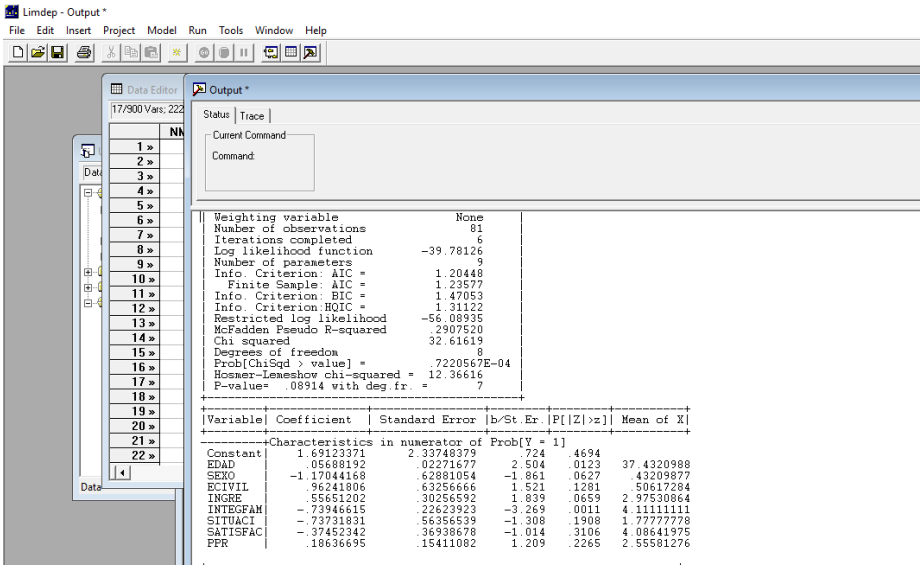
Se realiza una nueva corrida. Para ello se busca en el menú superior la opción **Modelo-Binary Choice-Logit.**



En el cuadro que aparecerá en automático se selecciona la variable dependiente y posteriormente, en el respectivo lugar se seleccionan las variables independientes, no seleccionando las opciones ALFA, BETA, DAP y PP (en su lugar se selecciona PPR). Se da ¨click¨ en **Run.**



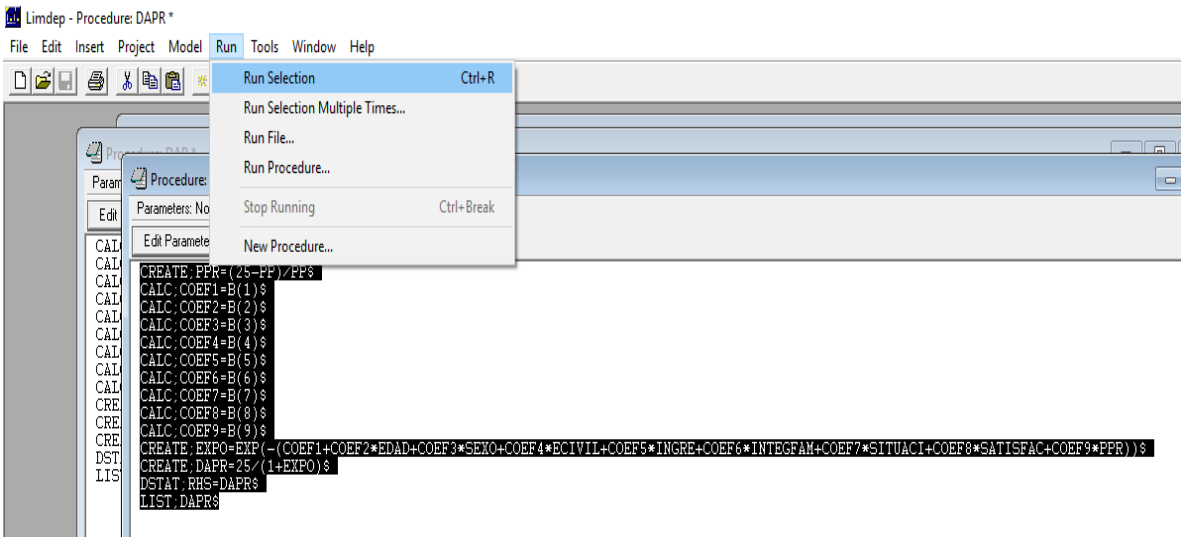
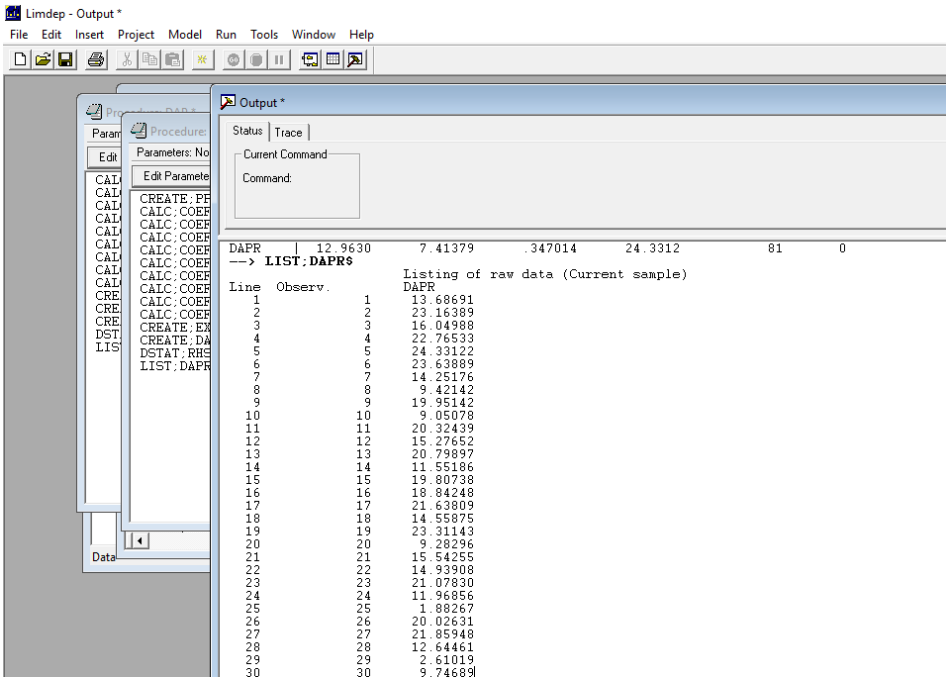
Enseguida aparecerá la hoja de salida con los resultados, que teóricamente no deberían variar mucho en comparación con los obtenidos anteriormente.



Para obtener la DAPR se busca la hoja donde anteriormente se introdujo el comando para obtener la nueva variable DAPR y se agregan los siguientes comandos:

```
CALC;COEF1=B(1)$
CALC;COEF2=B(2)$
CALC;COEF3=B(3)$
CALC;COEF4=B(4)$
CALC;COEF5=B(5)$
CALC;COEF6=B(6)$
CALC;COEF7=B(7)$
CALC;COEF8=B(8)$
CALC;COEF9=B(9)$
CREATE;EXPO=EXP(-
(COEF1+COEF2*EDAD+COEF3*SEXO+COEF4*ECIVIL+COEF5*INGRE+COEF6*INTEGFAM+COEF
7*SITUACI+COEF8*SATISFAC+COEF9*PPR))$
CREATE;DAPR=25/(1+EXPO)$
DSTAT;RHS=DAPR$
LIST;DAPR$
```

Se igual manera, se selecciona todo el contenido de la hoja, se busca en el menú principal la opción **Run-Run Selection.**



Una vez seleccionada la opción aparecerá en automático la ventana de salida, en la cual aparecerá la disponibilidad a pagar restringida, es decir, con números positivos únicamente.