



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO**  
POSGRADO EN ECONOMÍA  
ECONOMÍA DE LOS RECURSOS NATURALES Y DESARROLLO  
SUSTENTABLE

VALORACIÓN CONTINGENTE DEL SUELO DE CONSERVACIÓN DE LA CIUDAD  
DE MÉXICO

TESIS  
QUE PARA OBTENER POR EL GRADO DE:  
MAESTRO EN ECONOMÍA

PRESENTA:  
NOHEMI ÁLVAREZ GARCÍA

TUTOR:  
Dra. V. Sophie Ávila Foucat  
Instituto de Investigaciones Económicas (IIEc) – UNAM

COMITÉ TUTOR  
Dr. Alonso Aguilar Ibarra. Instituto de Investigaciones Económicas, UNAM  
Dr. Enrique Pérez Campuzano. Instituto de Geografía, UNAM  
Dr. Daniel A. Revollo Fernández, CONACYT- UNAM  
Dr. Armando Sánchez Vargas. Instituto de Investigaciones Económicas, UNAM

CIUDAD DE MÉXICO, MARZO, 2017.



Universidad Nacional  
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

**Biblioteca Central**



**UNAM – Dirección General de Bibliotecas**  
**Tesis Digitales**  
**Restricciones de uso**

**DERECHOS RESERVADOS ©**  
**PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL**

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

## **Agradecimientos**

Agradezco ampliamente al Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACYT) por la beca otorgada que permitió la realización del programa de Maestría en Economía de los Recursos Naturales y Desarrollo Sustentable, en el Posgrado de Economía de la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM).

Se agradece al proyecto “Valoración Económico-Ambiental del Suelo de Conservación del Distrito Federal (CONACYT –CB-179301)” por el apoyo en la obtención de datos que permitió la realización de este trabajo.

Agradezco al proyecto “Análisis socio-ecológico de las consecuencias de la implementación de programas de conservación forestal en el contexto peri-urbano y rural” (PDCPN2014-01). Problemas Nacionales del Consejo Nacional de Ciencias y Tecnología (CONACYT), México por el apoyo otorgado a través de la beca para llevar a cabo este estudio.

A la Dra. V. Sophie Ávila Foucat por su acompañamiento diligente durante los diferentes periodos del proyecto de investigación, por confiar en mí y brindarme las herramientas para llevar a cabo este trabajo.

Al Dr. Enrique Pérez Campuzano por brindarme su apoyo en todo momento, por hacerme participe de este proyecto y por el constante interés y los importantes aportes al trabajo.

Al Dr. Daniel A. Revollo Fernández por su valioso apoyo, guía y sus aportes realizados en el documento.

A los Doctores Alonso Aguilar Ibarra y Armando Sánchez Vargas por la lectura minuciosa y los aportes al documento final.

A todo el equipo de trabajo por su colaboración en la aplicación de las pruebas piloto.

A mamá y papá por su apoyo, paciencia y dedicación. A mis hermanas y hermanos queridos que siempre estuvieron ahí.

A Aarón por su paciencia, apoyo y amor incondicional y a Sarisol por su constante impulso y tiempo.

## Contenido

<b>Abstract</b> .....	8
<b>Resumen</b> .....	9
<b>Introducción</b> .....	10
<b>Hipótesis</b> .....	12
<b>Objetivos</b> .....	12
Objetivo general .....	12
Objetivos particulares .....	13
<b>Capítulo 1. Marco teórico-conceptual</b> .....	14
<b>1.1 Valoración económica del medio ambiente</b> .....	14
1.1.1 Importancia de la valoración para revertir las fallas de mercado .....	15
1.1.2 Concepto económico del valor .....	19
1.1.3 Medición de los cambios en el bienestar .....	22
1.1.4 Métodos de valoración .....	25
<b>Capítulo 2. El método de valoración contingente</b> .....	29
<b>2.1 Consideraciones del método de valoración contingente</b> .....	32
2.1.1 Diseño de la Encuesta .....	32
2.1.2 La inverosimilitud de las respuestas y agregación de beneficios .....	33
2.1.3 Restricción presupuestaria y la presencia de sustitutos .....	34
2.1.4 El problema de incrustación .....	34
2.1.5 La influencia de la información en la Disponibilidad a Pagar .....	35
<b>2.2 Servicios Ecosistémicos</b> .....	42
<b>2.3 Los Servicios Ecosistémicos en zonas peri-urbanas</b> .....	47
<b>2.4 Aplicaciones del método de valoración contingente en zonas peri-urbanas</b> ....	50
<b>Capítulo 3. El suelo de conservación del Distrito Federal: descripción del área de estudio</b> .....	55
3.1 Características .....	55
3.2 Usos de suelo .....	63
<b>Capítulo 4. Metodología</b> .....	67
<b>4.1 Modelo: estimación paramétrica de la disponibilidad a pagar</b> .....	67
<b>4.2 Recopilación de datos y diseño de la encuesta</b> .....	71
4.2.1 Los datos .....	71
4.2.2 Diseño de la encuesta.....	71
4.2.3 La muestra .....	77

<b>Capítulo 5. Resultados</b> .....	78
<b>5.1 Estadísticas descriptivas</b> .....	78
<b>5.2 Estimación y resultados econométricos</b> .....	91
<b>Discusión</b> .....	104
<b>Conclusiones</b> .....	112
<b>Bibliografía</b> .....	114
<b>Anexos</b> .....	125
<b>Anexo 1. Consideraciones al MVC de Panel NOAA</b> .....	125
<b>Anexo 2. Formato de encuesta de valoración contingente aplicada</b> .....	126
<b>Anexo 3. Calculo del tamaño de la muestra</b> .....	130
<b>Anexo 4. Variables resultantes de la encuesta</b> .....	132
<b>Anexo 5. Resultados de la encuesta</b> .....	135
<b>Anexo 6. Salidas de las pruebas de las estimaciones de la disponibilidad a pagar por conservar (DAP)</b> .....	140
<b>Anexo 7. Medida de efecto: odds ratio</b> .....	142
<b>Anexo 8. Prueba de hipótesis con la razón de verosimilitud</b> .....	144
<b>Anexo 9. Zonificación de sitios pertenecientes al Suelo de Conservación</b> .....	145

## Lista de cuadros

Cuadro 1. Métodos de Valoración Económica Ambiental .....	27
Cuadro 2. Valor Económico Total (VET) .....	28
Cuadro 3. Servicios Ecosistémicos, Costanza et al. (1997).....	46
Cuadro 4. Distribución porcentual y por hectáreas del SC por delegación .....	57
Cuadro 5. Superficie de ANP por delegación en Suelo de Conservación.....	58
Cuadro 6. Temperatura en Suelo de Conservación por delegación .....	61
Cuadro 7. Nivel de precipitación en Suelo de Conservación por delegación .....	61
Cuadro 8. Tipos de suelo .....	62
Cuadro 9. Usos de suelo en SC por actividad económica .....	64
Cuadro 10. Superficie con cambios drásticos en Suelo de Conservación por delegación	65
Cuadro 11. Recomendaciones de Panel NOAA y aplicaciones en la encuesta .....	72
Cuadro 12. Distribución porcentual por rango de edad y género .....	79
Cuadro 13. Pregunta 7 ¿Cuál es su ingreso aproximado mensual?.....	80
Cuadro 14. Pregunta 13 ¿Qué actividades realiza en estos lugares?.....	82
Cuadro 15. Pregunta 14 ¿Cuáles son los motivos por los cuales ha ido a estos lugares? .....	83
Cuadro 16. Descripción de variables.....	91
Cuadro 17. Resultados-Disponibilidad a Pagar Estimada Sin Información .....	95
Cuadro 18. Resultados-Disponibilidad a Pagar Estimada B1 .....	97
Cuadro 19. Resultados-Disponibilidad a Pagar Estimada B2.....	99
Cuadro 20. Comparación del AIC entre modelos .....	100
Cuadro 21. Interpretaciones de diferencia de BIC.....	101
Cuadro 22. Comparación del BIC entre modelos .....	101

## FIGURAS

Figura 1. Marco conceptual de Servicios Ecosistémicos MEA .....	44
Figura 2. Marco conceptual sobre IPBES.....	45
Figura 3. Distribución porcentual por género.....	135
Figura 4. Distribución por rango de edad.....	135
Figura 5. Distribución porcentual por estado civil .....	135
Figura 6. Distribución porcentual de escolaridad.....	135
Figura 7. Distribución por actividad económica económica .....	135
Figura 8. Distribución porcentual del régimen laboral .....	136
Figura 9. Conocimiento del Suelo de Conservación.....	136
Figura 10. Cercanía o distancia a un parque.....	136
Figura 11. Percepción de servicios ecosistémicos .....	136
Figura 12. Porcentaje de respuestas de DAP SINP.....	137
Figura 13. Porcentaje de respuestas de DAP B1 .....	137
Figura 14. Identificación de las razones de inconformidad para contribuir DAP_ SINP ...	137
Figura 15. Razones de inconformidad DAP_ B1.....	137
Figura 16. Razones de inconformidad DAP_ B2.....	137
Figura 17. DAP por delegación par B1 .....	138
Figura 18. Tipo de actividad por número de personas en Suelo de Conservación .....	138
Figura 19. Experiencia de corto plazo .....	139
Figura 20. Género vs DAP_ SINP.....	139
Figura 21. Género vs DAP_ B1.....	139
Figura 22. Género vs DAP_ B2.....	139
Figura 23. Distancia a un parque vs delegación.....	139

## MAPAS

Mapa 1. Suelo de Conservación en la Ciudad de México .....	56
--	----

## GRÁFICAS

Gráfica 1. Excedente del Consumidor .....	23
Gráfica 2. Distribución de la muestra por rangos de edad .....	78
Gráfica 3. Escolaridad.....	79
Gráfica 4. Actividad Económica.....	80
Gráfica 5. Pregunta 9 ¿Vive cerca de un parque que le quede a menos de 10 minutos caminando?.....	81
Gráfica 6. Pregunta 10 ¿Conoce qué es el Suelo de Conservación?.....	81
Gráfica 7. Tipo de actividades por sitio .....	83
Gráfica 8. Percepción de Servicios Ecosistémicos.....	84
Gráfica 9. P15 Los recursos naturales proporcionan beneficios .....	85
Gráfica 10. P16 Importancia de las áreas verdes para las ciudades .....	85
Gráfica 11. Disponibilidad a Pagar Sin Información .....	86
Gráfica 12. Disponibilidad a Pagar B1 Servicios Recreativos.....	87
Gráfica 13. Disponibilidad a Pagar B2 Servicios de Regulación .....	87
Gráfica 14. Postura SINF por nivel escolar y versión.....	88
Gráfica 15. Postura B2 nivel escolar y rango de ingreso.....	89
Gráfica 16. Postura B1 por delegación y rango de ingreso .....	90

# Abstract

---

The conservation soil is considered a peri-urban area and is highly demanded in the real state market without taking into account the added value that the ecosystem services provide to the city. This paper uses the Contingent Valuation Method to evaluate the way the information the society has regarding the benefits of the conservation soil and its influence in the pricing of the soil itself. For this purpose 718 face to face polls were made and also information about regulation in services and recreational services was taken into account. Socioeconomic variables such as gender, age, education level and income were included. The obtained results point that the principal reasons people visit a conservation soil are the landscape and nature. Nonetheless, the variable "wildlife sighting" had a bigger importance in the willingness to pay. A crucial factor in the models was that the information about the ecosystem services that a conservation soil provides had no impact in the pricing whether is given or not. The kind of information did not increase nor decrease the willingness to pay to preserve these areas. The willingness to pay changed mainly with the justice of the payment and the purpose of the taxes. The people have a high level of distrust with their payments not being used to maintain the conservation soil, especially the taxes payments (property tax, electric bills and so on). The people are indifferent or have a hard time conceiving the idea that the provision of an ambiental service has a cost. The city inhabitants have a good perception of the ecosystem services but do not feel forced to take care of them nor express an interest in their origin.

**Keywords:** conservation soil, contingent valuation, peri-urban area, information, willingness to pay, ecosystem services.

# Resumen

---

El Suelo de Conservación está considerado como una área peri-urbana y es altamente demandado por el mercado inmobiliario, sin considerar el valor que tienen los servicios ecosistémicos que provee para la ciudad. El presente trabajo utiliza el método de valoración contingente para examinar de qué manera influye la información que tiene la sociedad sobre los beneficios del suelo de conservación en la valoración del mismo. Para ello se llevaron a cabo 718 encuestas cara a cara y se consideró información de servicios recreativos y de servicios de regulación. Se incluyeron variables socioeconómicas como: género, edad, ingreso y escolaridad. Los resultados obtenidos indican que los principales motivos por los que acuden a visitar un lugar perteneciente al suelo de conservación fueron por la naturaleza y por el paisaje. Sin embargo, la variable “observación de la vida silvestre” tuvo mayor importancia en la disponibilidad de pago (DAP). Un factor determinante en los modelos fue que la información sobre los servicios ecosistémicos que proporciona el Suelo de Conservación no tuvo ningún efecto sobre el valor, ya sea que se provea o no. El tipo de información no aumentó ni disminuyó la DAP por conservar. La disponibilidad de pago fue sensible principalmente a la justicia del pago y al uso de los impuestos. Las personas tienen un alto grado de desconfianza de que el pago realizado, principalmente vía impuestos (pago del recibo predial o del recibo de luz o voluntario) no sea destinado para mantener el suelo de conservación. Las personas son indiferentes o les es difícil de concebir que la provisión de un servicio ambiental hasta su hogar tenga un costo. Los habitantes de la ciudad tienen buena percepción sobre los servicios ecosistémicos pero no creen que tengan la obligación del cuidado de éstos, ni tampoco se percibe un interés de conocer de dónde provienen.

**Palabras claves:** suelo de conservación, valoración contingente, suelo peri-urbano, información, disponibilidad a pagar, servicios ecosistémicos.

# Introducción

---

El Distrito Federal, ahora Ciudad de México (CDMX), es la entidad del país con la menor extensión territorial, pero la de mayor densidad de población con 5,967 habitantes por km<sup>2</sup><sup>1</sup>. La Encuesta Intercensal (2015) presentada por el Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI) muestra que el total de la población corresponde a 8, 918,653 habitantes. Más de la mitad de la superficie territorial de la Ciudad de México está formada por Suelo de Conservación (SC), el cual se encuentra distribuido principalmente en la parte sur y sur poniente, y puede considerarse como zona peri-urbana.

De acuerdo con Aguilar, et al., (2006) el incremento poblacional en las zonas peri-urbanas se debe principalmente a dos fenómenos, el despoblamiento progresivo de las áreas centrales y el doblamiento masivo en la periferia urbana y semi-rural. Aunado a lo anterior, el GDF (2012) registra que la mayor concentración de cambio de uso de suelo ocasionado por asentamientos irregulares se presenta en las delegaciones de Tlalpan, seguida de Xochimilco, Tláhuac y Milpa alta, la cual está en correspondencia con la mayor pérdida de cubierta forestal, que es en promedio del 10 %<sup>2</sup> (GDF, 2012).

La velocidad con la que se está llevando a cabo el cambio de uso de suelo en el SC es preocupante, y repercute en toda la Ciudad de México en términos de mayor contaminación atmosférica, ruido, mayor el consumo de energía, y demanda de recursos hídricos y su tratamiento, entre otros. Sin embargo, las características que poseen los ecosistemas y su relación con los habitantes en las ciudades no han sido consideradas en la planeación territorial y son recursos explotados sin límite (Braun, B., 2005).

Los servicios de los ecosistemas son los elementos o servicios que provee la naturaleza a la sociedad incluyendo las actividades económicas y beneficios no tangibles, que proporcionan bienestar y por lo tanto tienen un valor (IPBES, 2013). Los servicios ecosistémicos pueden tener varios usuarios y su disponibilidad depende de las características biofísicas y de su aprovechamiento. Su disponibilidad depende de la capacidad que tengan para renovarse y los elementos necesarios para lograrlo. El almacenamiento de carbono, por ejemplo depende de la masa forestal así como del tipo

---

<sup>1</sup> INEGI. Volumen y crecimiento. Densidad de población por entidad federativa, 2000 y 2010.

<sup>2</sup> Milpa Alta registra 1 559.65 ha y Tlalpan 2 583.57 ha con cambios drásticos para tres periodos de tiempo (1970, 1997, 2005) en el SC de la CDMX (GDF, 2012).

de vegetación<sup>3</sup>. Las zonas con mayor captación de carbono y que coinciden con las que están con mayor grado de vulnerabilidad y de fragilidad ecológica al cambio drástico de uso de suelo, se sitúan principalmente en Cuajimalpa, Magdalena Contreras, una parte de Álvaro Obregón que colinda a ambos lados con las dos delegaciones anteriores y algunos puntos en Tlalpan. Se estima que el porcentaje de pérdida en estas delegaciones está entre 21 y 30%. De acuerdo con el GDF (2012) 1,539.931 ha se encuentran en un grado de vulnerabilidad alto y que 1,559.778 ha están casi en la misma categoría de vulnerabilidad.

La zona perteneciente al SC cuenta con altos índices de permeabilidad que favorece la recarga de los acuíferos, pero es altamente susceptible a la erosión y a la permanencia de cobertura vegetal. La modificación del régimen de descarga y recarga del agua subterránea conforme se amplía la zona urbana (pérdida de vegetación) puede llegar a tener efectos en el régimen hidrológico (Serrano, G. A. y Delgado, C. J., 2011).

En los estudios urbanos, en las distintas vertientes de la economía urbana y de la planeación, el SC suele tratarse como un mercado (un recurso) o como reservas para próximas urbanizaciones. Debido a la escasez del suelo para urbanización, la oferta del mismo suele ser baja, mientras que la demanda que depende de factores externos (ingresos, crecimiento de la población, liquidez, entre otros), suele ser mayor. El suelo, principalmente en la periferia suele ser un elemento central para la propia reproducción de la ciudad además de jugar un papel más allá de ser un flujo de recursos que aporta servicios (Pérez, E., Perevochtchikova, M. & Ávila-Foucat, V.S., 2011).

Aunado a lo anterior, la agenda de política pública ambiental de las ciudades se relaciona con tres grandes aspectos: cambio climático, residuos sólidos urbanos y servicios ambientales. En este último aspecto el suelo de conservación ofrece importantes servicios.

El mercado de suelo, particularmente el urbano, suele centrarse en la valorización del suelo para construcción de infraestructura, actividades económicas o vivienda y dejan de lado los aspectos ambientales. Para las teorías tradicionales de mercado de suelo, el

---

<sup>3</sup>Los bosques de oyamel y de pino son los principales reservorios de carbono. El bosque de oyamel almacena aproximadamente 83.22 ton/ha seguido de bosques de pino y encino con 39.85 y 33.56 ton/ha respectivamente (GDF, 2012. Atlas del suelo de conservación).

valor que tome éste es el resultado de mecanismos complejos y en donde intervienen aspectos como la localización de las actividades económicas, la normatividad en la materia, la composición y presión demográfica, la localización de la vivienda, la accesibilidad, la disponibilidad de equipamiento y servicios locales (Simioni y Arriagada, 2002). Sin embargo, lo anterior no plantea un punto central de discusión: el valor ambiental.

En un sistema de mercado, lo que se busca es la asignación de un precio a un bien o servicio, sin embargo capturar lo que se pretende valorar no es sencillo. En este sentido, la aplicación de métodos para valorar no basta, es significativo evidenciar la conexión e interdependencia que existe con el bienestar de la sociedad a través de la información. En general la descripción de los beneficios es muy técnica desde el punto de vista biológico o económico Sin embargo, es importante relacionar las condiciones biofísicas de los ecosistemas con los beneficios y para ello es necesario determinar cómo varía el valor del suelo de conservación en función de la información sobre los servicios que provee y su relación con ellos.

Debido a la importancia que tienen los beneficios que proporcionan los ecosistemas de la periferia urbana, como lo es el suelo de conservación y las constantes amenazas que sufre frente al cambio de uso de suelo, es necesario que se amplíe el conocimiento de que es y el papel que desempeña, tomando en consideración su condición de suelo periurbano. Este trabajo pretende valorar económicamente el suelo de conservación tomando en cuenta los valores de uso y no uso para la población de la Ciudad de México.

## **Hipótesis**

El valor económico del suelo de conservación de la Ciudad de México varía en función de la información sobre los servicios ecosistémicos que recibe el usuario.

## **Objetivos**

### **Objetivo general**

Estimar el valor económico del suelo de conservación de la Ciudad de México a través del método de valoración contingente e identificar si este valor cambia en función de la

información que tienen los habitantes de la Ciudad de México sobre los servicios ambientales que provee.

## **Objetivos particulares**

### Capítulo I

Realizar una descripción del marco teórico de la valoración económica del medio ambiente desde la perspectiva de la economía ambiental, las fallas de mercado, especialmente sobre la “incompletitud de la información y de su influencia sobre la disponibilidad a pagar” y los tipos de valoración.

### Capítulo II

Describir el modelo teórico de valoración contingente, así como análisis de las consideraciones en la aplicación del mismo. Realizar un análisis de la literatura y su desarrollo en la aplicación, así como de la influencia de la información contenida en el desarrollo del método. Además, describir los servicios ecosistémicos y su implicación en el bienestar social de las zonas urbanas y peri-urbanas.

### Capítulo III

Realizar una descripción de las características generales del suelo de conservación, como su localización geográfica, clima, tipo de vegetación, el uso del suelo y tipo de actividad económica.

### Capítulo IV

Describir la metodología econométrica, así como el proceso de como se realizó la recopilación de los datos y el diseño de la encuesta.

### Capítulo V

Proporciona una descripción de los resultados obtenidos en la encuesta, principalmente de las variables de interés para el modelo econométrico. Estimación por medio de la valoración contingente el valor económico que los habitantes de la Ciudad de México otorgan al suelo de conservación.

# Capítulo 1. Marco teórico-conceptual

---

Este capítulo proporciona el sustento teórico y conceptual que permite entender la problemática planteada, así mismo comprender y dar luz a los cuestionamientos sobre la valoración económica y el ambiente.

En primera instancia se enfoca en la importancia de la valoración como una herramienta para disminuir las fallas de mercado a través de la generación de información. Posteriormente se incorpora el concepto económico del valor y como este está relacionado con los beneficios que proporciona un recurso, así como su forma de medición y los métodos existentes.

## 1.1 Valoración económica del medio ambiente

Uno de los principales problemas en la actualidad es la escasez relativa, la degradación y en algunos casos el agotamiento de los recursos naturales, ya que son usados de distintas maneras y en diferentes escalas, principalmente por los humanos. La problemática económica tiene su origen en la necesidad de tomar decisiones sobre el mejor uso social que le damos a los recursos naturales. La toma de decisiones sobre el uso de los mismos está relacionada con la definición de “valor” y con ella se busca elegir la alternativa adecuada que pueda implementarse. La teoría económica realiza una valoración específica a los bienes y servicios ambientales basándose en las preferencias subjetivas (la utilidad que proporciona el bien) de los individuos en una sociedad. Es decir, trata de cubrir las expectativas sociales de forma eficiente, empleando el análisis de costo-beneficio<sup>4</sup> y para ello requiere la asignación de un valor económico a los beneficios que se obtienen de los bienes y servicios ambientales. La finalidad de la valoración, es

---

<sup>4</sup> El análisis de Costo-Beneficio surgió en la década de los 50's y 60's como un instrumento práctico para la economía del bienestar aplicada y para el asesoramiento sobre políticas. El análisis de costo-beneficio se relaciona con el medio ambiente en dos formas principales. En primer lugar, muchos proyectos destinados a producir beneficios en la forma de provisión de bienes y servicios tienen impactos ambientales. En la medida en que tales impactos son factores externos hay un fallo de mercado que no aparece en las valoraciones de privadas y comerciales. Los costes de este tipo de proyectos están subestimados en las evaluaciones financieras ordinarias. En segundo lugar, hay proyectos cuyo objeto principal es tener impactos ambientales beneficiosos (Perman, Roger et al., 2003).

evitar el deterioro de los recursos naturales en la toma de decisiones (Vásquez Lavín, F. et. al., 2007).

Costanza, R. et al. (1997) en su estudio “The value of the world’s ecosystem services and natural capital” indica que la valoración del capital natural consiste en determinar los efectos que tienen los cambios de éste en el bienestar humano. Los cambios en la calidad o cantidad de los servicios de los ecosistemas tienen valor en la medida en que, o bien cambian los beneficios asociados con las actividades humanas o cambian los costos de esas actividades.

### **1.1.1 Importancia de la valoración para revertir las fallas de mercado**

En las teorías clásica y neoclásica el sistema de mercado es la forma recomendada por los primeros economistas donde confluyen toda una serie de agentes económicos, quienes actuando de manera “racional”, generan a través de su interacción, unos precios. Idealmente, un propietario obtiene recursos del suelo destinándolo a la actividad más redituable, mientras que el comprador siempre busca el suelo con mayores beneficios en términos de ubicación y de utilidad. No obstante, las cosas no funcionan de esta manera. La solución de mercado de competencia perfecta está muy alejada de la realidad, ya que este tiene distorsiones. Existe un abanico de formas de fallas, tanto en los mercados de bienes y servicios como en los factores productivos, tales como la existencia de monopolios, oligopolios y las externalidades (bienes públicos y recursos comunes), así como información imperfecta o incompleta que es tema central en este trabajo.

La presencia de todo este conjunto de fallas de mercado a lo largo del crecimiento económico va de la mano con las afectaciones en los beneficios que proporcionan los bienes y servicios ambientales (Azqueta Oyarzun,D.,1996: 3-26). El desarrollo y aplicación de métodos que coadyuven los efectos negativos generados por el sistema económico y de mercado es parte del campo de la valoración económica.

A continuación se describen las principales fallas de mercado o externalidades.

### *1.1.1.1 Externalidades*

Las externalidades son “efectos–difusión”. Una externalidad se produce no cuando existe algún impacto ambiental, sino solo cuando éste afecta a la función de beneficios de una empresa o cuando es percibido por las personas afectadas (Martínez Alier y Roca Jusmet, 2013). Sin embargo, las externalidades imponen un costo o un beneficio a otros fuera del mercado y pueden ser positivas o negativas. Lo importante en cualquiera de los dos tipos, es que quien genera un efecto negativo no tiene que pagar por ello en un sistema de mercado, a pesar del perjuicio que causa; y quien genera una positiva no se ve recompensada monetariamente (Samuelson, 1954).

Los gobiernos en la actualidad muestran una mayor preocupación por los efectos externos negativos, más que en los positivos, dado que han ido aumentando en forma considerable. El aumento de la población y a su vez la expansión urbana implican no sólo un lugar donde asentarse, sino el consumo de bienes y servicios y lo que esto conlleva, tal es el caso de las ciudades o zonas urbanas densamente pobladas.

Es por ello que la valoración económica de los efectos negativos ha cobrado mayor importancia, dado que no hay solo una consecuencia directa sino en cadena. Las externalidades positivas pueden ser económicamente más significativas, un ejemplo clásico es el presentado por Meade en 1952, con la publicación de “Economías y deseconomías externas en una situación competitiva”, en donde un propietario de un huerto de manzanas ofrece una externalidad positiva a un vecino que se dedica a la apicultura. Si el dueño del huerto de manzanas aumenta la producción, el colmenar se beneficiara, porque las abejas tendrían más alimento y producirían una mayor cantidad de miel.

### *1.1.1.2 Bienes públicos y recursos comunes*

Uno de los mayores problemas para la economía ambiental es la medición de los bienes públicos, puesto que los beneficios que obtiene la sociedad de ellos no son necesariamente tangibles o percibidos directamente por los beneficiarios.

“Los bienes públicos están caracterizados por la no exclusión, la cual se refiere a la exención misma sobre un bien, a través del precio, no todas las personas consumen un

bien, a menos que el precio les parezca apropiado. También tienen la característica de no-rivalidad, que se refiere a que el hecho de consumir un bien no reduce su disponibilidad para otros” (Kolstad, C. 2000:79). “Los bienes públicos son aquéllos que benefician de una forma indivisible a toda la comunidad, independientemente de que los individuos deseen o no. Son susceptibles de ser proporcionados en conjunto, es probable que se suboferte ya que las personas tienen un incentivo egoísta (o dan señales falsas), y pretenden tener menos interés en el proceso de decisión colectiva al subestimar su verdadero interés por el bien público. En segundo lugar, la misma tributación que se le asigna a un bien privado es diferente a la de bienes públicos, dado que no incorpora los efectos externos básicos de acuerdo a la noción de bienes de consumo colectivo” (Samuelson, 1954: 387-389).

El valor atribuido a un bien público es el de muchas personas interesadas en él. Por tanto, los beneficios que no son comerciales de la preservación del medio ambiente pueden superar los beneficios de uso relacionados, por ejemplo el uso del agua para uso agrícola o urbano fuera del flujo corriente de este recurso (Hanemann, W.M., 2005: 61-91).

Los bienes de libre acceso (o bienes comunes) poseen la característica de ser rivales, pero no excluibles. El problema con los recursos comunes es que, si no existe una regulación, ya sea establecida por las autoridades o por los usuarios, con respecto a su utilización se corre el riesgo de que se agoten o desaparezcan.

Los bienes y servicios que proporcionan los recursos naturales comparten estas características. En consecuencia, el sistema de mercado no proporciona ninguna señal del valor de los mismos y por consiguiente a la consideración de que son gratuitos, de que su uso o consumo no tengan ningún coste, y a que sean sobreexplotados (Azqueta Oyarzun, D., 1996). No existe un mercado donde poder adquirir bienes y servicios ambientales. Existe un mercado del suelo pero no uno de los atributos ambientales que este proporciona.

### *1.1.1.3 Información incompleta*

La teoría de la mano invisible supone que los compradores y los vendedores tienen información completa sobre los bienes y servicios que adquieren en el mercado y que venden. Se supone que las empresas conocen perfectamente todos los aspectos técnicos

para producir bienes y por el otro lado se supone que los consumidores conocen la calidad y los precios de los bienes que van a adquirir o que adquieren. Es evidente que en la realidad no pasa de esta forma. La información incompleta en muchos mercados es un aspecto muy importante porque las decisiones de consumo o de asignación de recursos se distorsionan. Si en el mercado existen problemas de información incompleta para bienes que actualmente tienen un precio, para aquellos que no tienen precio es aún más difícil (Azqueta Oyarzun, D., 1996). La teoría económica indica que la falta de información ocasiona que los mercados sean incompletos y que esto puede ocasionar fallas en la asignación eficiente de los recursos.

No obstante, no sólo es la carencia de información, sino la comprensión de la misma. No basta con conocer o saber qué beneficios se obtienen de los recursos naturales. El discurso de la política pública ambiental indica que es un servicio ecosistémico (el cual se abordará brevemente más adelante), ya sea desde el punto de vista de la Evaluación de los Ecosistemas del Milenio (MEA, por sus siglas en inglés) (tomado de los acuerdos internacionales) o desde el análisis teórico que se ha ido desarrollando pero no incluye información de los impactos negativos que se efectúan sobre éste. En el marco de la Plataforma Intergubernamental Científico-Normativa sobre Diversidad Biológica y Servicios de los Ecosistemas (IPBES, 2013) los esfuerzos realizados en la conservación y el uso sustentable de los recursos naturales no han seguido el ritmo del aumento de la presión humana. Se requiere una respuesta más firme por parte de los agentes económicos, gobiernos, instituciones públicas y privadas, así como de los hogares y los individuos, para una mejor comprensión de tales presiones y acciones concertadas para cambiarlos.

Existen dos tipos de problemas en la información (Hanley, N. et al, 2007):

- 1) Selección adversa: este tipo de fallo engloba las situaciones en que los vendedores y compradores tienen diferente información sobre un producto. Tal es el caso de los productos agrícolas libres de pesticidas o agroecológicos.
- 2) Riesgo moral: es el tipo de fallo del mercado en el que las acciones de un agente económico no pueden ser observables por otro. En relación con los daños ambientales, las regulaciones o controles ambientales no siempre están monitoreadas, esto puede ocasionar un incentivo para evitar pagar los costos de la

reducción de la contaminación y por otro lado beneficiarse al seguir produciendo y contaminando al mismo tiempo.

Por otro lado, recabar información sobre un bien puede resultar costoso. Aun cuando se pretenda que la decisión de compra-venta en un mercado sea basada en conocimiento perfecto del bien, el hecho de que la obtención de esta implique un gasto, rompe este supuesto sobre las decisiones basadas en conocimiento completo. Existen mercados en los que puede ser costoso o imposible obtener una información exacta sobre la calidad, atributos o tipo de bien ambiental (Varian, H.R., 1996).

La existencia de una externalidad entre proveedores u oferentes y compradores de un bien o servicio es como se manifiesta la información existente (o si es que existe parcialmente) sobre éstos, ya que cuando se indica de forma inadecuada o errónea, la percepción que tienen los compradores de la calidad, atributos o características y el conocimiento previo, si es que lo hay, reduce el valor que están dispuestos a pagar y perjudica al bien o servicio que se está tratando de valorar.

El desconocimiento y la falta de información disponible de los impactos ambientales impiden poder tomar medidas sobre costos de mitigación, restauración y conservación.

### **1.1.2 Concepto económico del valor**

¿Por qué asignar un valor económico al Suelo de Conservación?

Valorar económicamente al medio ambiente permite contar con información sobre las percepciones de los individuos frente a los recursos naturales, así mismo la importancia que se da a éstos. La valoración trata de incorporar dentro de la estructura económica los efectos externos negativos y por consiguiente los costos, no pretende valorar un área natural meramente en sentido económico, sino el bien o servicio que proporciona al bienestar social. La valoración requiere de un enfoque transdisciplinario, tomando en cuenta las características físicas de los servicios de los ecosistemas, priorizando la sostenibilidad ecológica y la distribución justa, y por otro lado necesita del análisis microeconómico, es decir la interacción entre los sistemas empresas, mercado e individuos.

El papel que desempeñan los beneficios de la naturaleza al bienestar humano y no humano tiene un valor intrínseco, un valor en sí mismo, que es independiente del uso o no que se tenga en un sistema económico. El ambiente proporciona beneficios a los individuos y estos a su vez buscan una maximización de su bienestar. Se requiere de un valor económico que permita la determinación del daño económico o el ocasionado a recursos y a sistemas naturales por parte de los agentes económicos (privados o públicos), ya que esto impactaría en el bienestar social (Vásquez L. F., et al, 2007).

El concepto económico del valor tiene su origen en el valor proveniente del nivel de satisfacción que un bien le proporciona a un individuo, el cual está basado en la concepción de utilitarismo de Bentham (1748-1832). La idea de la utilidad surge en el análisis económico con Stuart Mill (1803-1873) y posteriormente Menger, C., (1840-1921) y Walras (1834-1910) con el análisis de retornos marginales decrecientes, donde el bienestar derivado de la primera unidad es mayor que el obtenido de las siguientes unidades. Posteriormente Marshall (1842-1924) desde una perspectiva neoclásica, analiza las funciones de oferta, demanda y el concepto de “bienestar” expresado a través del excedente del consumidor y productor. Por otro lado, Hicks (1904-1989) define las medidas de bienestar como resultado de los cambios en la utilidad de los individuos. Cabe mencionar que los cambios en el nivel de satisfacción de los individuos pueden ser expresados también en términos económicos, lo cual hace posible utilizar distintas formas de valoración. Si todos los bienes pueden expresarse en esta forma, se puede obtener la máxima cantidad de dinero que un individuo esté dispuesto a pagar (DAP) por un incremento en la disponibilidad del bien, o viceversa, lo que está dispuesto a aceptar (DAA) por renunciar a una mejora en su nivel de bienestar. La valoración del ambiente pretende valorar las preferencias de los individuos por un cambio en las condiciones actuales y sus preferencias respecto a cambios en los niveles de riesgo a los cuales se enfrentan (Vásquez Lavín, F. et. al., 2007).

La importancia de encontrar un valor al suelo de conservación (SC), desde una perspectiva económica, tomando en cuenta los atributos ambientales que posee, es la de disminuir la asimetría de la información. Las características que ostenta el SC no son conocidas, se tiene un acercamiento en términos generales, pero los habitantes de la Ciudad de México no conocen en su totalidad el beneficio social que este les brinda. Para actuar en consecuencia en el marco de toma de decisiones, es necesario generar las herramientas adecuadas, de forma que cuando se utilice el “medio ambiente” (sus

funciones), por ejemplo, se conozca y se pague el costo que representa y no se confundan con un servicio que debe como los que proporciona y mantiene el gobierno (alumbrado público, drenaje, etc.). O bien, que cuando se adopte una medida que mejora la calidad ambiental del SC, se sepa qué valor tiene el cambio para la población afectada, como es el caso de la zona urbana y periurbana.

El SC que por sus características y beneficios que proporciona a la sociedad, sin duda tienen un valor pero no un precio que refleje los mismos. El siguiente paso es intentar encontrar éste. Los beneficios que se obtienen de los bienes y servicios ecosistémicos en su mayoría carecen de un precio, porque no se han formado en el mercado. El “Teorema de Coase” pone el énfasis de unos derechos de propiedad bien definidos, como los causantes de la falta de mercado, donde sólo aquello donde se tiene un derecho de exclusión puede ser objeto de compra-venta. Se tiene la idea de que, dada una asignación adecuada de los derechos de propiedad, la negociación privada entre individuos corrija los problemas de externalidades y se obtenga con ello resultados eficientes (Perman, Ma, Common, Maddison, & MacGilvray, 2011). Esta base teórica apoya la privatización de los recursos naturales. No obstante, la Teoría de Coase es vulnerable de acuerdo con Azqueta Oyarzun D. (1996) y con Perman, Common, Maddison y MacGilvray (2011) por tres razones:

- 1.-La ausencia de precio no tiene que representar un problema, la evidencia histórica muestra que hay muchos casos en donde los colectivos han cuidado sus propios recursos comunes, no es para todos los casos como lo plantea Hardin (1968).
- 2.- La privatización no es la solución al problema de conservación de los bienes y servicios ambientales que proporciona la naturaleza, principalmente en los que llevan mucho tiempo para regenerarse, tal como un bosque, ya que es más que un depósito de madera. El dueño probablemente tale e invierta los beneficios obtenidos por la tala en activos financieros, no necesariamente en la reforestación del bosque.
- 3.-Este tercer aspecto es básicamente uno de los propios problemas del principio de Coase, ya que afirma que es irrelevante en favor de quien se asigne el derecho de propiedad, lo cual no es correcto. La asignación de derechos no promueve necesariamente la equidad.

Con respecto a éstos puntos lo que pretende el análisis económico es obtener información que revele las preferencias de las personas en un mercado existente o hipotético.

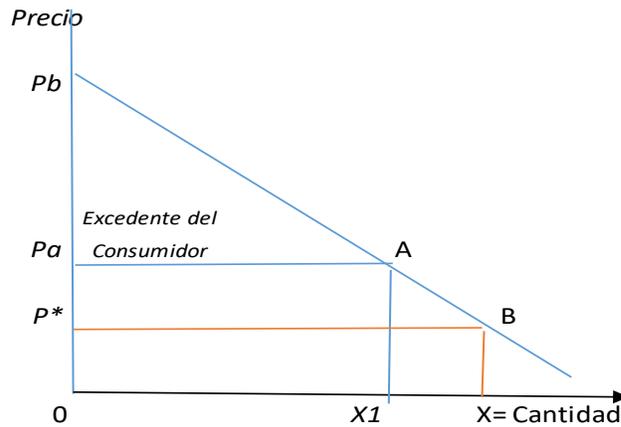
### **1.1.3 Medición de los cambios en el bienestar**

En esta sección se presenta las medidas que permiten valorar económicamente los cambios en el bienestar de las personas. Estos cambios suponen la modificación en las condiciones de oferta de un bien (precio, calidad o cantidad), ya sea público o privado. Desde el punto de vista teórico económico, es importante contar con un indicador de bienestar que permita agregar los beneficios relacionados con los cambios en el entorno económico. Tal es el caso de las medidas de bienestar marshaliana y hicksiana, las cuales describiremos a continuación, pero la que ocuparemos serán las hicksianas (Vásquez Lavín, F. et. al., 2007 y Azqueta-Oyarzun, D., 1996).

#### *1.1.3.1 Medida de bienestar marshaliana*

El excedente del consumidor representa (EC) la diferencia entre la disposición a pagar por una cantidad de un bien y lo que realmente paga. Es decir, se refiere a la diferencia entre la disposición a pagar (curva de demanda marshaliana) y el precio de mercado. El área entre la curva de demanda y el precio es lo que el individuo estaría dispuesto a pagar por cada unidad consumida del bien y lo que en realidad paga. En la gráfica 1 se representa la demanda del bien como una línea recta que está en función del precio, el excedente del consumidor representa el área del triángulo APaPb Pb. Si hay una caída del precio del bien X hasta el punto B (área BP\*Pb) el excedente aumentaría (Pearce and Turner, 1999 y Vásquez Lavín, F. et. al., 2007).

Gráfica 1. Excedente del Consumidor



El excedente del consumidor reflejará el cambio en el beneficio a unidades monetarias a través de un cambio en el precio, pero sólo si la utilidad marginal del ingreso<sup>5</sup> es constante. Es decir:

$$EC = \int_{p^b}^{p^a} x_i(p, m) \partial p_i$$

Donde:

m=ingreso del individuo

p=precio del bien

Las personas muestran las preferencias por las cosas a través de la disposición a pagar por ellas. El precio de mercado es una guía para ver lo que las personas están dispuestas a pagar y, por tanto, el gasto total en el bien es nuestra primera aproximación al beneficio recibido. Pero es importante tener en cuenta que existen o habrá personas que estén dispuestas a pagar por arriba del precio de mercado, es decir un precio más alto (Pa), o en este caso Pb sería un precio también más alto, por lo que se asegura un excedente del beneficio sobre el gasto. Sin embargo, la utilización de las variaciones expresadas por el excedente del consumidor como medida de cambio en el bienestar no toma en cuenta otros efectos, como la renta, que también determinan efectos en el precio modificando los beneficios marginales del bien en cuestión.

### 1.1.3.2 Medida de bienestar hicksiana

<sup>5</sup> Este se define como el cambio marginal en la utilidad ante un cambio marginal en el ingreso del individuo (Vázquez- Lavín, 2007 y Varían, 1993).

Las medidas de bienestar hicksianas están directamente relacionadas con la función de demanda hicksiana, las cuales tienen como argumento el nivel de utilidad de los individuos y se basan en la comparación de la función de gasto evaluada en los diversos estados de la naturaleza. En este contexto se plantean dos, la variación compensada y la equivalente que constituyen formas directas de obtener medidas de bienestar, ya que éstas proporcionan un indicador económico de la utilidad del individuo (Vásquez Lavín, F. et. al., 2007; Azqueta, O. D., 1996).

- a) La variación compensada (VC): es la máxima cantidad de dinero que un individuo está dispuesto a pagar (DAP) para acceder a un cambio favorable, o la mínima cantidad de dinero que un individuo esté dispuesto a aceptar (DAA) como compensación por un cambio desfavorable. El individuo tiene derecho a la situación inicial, ya sea que este mejor o peor que la situación final. Hipotéticamente se puede preguntar al individuo por su disposición a pagar para asegurar una reducción del precio tal que la utilidad fuese la misma. Esta medida está basada en la renta y en precios relativos relacionados con el precio de mercado.

En esta forma de medición la DAP es menor que la DAA. La teoría económica indica que éstas no deberían de ser muy diferentes, pero conforme a Pearce, D. y Turner (1990) la mayor parte de los bienes y servicios ambientales no tienen mercado y esto complica la forma de evaluar una pérdida ambiental. En este caso se pregunta a las personas cuánto estarían dispuestas a pagar por evitar la pérdida o cuánto estaría dispuestas a aceptar como compensación por ella. Se tendría por lo tanto dos medidas de beneficio obtenido de una mejora ambiental:

DAP: disposición a pagar por un cambio favorable.

DAA: disposición a aceptar por un cambio desfavorable o por renunciar a un beneficio.

- b) La variación equivalente (VE): es la máxima cantidad de dinero que un individuo está dispuesto a pagar por evitar un cambio desfavorable, o la mínima cantidad de dinero que está dispuesto a aceptar como compensación por renunciar a un cambio favorable. En este caso el individuo tiene derecho a la situación final. Es decir, el consumidor querrá ser compensado con una cantidad de dinero que

iguale su bienestar a la situación en la que el precio se hubiese reducido efectivamente. Esta cantidad, relacionada con la renta y los niveles de precios de la situación posterior es lo que llamamos la "Variación Equivalente".

Por otro lado, al igual que en la VC, donde se tienen dos medidas de beneficio, aquí por igual tendremos dos medidas de pérdida, o "daño" de un deterioro ambiental:

DAP: disposición a pagar por evitar un cambio desfavorable

DAA: disposición a aceptar por renunciar a un cambio favorable o tolerar la pérdida

La mayoría de las veces lo que se evalúa es el cambio en el bienestar ante cambios en el precio de un bien. Con respecto a esto, la VC y la VE miden el área bajo la curva de demanda hicksiana para el nivel de utilidad inicial y final, respectivamente. Si se asume un cambio en el nivel de precios por ejemplo de  $p^0$  a  $p^1$  con  $p^1 < p^0$ , la situación refleja una pérdida de bienestar ya que se reduce el área factible de consumo (Vásquez Lavín, F. et. al., 2007; Azqueta, 1996).

#### **1.1.4 Métodos de valoración**

Los métodos de valoración se pueden separar en dos grandes categorías: los métodos de preferencias declaradas y los métodos de preferencias reveladas (Pearce, 1990 y Tietenberg, 2009). Cada una de estas amplias categorías de métodos incluye técnicas directas e indirectas.

- a) Los métodos de preferencias declaradas utilizan técnicas de encuesta para determinar la disposición a pagar por una mejora marginal o para evitar una pérdida marginal. El método más directo y sobre el cual trabaja esta investigación llamado valoración contingente, proporciona un medio para derivar los valores que no se pueden obtener de formas tradicionales. Es decir, permite obtener el valor económico directo, no se basa en mercados existentes.
- b) El método de preferencias reveladas es "observable", dado que un comportamiento real e "indirecto" y porque en este método infieren valores en lugar de estimar directamente. Supongamos, por ejemplo, la pesca deportiva en

particular está siendo amenazada por la contaminación, y uno de los daños causados por la contaminación genera una reducción en la pesca deportiva. ¿Cómo esta pérdida puede ser valorada cuando el acceso a la pesca es libre? Dentro de este método se encuentra el Método de Costo de Viaje (MCV) y los métodos de precios hedónicos.

Los métodos directos consideran las ganancias ecosistémicas y tratan de medir directamente su valor. Esto se puede hacer buscando un mercado sustitutivo o por medio de técnicas experimentales:

- a) El “método directo de mercado sustitutivo” trata de encontrar un mercado en el que se compren y vendan bienes o factores de la producción y observa que los beneficios o costes ecosistémicos son a menudo atributos de esos bienes o factores.
- b) El “método directo experimental” simula un mercado sobre la base de colocar a los encuestados en una posición en la que puedan expresar sus valoraciones hipotéticas de las mejoras reales en ambientes concretos. En este segundo caso es que la valoración hipotética será tan real como sea posible.

El “método indirecto” implica la recuperación de las estimaciones del comportamiento observado de los individuos en lo que se refiere a los productos comercializados; el método directo implica preguntar a los individuos cuestiones relativas a los servicios ecosistémicos afectados. Los procedimientos indirectos para la estimación de beneficios no tratan de medir directamente preferencias reveladas para el bien ambiental en cuestión. Estos procedimientos calculan una relación de “dosis-respuesta” entre la contaminación y algún efecto y sólo entonces hay alguna medida de la preferencia para el efecto aplicado. Sin embargo, no son una forma de encontrar la DAP, por el beneficio ambiental (o la DAA, compensación por el daño ambiental sufrido). Lo que llevan a cabo es una estimación de la relación entre la “dosis” y el efecto no económico. Sólo entonces se aplican medidas de DAP tomadas de métodos de valoración directa.

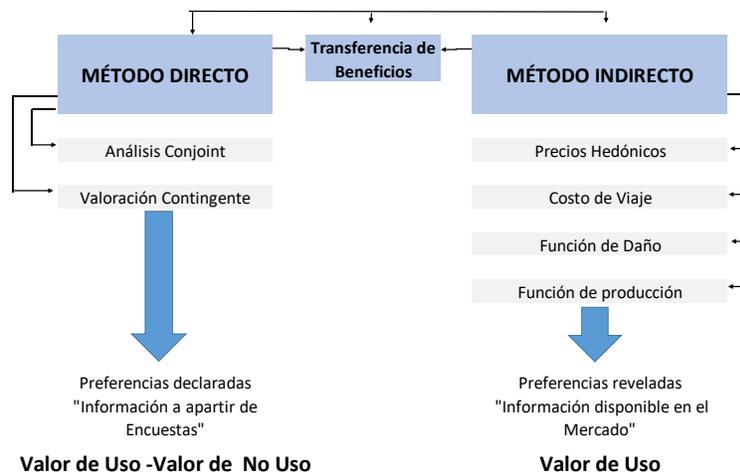
Para Pearce (1990) la economía ambiental clasifica los valores económicos en función de la relación con el medio ambiente. Distingue los valores de uso de los valores intrínsecos; los “valores de uso” se derivan del uso real del medio ambiente. El uso del medio

ambiente puede ser real, tal como la extracción de peces, o bien opcional. Los valores de uso se traducen como un beneficio potencial frente al valor de uso en sí mismo, que es lo que los ecologistas denominan “valor de opción”, es decir es la DAP por la conservación de un espacio frente a la posibilidad de que un usuario pueda utilizarlo en un periodo futuro. Es así que tenemos:

$$\text{Valor de uso} = \text{Valor de uso actual} + \text{Valor de Opción}$$

El siguiente cuadro muestra el vínculo de los métodos de valoración con el tipo de valor dependiendo del uso con respecto al medio ambiente.

Cuadro 1. Métodos de Valoración Económica Ambiental



Fuente: elaboración propia con información de Millenium Ecosystem Assessment (2003).

Por otro lado, los valores intrínsecos residen “en algo”, pero que las personas captan y expresan a través de sus preferencias en la forma de valor de no uso. Este tipo de valores reflejan las preferencias de las personas, pero los valores incluyen preocupación por respetar los derechos o el bienestar de los seres no humanos y los valores de los mismos que no están ligados al uso humano, tal como la existencia de las ballenas o la vaquita marina. Los valores de existencia no están relacionados con beneficios indirectos (valores de opción). El beneficio indirecto pertenece a la clase de los valores de opción. Los valores existencia no están relacionados con los valores de legado, una disposición a pagar por conservar el medio ambiente para el beneficio de nuestros hijos y nuestros nietos. Podemos decir que:

## Valor intrínseco = Valor de Existencia

Por lo tanto el concepto para medir el beneficio de una mejora ambiental o el daño es el Valor Económico Total (VET):

$$\text{VET} = \text{Valor de Uso Actual} + \text{Valor de Opción} + \text{Valor de Existencia}$$

El siguiente esquema representa la composición del VET o la clasificación de los valores:

**Cuadro 2. Valor Económico Total (VET)**



Fuente: Millenium Ecosystem Assessment (2003).

La forma en que podemos medir los componentes del VET es a través de las metodologías de valoración directa e indirecta. La valoración a través del Método de Valoración Contingente (MVC) es una forma directa de medir los beneficios de una mejora ambiental o en el caso presente la conservación del SC y los beneficios que este brinda. El valor económico está en función del objeto o bien a analizar y de sus características, en virtud de ello es el método de valoración económica que se aplica. En esta investigación la medición no es por un tipo de servicio o uso de suelo sino por la conservación tanto de los valores de uso como de no uso.

## Capítulo 2. El método de valoración contingente

---

En correspondencia con lo planteado en el marco teórico y conceptual, los métodos directos son los recomendados para valorar bienes o servicios que no cuentan con un mercado. Es así que el método de valoración contingente (MVC) es el método adecuado para llevar a cabo la valoración del área de estudio, el cual se plantea con mayor profundidad a continuación. Posteriormente se detallan consideraciones importantes en especial el tema de la información contenida en el diseño de la encuesta (mercado hipotético), antecedentes y su aplicación en servicios ecosistémicos.

El MVC se refiere a veces como un método de preferencias declaradas, es un método de valoración directa. Se llama "valoración contingente" porque la valoración es contingente en el escenario hipotético puesto a los encuestados. Su objetivo principal es proporcionar insumos a los análisis de los cambios en el nivel de provisión de bienes/males públicos, especialmente de "bienes y servicios" ecosistémicos que tienen las características de no exclusión y no-divisibilidad. Es decir, proporciona a los encuestados información sobre un programa hipotético, de gobierno por ejemplo, que reduzca la probabilidad de un suceso futuro ambiental adverso. Es aplicable para evaluar iniciativas tanto para conocer el valor que la sociedad le da a los recursos naturales como para tomar decisiones de política pública, tal como la definición de sanciones por daños o perjuicios. Se proporciona a los encuestados generalmente cierta información específica sobre la naturaleza exacta de los daños que el programa en cuestión podría prevenir. Y también se enfrentan en el estudio con una pregunta o preguntas que proporcionan información sobre el sacrificio económico que tendrían que hacer para apoyar el programa ambiental (Vásquez Lavín, F. et. al., 2007).

Puede tomar la forma de una pregunta abierta, cuestionando sobre "cuál es la cantidad máxima que estarían dispuestos a pagar por el programa" (DAP); que puede implicar una serie de preguntas que se enfrentan con diferentes precios para el programa en función de sus respuestas anteriores; o puede tomar la forma de un hipotético referéndum (DAP), en la que se dice a los encuestados cuánto cada uno tendría que pagar si la medida fuera aprobada y luego se les pide emitir un "sí" o "no". Se les pregunta a los encuestados

sobre sus preferencias acorde con la información que se les provee, estas elecciones son tratadas de una forma similar a las elecciones que toman los consumidores en el mercado real. El nombre del método se refiere al hecho de que los valores revelados por los encuestados son contingentes sobre el mercado construido o simulado presentado en la encuesta (Portney, 1994).

El MVC tiene dos ventajas sobre los métodos indirectos. En primer lugar, se puede tratar tanto con valores de uso y no uso, mientras que los métodos indirectos cubren sólo el primero e implican supuestos de complementariedad débil<sup>6</sup>. Al asumir este supuesto, “el resultado básico sobre complementos débiles es que si existe una mercancía, digamos  $x_1$ , que es un complemento débil con calidad ambiental (CA), entonces los beneficios de las mejoras en CA se pueden medir aproximadamente desde la ecuación de demanda de  $x_1$ ”(Bockstael and Kling, 1998: 654-662). En segundo lugar, en principio y a diferencia de los métodos indirectos, MVC responde a DAP o preguntas DAA.

Las primeras aplicaciones que se realizaron del método fueron en la década de los cuarenta con Ciriacy-Wantrup (1947) quien utilizó el método para valorar bienes públicos. En correspondencia con el autor, cada individuo debe ser entrevistado y cuestionado acerca de cuánto dinero estaría dispuesto a pagar por cantidades adicionales de un bien colectivo. La agregación de los valores daría una curva de demanda de dicho bien, tal que proporcionaría indicios para la construcción de la curva de demanda de un bien público, la cual no puede ser obtenida en un mercado (Hanemann, M. 1994).

No obstante, la aplicación de esta técnica para valorar los bienes públicos no surtió un efecto que permitiera el desarrollo de este método. Tal es el caso del artículo publicado por Samuelson en 1954, en el cual expresa su desacuerdo sobre la utilización del método. No es, sino hasta la década de los sesenta con Davis, R. (1963) que se aplicó para valorar actividades de caza en los bosques de Maine. En este trabajo el autor llega a la conclusión de que los resultados son muy similares al método de costo de viaje (MCV) y donde la diferencia no sobrepasaba el 3%. Escobar, L. A. y Erazo, A., (2006) obtuvo una diferencia porcentual de alrededor del 11 % al valorar los servicios ambientales de un

---

<sup>6</sup> Si el consumidor compra un paquete en lugar de otro paquete accesible, entonces se considera que el primer paquete será revelado preferido que el segundo. El supuesto es que en realidad por la elección de uno sobre otro paquete, el consumidor transmite información importante acerca de sus gustos. En lugar de establecer axiomas de las preferencias de una persona, hacemos suposiciones acerca de la consistencia de las decisiones que se toman (Jehle and Reny, 2011).

bosque. Sin duda, las diferencias porcentuales entre los valores obtenidos por ambos métodos depende que se esté valorando y el tipo de bien o servicio objeto de estudio.

Posterior a esto vinieron numerosos trabajos, el objetivo era aplicar el método con la intención no sólo de valorar actividades de recreación, sino otro tipo de beneficios asociados a intervenciones públicas. Trabajos como los de Shelling (1968), Krutilla<sup>7</sup> (1967), Peter Bohm (1971), Randall, Ives and Eastman (1974), Ridker and Henning (1967), Hanemann (1986a) ayudaron al perfeccionamiento del método, mediante la identificación y pruebas de los posibles sesgos<sup>8</sup> (ver cuadro anexo 1) que surgen en su uso y en el establecimiento de su credibilidad. La contribución de estos trabajos con rigor teórico ayudó a eliminar dudas sobre la fiabilidad del método (Cameron, R. and Carson, R., 1989).

Conforme a Vásquez Lavín, F. et. al. (2007) las críticas al método se basan en la “naturaleza hipotética” de las preguntas, dado que puede ser poco alentador para los encuestados proporcionar respuestas serias o reales. Si se realiza una comparación entre la elección del encuestado (valoración directa) con la de mercado, es decir, con la decisión que toman día a día, es evidente que los individuos tienen información (independientemente del tipo de información) sobre el bien que van a adquirir en el mercado a diferencia del valor que pueden darle a un uso o no de un recurso natural o a un flujo de servicios proveniente de los recursos naturales. Por definición, el valor de no uso no se puede medir a partir de datos convencionales del mercado, a menos que haya un mercado (real o simulado) por ejemplo, un comportamiento contingente o ejercicio de valoración contingente (Hanemann, 1993: 5).

La valoración contingente no sólo incluye el bien en sí mismo, sino también hace participe el contexto institucional en el que se está llevando a cabo el estudio y la forma de cómo se financiaría de llevarse a cabo ya como una propuesta de política pública. El encuestado debe estar familiarizado con los medios de pago hipotéticos, tal como un

---

<sup>7</sup> Krutilla señala en su trabajo “Conservation reconsidered” la divergencia que existe entre el uso de un recurso natural que proporciona el beneficio privado neto más alto y la preservación del medio ambiente en su estado natural, es decir la diferencia entre los beneficios privados y sociales.

<sup>8</sup> El Informe del Panel NOAA sobre valoración contingente (1993) analiza los sesgos en dos sentidos, (i) a partir de la impresión de que el voto de uno no tendrá ningún efecto significativo sobre el resultado de la consulta hipotética, dando lugar a ninguna respuesta o de una respuesta no considerada; y (ii) la escasa información sobre el daño o beneficio que se está valorando.

impuesto local, un cobro por el acceso o una aportación voluntaria, que se denominan “vehículos de pago” o “mecanismos de pago” (Pearce, 1990, págs. 194-196).

La literatura referente al MVC se ha dedicado a desarrollar y aplicar estrategias para mejorar y precisar el método. Sin embargo la precisión de la valoración no es sencilla, dado que el objetivo es obtener valores “reales” si existiera un mercado real. El valor obtenido si bien, también depende de la permeabilidad de la información y el entendimiento de lo que se está valorando. La necesidad de valorar los recursos ha sido más evidente en las últimas cuatro décadas, dado que la relación positiva entre el crecimiento económico y los daños a los recursos naturales es evidente. El interés de incorporar en la valoración más allá de los daños a la salud por la contaminación, es el de plasmar la percepción sobre los servicios que proporcionan los ecosistemas, y con ello la brecha traducida en sesgos de aplicación del método.

## **2.1 Consideraciones del método de valoración contingente**

Los estudios que se han realizado utilizando el método, a lo largo de estos últimos años, se centran en los problemas relacionados con el diseño óptimo del experimento de valoración y en la incorporación de los problemas que trae la modificación en el diseño de la pregunta de valoración. Es pertinente tener en cuenta los elementos que se incluyen en el diseño del instrumento, que va en correspondencia con el bien a valorar y los efectos

### **2.1.1 Diseño de la Encuesta**

El diseño de la encuesta se puede resumir en tres etapas de acuerdo con Portney, P. R. (1994:5-6). En la etapa primera debe contener la descripción del bien a evaluar, con la finalidad de proporcionar información sobre éste. La segunda etapa es la pregunta sobre la DAP o DAA como mecanismo para obtener la valoración del entrevistado. La última etapa incorpora las preguntas sobre las características del sujeto a evaluar que proporcionan información para explicar la variabilidad de la valoración del bien.

Para esta investigación, el esqueleto de la encuesta debido a las condiciones sociales y de inseguridad, la sección de preguntas socioeconómicas se incorporó en la primera parte.

De acuerdo con Mitchell y Carson (1995) el diseño de la encuesta se debe destacar la diferencia entre las preguntas de intención de comportamiento y de actitud cuando se pregunta por la valoración económica, no se pretende saber el grado de importancia sino la intención del comportamiento de pago por el bien a valorar. De ahí la importancia de la estructura, la pregunta de valoración y el contenido de la encuesta para evitar sesgos en las estimaciones.

La entrevista debe generar respuestas en un marco en el que la persona encuestada proporcione las mismas garantías de fiabilidad que las que proporciona en el mercado con relación a las preferencias de las personas (Freeman III, A. M., 1990:264-303). En este sentido no tendría caso aplicar métodos de valoración directa, dado que no es pertinente sólo generar valoraciones ambientales tomando en consideración bienes y servicios con mercados existentes o que estén próximos a transacciones de mercado.

Las principales consideraciones de acuerdo al National Oceanic and Atmospheric Administration (NOAA) <sup>9</sup> son en el sentido de que las respuestas obtenidas son incompatibles con los principios de la elección racional, que los encuestados no entienden qué es o el valor que se les pide (y, por lo tanto, que proporcionan respuestas que reflejan un valor mayor), donde los encuestados no toman las preguntas del MVC en serio y plantean otras objeciones que se enmarcan en él. Es por ello que enmarcan una serie de lineamientos los cuales podemos observar el Anexo 1 y en el apartado metodológico.

### **2.1.2 La inverosimilitud de las respuestas y agregación de beneficios**

Cuando las personas expresan su disposición a pagar ya sea por la conservación, restauración o simplemente por mantener un recurso natural, la disposición a pagar promedio sobre toda la muestra es a menudo al menos una cantidad considerablemente grande (es importante delimitar el mercado relevante para el bien en cuestión). La delimitación del mercado permite saber sobre que universo se proyectarán los beneficios estimados. Arrow, K. et al., (1993) argumentan que una definición clara de las personas

---

<sup>9</sup> El NOAA es una agencia federal de Estados Unidos, donde se nombró una comisión de expertos presidida por Kenneth Arrow y por R. Solow.

que están familiarizadas con el bien permitiría a éstas la asignación fácilmente de un valor. Sin embargo, si la encuesta cuenta con una descripción adecuada del bien, podría aplicarse a cualquier persona o grupo de mayores dimensiones.

### **2.1.3 Restricción presupuestaria y la presencia de sustitutos**

Las personas pueden no estar tomando en cuenta que probablemente no sería el único programa o política pública en donde se tenga que aportar para conservar o mejorar la calidad de un recurso natural, por ejemplo Hoehn y Randall (2002). Si sólo se considera un programa, pueden dar una sobreestimación cuando no se espera que haya un gran número de problemas ambientales.

Por otro lado, Arrow, K. et al., (1993) recomiendan que es importante que las personas bajo el estudio tomen en cuenta los sustitutos y su ingreso, dado que sus respuestas a las preguntas de una encuesta pueden ser poco realistas. Loomis, J.; A. Caban y R. Gregory (1994) valoran un recurso forestal con características únicas por la inexistencia relativa de sustitutos. En este estudio los autores dividieron la muestra, a una sección se les hizo hincapié en la restricción presupuestaria y de bienes relacionados. Sin embargo, no hubo diferencias significativas entre los valores promedios de la DAP y concluyen que cuando los bienes sustitutos y complementarios son referenciados claramente, los individuos consideran ésta información.

Cabe mencionar que la diversidad de programas no implica que cada uno sea para diferentes lugares y que esos lugares cubran las mismas funciones ambientales. En la literatura las recomendaciones de recalcar al encuestado que existe sustitutos, debería tomar un matiz, ya que la existencia por ejemplo de un bosque cercano a la zona urbana, con cierto tipo característico de vegetación endémica no quiere decir que sea la misma vegetación y funciones que proporcione otro espacio verde.

### **2.1.4 El problema de incrustación**

Este efecto también se conoce como *efecto todo-parte*, se refiere principalmente a la valoración que realizan los individuos, por ejemplo en el sentido de valorar la conservación de las áreas naturales, influenciados más por la sensación de hacer lo correcto, algo digno de elogio, un “warm glow”, más que por proporcionar un valor. Si los

individuos valoraran un bien, es plausible que su disponibilidad a pagar fuera mayor por más cantidad de ese bien. Sin embargo, este problema no es exclusivo del MVC, pero si puede deberse a una incorrecta aplicación del método, tal como lo plantea Carson, R. y Hanemann, M., (1998). En esta investigación el instrumento brinda bloques de información, no escenarios de mejor o mayor calidad o cantidad del bien a valorar, incluye preguntas que permiten diferenciar el valor económico proporcionado del valor proporcionado consecuencia de la sensación de haber hecho algo digno de elogio.

### **2.1.5 La influencia de la información en la Disponibilidad a Pagar**

El objetivo del diseño de una encuesta de valoración contingente es formularla alrededor de un bien específico que capture lo que se busca valorar, y que sea creíble y significativo. El escenario debe ser real; si no lo es, la clave es hacerlo parecer acreditable para los encuestados. Mientras más vaga o general sea la información y menos específica sea la descripción sobre el bien y el mecanismo de pago, más probable es que la población objeto de estudio valúe el bien simbólicamente (Hanemann, M., 1994: 19-43).

El conocimiento de los beneficios que proporcionan las áreas naturales, como lo es el Suelo de Conservación, es poco popular. La intención de este apartado es realizar un análisis sobre la información que se utiliza en una encuesta de valoración contingente y los preceptos sobre ésta en su aplicación. Es importante conocer como varía el valor en función de la calidad en las características del bien, la cantidad de información que se provea sobre los servicios ecosistémicos que éste brinda y el conocimiento o información previa. La información que se debe proporcionar ha sido de gran controversia, por un lado tenemos los lineamientos desarrollados por Arrow, K., et al. (1993) y por el otro la amplia gama de estudios que se han llevado a cabo en distintos países y para distintos lugares. Las aplicaciones son diversas y la estructura de la misma no se puede generalizar.

De acuerdo con Hoehn y Randall, (2002) un factor determinante en la disponibilidad a pagar es la diferencia entre la información nueva y la anterior, es decir con la que ya se cuenta. El efecto depende de la calidad de los recursos (involucra cualidades multidimensionales de los recursos, nueva información y el impedimento de proporcionar información redundante) que transmite en relación con la calidad que percibe el encuestado sobre la base de una información previa. En estudios como los de Blomquist, G.C y Whitehead, J.C. (1998) la calidad de los argumentos son determinantes para la

obtención de un valor económico real, en términos de disponibilidad a pagar. Para los autores la percepción de la calidad de los recursos es la cantidad percibida de características y servicios. Ellos realizan una aplicación para valorar humedales, dividen la muestra en cuatro grupos y cada uno presenta diferentes<sup>10</sup> calidades de información. Con “calidad” se refieren a las cualidades o características del recurso o bien a valorar. Cabe mencionar que esta es la misma para todos los encuestados (no se excluyen personas con conocimiento sobre el tema o que pertenecen a alguna asociación ambiental). Se presenta también un texto general describiendo los bienes y servicios ambientales que proporciona un humedal. Concluyen indicando que si no se hubiera diferenciado los tipos de calidades por humedal, el resultado de la DAP hubiera sido el mismo. Las variables significativas fueron el nivel de escolaridad, la variable en niveles de información, el ingreso y la modificación en la variable dicotómica. Cabe señalar, como en algunos otros estudios, a medida que el ingreso es mayor se hacen presentes los valores cero o respuestas protesta por el mercado hipotético planteado.

Los valores positivos y verdaderos de la DAP dependen también del grado de conocimiento que tenga el encuestado y de lo que entienda durante el proceso de la entrevista, ya que puede derivar a que no se comprenda el problema planteado y por otro lado, a que conozca algo del tema pero no la información suficiente y lo lleve a proporcionar valores menores en la DAP (Hoehn y Randall, 2002). Esto está también en correspondencia con lo planteado por Ajzen, I. (1996) sobre la importancia personal del mensaje que se pretende transmitir en el estudio, no la cantidad de información. No es necesario que se presente en grandes párrafos o bloques. Con respecto a esto Blomquist, y Whitehead, (1998) evidencian que la pertenencia a organizaciones medioambientales conduce a aumentos en la disposición a pagar. Esto quiere decir que los encuestados están familiarizados y es de interés personal el tema. La información proporcionada refuerza su voluntad de pago, no así con las personas que son ajenas a la situación. Con respecto a este punto Tkac, (1998) indica que el conocimiento previo es diverso entre los encuestados, por lo cual puede generar incertidumbre en cuanto al tipo y la cantidad de información que se debe proporcionar. Sin embargo, el hecho de que se tenga una pesquisa se asocia positivamente con la disposición a pagar.

De acuerdo con el panel NOAA, los estudios de valoración contingente deben proporcionar a los encuestados la información clara sobre el bien o el programa a valorar,

---

<sup>10</sup> Las diferencias se refieren a la información sobre recursos ambientales sustitutos y complementarios.

saber el tipo y cantidad de ésta es un trabajo difícil. Desde el punto de vista de Portney (1994) si la información es adecuada y precisa hace al método más confiable, de aquí parte el marco de referencia en este trabajo, incorporando información concreta en la encuesta.

En general, los estudios incorporan las definiciones o características de lo que se considera el bien o servicio a valorar, tal es el caso del estudio realizado por Jim y Chen (2006). El estudio se centra en una valoración de los espacios verdes públicos, privados o semi-públicos en la zona urbana, a través del servicio ambiental “recreación” y se enfoca en el concepto de “espacio verde” y “actividad recreativa”, no se proporciona información detallada. Un resultado interesante es que se da información muy puntual de lo que se considera “espacio verde” y que estos tienen alta demanda si cuentan con características estéticas y un ambiente “verde”. No se hace referencia a una relación, por ejemplo entre la calidad del aire y la presencia de espacios verdes (que proporcionan un servicio ambiental, tal como los sumideros de carbono). Es decir, no se menciona ni es la intención de que los entrevistados conozcan las funciones más allá de la vista estética o un espacio de disfrute, debido a que la intención era comprender el patrón de uso recreativo. De acuerdo con los autores, las condiciones de vida del área de estudio de alta densidad poblacional están acompañadas por la escasez de los espacios verdes y su patrocinio. La preferencia débil por un espacio donde se pueda disfrutar de soledad e intimidad, de cuerpos de agua, de aves y otros animales salvajes es porque los residentes están adaptados a vivir de forma gregaria y en hacinamiento y por ende no anticipan o contemplan las posibilidades de soledad o de la vida privada en los espacios verdes urbanos.

No obstante, los resultados del trabajo indican que es importante para las personas apreciar la naturaleza. Esto es al mismo tiempo contradictorio, ya que se da poco valor a la diversidad de la naturaleza o lo que implica ésta para el bienestar social. De acuerdo con los resultados, el paisaje y unas vistas estéticas bien diseñadas, exceptuando la accesibilidad fueron los principales motivos para la elección de los espacios verdes. El estudio no brinda información diferenciada ni escenarios, lo que pretende es más bien comprender las dinámicas espacio-temporales de las actividades de recreación que permitan obtener evaluaciones para una planificación y aumento de la relevancia social de las zonas verdes.

La alta tasa de respuesta (98.53%) puede deberse al aumento del interés de los habitantes en la ciudad por conservar espacios verdes urbanos y que la mayoría paga un tarifa de entrada a éstos. Además está en correspondencia con la apreciación de las zonas de disfrute, dado el crecimiento poblacional y al mismo tiempo la necesidad de tener mejor calidad de vida en las ciudades. Por otro lado, las variables incorporadas en el modelo probit fueron sólo socioeconómicas, de las cuales el ingreso fue el único significativo<sup>11</sup>, esto implica que los habitantes juzgan la recreación y el disfrute de comodidades como bienes superiores. Las personas con ingresos más altos podrían excluir a las personas que no cuentan con la capacidad de pago. Esto está en correspondencia con la teoría económica donde la restricción presupuesta afecta la disponibilidad de pago y donde el efecto ingreso es significativo. El nivel de escolaridad muestra una correlación negativa, así como la variable género. Jim y Chen, (2006) concluyen que las valoraciones de los espacios verdes u otros bienes pueden generar resultados diferentes, ya que existen divergencias en los sistemas culturales y en la gestión de los espacios verdes. También hay efectos considerando el entorno jurídico-legal (establecimiento de derechos de propiedad), la extensión y la composición del lugar a valorar.

Tomando en cuenta que los datos no siempre están disponibles para toda la gama de productos o bienes que existen en el mercado, mucho menos la que está relacionada con los servicios que proporcionan los lugares de conservación. En este sentido, en una economía de mercado casi nunca existe información completa de lo que adquirimos, son imperfectos y sobre ellos es como se toman decisiones al destinar parte del ingreso. Mayor información generada y difundida sobre un bien o servicio permitirá una mejor toma de decisiones y la disminución de las fallas de mercado.

La influencia que tiene la información sobre la construcción de mercados hipotéticos puede direccionar o sesgar la respuesta a la pregunta de valoración. Por ejemplo, hacer hincapié en argumentos importantes para el estudio, proporcionar información adicional o detallada (muy técnica), que no se explique con claridad o que no entienda el encuestado. El estudio realizado por Bergstrom, J. C. y Stoll, John R., (1990) es un experimento de tipo laboratorio que examina las causas probables y las soluciones del exceso de información en las encuestas. Los autores sugieren que los problemas de sobrecarga de

---

<sup>11</sup> Cabe mencionar que este dato no se obtuvo de las respuestas en la encuesta, este fue proporcionado por el Comité de residentes (instituto que recaba este tipo de datos).

información pueden reducirse a través de patrones de visualización de información cuidadosamente diseñados, así como de los métodos de presentación de información lo cual mejoraría la sobrecarga. Tal es el caso Moore, C.C., et al., (2011) donde su objetivo fue examinar la percepción del público a través de los atributos de las zonas de estudio. Se proporcionó información detallada de cada uno de los programas de mitigación y sus implicaciones. Hacen una distinción de los lugares que prestan valores de uso ecológico, de uso humano y se hacen preguntas de valoración basadas en características de acuerdo al sitio. Los atributos contemplados son la recreación, la belleza escénica, la producción de madera y los servicios forestales. Las combinaciones de los sitios se presentan en tres versiones diferentes (escenarios), cada una corresponde a los lugares objeto de estudio, y a las preguntas de valoración que presentan diferentes niveles de múltiples atributos. Sin embargo, aunque se proporcionó una amplia explicación, se obtuvo una baja tasa de respuesta (10% del total contactado) y una tasa del 45% de las personas que aceptaron participar. Es aquí donde tenemos que detenernos un paso, de acuerdo con Arrow, K., et al., (1993) a pesar de que se proporcione información a detalle, esto no garantiza que los encuestados puedan internalizarla, entenderla y que su visión no genere distorsiones no deseadas o bien un sesgo.

Los resultados del estudio realizado por Moore, C.C., et al., (2011) indican que se tiene un gran interés por los sitios ecológicos, aunque los encuestados perciben los servicios de sitios ecológicos y de uso humano como complementos (para conocer esto se incluyó una variable de interacción y disposición (Sitio Ecológico X Uso), la cual tiene una correlación positiva pero no es significativa en el modelo. Es decir, que hay una expectativa de que si se conservan los sitios ecológicos hay mayores posibilidades de contar con lugares en donde realizar actividades recreativas. Con respecto a esto, existe una amplia gama de literatura que se enfoca a la valoración a través de actividades recreativas. La valoración de estos servicios es de gran importancia, y con oportunidad de llevarse a cabo puede usarse como vínculo entre la información que se tiene sobre los servicios ambientales y la disponibilidad por conservarlos. No significa que se valoren o se equiparen de la misma forma, sino más bien puede usarse como una herramienta para ampliar o difundir los beneficios ambientales de una manera distinta, más allá del tipo de actividades que se realizan en tiempo de ocio.

Otra forma que se ha utilizado para presentar el contexto de la valoración es la presentación visual. Esta es una herramienta que también provee información sobre el

bien y/o servicio ambiental durante la encuesta. Los efectos de esta, aunado a las características socioeconómicas de las personas tienen un impacto positivo en la disponibilidad a pagar. Para Cerda, A., García, L., Pasten, R., Damino, I. y Díaz, M., (2014) entre mayor sea la información proporcionada (verbal y visual), la DAP será más estable y donde la experiencia previa es mayor la probabilidad de proporcionar una respuesta positiva también. Las personas generan mayor sensibilidad y una DAP positiva al tener plasmada de manera visual lo que se les plantea o se les lee, lo cual está en correspondencia con Boyle y Bishop (1988) y Sample et al. (1986). Existen numerosos estudios (Villena, M. y Lafuente, E., 2013; Dachary, Bernard, J. y Rambonilaza, 2012; Sánchez, U., J.M, 2013) que consideran que la aplicación del método debe de estar acompañada de material visual, principalmente escenarios, no sólo informativos sino también representando el estatus quo y el futuro del bien a valorar.

El impacto del material visual hace una diferencia en cuanto al contexto planteado, sin embargo, las valoraciones también pueden o no diferir de acuerdo al tipo de población objeto de estudio. De acuerdo con Villena y Lafuente, (2013) la consideración de sólo usos directos (que se transan en el mercado) de un bien o servicio ambiental conduce a externalidades negativas para la sociedad y las generaciones futuras, en términos de grados de explotación y recuperación de los bienes y servicios ambientales. Los autores incorporan información visual y escrita tanto para usuarios que disfrutan y no de forma directa del bien o servicio ambiental, la localización geográfica, el escenario de valoración con características para el reconocimiento del lugar y los impactos futuros si no se implementa un proyecto de conservación. El material visual permitió la comprensión de la información proporcionada y del contexto en que se plantea el estudio. Los usuarios que viven lejos tienen una mayor probabilidad de aceptar el pago que los usuarios cercanos. Los usuarios que viven lejos proporcionan un monto menor que los que viven en zonas cercanas. La variable incluida en los modelos<sup>12</sup> paramétricos y no paramétricos es el vector de pagos y su logaritmo. Concluyen que los intereses por conservar difieren de acuerdo con la ubicación o cercanía al lugar de conservación, dado que la razón para conservar son el uso recreativo para los aledaños y para los que viven lejos, el valor de existencia. Sin embargo, ya sean el tipo de uso o beneficio que obtienen, el impacto en el

---

<sup>12</sup> Se utilizó el enfoque de estimación paramétrica, utilizando las formas funcionales lineal y logarítmica y distribución normal (probit) y logística (logit) para el error. En la estimación no paramétrica, los modelos de Krström (1990) y Haab y McConnell (1997).

bienestar de las personas involucra ambos servicios directos e indirectos y estos no son percibidos en conjunto.

La agregación de herramientas para la comprensión de las preferencias de las personas en estudios de valoración contingente es un avance para la estimación de fondos económicos destinados a la conservación de los beneficios ambientales y lo que conlleva a la población. El aumento tanto de material visual, escrito o leído es un acercamiento para obtener respuestas positivas, pero la obtención de una DAP (valor económico) no quiere decir que sea el valor necesario para llevar a cabo una mejora o simplemente conservar. La estimación de mecanismos de compensación para conservar o recuperar pueden ser muy bajos, en el caso de las cuotas de entrada pueden ser menores a las ya implementadas o no ser suficiente para cubrir los gastos de gestión y operativos. De acuerdo con Hoehn y Randall, (2002) los encuestados hacen ajustes en sus percepciones y por ende en la valoración en respuesta a la información que está comprobada y bien organizada. El objetivo no sólo debiera ser obtener ingresos, sino que estos sean suficientes y estos varían de acuerdo con la región, los países donde se realizan los estudios (Shahabuddin, Ghazala, 2009).

El argumento central de esta revisión es resumir los principales hallazgos relacionados a la información que se debe incluir en una encuesta de valoración contingente y el impacto que tiene esta sobre la DAP. Las aplicaciones plasman en las encuestas y en la información que involucra el bien, los efectos o daños sobre los recursos naturales de distintas maneras. La identificación de la calidad, es decir de los atributos o características adecuados y que sean de interés, no es una tarea sencilla. La importancia del argumento depende de cómo los individuos perciben un espacio natural. La cantidad de información debe ser concreta, no exhaustiva ni tan técnica, ya que no permitirá un correcto entendimiento sobre el panorama planteado. El apoyo de información visual puede ayudar cuando se pretende que las personas encuestadas capten o perciban escenarios distintos y por el último, la identificación del conocimiento previo que se tenga sobre el tema o del lugar objeto de estudio influye en una DAP de forma positiva.

La aplicación del método de valoración contingente, tomando en cuenta éstos preceptos, permite conocer que es lo que necesitamos para lograr captar el valor que le otorgamos a los beneficios que brindan los recursos naturales. En este trabajo se incluye información haciendo referencia a:

- A los atributos o características que posee el bien a valorar.
- Información clara que se pueda comprender fácilmente.
- Información concreta, no se proporciona información extensa, dado que puede conducir a que la atención del encuestado se diluya o cree mayor confusión sobre lo que se está valorando. El exceso puede sesgar la respuesta del entrevistado, ya sea a proporcionar valores muy altos o a no responder (puede presentarse el sesgo de hipótesis o el efecto warm glow).
- Los dos bloques con información no muestran un escenario de la situación actual y la que sería si se realizara una contribución para su mejora. No realizamos una aplicación que incluye escenarios con información para un mismo sitio sin tomar en cuenta la mejora en el sitio si se acepta la contribución, dado que la intención es saber el efecto de la información planteada (beneficios), no de los cambios en el paisaje (mejora en calidad y cantidad).
- Se incluye un escenario con la finalidad de conocer el efecto sobre la DAP sin proporcionar ningún tipo de información.
- La información no es acumulada y es diferenciada.

## 2.2 Servicios Ecosistémicos

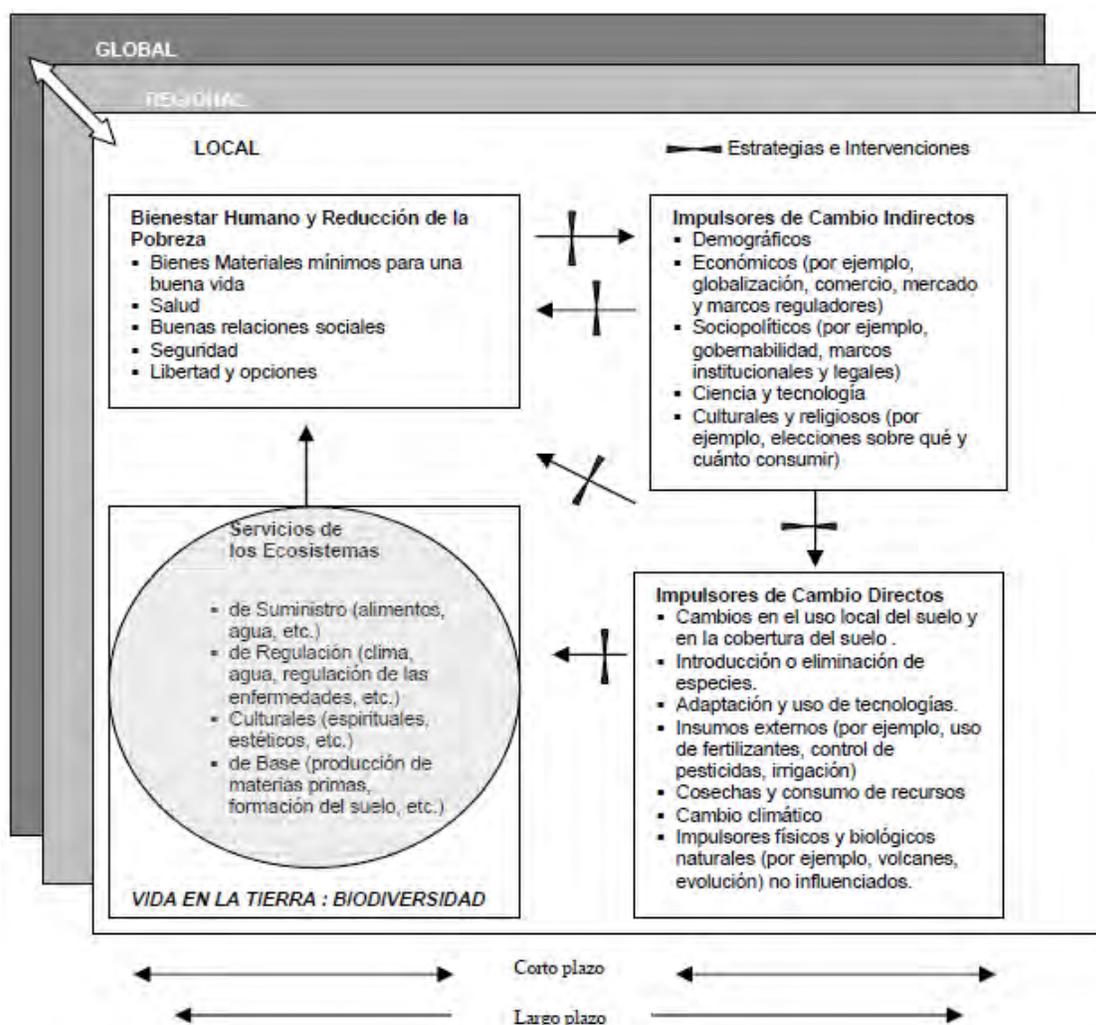
Hemos hablado de lo que representa la valoración para los recursos naturales y los métodos propuestos a lo largo de estos últimos años. La aplicación de métodos directos a través de la generación de un mercado hipotético, como se ha señalado, requiere de una descripción clara y concreta de lo que se pretende valorar. El desarrollo del MVC aplicado a bienes públicos ha requerido innumerables ejercicios, principalmente en lo que concierne a los recursos naturales (bienes o servicios de los ecosistemas). Los resultados dependen de la descripción de lo que se pretende transmitir, que les permita comprender la importancia de la utilización sustentable de lo que proporciona la naturaleza. Es por ello que se incorpora la definición de los servicios ecosistémicos en el marco de la evaluación de los ecosistemas del milenio y de los recientes análisis.

En el Marco de la Evaluación de los Ecosistemas del Milenio (MEA por sus siglas en inglés, 2005) los servicios que prestan los ecosistemas (SE) son *los beneficios que las personas obtienen de éstos*, los cuales se clasifican en 4 grupos (ver figura 1). Los

servicios de apoyo, que son los procesos ecológicos básicos; los de suministro o aprovisionamiento, donde se puede incluir los alimentos, el agua dulce, materiales como fibras y madera que es aprovechada tanto para uso doméstico como para industrial; los servicios de regulación incluyen los procesos ecosistémicos complejos a través de los cuales se regulan las condiciones ambientales; y culturales, los cuales son los beneficios intangibles que las personas obtienen de los ecosistemas mediante el enriquecimiento espiritual, el desarrollo cognitivo, la reflexión, la recreación y las experiencias estéticas. Los servicios culturales dependen de las percepciones de las personas a cerca de los ecosistemas y sus componentes, no sólo de una caracterización biológica funcional (Balvanera, 2009:185-245). El MEA dentro de su marco conceptual considera los cambios en los factores (impusores de cambio) que afectan directamente o indirectamente los ecosistemas, así como la escala temporal y espacial. Sin embargo, no se ven claramente definidos y se presentan de manera general.

En el marco de la Plataforma Intergubernamental Científico-Normativa sobre Diversidad Biológica y Servicios de los Ecosistemas (IPBES por sus siglas en inglés) los servicios que presta la naturaleza a las personas son “*valores antropocéntricos*”, los cuales se pueden experimentar de forma consuntiva o no consuntiva. Se incluyen también los valores existenciales y los valores orientados al futuro.

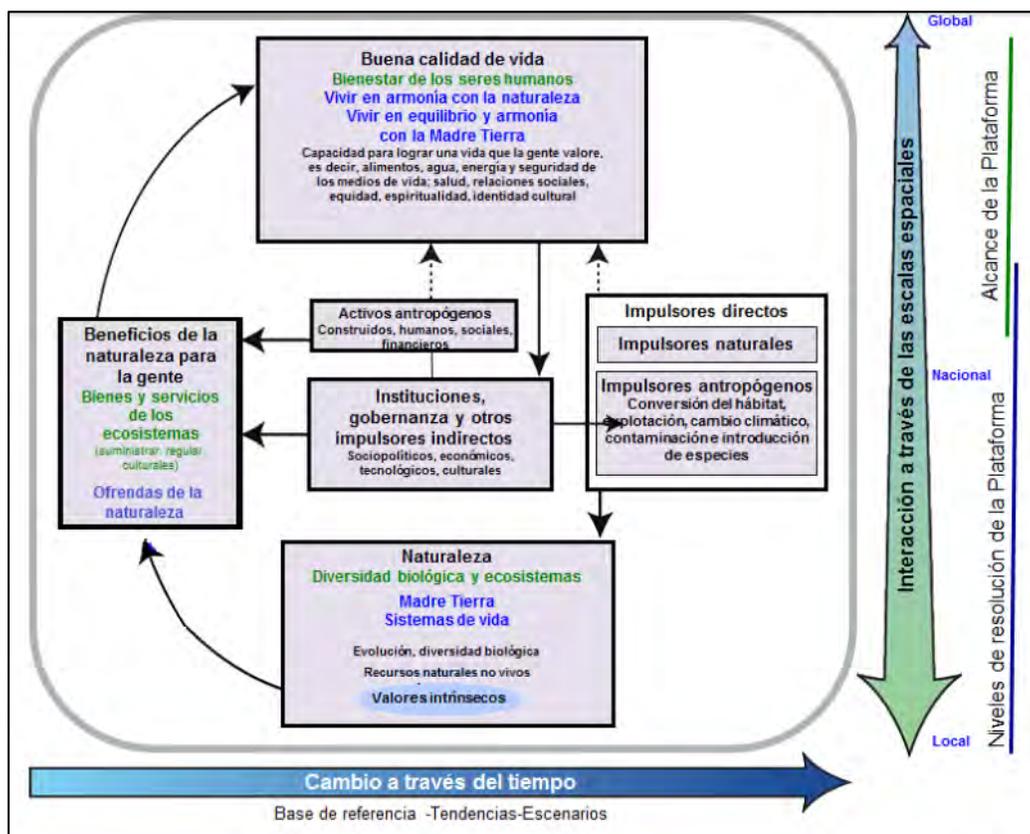
Figura 1. Marco conceptual de Servicios Ecosistémicos MEA



Fuente: cuadro tomado del MEA, 2005

IPBES considera que los elementos principales interrelacionados que deben ser tomados en cuenta, para valorar los servicios de los ecosistemas, son las relaciones socio-ecológicas, teniendo en consideración la escala temporal y espacial.

Figura 2. Marco conceptual sobre IPBES



Fuente: IPBES, 2013.

A diferencia del marco conceptual presentado por la Evaluación de Ecosistemas del Milenio, IPBES toma en cuenta los sistemas de conocimiento locales además de los científicos. El enfoque de análisis incorpora también los impulsores directos e indirectos de cambio y las interacciones de estos en el bienestar o la buena calidad de vida, pero hace participe la interrelación existente entre los impulsores y los beneficios que proporciona la naturaleza a la sociedad. Considera los activos antropocéntricos para destacar que una buena calidad de vida (componentes materiales, inmateriales y espirituales) es la conjunción tanto de los beneficios obtenidos o producidos por la naturaleza y beneficios producidos por el hombre (que en otro momento denominamos estructuras hechas o puestas por el hombre); la intención también es llegar a una mejor comprensión de las dinámicas ecológicas y el impacto que tiene la sociedad sobre éstas para realizar acciones concretas que permitan la conservación y el aprovechamiento sustentable.

Por otro lado, Costanza, R. et al. (1997) analizan los servicios ecosistémicos a partir de 17 grandes categorías (Cuadro 4). El análisis parte de los servicios de los ecosistemas que son renovables, con exclusión de los combustibles y minerales no renovables y la atmósfera. Éste marca la diferencia de que los servicios de los ecosistemas y las funciones no muestran necesariamente una correspondencia uno a uno (poner en discusión es visible porque las personas sólo reconocen la parte visual para recreación). En algunos casos, un sólo servicio ambiental es el producto de dos o más funciones de los ecosistemas, mientras que en otros casos una única función de los ecosistemas contribuye a dos o más servicios. La idea del análisis de los servicios ambientales o ecosistémicos tiende a considerarse en “paquetes”.

*Cuadro 3. Servicios Ecosistémicos<sup>13</sup>, Costanza et al. (1997)*



El esquema de análisis a partir de bloques o paquetes de bienes y servicios son una forma de visualizar sistémicamente los beneficios en favor del bienestar social. En esta misma dirección Fisher et al. (2008) aportan una visión general de las definiciones de servicios ecosistémicos, que van desde el planteamiento que hace MEA de “los beneficios que las personas obtienen de los ecosistemas” haciendo hincapié en lo que proporcionan, “los aspectos de los ecosistemas utilizados (activa o pasiva) para producir el bienestar humano”, señalando principalmente al “ecosistema” como unidad de producción. Los autores hacen notar que la mayoría de las definiciones describen los servicios como procesos o funciones de valor para los seres humanos, que incluyen la organización

<sup>13</sup> Costanza, R.; et al (1997) incluye los bienes ecosistémicos junto con los servicios de los mismos e incorpora las funciones utilizadas para el estudio de valoración.

(estructura) y las salidas (procesos), si se consumen o son utilizados por la humanidad, ya sea directa o indirectamente. Pero no representa una delimitación y diferencia entre el tipo de consumo, la cual es útil en un marco contable y de valoración económica.

IPBES plantea un marco de análisis que debe considerar la estructura de los elementos vinculados entre sí, que conforman un sistema ecológico-social y que opera en diversas escalas de tiempo y espacio: la naturaleza<sup>14</sup> (biodiversidad y ecosistemas); beneficios de la naturaleza a la gente (bienes y servicios ecostémicos); activos antropogénicos; instituciones y sistemas de gobierno y otros impulsores indirectos del cambio; directos de cambio; y buena calidad de vida.

Es así que la configuración del uso de los recursos de los ecosistemas representa interrelaciones entre el sistema socio-ecológico debe estar presente en los marcos de análisis de política pública y en las valoraciones económicas con la intención de generar herramientas e instrumentos de gestión de los recursos naturales que sean sustentables a largo plazo.

## **2.3 Los Servicios Ecosistémicos en zonas peri-urbanas.**

La ampliación de las ciudades sobre los espacios adyacentes o inmediatos y sus efectos han sido objeto de estudio de diversos trabajos, tales como Ávila Sánchez (2009) o Calderón, Soto-Pinto y Estrada (2012) los cuales plasman las transformaciones sociales, económicas y demográficas. No obstante, estas transformaciones no son solo en estos términos, los cambios en el espacio geográfico y en el entorno natural también se ven perjudicados. Los procesos de transformación poco a poco han propiciado el cambio de uso de suelo y por tanto el avance hacia los espacios rurales y donde existen recursos naturales indispensables para el sostenimiento de los beneficios que éstos proporcionan (bosques, ríos o zonas agrícolas) en la periferia de las ciudades.

Este apartado tiene el objetivo de describir lo que consideramos zona peri-urbana de las ciudades y al mismo tiempo demostrar la importancia y el reconocimiento de los SE en estas, dado que son vitales para el mantenimiento del bienestar social.

---

<sup>14</sup> Para IPBES (2013), la “naturaleza refiere al mundo natural, con énfasis en la diversidad biológica. En el contexto de las ciencias, comprende categorías como diversidad biológica, ecosistemas, funcionamiento de los ecosistemas, evolución, biosfera, patrimonio evolutivo compartido por la humanidad y diversidad biocultural”.

¿Pero qué es la periferia de las ciudades o a que se llama zona peri-urbana?

Para Ávila Sánchez (2001) el fenómeno de la periurbanización ha sido estudiado en diferentes contextos, dependiendo del tipo de economía o país. No obstante, los orígenes de la periurbanización parten de los países desarrollados en los que se experimentó en la década de los setenta el proceso de contraurbanización<sup>15</sup>, especialmente en Estados Unidos y en algunos países europeos.

Drescher, A. y laquinta, D., (2000) indican que las transformaciones que se han llevado a cabo tanto en las ciudades como en el campo hacen evidente las limitaciones de la dicotomía entre lo rural y urbano. Es decir, los cambios en el territorio continuo de la ciudad, la absorción de los espacios rurales que la rodean y las relaciones socioeconómicas ligadas a la dinámica de la ciudad, es como surge el concepto de periurbano. Cabe mencionar que el fenómeno de periurbanización a nivel internacional tiene distintos fines en los países desarrollados o industrializados, que obedece a la relocalización espacial de las actividades productivas y al mejoramiento de la vivienda y de los espacios dedicados al ocio/esparcimiento. En los países en desarrollo, el término periurbano se entiende diferente, en su dinámica se interrelacionan fenómenos como la expansión incontrolada de las zonas urbanas, las migraciones del campo a las ciudades, el mercado ilegal de tierras y el precarismo urbano (Ávila, H., 2001).

Actualmente se reconoce la importancia que tienen los SE en la zona peri-urbana y lo que representan en torno a la sustentabilidad ambiental de las ciudades, del campo y para la sociedad en general, y hace detenerse en el análisis de cómo lograr una planificación y gestión adecuada de su uso. Ávila Sánchez (2009) describe que el “área peri-urbana” está sujeta a múltiples intereses que en ocasiones compiten entre sí, sin tener instituciones preparadas para generar sinergias entre los ámbitos urbanos y rurales. Con respecto a esto Adell, G. (1999) indica que el análisis de los procesos de desarrollo y urbanización en los países en desarrollo ha sido estructurado tradicionalmente en torno a lo que llaman dicotomías como rural-urbano, tradicional-moderno, la zona periurbana es un término que suele atribuirse a la pérdida de valores “rurales” (pérdida de suelo fértil, paisajes

---

<sup>15</sup> Este proceso descrito por el autor consiste en el retorno o regreso de los flujos poblacionales hacia el ámbito rural, en un contexto en el que se incluía la deslocalización de las actividades productivas, así como también el desarrollo de actividades inmobiliarias y terciarias en general, hacia la periferia e inclusive en el ámbito rural. Toda vez que se ha ahondado en el análisis del fenómeno y que se han señalado diversas precisiones en cuanto al significado del término, hoy en día se identifica al proceso de manera general como periurbanización.'

naturales, etc.) o a la carencia de atributos “urbanos”. Sin embargo, el autor concluye que la validez del uso del término “peri-urbano” no siempre es útil en todos los casos, este dependerá de cada contexto. Para él “la franja peri-urbana es un concepto aplicable en el cual la delimitación de lo que corresponde a un centro y una periferia es clara, donde la densidad poblacional disminuye en relación directa con la distancia del centro, y donde las funciones no se mezclan o se dispersan a través del territorio, siguiendo un patrón radial”.

En estudios como los de Montenegro (1982); Gutman y Gutman (1986) se describe a la zona periurbana como “interfase peri-urbana, la cual se enfoca en una visión sistémica que intenta reintegrar la especificidad y la complejidad de los procesos socio-económicos y biofísicos de estos territorios” y sobre la cuál tomaremos de base para nuestro trabajo. En este sentido, la literatura no maneja con frecuencia una descripción de las zonas periurbanas relacionando los “servicios ecosistémicos” o mejor aún “servicios ecosistémicos periurbanos”, pero sí podemos encontrar el término de “ecosistemas periurbanos” que son los que se encuentran en el área o zona periurbana. Allen, A. (2003) en su estudio del análisis de la interfase periurbana (IPU) involucra una visión ecológica, la cual describe como “un mosaico heterogéneo de ecosistemas naturales, productivos o agrosistemas y ecosistemas urbanos”.

La importancia de los SE en zonas peri-urbanas implica también llevar a cabo un análisis para valorar el ambiente natural y los servicios que este brinda, tomando en cuenta que un sistema socio-económico constantemente absorbe recursos sin tomar en cuenta como o de qué forma son provistos. Las zonas peri-urbanas no son sólo zonas de transición, sino también zonas de interacción entre actividades urbanas y rurales y que deben considerarse una extensión de una ciudad en lugar de una zona totalmente separada (Cabus y Vanhaverbeke (2003), Huang (2011) y Pérez-Campuzano et al. (2016)). Desde la perspectiva de un planificador ambiental, las áreas peri-urbanas proporcionan servicios de apoyo vital para los residentes urbanos, tales como regulación climática, protección del suelo, la captura de carbono y producción de alimentos, entre muchos otros. Almeida-Leñero, et al., (2007), Vejre, Søndergaard y Jellesmark (2010) y Sheinbaum-Pardo, C., (2011) realizan un análisis en las zonas de la periferia urbana y concluyen que las valoraciones y los procesos de planificación deben tomar en cuenta la heterogeneidad del sitio o zona y el valor ambiental que posean para llevar cabo proyectos de desarrollo tanto rural como urbano.

Además de esto, se debe de considerar la zona peri-urbana como un área natural no sólo como un espacio donde se realizan actividades productivas (agrícolas y ganaderas), de recreación o donde realizamos actividades físicas; sino ir más allá en las valoraciones tomando en cuenta las condiciones bióticas y abióticas o el valor ambiental (además del estético), y por lo tanto otros aspectos que puedan promover al mismo tiempo los servicios culturales, tal como la diversidad del paisaje en términos ecológicos o los beneficios indirectos (Voigt A. , 2014; Pérez-Campuzano, E., et al., 2011).

## **2.4 Aplicaciones del método de valoración contingente en zonas peri-urbanas**

Las valoraciones se han extendido en el ámbito no sólo de valorar servicios directos, sino también los que no se ve o sabe que existe o que al menos no guarda una relación, por ejemplo la captación de carbono, la degradación de los suelos u otras interacciones más complejas.

Sin embargo, la relación de los servicios ecosistémicos con las ciudades no siempre se observa o se entiende claramente. En general, la valoración de éstos en zonas urbanas o periurbanas está relacionada principalmente con los servicios recreativos. Esta también debiera depender de las características naturales de los espacios verdes o de áreas naturales, así como de su extensión territorial, dado que las dimensiones de los mismos difieren. En las ciudades suelen encontrarse espacios que proporcionan servicios recreativos, tanto naturales como contruidos por el hombre, tal como instalaciones donde poder consumir alimentos o realizar compras. Se encuentran también fragmentos o extensiones de áreas naturales que a mayor escala se interconectan con regiones ecológicas, fungen como pulmones y proveedores de servicios ambientales, principalmente para zonas urbanas donde hay una marcada concentración poblacional.

La concentración lleva consigo otros aspectos, como la demanda de bienes de consumo básico, agua, alimentos, transporte (vías de comunicación) que requieren de materia prima y energía para cubrir las necesidades. No obstante, este requerimiento de recursos no se observa en el momento de expresar una disponibilidad de pago. Tal es el caso del Suelo de Conservación en el Distrito Federal, que es el área de estudio y que por el contrario existe una demanda creciente de suelo para construcciones ya sea

habitacionales o comerciales que afectan la frontera (espacio periurbano) entre la ciudad y el área natural. De acuerdo con Pérez Campuzano, et al., (2012:6) “las ciudades no deberían evadir su responsabilidad en la degradación de las áreas naturales, por el contrario corresponde hacer un reconocimiento de la dependencia entre el espacio urbano y el periurbano”.

La necesidad de ampliación de la zona urbana no sólo involucra la disminución de áreas naturales, espacios o áreas verdes y parques (nacionales) urbanos como se suele referir comúnmente, sino a la presión que existe sobre estas, debido a la demanda de los flujos de servicios que proporcionan, un ejemplo es el estudio realizado por Lo y Jim, (2015). Este estudio hace notar la importancia de contar con mejores condiciones en ciudades que están densamente pobladas y la importancia de preservar al menos la escasa naturaleza. Los autores utilizan el MVC para obtener las preferencias de las personas expresadas en la forma de las ofertas de la DAP para valorar un bien común, es decir la estimación de la disponibilidad a pagar por conservar los árboles en las zonas urbanas. Los resultados indican que el 28 % de las personas entrevistadas proporcionó una disponibilidad a pagar de cero, lo cual responde a la equidad del pago (el gobierno y las inmobiliarias son las que deben pagar, porque unos deben pagar y otros no), inconformidad con el escenario planteado (valorar monetariamente los arboles) o simplemente porque no es justificable talar árboles en aras de la reurbanización. Se observa en las respuestas una baja percepción sobre los servicios ecosistémicos, más allá de a quién corresponde la responsabilidad del cuidado del recurso en cuestión. El bienestar que proporcionan los espacios verdes de acuerdo a sus características, no siempre va en el mismo sentido, dado que las percepciones de las personas varían (Fuller et al., 2007 y Dallimer et al. 2012 en Voigt, A. y Wurster, D., 2015).

En este contexto, la valoración de estos espacios o áreas naturales (bienes públicos) en zonas urbanas no es incluyente. Del Saz-Salazar y Suárez-Burguet en 1998 realizaron una aplicación del método en un parque natural tratando de obtener el valor de los servicios recreativos. Sin embargo, el interés por medir el bien público es conocer los efectos que tiene el proceso de urbanización y desarrollo agrícola sobre éste, pero la encuesta de valoración sólo se aplica a los visitantes y ésta gira en torno a las visitas que se efectúan con motivo recreacional. No se incluyen variables de percepción o motivacionales más allá de las socio-económicas y la distancia. Para Del Saz-Salazar y Rausell- Köster, (2008) todos los beneficios deben estar presentes en el proceso de toma

de decisiones, de lo contrario se subestimaría el papel de los espacios verdes y parques urbanos en las comunidades locales.

Por el contrario, Villena, M.G. y La Fuente, E. (2013) realizan un estudio en el cual pretenden valorar un Bosque de Algarrobo, dividiendo la muestra en usuarios que realizan actividades recreativas y los que no, la población objeto de estudio son los residentes cercanos y de poblaciones distantes. Se trata de explorar la valoración económica de mantener la biodiversidad de los bosques en Bolivia, es decir conocer el valor que la sociedad asigna a los bienes y servicios que proporcionan los bosques. El formato que siguen es el recomendado por el panel NOAA y los servicios ambientales que se toman en cuenta (variables motivaciones del porque estarían dispuestos a conservar) son los usos consuntivos y el uso indirecto, tal como la conservación de la biodiversidad, el paisaje, el valor de opción, de existencia y de herencia. Los resultados indican que los usuarios cercanos cuentan con menores niveles de ingreso pero que su disponibilidad de pago representa el 3.3 % del total de su renta percibida a diferencia de las personas que viven a distancias más largas, que sólo representa el 1.9%. El principal argumento de los usuarios cercanos para aportar fue por tratarse de un bosque nativo y reservorio de la región por la diversidad que tiene. La población identifica los servicios ambientales que brindan el bosque, los usos indirectos y el valor de existencia. En tanto que para los usuarios lejanos la principal razón fue el valor de uso indirecto, tal como la disminución de la erosión del suelo y la regulación climática. Se hace presente la importancia de conservar un bien ambiental, lo cual es sorprendente para habitantes de una ciudad donde no tienen un contacto frecuente con el bien en cuestión y los principales motivos para visitar espacios verdes son meramente recreativos. En general la valoración en este estudio es casi parecida tanto para usuarios que viven cerca como para los que tienen que recorrer distancias más largas para acceder al bien ambiental. Sólo se consideran como variables significativas el vector de pagos y el ingreso. Para el caso de Latinopoulos. D., et al, (2016) la distancia es un factor determinante en la disponibilidad a pagar. Un porcentaje considerable de las personas encuestadas, en este estudio, no creen que sea un beneficio directo la existencia de un parque a una distancia mayor a 20 minutos y por ende no tienen una disponibilidad de pago, ni siquiera menor (35% del total de la muestra). Se incluyen variables tales como el nivel de "importancia", "satisfacción" y "necesidad" de la existencia de un área verde, éstas se utilizan en escala del Likert. De hecho la variable "importancia" de los impactos del área verde es diferenciada. Los beneficios a los cuales responde la DAP fueron la provisión de nuevas áreas para

caminar, ocio y actividad, así como la contribución al bienestar de los residentes en términos de valores estéticos y mejoras en la calidad del aire.

Cómo podemos observar la valoración de un servicio o bien ambiental se puede percibir en un solo sentido y va más allá de incluir las características estéticas que posee. La valoración también depende de la importancia que se da en zonas urbanas a la “diversidad de la naturaleza” o de lo que consideramos necesario para mejorar la calidad de vida. Colocar información de los beneficios relacionados con las interacciones socio-ecológicas podría resultar un poco abrumador, sin embargo, es necesario (Andersson et al., 2007 y Reyers et al., 2013).

Recientes estudios están tratando de incorporar de forma significativa el entorno social en el estudio de los servicios ecosistémicos urbanos, dado que el mejoramiento en las valoraciones no es suficiente para la comprensión de los mecanismos que hacen posible la producción, distribución y uso de los servicios de los ecosistemas. En este sentido, Voigt, A. y Wurster (2015) realizan un estudio en un área de conservación que abarca un poco más de la mitad de la Ciudad de Salzburgo, Austria. El trabajo se centra en la valoración de un espacio natural a través de la concepción cultural que tienen los residentes urbanos de la biodiversidad y la conservación de éste. El estudio no es una aplicación del método de valoración contingente pero su objetivo es determinar a través de la experiencia cotidiana de los residentes, la percepción y apreciación de la diversidad en una zona recreativa, casi natural. Los resultados indican que el 86% conocía o tenía una vaga idea del término de “diversidad biológica”. La mayoría de los encuestados (55%) definen la biodiversidad tanto como la diversidad de especies y la diversidad estructural; sólo un 27% definen la biodiversidad como la diversidad de especies. La mayoría de los encuestados indican que este es un tema importante o muy importante y clasifican sus conocimientos en un 88% como satisfactorios o suficientes. Sin embargo, existe una divergencia en la evaluación biológica del área entre lo que denominan “alta diversidad” y en la definición o identificación de los elementos que construyen esta diversidad. Para muchos de los encuestados no fue fácil explicar por qué se evaluó el sitio como diverso y también fue difícil especificar o indicar los elementos del paisaje o de especies. Los autores concluyen que la gente no puede tener un interés con base científica en la naturaleza y, por tanto, ningún conocimiento ecológico o interés en la identificación de especies, pero esto no quiere decir que ellos no estén interesados en la naturaleza en absoluto o, más concretamente, en la diversidad de su entorno natural y lo expresan de

acuerdo a su experiencia. Este estudio si bien, no se enfoca en obtener un valor económico del bien en cuestión, pretende incorporar a la literatura variables que pueden ser tomadas en cuenta dentro de los esquemas de valoración económica. El trabajo brinda información acerca de la concepción que tienen las personas en una determinada región de un espacio o área verde. Kirchhoff, T., (2012) indica que los valores dados a la naturaleza son el resultado de la experiencia simbólica e interpretación individual dentro del enfoque cultural.

Es difícil conocer hasta que nivel son apreciados los servicios ecosistémicos para el bienestar humano por zonas urbanas altamente pobladas y periurbanas, así como el tipo de información que se puede incluir en un estudio, ya que está tiene impactos diferenciados de acuerdo a la región o país (Bertram, C. y Rehdanz, K., 2015).

Si bien “los servicios básicos fundamentales”, incluidos en el marco jurídico-normativo, representan los componentes esenciales en donde se funda el desarrollo humano y donde el Estado es el encargado de proporcionarlos. Estos incluyen servicios de salud, educación, vivienda, seguridad social, alimentación, el derecho al suministro de agua y saneamiento, mismos que les permite tener a las personas una vida digna (Santosh Mehrotra y Jan Vandemoortele, 2000; Human Rights Council Decision 2/104). Sin embargo, el bienestar social no sólo depende de lo que provean las instituciones y gobierno vía impuestos, la sociedad en su conjunto juega un papel importante en el cuidado del medio ambiente.

# Capítulo 3. El suelo de conservación del Distrito Federal: descripción del área de estudio

---

## 3.1 Características

La Ciudad de México (CDMX) se encuentra ubicada en la llamada Cuenca de México o del Valle de México. La CDMX forma parte del Eje Neovolcánico, el cual se extiende del este-oeste y atraviesa todo el país. El territorio está caracterizado por presentar elevaciones topográficas de origen volcánico como la Sierra de Guadalupe ubicada al norte, la Sierra de las Cruces al poniente, la Sierra del Chichinautzin al sur y la Sierra Nevada que se encuentra al oriente. La mayor parte del subsuelo es permeable, dado que está constituido por materiales volcánicos y es considerado una zona lacustre debido a que la mayor parte del territorio fue constituido por lagos que se han ido desecando<sup>16</sup> a lo largo del tiempo, principalmente por el aumento de la urbanización (INEGI, 2015; Sales Colín, et al., 2002).

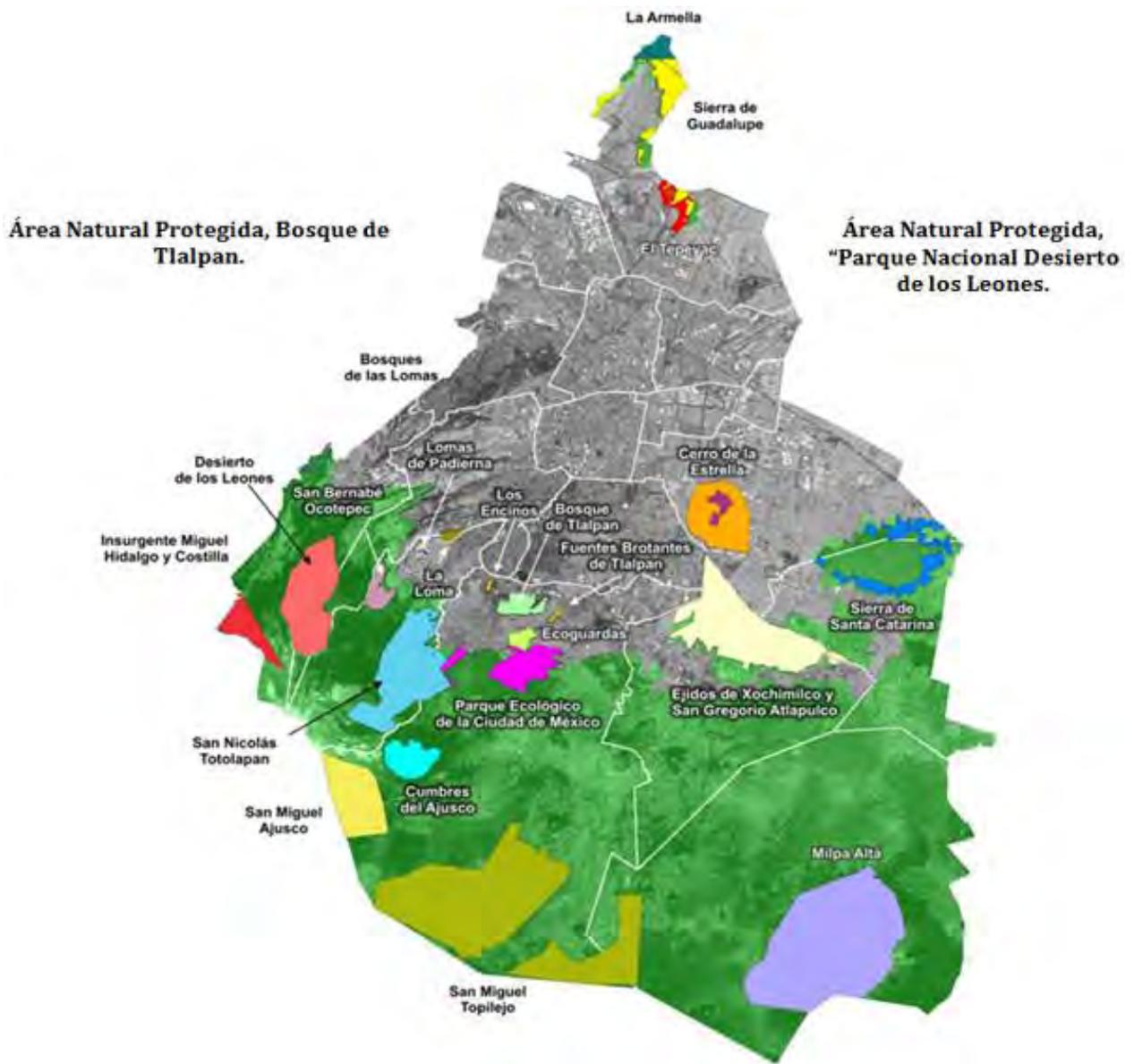
Actualmente la CDMX cuenta con 8 918 653 habitantes los cuales han ido en aumento de forma acelerada de 1900 a 1970 al 2015 (INEGI, Censos de población 1900-2010; Encuesta Inter censal, 2015).

El territorio está compuesto por dos grandes zonas administrativas, el suelo urbano y el suelo de conservación. En la Ley de Desarrollo Urbano del Distrito Federal (LDU, 2010), el *suelo de conservación* se define como “las zonas que por sus características ecológicas proveen servicios ambientales, de conformidad con lo establecido en la Ley Ambiental del Distrito Federal, necesarios para el mantenimiento de la calidad de vida de los habitantes del Distrito Federal”. El área que comprende el suelo de conservación está distribuido de acuerdo con el Programa General de Ordenamiento Ecológico del Distrito Federal (PGOEDF, 2000).

---

<sup>16</sup> De acuerdo con INEGI, la CDMX está constituida por roca o suelo ígneo extrusiva (45%) y por suelo lacustre (25.25%).

Mapa 1. Suelo de Conservación en la Ciudad de México



Fuente: SEDEMA

Podemos observar en el mapa, que el SC representa el 59 % de la superficie del territorio de la Ciudad de México. La superficie total es de 148 178.7 ha de los cuales el suelo de conservación (SC) ocupa una extensión territorial de 87 297.1 ha y está distribuido en ocho delegaciones de acuerdo a la información descrita en el siguiente cuadro (Atlas del Suelo de Conservación del Distrito Federal, 2012. Actualización PGOE, 2012):

*Cuadro 4. Distribución porcentual y por hectáreas del SC por delegación*

<b>Delegación</b>	<b>Hectáreas</b>	<b>%</b>	<b>Superficie perteneciente al SC en %</b>
Cuajimalpa de Morelos	6,547	7.5	81
Gustavo A. Madero	1,222	1.4	17
Iztapalapa	1,222	1.4	10
La Magdalena Contreras	5,151	5.9	77
Milpa Alta	28,110	32.2	100
Álvaro Obregón	2,706	3.1	31
Tláhuac	6,285	7.2	78
Tlalpan	25,665	29.4	84
Xochimilco	10,388	11.9	81
Superficie total del SC	87,297	100	
Superficie total de la CDMX	148,179	100	

Fuente: Actualización a 2010 del PGOEDF

De acuerdo con el PGOE en SC contiene 16 Áreas Naturales Protegidas (ANP) las cuales están definidas como “Las zonas en donde los ambientes originales no han sido significativamente alterados por la actividad del ser humano o que requieren ser preservadas y restauradas” (LGEEPA, 1988).

Las ANP cubren una superficie de 22 206.37 ha dentro del SC pero no todas tienen la misma categoría. Se distribuyen de la siguiente manera:

*Cuadro 5. Superficie de ANP por delegación en Suelo de Conservación*

Nombre	Superficie (ha)	Delegaciones	Categoría
1. Parque Nacional Cumbres del Ajusco	920.00	Tlalpan	Parque Nacional
2. Parque Nacional Desierto de los Leones	1,529.00	Cuajimalpa de Morelos	Parque Nacional
3. Parque Nacional Insurgente Miguel Hidalgo y Costilla	336.00	Cuajimalpa de Morelos	Parque Nacional
4. Parque Ecológico de la Ciudad de México	727.61	Tlalpan	ZSCE
5. Ejidos de Xochimilco y San Gregorio Atlapulco	2,522.43	Xochimilco	ZSCE
6. Sierra de Guadalupe	633.68	Gustavo A. Madero	ZSCE
7. Sierra de Santa Catarina	748.55	Iztapalapa y Tláhuac	ZSCE/ZSC
8. Ecoguardas	132.63	Tlalpan	ZSCE
9. La Armella	193.38	Gustavo A. Madero	ZSCE
10. Cerro de la Estrella	121.77	ztapalapa	ZSCE
11. Reserva Ecológica Comunitaria de Sn Nicolás Totolapan	1,984.70	La Magdalena Contreras y Tlalpan	REC
12. Reserva Ecológica Comunitaria San Miguel Topilejo	6,000.29	Tlalpan	REC
13. Reserva Ecológica Comunitaria San Miguel Ajusco	1,175.99	Tlalpan	REC
14. Reserva Ecológica Comunitaria de San Bernabé Ocoatepec	240.38	La Magdalena Contreras	REC
15. Área Comunitaria de Conservación Ecológica de Milpa Alta	5,000.41	Milpa Alta	REC
16. Corredor Biológico Ajusco Chichinautzin	160.10	Tlalpan y Milpa Alta	APFyF
Total	22,206.37		
No se pueden ubicar y estan entre Tlalpan y Cuajimalpa	220.55		

Fuente: Actualización a 2010 del PGOEDF, CONABIO, Gaceta oficial del distrito Federal (2006). Nota: ZSCE (Zona Sujeta a Conservación Ecológica), REC (Reserva Ecológica Comunitaria) y APFyF (Área de Protección de Flora y Fauna).

Las ANP dentro del SC están distribuidos por tipo de zonas de la siguiente forma:

- 1) Categoría I Zona Sujeta a Conservación Ecológica: se encuentran el Parque Ecológico de la Ciudad de México, la Sierra Santa Catarina, la Sierra de Guadalupe, los Ejidos de Xochimilco y San Gregorio Atlapulco y la parte central de El Cerro de la Estrella.
- 2) Categoría II Parque Nacional: incluyen el Tepeyac, El Cerro de la Estrella, Insurgente Miguel Hidalgo y Costilla, el Desierto de los Leones, las Cumbres del Ajusco.
- 3) Categoría III Zona Protectora Forestal: representada por los Bosques de la Cañada de Contreras.
- 4) Categoría IV Corredor Biológico: el Corredor Biológico Chichinautzin.

El SC se extiende principalmente en la región sur-poniente del Distrito Federal, las delegaciones que cubren aproximadamente el 20.6% del SC son Cuajimalpa, Tláhuac y Magdalena Contreras; en contraste, las menores superficies se encuentran en A. Obregón, Gustavo A. Madero e Iztapalapa.

Actualmente la preservación y vigilancia del SC está a cargo de la coordinación con otras dependencias como la Secretaría de Seguridad Pública (SSP), la Procuraduría Ambiental y del Ordenamiento Territorial (PAOT), la Secretaría de Gobierno (SEGOB) y la Procuraduría General de Justicia del Distrito Federal (PGJDF).

Unos de los programas creados para conservar los servicios que el SC proporciona es el Programa de Ordenamiento Territorial, el cual tiene como objetivo conservar los servicios ambientales mediante la regulación de los usos de suelo y de las actividades productivas. Algunos de los servicios ambientales que proporciona son (GDF, 2012)<sup>17</sup>:

- **Suministro de agua:** aproximadamente el 60-70 % del agua que se consume en la Ciudad de México proviene del SC. Se aprovechan 76 manantiales los cuales permiten la distribución de agua a las zonas rurales y urbanas del sur-poniente de la Ciudad de México.
- **Disminución en los niveles de contaminación:** el SC es un importante sumidero de bióxido de carbono. Se estima que la cantidad de carbono aéreo que almacena la cubierta vegetal va entre 2 y 2.5 millones de toneladas.
- **Reservorio de biodiversidad:** el SC representa el 1% del territorio nacional, la biodiversidad que contiene equivale al 2% de la riqueza biológica mundial y al 11% de la riqueza biológica nacional.
- **Regulación del microclima de la región:** absorbe una gran cantidad de radiación solar, lo cual permite que en la región se tenga un clima templado, disminuye las ondas de calor y los eventos extremos de temperatura.
- **Retención de suelo y agua:** la cubierta vegetal evita o disminuye los procesos de erosión eólica e hídrica. Por otro lado, la retención de suelos permite que la productividad de los mismos se conserve, ayuda a la disminución de los sólidos

---

<sup>17</sup> “Atlas del Suelo de Conservación”, en colaboración entre la Secretaría de Medio Ambiente (SEMARNAT) y la Procuraduría Ambiental y del Ordenamiento Territorial (PAOT) y publicado en 2012.

suspendidos en la atmósfera y disminuye la cantidad de basura o lodo que se traslada a las zonas bajas y que finalmente llega al drenaje. Es importante tomar en cuenta que la capacidad de retención del agua favorece la recarga del acuífero y evita inundaciones en las zonas bajas.

- **Producción agropecuaria y rural:** en la zona se desarrollan principalmente dos actividades productivas<sup>18</sup>, la agropecuaria y la ganadera. Entre los principales cultivos se encuentran el nopal, hortalizas, avena, forrajes, romerito, maíz grano, maíz elote, flor de ornato y amaranto.
- **Recreación, valores escénicos y culturales:** proporciona oportunidades de turismo ecológico, de aventura y turismo alternativo. El turismo alternativo consiste en el disfrute y rescate de los valores sociales, económicos, culturales y naturales que proveen los pueblos originarios. Incluye el fomento del turismo especializado en medicina tradicional, que prestan servicios cuya principal actividad es la curación/sanación, relajación y disfrute por medios tradicionales que utilizan la práctica curativa prehispánica; así como el turismo de fiestas, ferias y exposiciones, la cual les permite diversificar sus ingresos, así como fortalecer la producción rural, artesanal y cultural.
- Otros aspectos geográficos que posee el SC son:
  - a.- Un clima templado subhúmedo (87%); el resto de su territorio presenta climas secos, semi-secos y templados húmedos.
  - b.- La temperatura media anual promedio es de 16 °C. En los meses de marzo a mayo presenta temperaturas mayores a los 25 °C y menores a los 5 °C en diciembre y enero.

---

<sup>18</sup> De acuerdo con datos de GODF, (2012) el valor de la producción agrícola en el 2008 fue de 1 255 millones de pesos.

*Cuadro 6. Temperatura en Suelo de Conservación por delegación*

Delegación	Temperatura media anual (°C)
Cuajimalpa de Morelos	10.7
Gustavo A. Madero	15.1
Iztapalapa	16
La Magdalena Contreras	10.5
Milpa Alta	13.8
Álvaro obregón	11
Tláhuac	15.9
Tlalpan	10.3
Xochimilco	14.9

Fuente: Secretaría del Medio Ambiente del Distrito Federal– Universidad Autónoma del Estado de Morelos, México 2009.

c.-La precipitación total anual es variable, en la región seca es de 600 mm y en la parte templada húmeda es de 1 200 mm. El siguiente cuadro representa el promedio anual por delegación.

*Cuadro 7. Nivel de precipitación en Suelo de Conservación por delegación*

Delegación	Precipitación media anual (mm)
Cuajimalpa de Morelos	1 208.3
Gustavo A. Madero	700
Iztapalapa	633.3
La Magdalena Contreras	1 285.7
Milpa Alta	1 194.7
Álvaro obregón	1 188.9
Tláhuac	600
Tlalpan	1 265.3
Xochimilco	752.3

Fuente: Secretaría del Medio Ambiente del Distrito Federal– Universidad Autónoma del Estado de Morelos, México 2009.

d.- Geomorfológicamente el SC se incluye dentro de la Cuenca de México y ocupa el 11% de la superficie.

e.- La edafología muestra que el suelo es una capa externa compuesta por fragmentos de roca y material orgánico que varían de acuerdo a los tipos de

suelo<sup>19</sup>. La siguiente tabla muestra los tipos de suelo distribuidos en el SC y su participación porcentual.

*Cuadro 8. Tipos de suelo*

<b>Tipos de suelo</b>	<b>Composición</b>	<b>Vegetación</b>	<b>Infiltración</b>	<b>% del SC</b>
Andosoles	Formado por materiales ricos en vidrio volcánico	Pino, oyamel, encino	Media	40
Feozems	Formados en su gran mayoría por materia orgánica	Cualquier tipo de vegetación	Media	27.5
Litosoles	Suelos de poco desarrollo con roca dura subyacente a poca profundidad	Muy diversos tipos de vegetación	Media	25.8

Fuente: elaborado con información tomada del GDF (2012). Atlas geográfico del suelo de conservación del Distrito Federal.

Todos los tipos de suelo están expuestos a la erosión, esto depende del terreno donde se encuentren y de los usos del suelo que se observan más adelante. Por ejemplo las delegaciones de Milpa Alta y Tlalpan están más expuestas debido a la actividad productiva que se desempeña. Se encuentran ocho categorías de vegetación tales como el bosque de Oyamel, vegetación de cañada<sup>20</sup>, bosque de pino y encino, matorral xerófilo, pastizal inducido, zacatonal y agricultura.

En concordancia con ello, la degradación o erosión de los suelos ocasionan la disminución de la fertilidad del suelo, una elevación de acidez, salinidad, alcalinización, deterioro de la estructura del suelo mismo, erosión eólica e hídrica acelerada, pérdida de la materia orgánica y de biodiversidad. En el estudio realizado por el Gobierno del Distrito Federal en conjunto con la Universidad del estado de Morelos, las delegaciones que presentan los porcentajes más altos de erosión hídrica son las delegaciones Álvaro Obregón, Cuajimalpa de Morelos, La Magdalena Contreras, Milpa Alta, Tlalpan y Gustavo A. Madero. La Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO, por sus siglas en inglés) maneja ocho tipos de clasificaciones para el manejo de

<sup>19</sup> De acuerdo con el GODF (2012) se reportan otros tipos de vegetación, tales como los regosoles, gleysoles, solonchaks, cambisoles, así como fluvisoles y luvisoles que representan menos de 1% de superficie.

<sup>20</sup> El oyamel suele encontrarse junto con elementos de bosque de pino y pino-encino, dependiendo de la altitud y de la orientación (POEDF, 2000).

suelos problemáticos, así como medidas de tratamiento. No obstante, la aplicación depende de la región y sus condiciones.

### **3.2 Usos de suelo**

En la Ley de Desarrollo Urbano LDU (2010) se plantea que los servicios públicos en poblados rurales en SC, serán acordes a la sustentabilidad y aprovechamiento de los recursos naturales. En el ordenamiento del territorio se incluye la clasificación del uso del suelo urbano, y para el caso del suelo de conservación se estará a lo establecido en el Programa General de Ordenamiento Ecológico del Distrito Federal (PGOEDF, 2000). Cabe mencionar que dentro de los usos del suelo las actividades que se podrán realizar son las siguientes:

- 1) Sector agrícola
- 2) Sector pecuario
- 3) Sector forestal
- 4) Sector agroforestal
- 5) Sector de acuacultura
- 6) Sector de vida silvestre
- 7) Sector turismo
- 8) Sector de infraestructura y servicios<sup>21</sup>
- 9) Sector minero<sup>22</sup>

El desempeño de cada una se da conforme a los lineamientos del Programa de Ordenamiento Ecológico del Distrito Federal (PGOEDF) en concordancia con el Programa de Desarrollo Urbano del Distrito Federal (PDUDF) y su reglamento. La distribución porcentual del sector por delegación se presenta en el siguiente cuadro.

---

<sup>21</sup> De acuerdo con el PGOEDF (2000) los lineamientos se refieren a la infraestructura de apoyo para la realización de las actividades permitidas por el POEDF en el territorio. Donde las construcciones se deberán instalar preferentemente en zonas sin vegetación natural, a fin de evitar el mayor número de impactos ambientales. Las construcciones en caso de que sea el revestimiento de vías de comunicación se deberá realizar con materiales que permitan la infiltración del agua al subsuelo para la recarga del acuífero.

<sup>22</sup> En la actualización del PGOEDF a 2012 ya no está contemplado dentro de los usos del suelo la actividad minera.

Cuadro 9. Usos de suelo en SC por actividad económica

<b>I. Forestal de Conservación</b>	
Álvaro Obregón	33,155.5 ha
Cuajimalpa	
Gustavo A. Madero	
Magdalena Contreras	
Milpa Alta	
Tlalpan	
Xochimilco	
% del Suelo de Conservación	36.40%
<b>II. Forestal de Conservación Especial</b>	
Álvaro Obregón	3,210.7 ha
Cuajimalpa	
Magdalena Contreras	
% del Suelo de Conservación	3.60%
<b>III. Forestal de Protección</b>	
Milpa Alta	6,985.5 ha
Tlalpan	
% del Suelo de Conservación	7.90%
<b>IV. Forestal de Protección Especial</b>	
Magdalena Contreras	2,006.1 ha
Milpa Alta	
Tlalpan	
% del Suelo de Conservación	2.30%
<b>V. Agroforestal</b>	
Milpa Alta	6,141.8 ha
Tlalpan	
% del Suelo de Conservación	6.90%
<b>VI. Agroforestal Especial</b>	
Tlalpan	5,084.3 ha
% del Suelo de Conservación	5.70%
<b>VII. Agroecológica</b>	
Distribuida en todas las delegaciones, especialmente Milpa Alta, Xochimilco y Tlalpan	14,056.2 ha
% del Suelo de Conservación	15.90%
<b>VIII. Agroecológica Especial</b>	
Xochimilco	3,114.5 ha
Tlahuac	
% del Suelo de Conservación	3.50%

Fuente: PGOEDF. 2000.

En el cuadro 10 el mayor porcentaje de uso de suelo se encuentra en la parte forestal y en segundo lugar el uso agrícola. La zona forestal se considera un sumidero de carbono, dado que contribuye a la disminución de las concentraciones de CO<sub>2</sub> de la atmósfera de un 20 a un 50 %. Sin embargo, se estima que 1 539.931 ha se encuentran en un grado de vulnerabilidad alto y que 1 559.778 ha se encuentran en riesgo. El porcentaje de pérdida en estas zonas se encuentra entre 21 y 30%. El cambio en los niveles de cobertura de la zona forestal durante el periodo de 1970 a 2005 se observó en los mapas de usos de suelo y vegetación y se encontró que aproximadamente de 8 590 ha (representa 10% del SC) han sufrido efectos negativos (GDF, 2012; PAOT, 2010). Los cambios drásticos se refieren específicamente a la pérdida de cobertura forestal<sup>23</sup>, la cual se puede observar por delegación en hectáreas en el cuadro 11.

*Cuadro 10. Superficie con cambios drásticos en Suelo de Conservación por delegación*

Delegación	(ha)	%
Cuajimalpa de Morelos	1024.89	12
La Magdalena Contreras	730.09	8
Álvaro Obregón	598.5	7
Tlalpan	2583.57	30
Xochimilco	1001.67	12
Milpa Alta	1559.65	18
Tláhuac	451.93	5
Gustavo A. Madero	80.4	1
Iztapalapa	560.24	7
Total	8590.94	100

Fuente: PAOT, 2010. La superficie representada es la suma de la zona de gran pérdida y con la zona de pérdida por delegación.

Los daños por cambio de uso de suelo en estas delegaciones son principalmente a causa de los asentamientos humanos irregulares que han aumentado en mayor medida en los últimos años. De acuerdo con el estudio de Evaluación de la vulnerabilidad para el suelo de conservación (PAOT, 2010), un cambio de uso de suelo por uso habitacional se traduce en una degradación ambiental irreversible. La dinámica del crecimiento poblacional en la Ciudad de México impacta directamente a las zonas que capturan más

<sup>23</sup> De acuerdo con el GDF (2012: 80) la pérdida está relacionada con 1) el crecimiento del área urbana; 2) la pérdida de cobertura forestal arbórea; 3) el avance de la frontera agropecuaria hacia las zonas boscosas; 4) las plagas y enfermedades forestales; 5) el sobrepastoreo; y 6) los incendios forestales.

carbono y con mayor grado de vulnerabilidad, las cuales se localizan al poniente del SC (las ANP del Parque Nacional Desierto de los Leones y las Reservas Ecológicas Comunitarias de San Bernabé Ocoatepec y San Nicolás Totolapan se encuentran en esta zona) (GDF, 2012; PAOT, 2010).

# Capítulo 4. Metodología

---

## 4.1 Modelo: estimación paramétrica de la disponibilidad a pagar

Existen dos formas para la especificación del modelo tipo referéndum, el propuesto por Hanemann (1984), llamado modelo de diferencia de la función de utilidad, y el enfoque desarrollado por Cameron (1988). Cameron and James (1987) y Cameron (1988) muestran que la utilización de la información generada puede ser usada en forma directa para estimar funciones de beneficio y obtener medidas de bienestar. Este modelo planteado es conocido como “función de variación” y se centra en la diferencia de funciones de costo (Vásquez Lavín, F. et. al., 2007).

El enfoque de la función de variación asume que el individuo calcula su disponibilidad a pagar (DAP) o su disponibilidad a aceptar (DAA) y las compara con el pago ofrecido en la encuesta, basado en una función de gasto. En correspondencia con Mc Connell (1990), se define  $m_i(u_i) + v_i$  como la cantidad de dinero requerida para alcanzar un nivel de utilidad igual a  $u_i$ ,  $v_i$  como un error con media cero,  $j = 0$  para la situación inicial y  $j = 1$  para la situación con acceso al recurso o mejora de la calidad ambiental. Una respuesta afirmativa implica que la cantidad de dinero ( $A_i$ ) requerida de los individuos es menor que su máxima disposición a pagar, la cual se obtiene comparando las funciones de gasto con y sin la mejora en la calidad ambiental (Vásquez Lavín, F. et al., 2007). Es decir podemos reescribirlo de la siguiente forma:

$$A_i < m_0(u_1) - m_1(u_1) + v_0 - v_1$$

Entonces la función de variación se puede definir como:

$$S(\cdot) = m_0(u_1) - m_1(u_1) > 0$$

La función de variación es la variación compensada o equivalente, de acuerdo con la estructura de la pregunta hecha y el tipo de derechos de propiedad implícitos (Mc Connell, 1990). En el enfoque de Cameron no es necesario formular en forma analítica la función de gasto y tampoco es necesaria para obtener las medidas de bienestar. El modelo utiliza

la información existente entre las respuestas de los individuos para obtener directamente la verdadera función de valoración. El modelo estima la ecuación en la siguiente forma:

$$y_i = x_i\beta + \varepsilon_i \dots (1)$$

Donde:

$y_i$  = es la variable explicada y representa la DAP

$x_i$  = es un vector de variables

$\beta$  = es un vector de parámetros a estimar

$\varepsilon_i$  = representa el error aleatorio,  $\varepsilon_i \sim N(0, v^2)$ .

En el enfoque de Hanemann sólo es posible estimar una función de probabilidad y no la función de valoración subyacente en los individuos.

La variable  $y_i$  no es observable, por lo que se cuenta con una función binaria toma el valor de  $y_i = 1$ , cuando  $y_i \geq 0$  e  $y_i = 0$ , cuando  $y_i < 0$ . Donde la probabilidad de que corresponda a 1 se exprese de la siguiente forma:

$$\Pr(y_i = 1) = \Pr(x_i\beta + \varepsilon_i > 0)$$

$$\Pr(y_i = 1) = \Pr(\varepsilon_i > -x_i\beta)$$

$$\Pr(y_i = 1) = \Pr\left(\frac{\varepsilon_i}{v} > \frac{-x_i\beta}{v}\right)$$

$$\Pr(y_i = 1) = \Pr\left(Z_i > \frac{-x_i\beta}{v}\right)$$

$$\Pr(y_i = 1) = 1 - \Phi\left(\frac{-x_i\beta}{v}\right) \dots (2)$$

Donde:

$Z_i$  = Función con distribución normal estándar

$\Phi$  = Función de densidad normal acumulada

La siguiente ecuación representa la función de verosimilitud:

$$L = \prod_{i=1}^n F(x'\beta)^{y_i} [1 - F(x'\beta)]^{1-y_i} \dots (3)$$

En forma lineal:

$$\ln L = \sum_{i=1}^n y_i \ln F(x_i'\beta) + \sum_{i=1}^n (1 - y_i) \ln(1 - F(x_i'\beta)) \dots (4)$$

De acuerdo con la ecuación (2) se concluye que  $\beta$  y  $v$  no pueden identificarse de forma individual. En consecuencia se adopta que  $v = v^2 = 1$ . Sin embargo, el resultado obtenido es un coeficiente como  $\beta = \beta/v$ , lo que indica que cuando usamos sólo el método tradicional de logit o probit, sólo es posible calcular la probabilidad estimada de la disponibilidad a pagar pero no la función real dada por la ecuación (1).

Es por ello que no se utiliza el modelo tradicional de Hanemann, dado que no se explota el hecho de que la variabilidad del valor del umbral o monto propuesto, denotado por  $A_i$  entre los individuos permite identificar la escala de la variable explicada o dependiente  $y_i$ . Si cada individuo es confrontado con una oferta seleccionada en forma aleatoria, se puede concluir, dada su respuesta *sí/no*, si su valoración real se encuentra por arriba o abajo del umbral  $A_i$  indicado. En la encuesta, la pregunta de valoración, una aceptación de  $A_i$  es igual a  $y_1 = 1$  y un rechazo es  $y_1 = 0$  (Vásquez Lavín, F. et al., 2007).

Redefiniendo la probabilidad de que un individuo responda afirmativamente:

$$\Pr(y_i = 1) = \Pr(x_i\beta + \varepsilon_i > A_i)$$

$$\Pr(y_i = 1) = \Pr(\varepsilon_i > (A_i - x_i\beta))$$

$$\Pr(y_i = 1) = \Pr\left(\frac{\varepsilon_i}{\sigma} > \frac{(A_i - x_i\beta)}{\sigma}\right)$$

$$\Pr(y_i = 1) = \Pr\left(z_i > \left(\frac{A_i - x_i\beta}{\sigma}\right)\right)$$

Donde  $z_i$  es la variable aleatoria normal. Entonces:

$$\Pr(y_i = 1) = 1 - \Phi\left(\frac{A_i - x_i\beta}{\sigma}\right)$$

La función de distribución normal acumulada está representada por  $\Phi$ . La función de densidad normal conjunta condicional para los datos,  $f(y|A, x, \beta, \sigma)$ , puede ser

interpretada como la función de verosimilitud  $L = f(y|A, x, \beta, \sigma)$ . En forma lineal se expresa de la siguiente forma:

$$\ln L = \sum \{y_i \ln [1 - \Phi(\frac{A_i - x_i \beta}{\sigma})] + (1 - y_i) \ln [\Phi(\frac{A_i - x_i \beta}{\sigma})]\}$$

Definiendo  $P_i^x = [1 - \Phi(\frac{A_i - x_i \beta}{\sigma})]$  y  $P_i^n = \Phi(\frac{A_i - x_i \beta}{\sigma})$ , se reescribe como:

$$\ln L = \sum \{y_i \ln P_i^s + (1 - y_i) \ln P_i^n\}$$

El hecho de que  $A_i$  este presente en la función de verosimilitud hace posible la maximización del valor de  $\ln L$  con respecto al vector de coeficientes  $\beta$  y de  $\sigma$  que representa la desviación estándar. Al implementarse el modelo de regresión con  $A_i$  como una variable independiente, su coeficiente será una estimación de  $-1/\sigma$ . A su vez, los coeficientes correspondientes a las demás variables independientes serán estimaciones de  $-\beta/\sigma$  y su cálculo permitirá calcular los verdaderos parámetros de  $\beta$ . Los coeficientes son indispensables para describir la contribución marginal de cada variable independiente y determinan los valores estimados de la variable subyacente  $y_i$  (Vásquez Lavín, F. et al., 2007).

Una vez estimados los parámetros del modelo se puede obtener el cambio producido en el bienestar de los individuos por medio de magnitudes como la media o la mediana de la DAP. La media es la esperanza de la suma de dinero que el individuo encuestado estaría dispuesto a pagar para que se mantenga el suelo de conservación, de forma que permanezca tan bien como antes. En tanto que la mediana representa la cantidad de dinero requerida donde el individuo está en el punto de indiferencia entre mantener el uso del recurso o renunciar a este expresado como  $C^*$ :

$$C = \int_0^{\infty} (1 - G_c(A_i)) dA - \int_{-\infty}^0 G_c(A_i) dA$$

Donde  $G_c(A_i)$  es la función de distribución acumulada de  $A_i$ . Suponiendo que la función de incremento de utilidad es lineal, la media coincidirá con la mediana para cualquier tipo de distribución (Kristöm, 1990). Entonces podemos reducir la expresión a:

$$C = C^* = \alpha/\beta$$

## 4.2 Recopilación de datos y diseño de la encuesta

### 4.2.1 Los datos

Se llevaron a cabo dos encuestas piloto focalizadas, es decir que se aplicó la encuesta sólo a personas que cubrieran el perfil descrito abajo. La finalidad de las pruebas piloto fue la elaboración de un instrumento claro en términos de entendimiento del objetivo del mismo para la población objetivo y no el establecimiento de la muestra final de la población. Los encuestados fueron seleccionados dados los parámetros requeridos:

- Qué percibieran un ingreso,
- Mayores de edad,
- Personas ajenas a este estudio<sup>24</sup>.

La muestra está constituida por residentes locales que viven en la Ciudad de México. Se distribuyeron 5 cuestionarios por cada integrante del grupo de trabajo, cada uno en diferente delegación, con excepción de la delegación Venustiano Carranza y Cuajimalpa. Los cuestionarios se aplicaron en forma aleatoria por cada uno de los integrantes de grupo, el objetivo fue disminuir la mayor parte de sesgos relativos a la comprensión del objetivo del estudio. El número de cuestionarios completos en la primera prueba piloto fue de 53 y 69 en la segunda. Con base en la información obtenida se complementó o ajustó la segunda encuesta para minimizar los sesgos posibles y ayudar en el diseño del cuestionario final.

### 4.2.2 Diseño de la encuesta

De acuerdo con las recomendaciones establecidas por el Panel NOAA y las aplicaciones de encuestas para valoración contingente, se tomaron en consideración cada rubro de la siguiente manera:

---

<sup>24</sup> Las encuestas no fueron aplicadas a familiares o amigos de las personas que participaron en el grupo de trabajo, dado que se incurriría en un sesgo en las respuestas. Éstas fueron aplicadas en hogares y no en lugares externos. El cuestionario contenía un apartado sobre los datos del encuestado que debía ser llenado por el aplicante al terminar la encuesta.

Cuadro 11. Recomendaciones de Panel NOAA y aplicaciones en la encuesta

Recomendación	Objetivo	Aplicación
<b>a.- Las entrevistas deben ser personales</b>	La finalidad es evitar una pérdida del control sobre el proceso de la entrevista. Las entrevistas se deben realizar en un lugar que propicie que los encuestados den una opinión lo suficientemente pensada, lo recomendable es que sean llevadas a cabo en los hogares (Hanemann, W Michael. 1994: 19-43).	Para este estudio la aplicación de la encuesta se realizó cara a cara en el hogar del entrevistado.
<b>b.-Diseño conservador</b>	Cuando los aspectos del diseño de la encuesta y el análisis de las respuestas son ambiguas, se prefiere la opción que tiende a subestimar la voluntad de pago. Un diseño conservador aumenta la fiabilidad de la estimación mediante la eliminación de las respuestas extremas que pueden ampliar enormemente los valores estimados y poco convincentes (Bishop and Heberlein, 1979, Hanemann, 1991; Villena M. G. y Lafuente E. Y, 2013 y Moore C. C, et al., 2011).	Se utilizó el enfoque de variación compensatoria.
<b>c.-Formato de elicitación</b>	Se recomienda usar un formato de disposición a pagar, dado que es la opción conservadora (Horton, B., et al, 2003, Moore C. C, et al., 2011, Barrantes C.A. y Flores, E.R., 2013, Kaffashi, S. et al., 2015,).	<p>La pregunta se formuló en términos de disposición a pagar (DAP) con formato mixto.</p> <p>a.- Dicotómico simple: en primer lugar, se planteaba una pregunta dicotómica o binaria, en la que se le proponía al entrevistado un determinado rango de pago al que debía responder con un «sí» con un «no».</p> <p>b.- Posterior a esto se incorpora una pregunta abierta solicitando indicar la cantidad preferida entre el rango. La intención es conocer su máxima disposición a pagar y reducir el número de respuestas 0 o de protesta.</p>
<b>d.- El Formato Referéndum</b>	La pregunta de valoración debe ser planteada como un voto en un referéndum si/no, es decir de naturaleza dicotómica. . Para todo tipo de bienes, ya sean de mercado o no, la gente generalmente puede determinar si pagarían determinada cantidad o no por el bien, pero les cuesta más trabajo averiguar cuánto sería lo máximo que pagarían. (Hanemann, W Michael. 1994: 19-43; Scarpa, R. Hutchinson, W.G., Chilton, S.M., y	El formato de pregunta de valoración es dicotómico.

	Buongiorno, J., 2000; Horton, B., et al, 2003).	
<b>e.- Descripción precisa del programa o política</b>	Debe contener la información adecuada que va a ser proporcionada a los encuestados sobre el programa ambiental que se ofrece. La descripción debe ser lo más clara y realista. La finalidad es que el entrevistado considere que el pago será una situación efectiva y no hipotética (Arrow, K. et al., 1993; Boyle, K. et al., 1993; Tkac, Jennifer, 1998; Bateman y Mawby, 2004; Lamiraud, K., et al., 2009; Villena, M. y Lafuente, E., 2013:67-101).	Se realizó una aplicación de dos pruebas previas con la finalidad de buscar la mejor forma de plantear la información a transmitir y verificar si se comprendía el objetivo del estudio.
<b>f.- Recordatorio de bienes sustitutos</b>	Se debe recordar a los encuestados sobre los productos sustitutos, como otros recursos naturales comparables o el estado futuro de los mismos recursos naturales.  Este recordatorio debe ser introducido con fuerza y directamente antes de la pregunta de valoración principal para asegurar que los encuestados tienen las alternativas claramente en mente. De igual manera se debe recordar su restricción presupuestaria (Arrow, K. et al., 1993; Del Zaz Salazar, S. y Suárez, Burguet, C., 1998; Hoehn y Randall, 1989; Carson, R.T., et al., 2003; Perez-Verdin, G., et al., 2016; Loomis, J.; A. Caban y R. Gregory, 1994).	Se recordó la periodicidad del pago en la pregunta de valoración tomando en cuenta sus ingresos.  No se incorporó preguntas de sustitutos, dado que no existe un bien tal que asemeje el suelo de conservación dentro del territorio de la Ciudad de México.
<b>g.- Opción "No-respuesta":</b>	Se debe permitir de manera explícita.  Los encuestados que elijan la opción de "no respuesta" se les debe pedir no direccionalmente explicar su elección. Las respuestas deben ser cuidadosamente codificadas para mostrar los tipos de respuestas (Arrow, K. et al., 1993; Hanemann, 1991; Szabó, Z. 2011; Jim y Lo, 2015).	Se incorporó seguido de la pregunta de valoración, en dado caso que responda NO, una pregunta de seguimiento para poder identificar los verdaderos valores 0 y las respuestas protesta.
<b>h.- Tabulaciones cruzadas</b>	La encuesta debe incluir una variedad de otras preguntas que ayudan a interpretar las respuestas a la pregunta de valoración primaria (Horton, et al., 2003; Villena, M.G. y La Fuente, E., 2013; Machín-Hernández y Hernández-Santoyo, A., 2009).	Se incorporaron dentro de la estructura de la encuesta temas relacionados a la experiencia previa, aspectos motivacionales y de percepción. El informe final debe incluir resúmenes de la disposición a pagar descompuesta por estas categorías.
<b>i.-Aplicación a individuos en general</b>	El estudio no debe omitir a las personas familiarizadas con el bien o servicio en cuestión.  La finalidad es obtener las variaciones en el valor dependiendo de la información que se posea (Arrow, K. et al., 1993; Blomquist, G.C y Whitehead, J.C., 1998; Bateman, I.J. y Mawby, J., 2004).	El criterio de aplicación fue a jefes de familia, con ingresos y mayores de 18 años. Se pretende ver el impacto de la información que se brinda, por ende no se discrimina si cuenta con conocimientos sobre el tema.

Fuente: elaboración propia con base en la revisión y análisis de la literatura

El primer modelo de cuestionario correspondiente a la prueba piloto, se estructuró de la siguiente forma:

- a) Se incluye un apartado de preguntas socio-económicas, tales como edad, género, estado civil, años de escolaridad, residencia (si vive en la CDMX o no), ocupación y número de dependientes. La pregunta relacionada al ingreso se formuló abierta, esto con la intención de sondear el nivel de ingreso aproximado y formular rangos. Se incluye una pregunta adicional sobre si vive cerca o no de un parque (a diez minutos caminando de su casa). Con esta pregunta de cercanía a un “parque”, no se refiere al suelo de conservación. No obstante, la intención fue conocer si las personas encuestadas estaban en contacto con un recurso natural a una distancia corta del hogar.
- b) En segundo lugar se plantean un escenario cuya intención fue obtener datos sin ningún tipo de información sobre el suelo de conservación.
- c) En tercer lugar, se proporciona información general, es decir el concepto administrativo<sup>25</sup> sobre el suelo de conservación y posteriormente se plantean tres escenarios con información diferenciada. Cada escenario cuenta con una pregunta de disponibilidad a pagar dicotómica y con la pregunta para expresar el valor económico abierto. Con respecto al mecanismo de pago se incluyen cinco instrumentos, dos obligatorios (vía impuestos, a través de un cargo el recibo predial o de agua) y tres voluntarios, tal como aportaciones vía fideicomiso o por medio de una Organización No Gubernamental (ONG).
- d) El siguiente apartado tiene la intención de conocer la experiencia previa en áreas o espacios verdes en la CDMX, el tipo de actividades, los motivos por los que acude y los lugares que frecuenta, el tiempo estimado de traslado y que tipo de transporte utiliza para desplazarse.
- e) Se incluyó un último apartado preguntas relacionadas a los hábitos o acciones a favor del medio ambiente y una pregunta sobre disponibilidad a pagar general. La intención de esta última pregunta era corroborar que el encuestado haya comprendido el contexto de la encuesta.

En la segunda prueba preliminar con respecto a la sección de información socioeconómica se presentó el bloque al final y a inicio, pero no tuvo ningún impacto. Es

---

<sup>25</sup> Con concepto administrativo se refiere a la definición establecida en la Ley de Desarrollo Urbano del Distrito Federal, 2010.

decir, no hubo menor ni mayor a versión a responder independientemente del orden en que se presentaron. La pregunta relacionada al ingreso (pregunta 7, ver anexo 2) se presentó en una tarjeta que contenía 10 rangos de ingreso, contruidos con base en la información previamente captada.

Se incorporó una pregunta relacionada a si tiene una la ocupación remunerada actualmente y cuál es. Además se preguntó si es pensionada (o) y si tiene un ingreso mensual o no.

En este mismo apartado se agregó la pregunta de régimen laboral del encuestado y se clasificó en cuatro grupos: asalariado, autoempleo, empresario (dueño del negocio) y otro.

Los resultados obtenidos implicaron que se reestructuraran los escenarios y la información, dado que se preguntaba al menos cuatro veces la cuestión de disponibilidad a pagar. Esto resultaba tedioso y más aún si al final se volvía a repetir la misma pregunta. Cabe mencionar que de acuerdo con las recomendaciones de Panel NOAA es necesario incorporar preguntas de comprobación del contexto o sentido de la encuesta. Además se hacía presente el efecto secuenciador y de sub-aditividad al tratar de expresar una valoración monetaria para todos los escenarios.

Se modificó el sentido en que se realizan las preguntas de “experiencia previa” de lugares pertenecientes al suelo de conservación, ya que esto podría confundir al entrevistado y proporcionar una DAP para el lugar visitado y no para el suelo de conservación como un todo. La modificación se refleja sólo en deslindar la pregunta de conocimiento del suelo de conservación con la experiencia previa y la motivación de visitar los lugares incluidos en la encuesta.

Las preguntas relacionadas con las acciones a favor de medio ambiente se eliminaron, ya que las respuestas obtenidas no permitían conocer el motivo de la acción (ya sea que fueran producto de campañas publicitarias relacionadas al tema o simplemente porque se presentaba como un tema de moda).

Este primer cuestionario tuvo el objetivo de corroborar el vocabulario utilizado, la comprensión de las preguntas, la estructura en general y la intencionalidad del mismo. Además también para detectar errores en el diseño de las preguntas y localizar preguntas de difícil comprensión (que representan al mismo tiempo preguntas de entendimiento de la encuesta) por parte de los encuestados. Se realizaron preguntas abiertas tanto de

ingreso como de la DAP, esto con la finalidad de obtener información para la construcción de rangos de cantidades.

Es así que el modelo del cuestionario que se aplicó en la segunda prueba piloto a partir de las recomendaciones hechas diferenció el tipo de información (SE de recreación y de regulación), se modificaron las preguntas relacionadas con la sección de experiencia previa incorporando lugares pertenecientes al suelo de conservación sin indicarlo. Con respecto al bloque de información socioeconómica del encuestado, no hubo grandes modificaciones, salvo la omisión de la pregunta de residencia del encuestado, dado que el objeto de estudio eran los habitantes que vivían en la CDMX y la apertura de la pregunta relacionada a la ocupación (se agregaron el tipo de actividad económica y el régimen laboral).

La encuesta final fue aplicada para toda la Ciudad de México, incluyendo todas las delegaciones por una casa encuestadora. Las encuestas se levantaron en la vivienda del entrevistado con la ayuda de dispositivos móviles para recaudar la información (tabletas y/o iPads). La encuesta se estructuró en cinco secciones, como la piloto de la siguiente manera:

- a) La primera sección contenía el apartado de variables socioeconómicas. Se construyeron rangos tanto para el ingreso como para la DAP a partir de las respuestas anteriores. Esta sección incluye el tipo de actividad económica y el régimen laboral. Se sigue contemplando la pregunta de cercanía a un parque (distancia a un área o espacio verde).
- b) La segunda sección tiene la intención de estar al tanto de si el encuestado tiene conocimiento del Suelo de Conservación o no.
- c) La tercera conocer la experiencia previa y la motivación de acudir a lugares pertenecientes al Suelo de Conservación.
- d) La cuarta sección, la percepción de los habitantes sobre la importancia de los servicios ecosistémicos.
- e) La quinta sección correspondiente al bloque sin información y el sexto a bloque con información de SE de recreación e información de SE de regulación. Cada bloque cuenta con la pregunta de DAP, el valor económico solicitado y el mecanismo de pago.

A toda la población objetivo se le preguntó los bloques tanto sin información como con información. Primero se indica el bloque sin ningún tipo de información sobre

el suelo de conservación y luego con información, ya que se piensa que debería de tener un impacto diferenciado. No se dividió la muestra por bloques de información.

El mecanismo o vehículo de pago está definido en términos del pago de un impuesto obligatorio, a través del recibo predial y de agua. Se consideraron otras formas de contribución tal como aportaciones o pagos individuales vía fideicomiso, pago directo a las comunidades o a través de una organización no gubernamental (ONG).

Por otro lado, en la parte de la valoración monetaria (DAP) se plantea la pregunta en formato mixto de la siguiente manera:

¿Contribuiría usted con una cantidad entre _____ (escoger aleatoriamente un rango) anuales para la conservación del Suelo de Conservación?
a.- Sí ( ). ¿Cuánto?..... pesos anuales
b.- No ( ). ¿Entonces cuánto estaría dispuesto a contribuir? _____ (escribir la cantidad máxima que pagaría)

Los encuestados tienen la opción de escoger el rango que desearían pagar e indicar al mismo tiempo el monto exacto. Por ejemplo, estoy dispuesto a pagar entre 100 y 200 pesos, pero pagaría x cantidad, por ejemplo (monto cualquiera dentro del rango). O bien que no esté de acuerdo con el rango propuesto y proporcione una cantidad por arriba o por abajo del rango indicado. La encuesta completa puede consultarse en el Anexo 2 al final del texto.

### 4.2.3 La muestra

Se hicieron 718 entrevistas, repartidas en las 16 delegaciones de la Ciudad de México. La población objetivo fueron todos los habitantes de la Ciudad de México en todas sus delegaciones y se considera como elemento muestral a los jefes de familia o jefas que sean el sustento principal de la familia (mayores de 18 años y máximo 75 años), es decir, que perciben algún tipo de ingreso económico. La muestra de AGEBS<sup>26</sup> fue seleccionada mediante un procedimiento aleatorio sistemático con arranque aleatorio, por el cual se obtuvo un máximo de 70 agebs para hacer 10 entrevistas en cada uno de ellos, dejando una sobre muestra de 6 agebs para hacer substituciones. La muestra general tiene una confianza del 95% con un error de muestreo de +/- 4.0% (ver anexo 3).

---

<sup>26</sup> Dentro del Marco Geoestadístico diseñado por el INEGI se divide al territorio nacional en áreas con límites identificables en campo denominados áreas geoestadísticas, las cuales cuentan con 3 niveles de desagregación: Estatal (AGEE), Municipal (AGEM) y Básica (AGEB), ésta puede ser urbana o rural.

# Capítulo 5. Resultados

---

La primera sección de este capítulo proporciona las estadísticas descriptivas de las principales variables contenidas dentro de la encuesta. En tanto que la segunda parte proporciona una descripción de cada uno de los modelos y las variables contenidas, así como los resultados de las estimaciones. Posteriormente se incorporan las pruebas de bondad de ajuste de los modelos y su explicación.

## 5.1 Estadísticas descriptivas

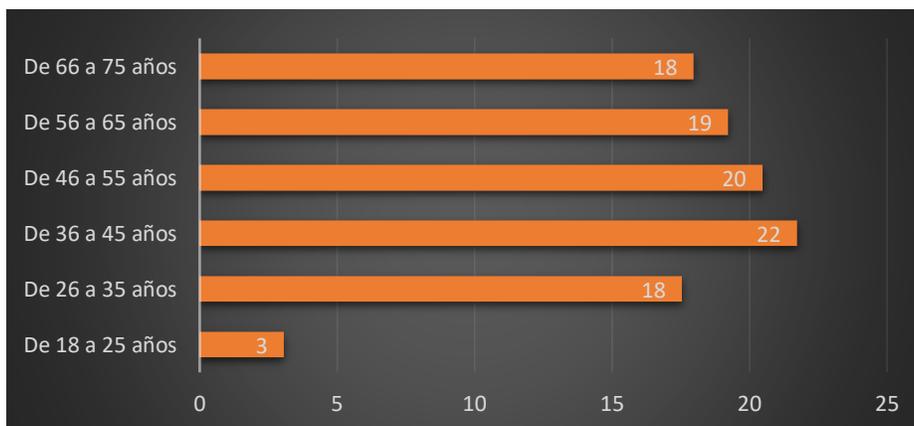
Todas las variables que se describirán a continuación están definidas detalladamente en el Anexo 4 al final del texto.

### VARIABLES SOCIO-ECONÓMICAS

La distribución porcentual con respecto al género de los encuestados resultó como se esperaba. Los resultados presentados en la Encuesta Nacional de Ocupación y Empleo (ENOE, 2016) para la CDMX presentan una distribución solo un poco más diferenciada.

La media de variable edad es de 49 años. Podemos observar que la mayor parte de la población que se encuestó fue la que se encuentra en el rango de 36 a 45 años.

*Gráfica 2. Distribución de la muestra por rangos de edad*



Fuente: elaboración propia del autor

Así mismo podemos ver en el cuadro la distribución porcentual por rango de edad y género.

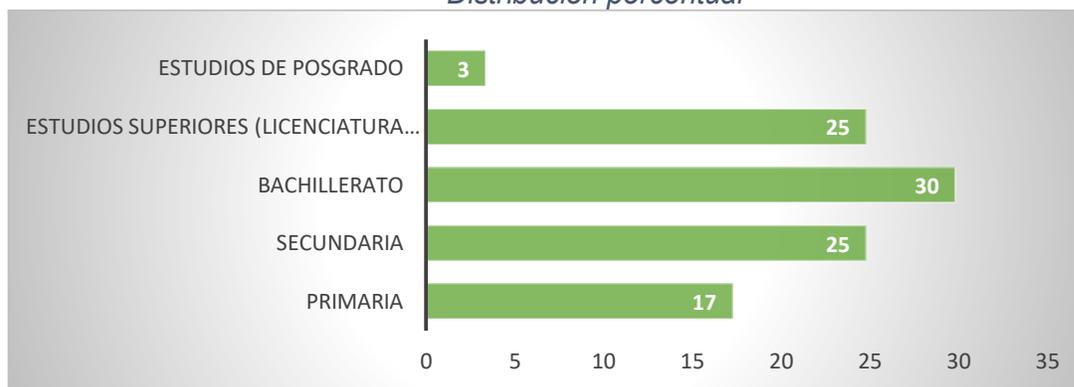
*Cuadro 12. Distribución porcentual por rango de edad y género*

ESTRUCTURA PORCENTUAL			
RANGO_EDAD	HOMBRE	MUJER	TOTAL
De 18 a 25 años	2	1	3
De 26 a 35 años	9	8	18
De 36 a 45 años	14	8	22
De 46 a 55 años	12	9	20
De 56 a 65 años	10	9	19
De 66 a 75 años	11	7	18
Total	58	42	100

Fuente: Elaboración propia

La media del nivel de escolaridad en la población encuestada fue el rango 2, que se refiere a secundaria.

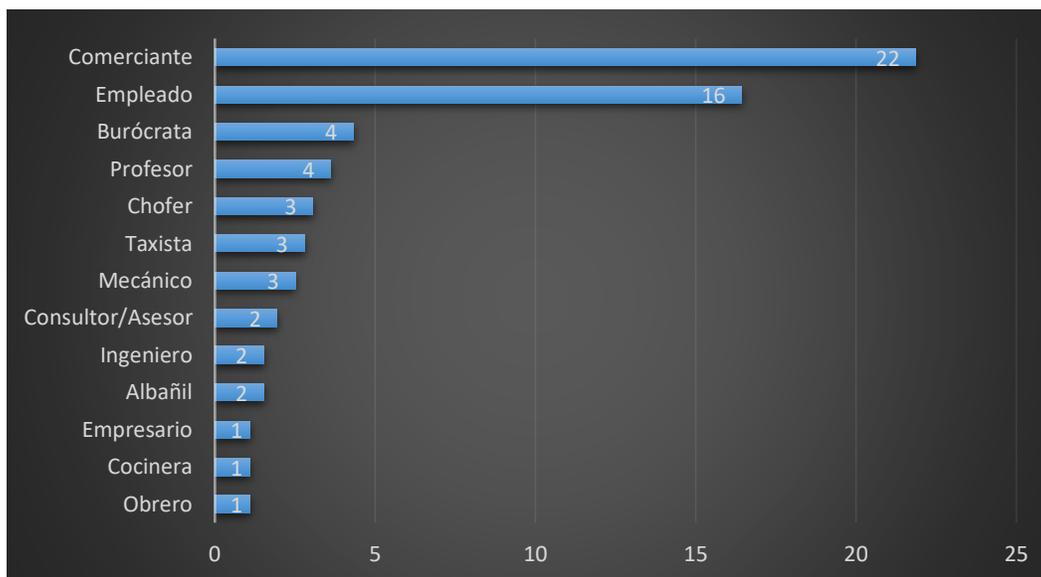
*Gráfica 3. Escolaridad  
Distribución porcentual*



Fuente: elaboración propia del autor

Es de notar que la mayor parte de la población se dedica a las ventas, en el rubro de comerciante como actividad económica. Esto corresponde con el régimen laboral del 37 % de la muestra.

Gráfica 4. Actividad Económica  
Distribución porcentual



Fuente: elaboración propia del autor

La media del ingreso se encuentra entre el rango 2 y 3, el cual está en correspondencia con el nivel de salarios mínimos registrados para la Ciudad de México.

Cuadro 13. Pregunta 7 ¿Cuál es su ingreso aproximado mensual?

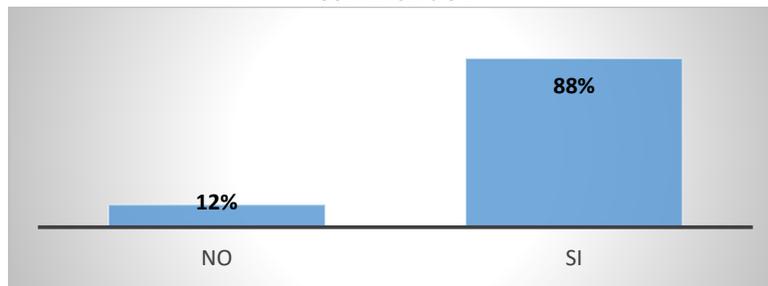
P7	Concepto	Porcentaje	Frecuencia
1	Menor de \$2,500	23	165
2	De \$2,501 a 5,000	36	255
3	De \$5,001 a \$7,500	20	145
4	De \$7,501 a \$10,000	9	61
5	De \$10,001 a \$12,500	4	28
6	De \$12,501 a \$15,000	3	18
7	De \$15,001 a \$17,500	2	13
8	De \$17,501 a \$20,000	1	8
9	De \$20,001 a \$25,000	2	16

10	De \$25,001 a más	1	9
Total		100	718

Fuente: elaboración propia del autor

La siguiente gráfica muestra que un grueso de la población entrevistada reconoce que existe un “parque” cercano a su domicilio.

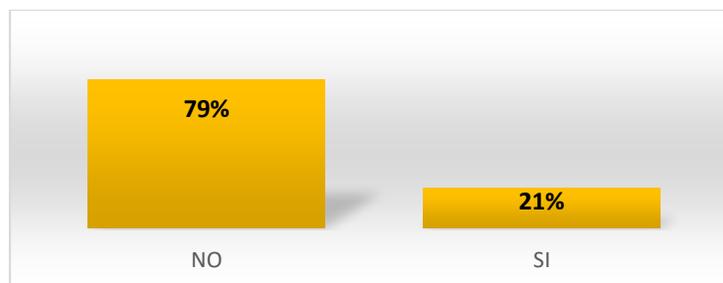
*Gráfica 5. Pregunta 9 ¿Vive cerca de un parque que le quede a menos de 10 minutos caminando?*



Fuente: elaboración propia del autor

El concepto de Suelo de Conservación en general no es conocido, lo cual es explicado por la distribución de las respuestas de los encuestados. Un parque no necesariamente quiere decir que cuente con las características de biodiversidad que implica una reserva como lo es el Suelo de Conservación y que así mismo las personas lo asocien a este.

*Gráfica 6. Pregunta 10 ¿Conoce qué es el Suelo de Conservación?*



Fuente: elaboración propia del autor

El siguiente cuadro 14<sup>27</sup> muestra un resumen de las actividades que se llevan a cabo en el suelo de conservación para cada uno de los lugares mencionados. La “recreación” es la principal actividad que se desarrolla, seguido de “descanso”. El 55% acude para llevar a

<sup>27</sup> La suma de los porcentajes no es el 100% dado que el encuestado podía señalar más de una opción.

cabo actividades de recreación, en tanto que el 24 % realizar compras (por ejemplo en la zona de Xochimilco), del 14 al 22 % acude por descanso y al menos de un 9 a un 15 % actividades deportivas.

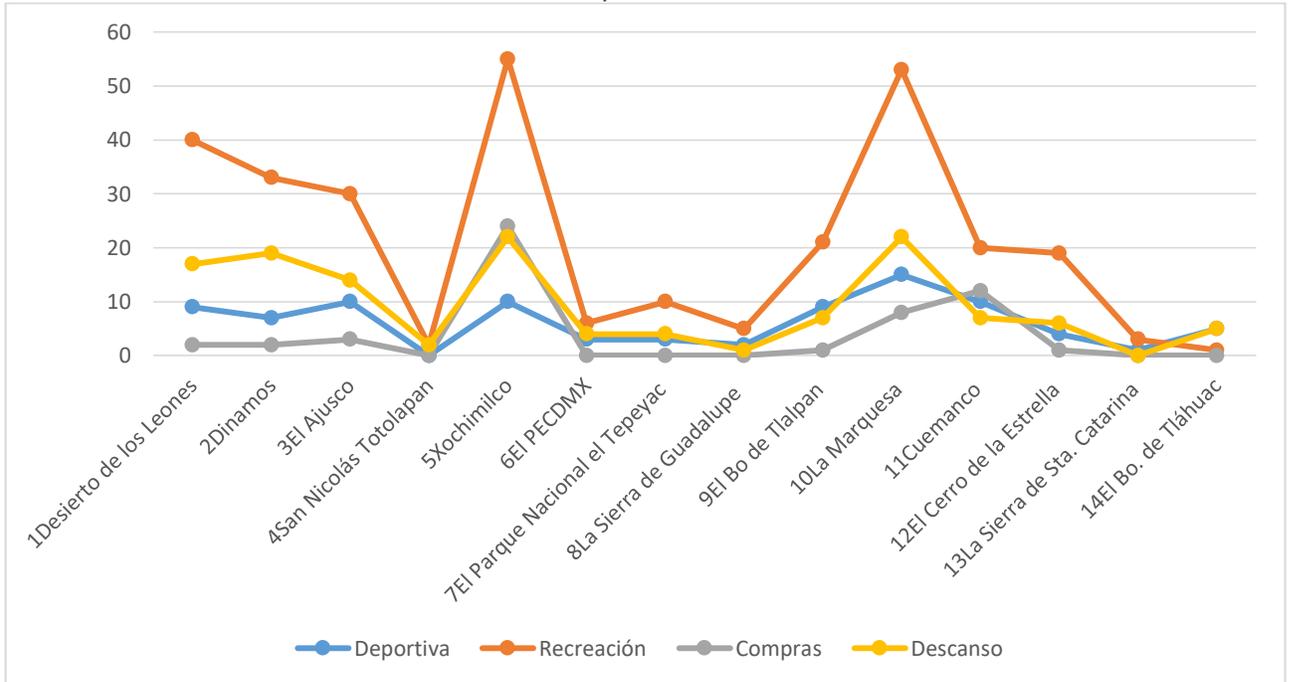
*Cuadro 14. Pregunta 13 ¿Qué actividades realiza en estos lugares?  
Distribución porcentual*

<b>Actividades Distribución porcentual</b>				
	Deportiva	Recreación	Compras	Descanso
1Desierto de los Leones	9	40	2	17
2Dinamos	7	33	2	19
3El Ajusco	10	30	3	14
4San Nicolás Totolapan	0	2	0	2
5Xochimilco	10	55	24	22
6El PECDMX	3	6	0	4
7El Parque Nacional el Tepeyac	3	10	0	4
8La Sierra de Guadalupe	2	5	0	1
9El Bo de Tlalpan	9	21	1	7
10La Marquesa	15	53	8	22
11Cuemanco	10	20	12	7
12El Cerro de la Estrella	4	19	1	6
13La Sierra de Sta. Catarina	1	3	0	0
14El Bo. de Tláhuac	5	1	0	5

Fuente: elaboración propia del autor

La gráfica 7 muestra el porcentaje del tipo de actividades por sitio. Estas actividades no están completamente relacionadas con servicios ecosistémicos, donde el tipo de actividad varía de acuerdo al sitio (ver anexo 9). Por ejemplo en San Nicolás Totolapan son casi nulas las actividades que se desempeñan a diferencia del Desierto de los Leones, Xochimilco, la Marquesa o Cuemanco.

Gráfica 7. Tipo de actividades por sitio  
Distribución porcentual



Fuente: elaboración propia del autor

### Variables motivacionales

La siguiente tabla muestra que los principales motivos por los que acuden a visitar alguna área verde son por el contacto con la naturaleza. En realidad, fuera de esta última, todos los demás motivos no sobrepasan el 42 %. Sin embargo, es importante observar que el efecto motivacional, sea cualquiera de los motivos no pasa desapercibido y que los porcentajes con respecto a las respuestas positivas son más de un 25 % del total de la muestra.

Cuadro 15. Pregunta 14 ¿Cuáles son los motivos por los cuales ha ido a estos lugares?  
Distribución porcentual

	P14_1SALUD	P14_2PAISAJE	P14_3AIRE	P14_4NATURALEZA	P14_5OBSERVAR
<b>NO</b>	68	58	62	46	73
<b>SI</b>	32	42	38	54	27
<b>Total</b>	100	100	100	100	100

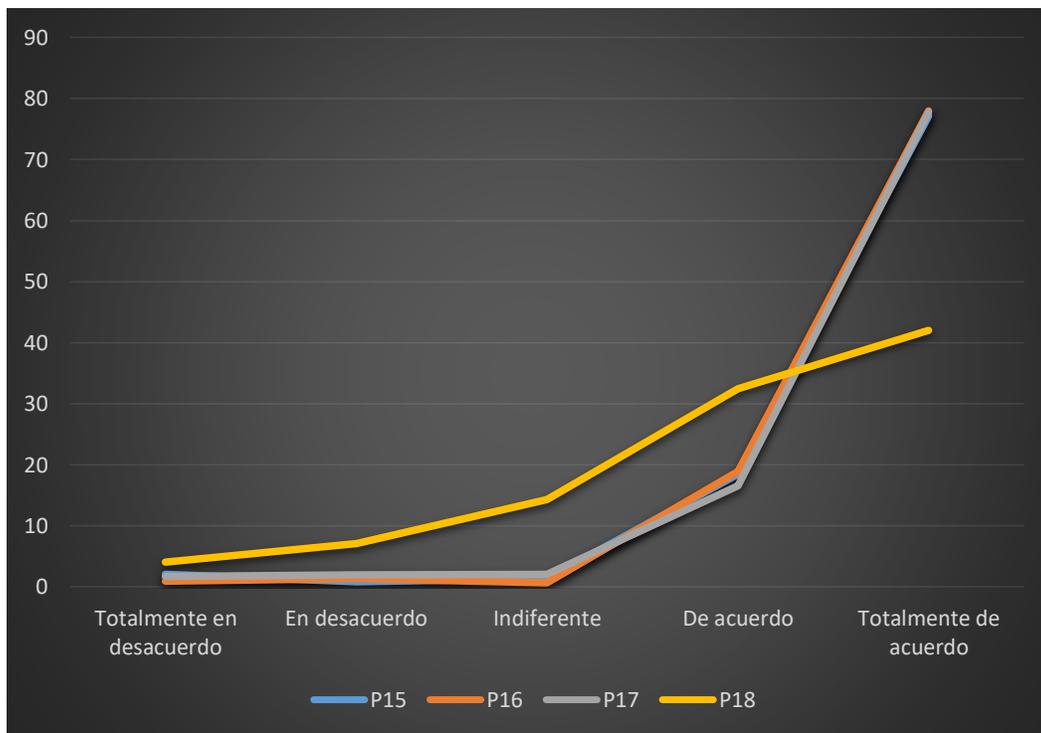
Fuente: elaboración propia del autor

En tanto que las variables en escala de Likert (ver Anexo 2), las cuales representan las siguientes preguntas:

- Pregunta 15: Los recursos naturales nos proporcionan beneficios
- Pregunta 16: Las áreas verdes son importantes para las ciudades
- Pregunta 17: Es más importante conservar los bosques cercanos a las ciudades que construir casas.

Se refieren a los beneficios que proporcionan los recursos naturales y su importancia para las ciudades, y éstas no presentan una diferencia drástica. La tendencia no cambia en la pregunta 18 (Los habitantes del suelo de conservación deberían recibir algo por conservar este suelo) que relaciona las actividades de conservación y los beneficios que se derivan de éstas para los habitantes que viven en suelo de conservación. Las personas reconocen que los recursos naturales son importantes, pero cuando se trata de beneficiar a las poblaciones que viven y cuidan estos recursos, se observa disminución en los valores que toma la escala (Gráfica 8).

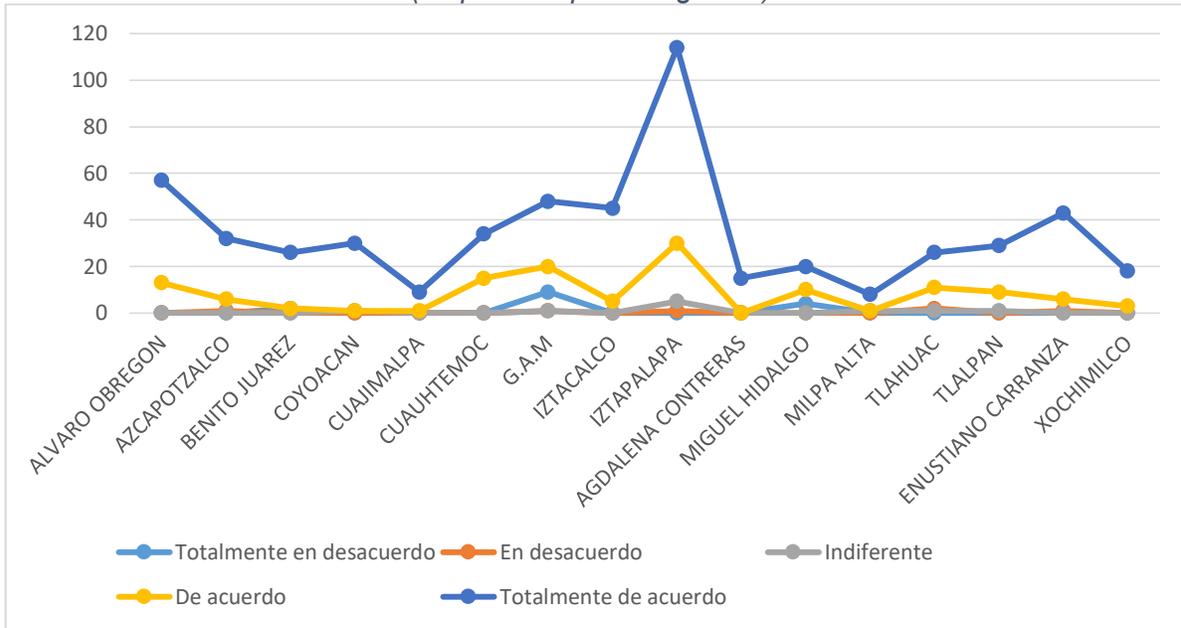
*Gráfica 8. Percepción de Servicios Ecosistémicos*



Fuente: elaboración propia del autor

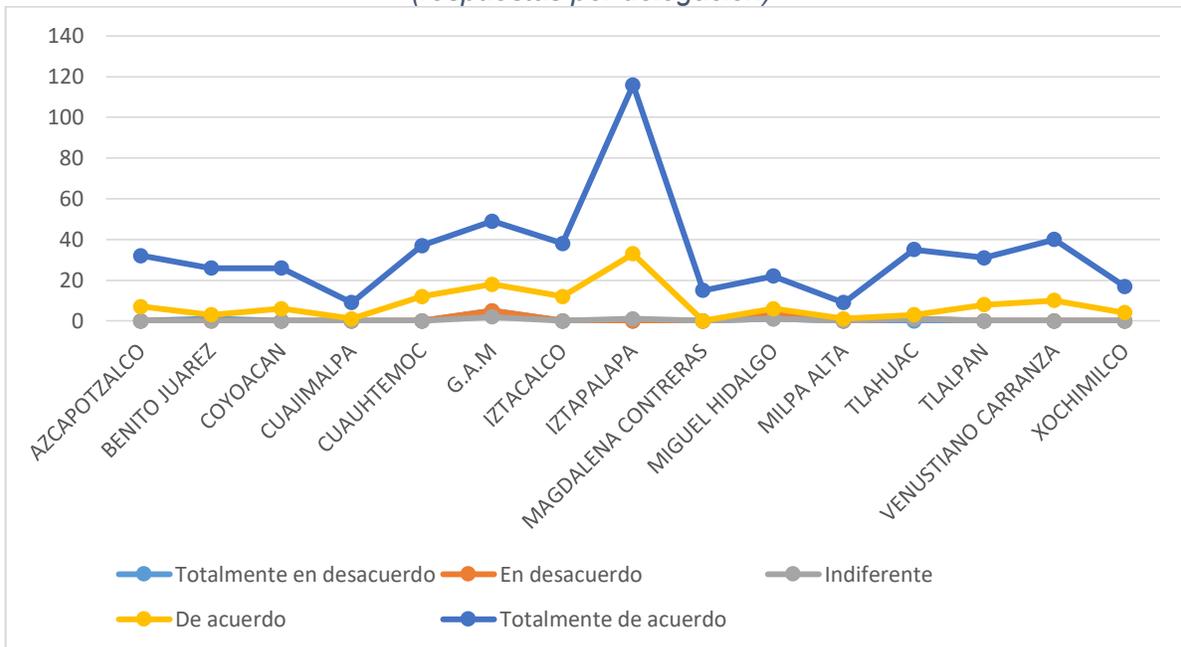
Los valores que toma la escala también varían de acuerdo al lugar. Es decir, la importancia y el reconocimiento de los recursos naturales y/o espacios verdes se diferencian de acuerdo a la ubicación de la población encuestada (gráficas 9 y 10).

Gráfica 9. P15 Los recursos naturales proporcionan beneficios (respuestas por delegación)



Fuente: elaboración propia del autor

Gráfica 10. P16 Importancia de las áreas verdes para las ciudades (respuestas por delegación)

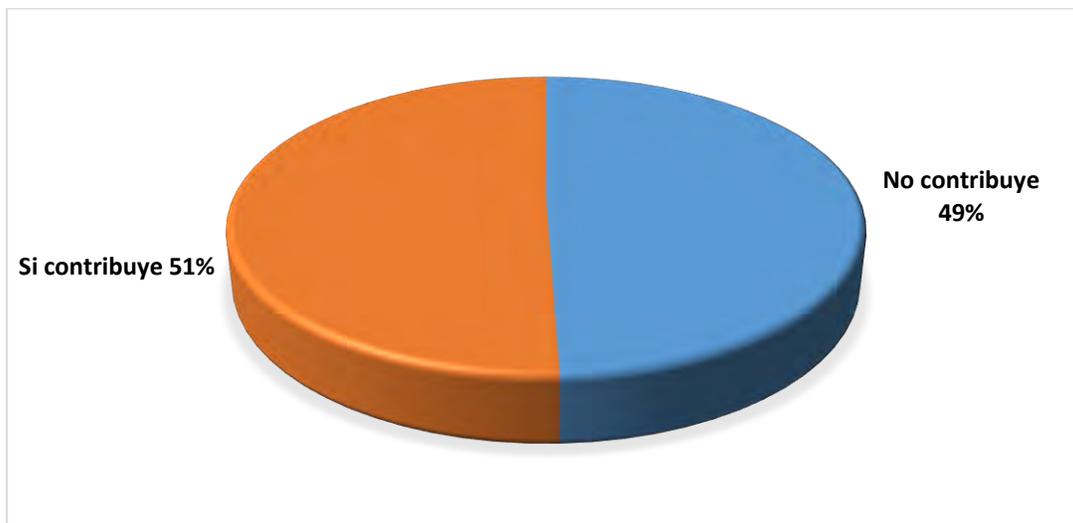


Fuente: elaboración propia del autor

Por otro lado, la información proporcionada en cada bloque (sin información, con información de servicios recreativos y con información de servicios de regulación, correspondientes a las preguntas 19, 22 y 25, ver Anexo 2) no representó una diferencia con respecto a la pregunta de valoración. Podemos observar en cada una de las gráficas siguiente que la diferencia en el número de personas con disponibilidad a pagar (1=Si) varía sólo en 2% y que existe una proporción importante que no está dispuesta a pagar.

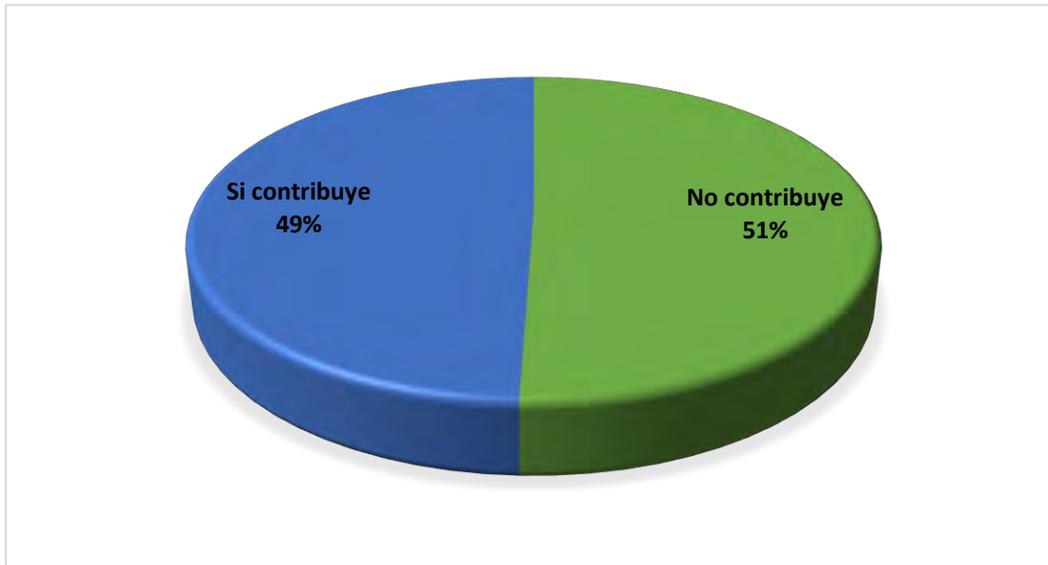
El concepto del bloque sin información varía ligeramente (gráfica); sin embargo, no lo hace en general con los bloques 1 y 2. Casi la mitad de la población (aproximadamente de un 49 a un 51%) estaría dispuesta a hacer aportaciones económicas para conservar el Suelo de Conservación (SC) de la CDMX. El rango más probable en el que aportarían está entre los \$100 y \$200 pesos anuales.

*Gráfica 11. Disponibilidad a Pagar Sin Información*



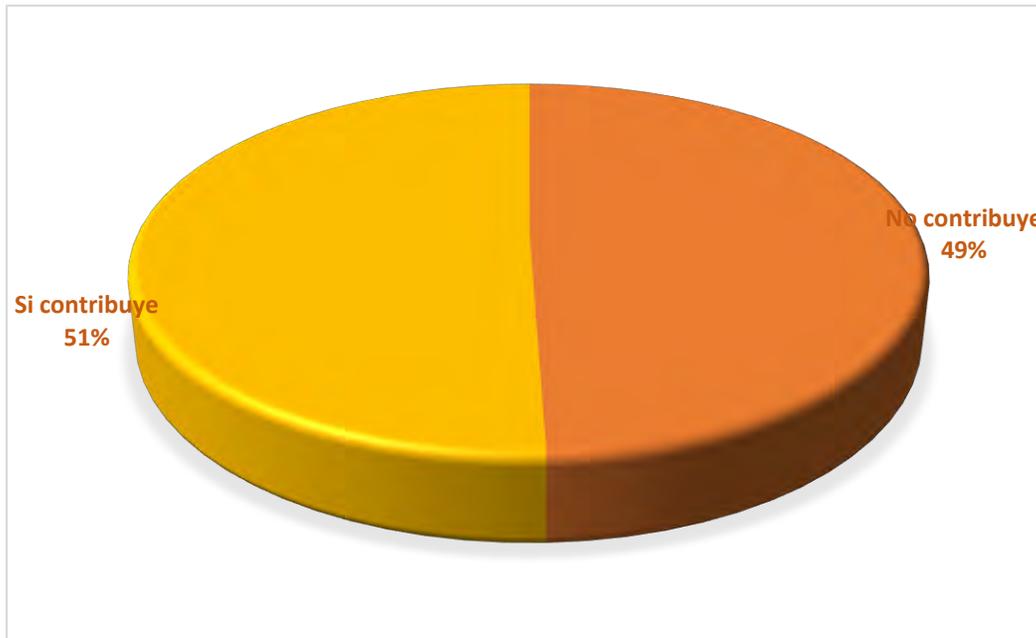
Fuente: elaboración propia

Gráfica 12. Disponibilidad a Pagar B1 Servicios Recreativos



Fuente: elaboración propia

Gráfica 13. Disponibilidad a Pagar B2 Servicios de Regulación

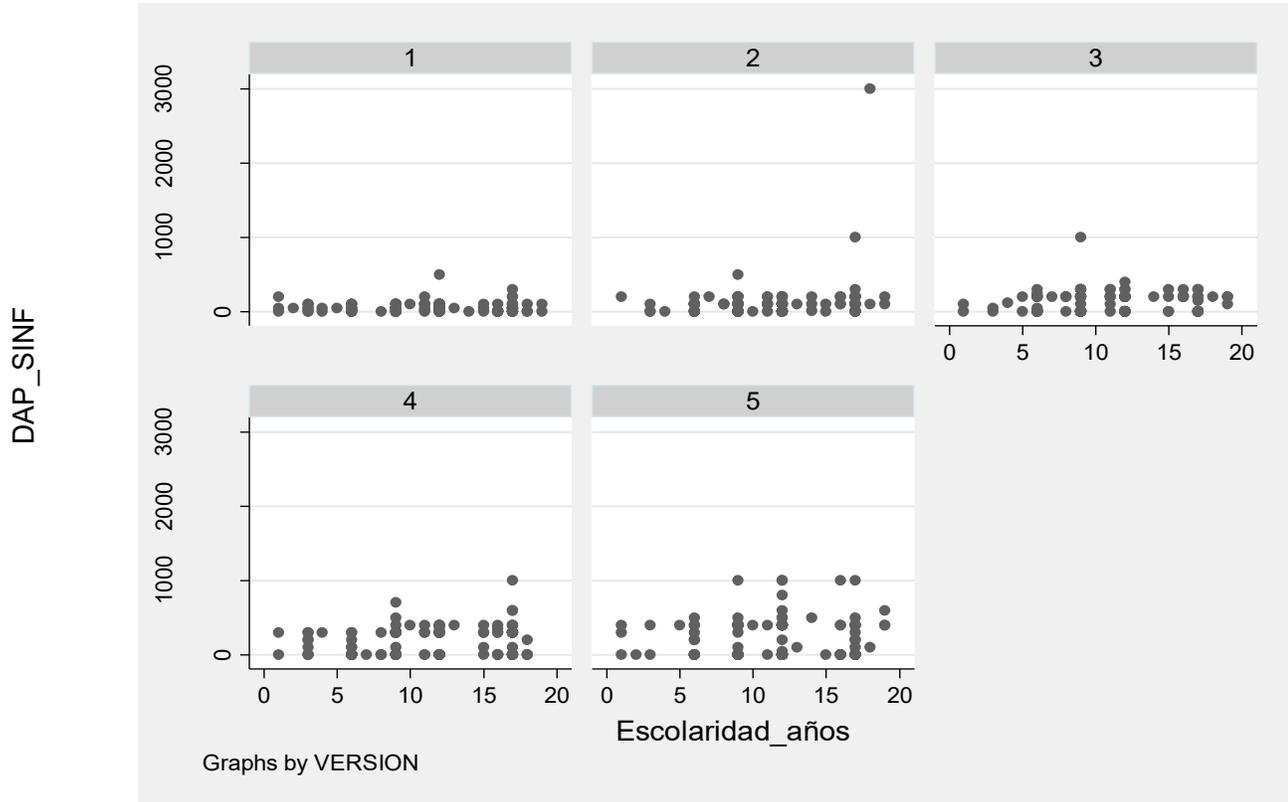


Fuente: elaboración propia

El siguiente gráfico muestra la postura de cada individuo y el nivel escolar, por cada versión (rango propuesto). El 1, 2, 3, en la parte superior indica la versión de cada cuestionario, en tanto que el eje de la abscisa representa los años de escolaridad y el eje de la ordenada la disponibilidad a pagar sin información. El gráfico muestra la

disponibilidad a pagar de las personas en función del rango propuesto. Los valores dados por cada encuestado se concentran un poco más en los últimos dos rangos.

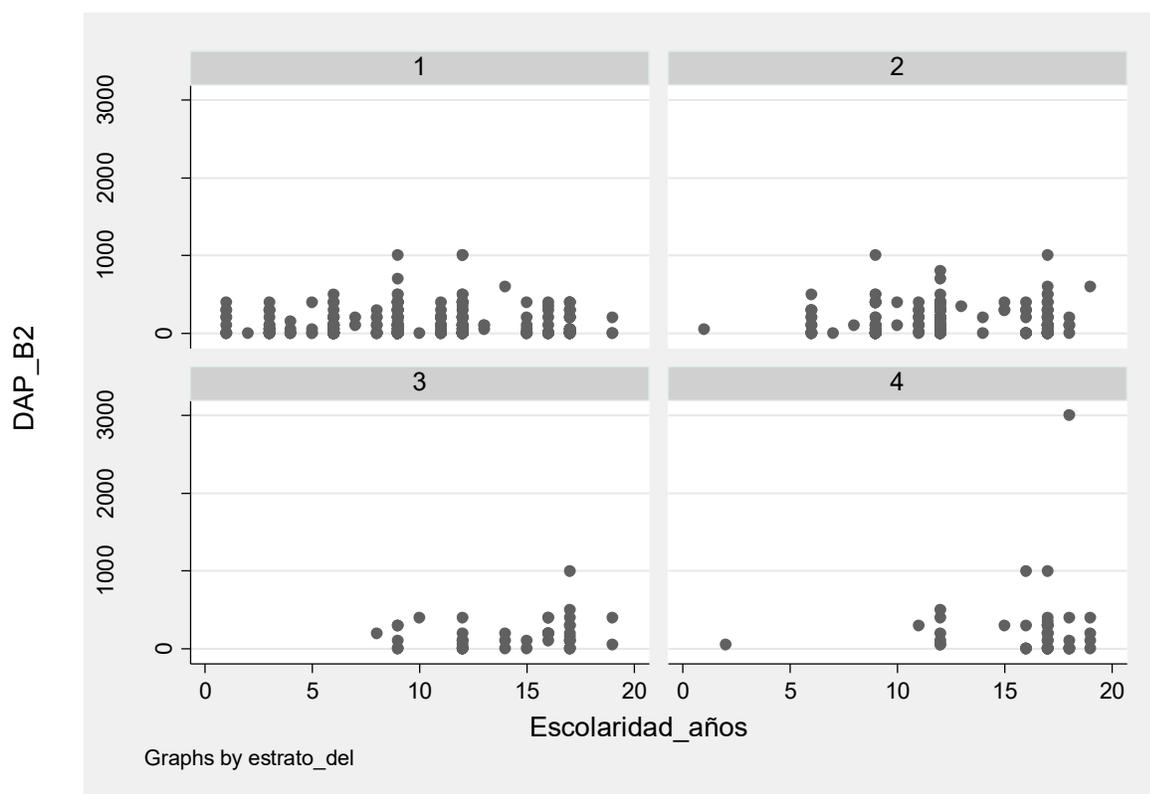
Gráfica 14. Postura SINF por nivel escolar y versión



Fuente: elaboración propia del autor

En la gráfica 9 se presenta la postura de cada individuo y el grado de escolaridad por rango de ingreso para el bloque 2, con información de servicios recreativos. El número en la parte superior de cada gráfica indica el rango de ingresos (P7), el eje de la abscisa, los años de escolaridad y la ordena la disponibilidad a pagar para el bloque 2. La gráfica indica que hay mayor disponibilidad a pagar por parte de las personas con un ingreso entre el rango 1 y 2 (ver anexo 4). La mayor participación se encuentra en el rango 1 y 2 del ingreso, independientemente del nivel de escolaridad.

Gráfica 15. Postura B2 nivel escolar y rango de ingreso

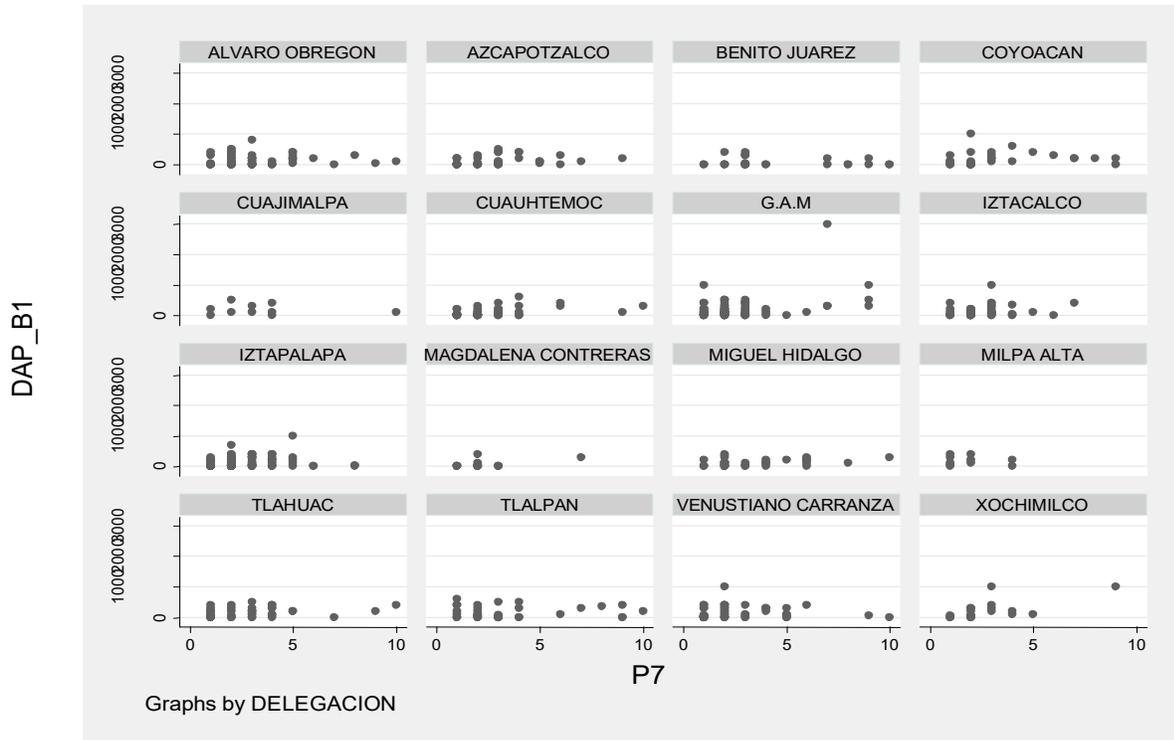


Fuente: elaboración propia del autor

La gráfica 10 muestra la postura dada por cada individuo (disponibilidad a pagar) para el bloque 1 por delegación e ingreso. La parte superior indica la delegación, el eje de las abscisas indica los rangos de ingresos (P7) (ver Anexo 4) y el eje de las ordenadas la disponibilidad a pagar.

La postura proporcionada ya sea para el bloque con información de servicios recreativos o de regulación se encuentra distribuida en casi todas las delegaciones, exceptuando Cuajimalpa, Magdalena Contreras y Milpa Alta, donde se encuentra el 45.6 % del suelo de conservación.

Gráfica 16. Postura B1 por delegación y rango de ingreso



Fuente: elaboración propia del autor

La mayor proporción de respuestas “Sí” en la pregunta de “Estaría dispuesto a contribuir por conservar el SC” cuando no se brinda información es en la delegación Iztapalapa, seguido de la Gustavo A. Madero, en tanto que la menor proporción es en la delegación Magdalena Contreras, Cuajimalpa y Milpa Alta.

Con respecto a los mecanismos de pago que sobresalen en las respuestas sobre la forma en que desean realizar su contribución son los voluntarios, tal como el pago directo a comunidades o a través de una ONG, en general las personas tienen mayor reticencia a hacer un pago que los comprometa como son los tributarios.

Por otro lado, las principales razones por las cuales las personas no están dispuestas a pagar por conservar son que el gobierno es quien debe pagar y la segunda es por no contar con recursos económicos.

## 5.2 Estimación y resultados econométricos

A continuación se muestra el cuadro con la descripción de las variables relevantes que intervienen en la respuesta de la pregunta de disponibilidad a pagar por conservar.

Cuadro 16. Descripción de variables

Variable	Descripción	Unidades	Media	S. D.	Mínimo	Máximo
<b>DAP_SINF</b>	Disposición a pagar sin información. Pregunta 19 del cuestionario.	Binario: 1=Sí y 0=No	0.505571	0.5003175	0	1
<b>DAP_B1</b>	Disposición a pagar con información (servicios recreativos). Pregunta 22 del cuestionario.	Binario: 1=Sí y 0=No	0.494429	0.5003175	0	1
<b>DAP_B2</b>	Disposición a pagar con información (servicios de regulación). Pregunta 25 del cuestionario.	Binario: 1=Sí y 0=No	0.505571	0.5003175	0	1
<b>Postura_dap_sinf</b>	Monto a pagar: pregunta 19a	\$0 MXN	108.7464	132.1561	0	400
<b>Postura_dap_b1</b>	Monto a pagar: pregunta 22a	\$0 MXN	107.6335	133.3349	0	400
<b>Postura_dap_b2</b>	Monto a pagar: pregunta 25a	\$0 MXN	108.3623	133.5224	0	400
<b>Edad</b>	Edad	Continua	49.68106	14.32001	21	75
<b>Motivo_observar</b>	Motivo al acudir a un área verde es para observar los árboles, plantas y animales. Pregunta 14.5 del cuestionario.	Binario: 1=Sí y 0=No	0.268802	0.4436459	0	1
<b>Dist_zona verde</b>	¿Vive cerca de un parque que le quede a 10 minutos caminando? Pregunta 9	Binario: 1=Sí y 0=No				
<b>P12_Temporalidad</b>	Tiempo promedio desde que visito el SC. Pregunta 12 del cuestionario.	Años	6.273381	6.5693	0	45
<b>Ingreso</b>	Ingreso mensual, pregunta 7.	\$00/mes x rangos: 10 rangos (ver	2.772981	1.918128	1	10

		anexo 4).				
<b>P7_Ingreso</b>	Ingreso mensual	Continua \$0	6014.001	4710.264	2500	25001
<b>Escolaridad</b>	Nivel escolar	Rangos: 1= primaria, 2=secundaria, 3=medio superior , 4 superior y 5= posgrado	2.721448	1.115561	1	5
<b>Genero</b>	Genero	Binario: 1=Mujer 0=Hombre	0.422005	0.4942237	0	1

Se estimó la probabilidad de la disponibilidad a pagar con el modelo logit para los diferentes bloques con y sin información. Los modelos estimados fueron con un nivel de significancia al 95 %.

Es importante indicar que los valores máximos de la Postura\_dap\_sinf, Postura\_dap\_b1 y Postura\_dap\_b2 son iguales porque se restringió la muestra para eliminar los picos en la cantidad proporcionada por cada individuo entrevistado. Es decir se descartaron cuestionarios dado que mostraban valores atípicos debido a que la disposición a pagar declarada fue demasiado alta. Se toma en cuenta para el modelo Sin Información 694 datos, para el modelo DAP\_B1 693 y para el modelo DAP\_B2 667 datos respectivamente. Los modelos se estimaron con regresiones logísticas binomial utilizando el software Stata.

En el primer modelo sin información la variable que interesa explicar es la probabilidad de que las personas estén dispuestas a contribuir por conservar (es una variable dicotómica, 1=Sí, 0=No), en este primer modelo no se proporciona a las personas información.

Las variables explicativas que intervienen son las siguientes:

Postura\_dap\_sinf=es el monto (\$ MXN) anual que las personas están dispuestas a pagar o contribuir por conservar el SC.

Edad=La edad

Motivo\_observar=indica si las personas acuden (SI/NO) a un espacio o área verde para observar la naturaleza.

Ingreso=el ingreso mensual

Escolaridad=el grado de escolaridad (ya sea primaria, secundaria, ...)

El modelo se especifica de la siguiente manera:

$$DAP\_SINF = \beta_1 Postura\_dap\_sinf + \beta_2 Edad + \beta_3 Motivo\_observar + \beta_4 Ingreso + \beta_5 Escolaridad$$

**Modelo logit Disponibilidad a Pagar Sin Información (DAP\_SINF)**

Variable	Coefficiente	Efecto Marginal
Postura_dap_sinf***	0.0290479	1%
Edad***	-0.0257558	-1%
Motivo_observar**	0.5436648	10%
Ingreso	0.0359905	1%
Escolaridad	0.0111009	0.2%
Sensibilidad	89.12%	
Correcta clasificación	90.20%	
Count R2	90%	

\*Significativas al nivel del 10%.

\*\* Significativas al nivel del 5%.

\*\*\* Significativas al nivel del 1%.

Nota: el nombre de la pregunta DAP\_SINF corresponde a la pregunta 19 en la encuesta de valoración.

La variable “Postura\_dap\_sinf o monto indicado por individuo tiene un signo positivo y significativo, el cual no es el esperado, dado que se pensaría que a mayor precio ofertado menor es la disponibilidad a pagar. Representa el efecto del precio de salida e indica que cuanto mayor es el precio de salida ofertado al entrevistado, mayor es la probabilidad de que responda afirmativamente a la pregunta dicotómica de valoración. La aportación marginal a la explicación del modelo indica que si el monto aumenta en 1 peso la probabilidad sobre la disponibilidad a pagar va a aumentar en 1 %.

Por otro lado, la Edad tiene un efecto negativo sobre la disponibilidad a pagar. Es decir, a mayor edad hay menor probabilidad de que las personas estén dispuestas a pagar. Indica que el efecto negativo sobre la disponibilidad a pagar es del 1 % por cada año de más que tenga el encuestado.

Si bien, la población encuestada de acuerdo con las estadísticas descriptivas su principal motivo por el que acudía a visitar un espacio perteneciente al suelo de conservación fue

principalmente por el contacto con la naturaleza, seguido por el motivo\_paisaje. No obstante, la variable que resultó significativa para este modelo y para el modelo del bloque2 (información de servicios de regulación) fue el motivo\_observar y con un efecto marginal del 10%. Es decir, existe una probabilidad de que impacte en un 10 % en la DAP el hecho de que acudan a visitar un lugar perteneciente al suelo de conservación por el motivo\_ observar las plantas, arboles.

Las probabilidades de que estén dispuestos a contribuir son 1.72 si acuden a un espacio para observar y 1.03 veces (odds ratio) si su ingreso es mayor (ver anexo 7).

Las variables ingreso y el nivel de escolaridad incluidas en el modelo no fueron significativas. En tanto que la relación entre el ingreso y la probabilidad de que estén dispuestos a pagar es positiva a diferencia de la escolaridad. Un ingreso mayor influye positivamente sobre la DAP. Si aumenta el rango por ejemplo del 1 al 2 ó 2 al 3 existe un 1% de que impacte en la DAP o que esté dispuesto a contribuir.

En general, la calidad del ajuste del modelo está representada por los valores correctamente clasificados. El modelo prevé el 90% de las observaciones correctamente. También se observa la prueba de sensibilidad, la cual indica los valores DAP= 1 son predichos correctamente, así como el R2 Count que representa otra forma de verificar el grado de ajuste del modelo. Los modelos del bloque 1 y bloque 2 con información tienen la misma tendencia. El efecto marginal de que las personas estén dispuestas a contribuir es de 73%.

En este ejercicio, considerando el interés especial en la DAP, se ha obtenido el valor medio de ésta. Es decir, a través de la suma de todas las DAP individuales dividida entre el total de personas contenidas en la muestra. La DAP media por persona<sup>28</sup> ha resultado ser de \$74.054 MXN con una desviación típica de \$15.48 MXN. La decisión de contribuir por conservar un área que proporciona bienestar social a las personas que viven en suelo de conservación, en la periferia y en la zona urbana, ésta depende no sólo de variables sociodemográficas y/o económicas, sino también de las percepciones sobre la dependencia del bienestar humano sobre los recursos naturales, la equidad del pago y el manejo de los recursos.

---

<sup>28</sup> La DAP media es por persona y anual. No se especifica un horizonte temporal.

Cuadro 17. Resultados-Disponibilidad a Pagar Estimada Sin Información

DAP ESTIMADA POR PERSONA		DAP ESTIMADA PARA LA MUESTRA <sup>29</sup>	DAP ESTIMADA PARA POBLACIÓN ECONÓMICAMENTE ACTIVA (PEA) <sup>30</sup> DE LA CDMX
MEDIA	\$74 MXN	\$51,393 MXN	\$313,107,051 MXN
MEDIANA	\$74 MXN	\$51,206 MXN	\$311,965,466 MXN

Fuente: elaboración propia

Se incorpora también la DAP estimada a partir de la mediana, la cual no es significativamente diferente de la media pero si más conservadora.

En el segundo modelo con información, la variable que interesa explicar es la probabilidad de que las personas estén dispuestas a contribuir por conservar (es una variable dicotómica, 1=Sí, 0=No), en este se proporciona a las personas encuestadas información de servicios directos (recreativos).

Las variables explicativas que intervienen son las siguientes:

Postura\_dap\_b1=es el monto (\$ MXN) anual que las personas están dispuestas a pagar o contribuir por conservar el SC.

Motivo\_observar=indica si las personas acuden (SI/NO) a un espacio o área verde para observar la naturaleza.

Edad=La edad

Ingreso=el ingreso mensual

Dist\_zona\_verde= indica si las personas se encuentran (SI/NO) a menos de 10 minutos de un parque.

Género= si es femenino (1) o masculino (0).

<sup>29</sup> La DAP estimada para muestra toma en cuenta la muestra restringida.

<sup>30</sup> DAP PARA el total de la PEA, tomando sólo en consideración población a partir de 20 años.

El modelo se especifica de la siguiente manera:

$$DAP_{B1} = \beta_1 Postura_{dap\_b1} + \beta_2 Motivo_{observar} + \beta_3 Edad + \beta_4 Ingreso + \beta_5 Dis_{zona\ verde} + \beta_6 Género$$

**Modelo logit Disponibilidad a Pagar (DAP\_B1) Servicios Recreativos**

Variable	Coefficiente	Efecto Marginal
Postura_dap_b1***	0.033131	1%
Motivo_observar*	0.5313429	9%
Edad**	-0.0245618	-0.4%
Ingreso	0.0813635	1.5%
Dist_zona verde*	0.8660554	18%
Género	-0.3984886	-7.4%

Sensibilidad 80.22%

Correcta clasificación 90.76%

Count R2 91%

\*Significativas al nivel del 10%.

\*\* Significativas al nivel del 5%.

\*\*\* Significativas al nivel del 1%.

En este modelo, a diferencia del primero, se incluyen dos variables adicionales, las cuales son la distancia a una zona verde y el género. No se incluye la escolaridad del encuestado, dado que no tiene una influencia en el modelo de forma individual ni en general. El motivo\_observar y la edad siguen estando presentes y ser significativas, aunque sólo la variable motivacional tiene mayor efecto marginal sobre la probabilidad de pago.

Al igual que en el primer modelo, las variables postura\_dap\_b1 y la edad tienen el mismo signo y el efecto marginal es mínimo, no sobrepasa el 1%. Las probabilidades de que las personas estén dispuestas contribuir por conservar son 2 veces mayores si se encuentran con un parque cerca de su hogar, en tanto que si cuentan con mayor ingreso y si acuden a un espacio a observar la naturaleza son 1 vez mayor. Si la persona cuenta con un año más de edad, su oportunidad de contribuir es .97 veces menores.

La distancia a una zona verde resultó tener una relación positiva con respecto a la probabilidad de disponibilidad a pagar. La cercanía influye en un 18 % sobre la probabilidad de que esté dispuesto a pagar. En tanto que la variable Género, influye negativamente, si es mujer hay menores probabilidades de que esté dispuesta a pagar y afecta a esta en un 7%.

El efecto marginal de que las personas estén dispuestas a contribuir es de 76%. Es decir, las variables incluidas en el modelo contribuyen en un 76 % en general de las personas tengan mayores probabilidades de pago. La DAP promedio por persona ha resultado en \$72.664 MXN con una desviación típica de \$17.57 MXN. En tanto que la DAP obtenida a partir de la mediana es menor sólo en \$1.86 MXN.

Cuadro 18. Resultados-Disponibilidad a Pagar Estimada B1

DAP ESTIMADA POR PERSONA		DAP ESTIMADA PARA LA MUESTRA	DAP ESTIMADA PARA POBLACIÓN ECONÓMICAMENTE ACTIVA <sup>31</sup> (PEA) DE LA CDMX
MEDIA	\$73 MXN	\$50,356 MXN	\$307,230,004 MXN
MEDIANA	\$71 MXN	\$49,070 MXN	\$299,382,668 MXN

Fuente: elaboración propia

En el tercer modelo con información la variable que a explicar es la probabilidad de que las personas estén dispuestas a contribuir por conservar (es una variable dicotómica, 1=Sí, 0=No), en este modelo se proporciona a las personas información de servicios indirectos (regulación).

Las variables explicativas son las siguientes:

Postura\_dap\_b2=es el monto (\$ MXN) anual que las personas están dispuestas a pagar o contribuir por conservar el SC.

Motivo\_observar=indica si las personas acuden (SI/NO) a un espacio o área verde para observar la naturaleza.

Edad=La edad

<sup>31</sup> DAP PARA el total de la PEA, tomando sólo en consideración población a partir de 20 años.

P7\_Ingreso=el ingreso mensual (\$MXN)

Dist\_zona\_verde= indica si las personas se encuentran (SI/NO) a menos de 10 minutos de un parque.

P12\_Temporalidad=indica tiempo promedio desde que visito el Suelo de Conservación.

El modelo se especifica de la siguiente forma:

$$DAP\_B2 = \beta_1 Postura\_dap\_b2 + \beta_2 Motivo\_observar + \beta_3 Edad + \beta_4 P7\_Ingreso + \beta_5 Dist\_zona\ verde + \beta_6 P12\_Temporalidad$$

**Modelo logit Disponibilidad a Pagar (DAP\_B2) Servicios de Regulación**

Variable	Coefficiente	Efecto Marginal
Postura_dap_b2***	0.0311889	1%
Motivo_observar**	0.568817	10%
Edad**	-0.0263263	-0.5%
P7_Ingreso	0.0000349	0.001%
Dist_zona verde**	0.946252	20%
P12_Temporalidad	0.00732177	0.1%
Sensibilidad	88.25%	
Correcta clasificación	90.25%	
Count R2	90%	

\*Significativas al nivel del 10%.

\*\* Significativas al nivel del 5% y \*\*\* Significativas al nivel del 1%.

De acuerdo con el cuadro que muestra los resultados del modelo logit, las variables que inciden positivamente sobre la probabilidad de pago son nuevamente el motivo\_observar, la distancia a una zona verde, el ingreso y la temporalidad. La variable temporalidad corresponde al tiempo promedio de visita de cada lugar correspondiente a la pregunta 12 “¿Hace cuánto tiempo visito este lugar?”.

La cercanía a un espacio verde y el motivo\_observar influyen en un 20 y 10 % respectivamente sobre la probabilidad de que estén dispuestos a pagar. Las probabilidades de que las personas estén dispuestas a contribuir por conservar al igual

que en el modelo anterior son 2.57 veces mayores si cuentan con una zona o espacio verde cerca de su hogar, 1.76 si acuden a un espacio verde por observar la naturaleza y 1 vez mayor si cuenta con mayor ingreso y si ha acudido a un espacio perteneciente al SC (pregunta 12: temporalidad). No obstante, la temporalidad que representa el tiempo promedio que tiene de haber visitado uno de los lugares especificados del suelo de conservación no resultó ser significativa.

Como se mencionó antes, el grado de ajuste del modelo en general es del 90% y la probabilidad de que las personas contribuyan a pagar por conservar con este conjunto de variables fue de 76%. La DAP obtenida para este modelo fue muy parecida entre los resultados de los anteriores modelos, el valor de la media fue superior a la mediana como se esperaba.

Cuadro 19. Resultados-Disponibilidad a Pagar Estimada B2

DAP ESTIMADA POR PERSONA		DAP ESTIMADA PARA LA MUESTRA	DAP ESTIMADA PARA POBLACIÓN ECONÓMICAMENTE ACTIVA <sup>32</sup> (PEA) DE LA CDMX
MEDIA	\$73 MXN	\$48,796 MXN	\$309,314,453 MXN
MEDIANA	\$71 MXN	\$47,650 MXN	\$302,054,821 MXN

Fuente: elaboración propia

### Medidas de Bondad de Ajuste

A continuación se desglosan dos pruebas, el criterio de Información de Akaike (AIC) y el Criterio de Información Bayesiano (BIC), ambas pruebas permiten la comparación de los modelos de forma simultánea e indica el modelo con mejor ajuste de un conjunto de datos.

El Criterio de Información de Akaike (AIC) (1973)<sup>33</sup>, es una prueba que se calcula para cada uno de los modelos. Se representa de la siguiente forma (Fabozzi, et al., 2014):

$$AIC = -2 \log L(\hat{\theta}) + 2K$$

<sup>32</sup> DAP PARA el total de la PEA,tomando sólo en consideración población a partir de 20 años.

<sup>33</sup> Akaike (1973). Information Theory and Extension of the Maximum Likelihood Principle.

Donde:

$\theta$  = el conjunto de parámetros del modelo (vector).

$L(\hat{\theta})$  = es la probabilidad de que el modelo seleccionado tenga los datos cuando sea evaluado en la estimación de máxima verosimilitud de  $\theta$ .

$K$  = el número de parámetros estimados en el modelo seleccionado.

El primer componente de la ecuación  $(-2 \log L(\hat{\theta}))$ , es el valor de la función de verosimilitud y  $L(\hat{\theta})$  representa la probabilidad de obtener los datos del modelo seleccionado.

Dado el valor de la función de probabilidad es multiplicado por -2 ignorando el segundo término. El modelo con el mínimo valor de la AIC es el que tiene el valor más alto para la función de verosimilitud. Sin embargo, a este primer componente se agrega un ajuste basado en el número de parámetros estimados. Cuantos más parámetros, mayor cantidad agregada al primer componente, incrementando el valor para el AIC y penalizando el modelo. Por lo tanto, hay un trade-off, el mejor ajuste, creado haciendo un modelo más complejo por el requerimiento de más parámetros. Esta es la razón por la que el segundo componente del AIC se piensa en términos de una penalización.

El cuadro siguiente muestra la prueba para cada uno de los modelos. El modelo que tiene menor el valor de AIC es el MODELO DAP\_B1 seguido del MODELO DAP\_B2.

Cuadro 20. Comparación del AIC entre modelos

	MODELO DAP_SINF	MODELO DAP_B1	MODELO DAP_B2
AIC	0.618	0.545	0.590

Fuente: elaboración propia

La segunda medida que permite observar el grado de ajuste entre los modelos es el Criterio de Información Bayesiano (BIC) propuesto por Schwarz<sup>34</sup>, llamado también Criterio de Información de Schwarz. La diferencia entre el BIC y el AIC es la mayor

---

<sup>34</sup> Schwarz, G. (1978). Estimating the Dimension of a Model. *Annals of Statistics*, volume 6, pp: 461-464.

penalización impuesta por el número de parámetros, principalmente por el BIC. El BIC se representa de la siguiente manera (Fabozzi, et al., 2014):

$$BIC = -2\text{Log } L(\hat{\theta}) + k \log n$$

Cuanto más negativo es el valor del BIC mejor es el ajuste. Sin embargo, la diferencia del BIC entre los modelos indica que modelo es el más correcto. Las diferencias son interpretadas de acuerdo con Raftery (1996)<sup>35</sup> muestra la evidencia de que el modelo más correcto es el MODELO DAP\_B1 (cuadro 23).

Cuadro 21. Interpretaciones de diferencia de BIC

Diferencia de BIC1-BIC2	Diferencia de que el segundo modelo es mejor que el primero
Entre 0 y 2	No vale más que una simple mención
Entre 2 y 6	La evidencia contra el modelo seleccionado es positiva
Entre 6 y 10	Las pruebas contra el modelo seleccionado son fuertes
Más de 10	La evidencia es muy fuerte.

Fuente: elaboración propia

Cuadro 22. Comparación del BIC entre modelos

	MODELO DAP_SINF	MODELO DAP_B1	MODELO DAP_B2	DIFF DAP_SINF -DAP_B1	DIFF DAP_SINF -DAP_B2	DIFF DAP_B1 -DAP_B2
<b>BIC'</b>	-4084.47	-4123.494	-3912.486	<b>39.024</b>	-171.984	-211.008

Fuente: elaboración propia

Por otro lado, se realizó una comparación de medias, a través de pruebas T entre las estimaciones de la DAP estimada para cada modelo con su respectivo p-valor (ver salidas anexo 6). Aplicando la prueba para comparar las medias entre las estimaciones DAP\_SINF, DAP\_B1 y DAP\_B2.

La primera comparación es entre DAP\_SINF y DAP\_B1:

<sup>35</sup> Raftery, A. (1996). Approximate Bayes factors and accounting for model uncertainty in generalized linear models.

Ho: La prueba de hipótesis nula indica que indica que la media de las diferencias es igual a =0, es decir que las dos estimaciones no han tenido casi ninguna diferencia.

Ha: La prueba de hipótesis alternativa indica que indica que la media de las diferencias es diferente de 0.

La prueba de hipótesis nula se rechaza dado que el valor de  $p$  es de 0.1194. Es decir que no existe una diferencia estadística entre las medias de las estimaciones.

La segunda comparación es entre DAP\_SINF y DAP\_B2:

Cuando aplicamos la prueba las medias de las estimaciones DAP\_SINF y DAP\_B2 se encontró que no existe una diferencia estadística. La prueba de hipótesis nula se acepta dado que el valor de  $p$  es menor a 0.05. Lo mismo sucede con la comparación entre las estimaciones DAP\_B1 y DAP\_B2 (ver anexo 6).

Estos resultados de la diferencia de medias en las estimaciones indican que la descomposición del objeto de estudio (Suelo de Conservación) en distintos atributos (características) proporcionados vía bloques de información no son percibidos por las personas encuestadas. Es decir, para la primera comparación las personas reconocen un servicio de esparcimiento, pero su disponibilidad a pagar por conservar es menor. En tanto que en la segunda comparación de las estimaciones relacionada a información de servicios recreativos y de regulación no existe una diferencia entre las medias, no hay una diferencia en la información para las personas, no perciben un servicio de regulación.

De manera adicional se incorporó la “Prueba de hipótesis con la razón de verosimilitud (LR)<sup>36</sup>”. Esta prueba permite comparar la bondad de ajuste de los modelos, uno no restringido y el modelo restringido por la hipótesis nula a menos parámetros. Es una prueba sobre la razón de verosimilitud sobre la hipótesis nula de que un parámetro de un modelo estadístico satisface o cumple la restricción (Colin C. and Pravin K. Trivedi, 2009).

$L(\theta)=f(y/X, \theta)$  es la función de verosimilitud.

Considera la siguiente prueba de hipótesis:

---

<sup>36</sup> La prueba LR y Wald son asintóticamente equivalentes bajo Ho por lo que no existe una razón a priori para preferir una sobre otra. Sin embargo, la LR se prefiere en entornos totalmente paramétricos, en parte porque la prueba LR es invariante bajo transformaciones no lineales, mientras que la prueba de Wald no (Colin C. and Pravin K. Trivedi, 2009: 397-399)

$$H_0: g(\theta) = 0$$

Diferencia entre el estimador de máxima verosimilitud de modelo no restringido (MLE) $\hat{\theta}_u$  y es restringido (MLE) $\hat{\theta}_r$  que maximiza el logaritmo de verosimilitud sujeto a la restricción  $g(\theta) = 0$ .

El estadístico de la prueba de verosimilitud es:

$$LR = -2 \left( \text{Ln}L(\hat{\theta}_r) - \text{Ln}L(\hat{\theta}_u) \right)$$

Para el modelo restringido es el Modelo DAP\_SINF y en el no restringido se incluyen variables para probar los efectos de interacción de la variable "edad" con:

Edad2: edad\*edad

Edadgen: edad\*genero

Edadp9: edad\*p9 (si vive o no cerca de un parque)

El nivel de confianza del 0.05%. Para el Modelo DAP\_SINF la probabilidad es mayor a .05, es decir se acepta la hipótesis nula (prob= .1141). Esto quiere decir que el modelo restringido es el adecuado el cual está representado por el Modelo DAP\_SINF.

El Modelo DAP\_B1es el modelo restringido, en tanto que el modelo no restringido (completo) incluye la interacción de la variable edad con:

Edad2: edad\*edad

Edadgen: edad\*genero

Edadp9: edad\*p9 (si vive o no cerca de un parque)

Edadp14: edad\*p14\_5observar (si acude a visitar un espacio del suelo de conservación para observar los árboles, las plantas y los animales)

Para el Modelo DAP\_B1 la probabilidad es mayor a .05, es decir se acepta la hipótesis nula (prob= .5623). Esto quiere decir que el modelo restringido es el adecuado el cual está representado por el Modelo DAP\_B1 y también se aplica para el modelo DAP\_B2 (.5660).

Las salidas de la prueba en stata se pueden observar en el anexo 8.

## Discusión

---

Los resultados descritos anteriormente muestran que la variable Edad resultó significativa en los tres modelos, correspondientes con cada uno de los escenarios y tiene una relación negativa con respecto a la probabilidad de pago. Es decir, a mayor edad la influencia es menor en la disponibilidad a pagar. El efecto marginal que tiene la edad sobre la disponibilidad a pagar en los tres modelos es menos de un punto porcentual, es decir 0.4 % por cada año de más que tenga el encuestado. Este resultado no es esperado debido a que generalmente se asocia la edad al ingreso y se esperaría que una persona de entre 30 y 40 años tenga mayor disponibilidad que una persona con 20 años de edad. Sin embargo, la población jubilada tiene menor ingreso. En correspondencia con esto, los resultados obtenidos por S. Kaffashi et al. (2015) muestran que la disponibilidad de pago está asociada positivamente con la edad, sin embargo el 59% de la muestra son jóvenes entre 18 y 35 años de edad.

Para Latinopoulos, D. et al. (2016) la edad parece ser un factor importante, en donde los encuestados con mayor edad<sup>37</sup> tienen mayores probabilidades de tener una respuesta afirmativa a la disposición a pagar.

Por otra parte, los resultados indican que los principales motivos por los que acuden a sitios pertenecientes al Suelo de Conservación son por la naturaleza y por el paisaje. No obstante, la variable relacionada al motivo “observación de la vida silvestre” resultó significativa en dos modelos, el bloque sin información y el bloque dos, relacionado con los servicios de regulación. Resulta interesante que esta es una de las variables que tiene más peso en ambos modelos. Lo anterior muestra que la población aprecia observar la naturaleza, lo cual puede deberse a los pocos espacios verdes que hay en la ciudad, y el incremento de complejos habitacionales y construcciones comerciales. Tal es el caso de Clucas, B., Rabotyagov, S. & Marzluff, J.M. (2015) y Ávila-Foucat, V.S., et al., (2013) donde la observación de la vida silvestre y marítima resultan relevantes para las personas y por eso acuden a determinados sitios. Se pueden realizar diversas actividades y encontrar opciones de lugares donde realizarlas (sustitutos), por ejemplo los clubes deportivos o los gimnasios para hacer deporte, pero para la observación de la vida

---

<sup>37</sup> Los rangos de edad en el estudio abarcan seis rangos que van de los 18 a 80 años y más).

silvestre no. Los aspectos motivacionales por los cuales las personas acuden están más asociados a la naturaleza (C.Y. y Chen W. Y., 2006).

De manera similar la variable que hace referencia a la “distancia con un área o espacio verde” del hogar tiene una relación positiva con respecto a la probabilidad de pago por conservar. Esta variable se incluyó en el modelo del bloque 1 y en el modelo del bloque 2, pero sólo resultó significativa en el segundo. Las personas aprecian ver la naturaleza, lo cual resultó importante en los modelos, así como también aprecian ir a un parque o tenerlo a poca distancia del hogar, se podría suponer que tienen un mayor contacto con zonas verdes. Esto está en correspondencia con Bowman, T. et al., (2009) y Latinopoulos, D. et al., (2016) donde los espacios abiertos (áreas de conservación natural) son preferidos, más si se encuentran a una distancia corta del hogar. Las personas atribuyen un alto valor al patrimonio cultural y natural.

A diferencia de esto, los resultados obtenidos por Jim y Chen, (2006) las características como la presencia de flujos de agua o vida silvestre, no son tan importantes como la accesibilidad y las vistas estéticas donde pasar un tiempo de ocio. De acuerdo con los autores, la actitud positiva hacia los espacios verdes urbanos es subrayada por una propensión a las oportunidades recreativas pragmáticas, al ser menos inclinados a apreciar los beneficios de orden superior de la naturaleza.

En correspondencia con los resultados, la necesidad de contar y proteger los espacios verdes fue positiva. Los resultados indican que para las personas son importantes las áreas verdes en la zona urbana y que los recursos naturales proporcionan beneficios, principalmente en delegaciones como Iztapalapa, Iztacalco y Gustavo A. Madero. Esto pudiera deberse a que en gran parte de la Ciudad de México, fuera del área que corresponde al Suelo de Conservación, sólo el 20.4 % del suelo está registrado como área verde (pública o privada), pero sólo un 10 % son zonas arboladas, el resto corresponde a zonas de pastos y/o arbustos<sup>38</sup>. La distribución de las áreas verdes en la Ciudad es inequitativa<sup>39</sup>, los parques y bosques con mayor cubierta arbórea están localizados principalmente en delegaciones como Miguel Hidalgo, Álvaro Obregón, Tlalpan, Coyoacán, Magdalena Contreras, Cuajimalpa y Xochimilco (PAOT, 2010).

---

<sup>38</sup> <http://centro.paot.org.mx/index.php/tematico/areas-verdes>

<sup>39</sup> Las delegaciones tal como Miguel Hidalgo, Álvaro Obregón, Tlalpan, Coyoacán, La Magdalena Contreras, Cuajimalpa y Xochimilco tienen un índice de arbolado por arriba de los 9 m<sup>2</sup>/hab. En tanto que Tláhuac, Iztapalapa e Iztacalco, presentan índices por debajo de la mitad recomendada por la Organización Mundial de la Salud (OMS).

Jim y Chen (2006) argumentan que los espacios verdes amplios y con una alta cobertura verde es una atractivo clave para los usuarios. La importancia de las áreas verdes urbanas (limpias y cuidadas) radica principalmente en el disfrute de espacios que les permita pasar un tiempo de ocio fuera de la cotidianidad urbana. Sin embargo, cuando no se tiene acceso a ellas, las personas optan por desplazarse en tiempos libres a lugares con estas características, aunque cuenten con espacios cercanos pero con menor calidad tanto en el cuidado y limpieza. Este comportamiento de las personas está en correspondencia con los resultados de este estudio. De acuerdo con Voigt y Wurster (2015) la experiencia de la naturaleza y el ocio relacionado con la vida cotidiana tiene lugar principalmente en los espacios verdes públicos urbanos y el contar con naturaleza urbana cerca del hogar enriquece e inspira la vida de las personas.

Si bien es notorio que influye positivamente en la probabilidad de estar dispuesto a pagar por conservar la cercanía del hogar a un espacio verde, más aún la necesidad de contar con él. No queremos decir que el espacio verde urbano sea lo mismo que el suelo de conservación, la intención sólo fue sensibilizar a la población y conocer la influencia de la percepción sobre la disponibilidad a conservar el área objeto de estudio.

En otro sentido, la frecuencia con que las personas visitan un espacio o área del Suelo de Conservación está representada por el tiempo promedio de haber visitado uno de los lugares pertenecientes a este ("Temporalidad"). Se pudo distinguir si había o no un efecto de corto plazo pero éste no aportaba al modelo de disponibilidad a pagar y de manera general no fue significativa. Se incorporó sin restricciones de tiempo la experiencia de haber visitado un área de suelo de conservación pero tampoco fue significativa, de manera general si aportó al mejoramiento del modelo. Esto quiere decir que no importa si visito o no el lugar en el transcurso del año o en años pasados, la relación con respecto a la probabilidad de pago es positiva. A medida que el tiempo promedio de haber visitado uno de los lugares aumenta, debería aumentar la probabilidad de decir sí a la DAP. Esto está en correspondencia con los resultados obtenidos por Jim, C.Y. y Chen, W.Y. (2006) donde la experiencia previa se relacionó positivamente pero sin mostrar significancia dentro del modelo.

Con respecto al ingreso, el signo positivo del coeficiente estimado indica que si el ingreso es mayor la influencia sobre la probabilidad de contribuir con un pago es positiva también. No obstante, no fue significativo en ninguno de los tres modelos, pero resulta interesante observar en la estadística descriptiva que la mayor parte de los habitantes que están

dispuestos a pagar por conservar se centran en los rangos de ingreso correspondientes a un monto mensual menor o igual a \$7,500 MNX. Esto quiere decir que la población con menores recursos son las que respondieron “Si” a las preguntas de valoración para los tres modelos. Para Tyrväinen y Väänänen (1998) y Lorenzo, A. B. et al., (2000) la disponibilidad a pagar por conservar un espacio verde también muestra una relación positiva con el ingreso, pero este no es significativo tampoco para el modelo. En tanto que para Jim and Chen (2006) en la aplicación del método de valoración para valorar los espacios recreativos de los espacios verdes, la relación del ingreso con la DAP es positiva y además significativa para el modelo. Los autores indican que la población encuestada toma la recreación y disfrute de amenidad como mercancías superiores, y no una parte básica.

En nuestro estudio resulta interesante observar que el 71% de las personas (63 % hombres) que están dispuestas a pagar por conservar se encuentran entre los primeros rangos de ingresos más bajos y con niveles de escolaridad medio superior. López Mosquera, et al. (2014) y Del Saz Salazar y García, M. (2007) encuentran que las personas con niveles de ingresos mayores tienen mayor disponibilidad de pago. Contrario a nuestros resultados, la DAP fue mayor entre las mujeres y entre los ciudadanos con mayores niveles de ingreso.

En otro sentido, se observó que el rango de la cantidad ofrecida a los encuestados fue muy susceptible al monto ofertado. La presencia de sustitutos puede ser un factor que impida que las personas estén dispuestas a pagar (Whitehead y Blomquist, 1991, 1995). Sin embargo, para bienes como el suelo de conservación la sustituibilidad no es una posibilidad, ya que es un recurso no renovable e insustituible. No existe un bien sustituto, ni lugar que remplace la provisión de las funciones ambientales que lleva a cabo y que beneficia a los habitantes mediante el mantenimiento de las funciones vitales en la Ciudad de México.

Las preferencias de los individuos están consideradas como una base importante de la medida de los beneficios y la forma más básica de identificarlos es observar cómo se comportan los individuos cuando se ofrece una serie de elecciones posibles entre bienes y servicios. Asumimos que una preferencia positiva se puede traducir en una DAP positiva también.

La disponibilidad a pagar declarada por hogar (variable “postura”) tuvo un efecto positivo, a diferencia de otros trabajos (Rodríguez G., Ángel y Sánchez U., José Miguel, 2006, Arcadio Cerda, J.-R. y García, L., 2007, Mamat, M. P., et al., 2013) donde el efecto es negativo. En nuestros resultados la correlación en cada bloque es positiva y no es estadísticamente diferente entre cada uno de los tres bloques. La variable representa el efecto del precio sobre la probabilidad de que responda afirmativamente a la pregunta dicotómica de valoración. Es decir, mientras mayor sea el precio mayor es la probabilidad de pagar. Es posible que esto se deba a la manera en la que se hizo la pregunta en dónde se le ofrecía a la persona un rango de precio, su disponibilidad a pagar en ese rango y se le preguntaba cuanto era el monto exacto a pagar dentro de ese rango propuesto o fuera del mismo. Por lo tanto, la postura no es un precio establecido, es decir que la probabilidad de que estén dispuestos a pagar se relaciona con el monto que ellos mismos asignaron.

Por otro lado, no todos los bienes tienen una curva de demanda de pendiente negativa (a mayor precio la cantidad demandada es menor), las curvas de demanda dependen del tipo de bienes. La curva de demanda de bienes y servicios ambientales del Suelo de Conservación no se comporta como cualquier bien en el mercado, dado que no tienen un precio de mercado y no tienen sustitutos, por lo que no se comportan como otros bienes. Ante un incremento en el precio ofertado del bien la cantidad demandada de bienes no disminuye drásticamente (por ejemplo los servicios de agua). Sin embargo cuando se refiere a mantener la calidad del aire conservando los árboles no representa el mismo comportamiento. El caso en que la curva de demanda fuera muy elástica y donde una variación en el precio sí impacte la cantidad que el individuo está dispuesto a pagar, pero el ingreso no es un factor único determinante.

No se observó una diferencia significativa en el valor estimado de la DAP entre cada modelo (las pruebas de medias entre las estimaciones indican que no hay diferencia estadística de medias en los valores estimados). Este resultado tiene tres implicaciones.

En primer lugar la información relacionada a las características y/o beneficios que proporciona el área, tanto de recreación y como regulación, no tuvo un impacto sobre el habitante, ya sea porque es una información que no es comprendida lo suficiente. Voigt, A. y Wurster, D. (2015) señalan que la información en términos ecológicos no es identificada por la población, ya sea porque no se tenga el conocimiento o la información

y/o porque esa información suele ser más técnica y consultada por otro segmento de la población interesada en el tema y/o con motivos académicos.

Lo anterior implica que para promover la conciencia de pago por los servicios ambientales, es necesaria una campaña mucho más profunda de concientización y educación ambiental con relación a la importancia de los bosques en la ciudad de México. No es suficiente el proveer de información puntual a la ciudadanía. Una persona estaría dispuesto a contribuir por conservar un bien siempre y cuando tenga claro el beneficio o utilidad que le proporcionara como individuo.

El tipo de información que se proporcionó fue descriptivo y en forma escrita por medio de tarjetas por cada escenario. No se proporcionó ningún elemento visual que representara al suelo de conservación, dado que no se pretendía mostrar el estatus quo y un mejor escenario con la implementación de un programa. La intención era observar el efecto del tipo información para un mismo lugar y sus diferentes atributos. Boyle y Bishop (1988) y Sample et al. (1986) apelan a que la información proporcionada de forma escrita no es suficiente para obtener una DAP positiva, de hecho indican que las personas generan mayor sensibilidad al tener plasmada de manera visual lo que se les plantea.

No obstante, si se hubiera mostrado información a través de imágenes, quizás los resultados no hubieran sido diferentes, dadas las respuestas sobre la postura.

En segundo lugar, la DAP marginal se diferenció en muy poco entre cada escenario de información. El hecho de que se proporcione información relacionada a servicios recreativos o de regulación no influye en la pregunta de valoración ni en el rango de pago propuesto y por ende en la cantidad máxima expresada.

Es notorio que la ciudadanía no tiene la cultura de pago por los servicios básicos que nos proveen los ecosistemas aunque tengan una percepción positiva con respecto a su conservación. . El 37 % de las personas que no están dispuestas a contribuir indican que el gobierno es quien debe pagar y el 18 % indica que ya paga impuestos para que se lleve a cabo el cuidado. La población está acostumbrada a que el Estado subsidie y provea todos los bienes y servicios necesarios vía impuestos.

Por otro lado, la encuesta presentaba bloques de información independientes uno de otro y cada uno tenía una disponibilidad a pagar. Por lo tanto, la información que aquí se presenta son valoraciones para los servicios de recreación y por otro lado servicios de

regulación, y no la suma de ambos. Esto también explica las pocas diferencias entre los bloques 2 y 3 en la disponibilidad a pagar. Podríamos pensar que hay un efecto de sub-aditividad independientemente de la estructura de las preferencias, donde la disponibilidad a pagar por un cambio agregado podría ser menor que la suma de las disponibilidades pagar por cambios individuales tomados de forma independiente (Hanemann, 1994). Sin embargo, como ya mencionamos, no es información incremental pero sí de un mismo sitio.

Con respecto a las respuestas protesta (disponibilidad a pagar 0, 57% para el total de la muestra.) Los principales motivos se relacionan con la percepción de la población de que ellos no tienen por qué pagar por estos servicios ambientales, como se expuso anteriormente. Lo and Jim (2015) indican que las respuestas negativas se derivan de los fracasos de los encuestados a expresar las preferencias de una manera determinada consistente con la teoría económica.

Este hecho también muestra que hay dos elementos latentes, por un lado la justicia del pago y por el otro la falta de corresponsabilidad que hay entre sociedad y gobierno. La escasa confianza que se tiene en el gobierno respecto al manejo de los recursos está presente en las respuestas donde los habitantes no expresaron una postura en la pregunta de valoración. La disponibilidad a pagar tiene que ver también con el contexto social y cultural de los países y regiones.

Es por ello que vemos que los mecanismos de pago preferidos fueron los voluntarios con un 75% antes que los tributarios, representando 23 % para el caso del modelo sin información para el total de la muestra. Las respuestas protesta han sido de mucho interés y motivo de crítica en la aceptación de la valoración contingente, dado que se hacen presentes en numerosos o casi todos los estudios (G. Mmopelwa, D.L. Kgathi, L. Molefhe, 2007; Zoltán Szabó, 2011; Lo and Jimm, 2015). Estas requieren de un tratamiento específico, que no es desarrollado en este trabajo, sin embargo es importante mencionar que representa a una buena parte de la población y se observa que la poca cultura de pago y la desconfianza en el gobierno pueden ser dos explicaciones al respecto que podrían analizarse en otro modelo.

Los servicios ecosistémicos son diversos y no siempre la población puede fácilmente asignarle un valor económico. Por lo tanto, esto genera fallas de mercado y distorsiones en la demanda, dado que los bienes y servicios ecosistémicos que proporciona el suelo

de conservación no son beneficios que los habitantes perciban de forma directa. Los beneficios que proporcionan los ecosistemas como la regulación climática o la captación de agua, además de muchas otras funciones biológicas, tienden a ser menos visibles que los beneficios de que tienen un precio en el mercado (actividades de recreación o bien el costo de entrada a un parque) y la tendencia es valorarlos menos comparativamente (Pearce, D. y Turner, R.K., 1990).

# Conclusiones

---

Este trabajo pone de manifiesto la importancia del efecto de la información en la disponibilidad a pagar (DAP) por mantener el Suelo de Conservación de la Ciudad de México. Se utilizaron bloques de información correspondientes a servicios de recreación (Bloque 1) y de regulación (Bloque 2), así como también un bloque donde no se proporciona información (SINF).

Las variaciones en las estimaciones de la DAP no fueron muy diferentes entre cada bloque, esto quiere decir que la información no influyó. No se observó una variación significativa en los montos, aun cuando no se proporcionó información. El valor para el Bloque 1 y 2 no fue diferente, lo cual pudo deberse a la falta de identificación de la información o al reconocimiento de la misma.

Se encontró una alta tasa de respuestas protesta, las cuales está principalmente relacionadas con la escasa credibilidad que tienen las personas hacia las instituciones y gobierno. La desconfianza del uso de los recursos y la incapacidad, ya sea por indiferencia o ignorancia del cuidado de un recurso natural juegan un papel importante. Por otro lado, no existe una cultura del pago de un servicio ambiental, se piensa que es un recurso que el gobierno debe de proveer sin costo alguno, porque es algo dado por la naturaleza que no tiene un costo. Si bien los bienes y servicios que provee la naturaleza no tienen un costo, proporcionan un beneficio a los seres humanos y estos beneficios no siempre están a la puerta del hogar. Se requieren recursos económicos, infraestructura y además energía para proveerlos.

Por otro lado, las zonas verdes influyen en la DAP, así como la “observación de la vida silvestre” y la Edad, lo cual muestra que hay que evaluar la importancia que tienen los servicios ecosistémicos que proporciona el Suelo de Conservación, y como estos influyen en la calidad de vida de zonas urbanas altamente pobladas. El 55% de la población en la Ciudad de México se encuentra en los rangos de 0 a 34 años de edad, lo cual muestra que existe un gran potencial de gente que estaría dispuesta a pagar si se piensa en desarrollo de políticas públicas ambientales en el largo plazo.

El gobierno debe de llevar a cabo campañas de concientización, que informen e involucren a la sociedad en el cuidado de los bienes y servicios ambientales que brinda el área de estudio. Un mecanismo de apoyo voluntario puede recaudar por lo menos \$300 000 000 MXN si se implementa una política pública adecuada y que se destine a la compensación y conservación.

El enfoque de valoración en este estudio proporciona un acercamiento de las herramientas (información) que se pueden utilizar al construir políticas públicas. El entendimiento de lo que se pretende valorar no es fácil pero se tiene que trabajar en ello para cumplir el objetivo deseado. La estimación de la DAP individual proporciona un marco de referencia sobre el cual basar el apoyo para la conservación del Suelo de Conservación.

# Bibliografía

---

Adell, G. (1999). Theories and Models of the Peri-Urban Interface: A Changing Conceptual Landscape, Output 1, Research Project: Strategic Environmental Planning and Management for the Peri-Urban Interface.

Aguilar, A.G., (2002). Las mega-ciudades y las periferias expandidas. EURE (Santiago), 28(85), 121-149.

Aguilar, A.G., et al., (2006). Urbanización periférica y deterioro ambiental en la Ciudad de México: el caso de la delegación Tlalpan en el Distrito Federal. Informe técnico. SEMARNAT-UNAM.

Ajzen, I. (1992). Contingent value measurement: on the nature and meaning of willingness to pay. *Journal of Consumer Psychology* 1, 297-316.

Ajzen, I. (1996). Information Bias in Contingent Valuation: Effects of Personal Relevance, Quality of Information, and Motivational Orientation. *Journal of environmental economics and management* 30, pp 43-57.

Allen, A. (2003). La interfase periurbana como escenario de cambio y acción hacia la sustentabilidad del desarrollo. *Centros de Estudio del Desarrollo*, 1-15.

Andersson, E., S. Barthel, and K. Ahrne, (2007). Measuring social–ecological dynamics behind the generation of ecosystem services. *Ecological Applications* 17: 1267–1278.

Ávila Sánchez, H. (2001). Theoretical ideas and proposals on periurban territories. Country side-city relationships in come European and American countries. *Investigaciones Geográficas. Boletín del instituto de Geografía. UNAM*, 108-127.

Ávila Sánchez, H. (2009). Periurbanización y espacios rurales en la periferia de las ciudades. *Estudios agrarios*, 93-123.

Arrow, K. et al. (1993). Report of the NOAA Panel on Contingent Valuation.

Azqueta Oyarzun, D. (1996). Valoración Económica de la Calidad Ambiental. México: Mac Graw Hill.

Balvanera, P. H. (2009). Estado y tendencias de los servicios ecosistémicos. *Capital Natural de México*. Vol II: Estado de conservación y tendencias de cambio. CONABIO, 185-245.

Bateman, I. J. and Mawby, J. (2004). First impressions count: interviewer appearance and information effects in stated preference studies. *Ecological Economics* 49, pp 47– 55.

Bazant, J. (2001). Lineamientos para el ordenamiento territorial de las periferias urbanas de la ciudad de México. *Papeles de Población*, vol. 7, núm. 27, 223-239.

Barrantes, C. A. and Flores, E. R. (2013). Estimating the willingness to pay for the conservation of andean rangelands.

Bernath, K. and Roschewitz, A. (2008). Recreational benefits of urban forests: Explaining visitors' willingness to pay in the context of the theory of planned behavior. *Journal of Environmental Management*, 155–166.

Berry, B. (1976a). The counterurbanization process: urban America since 1970. *Urban Affairs Annual Review* (11), 17-30.

Bergstrom, J. C., Stoll, J. R. and Randall, A. (1990). The impact of information on environmental commodity valuation decisions. *American Agricultural Economics Association*.

Bishop, R., & Heberlein, T. (1979). Measuring Values of extra market goods: are indirect measures biased? *American Journal of Agricultural Economics*, 926-930.

Blomquist, G. C. and Whitehead, J. C. (1998). Resource quality information and validity of willingness to pay in contingent valuation. *Resource and Energy Economics* 20, pp 179–196.

Braun, B., (2005). Environmental issues: writing a more-than-human urban geography. *Progress in Human Geography* 29, 5 (2005) pp. 635-650.

Bockstael and Kling, (1998). Valuing recreation and the environment: revealed preference methods in theory and practice.

Boyle, K. et al. (1993). Measuring natural resource damage with contingent valuation: tests of validity and reliability. In *Contingent Valuation. A critical Assessment*. J. A. Hausman.

Boyle, K. and Bishop, R. (1988). Welfare Measurements Using Contingent Valuation: A Comparison of Techniques. *American Journal of Agricultural Economics* 70:20-28.

Bowman, Troy, Thompson, Jan and Colletti, J. (2009). Valuation of open space and conservation features in residential subdivisions. *Journal of Environmental Management* 90 (2009) 321-330.

Calderón, A., Soto-Pinto, L., & Estrada, E. (2012). Entre la conservación del bosque y el crecimiento de la ciudad: las localidades rurales en el espacio periurbano del Huixtla. *Estudios Demográficos y Urbanos*, vol. 27, núm. 81, 739-787.

Cameron, T. (1988). A New Paradigm for Valuing Non-market Goods using Referendum Data: Maximum Likelihood Estimation by Censored Logistic Regression. *Journal of Environmental Economics and Management*, 15, pp 355-379.

Cameron, T. y James, M. D. (1987). Efficient Estimation Methods for Use with Closed-Ended Contingent Valuation Survey Data. *Review of Economics and Statistics*, 69, pp 269-276.

Campos, P., & Riera, P. (1996). Rentabilidad social de los bosques. Análisis aplicado a las dehesas y los montados ibéricos. *Información Comercial Española*, 47-62.

Carabias, J. J. (2008). Evolución de enfoques y tendencias en torno a la conservación y el uso de la biodiversidad. En CONABIO, *Capital natural de México*, vol. III: Políticas públicas y perspectivas de sustentabilidad (págs. 29-42), México.

Cerda, A., García, L. Y., Pastén, R., Damino, I. and Díaz, M. (2014). The Effects of Visual Information on Willingness to Pay for a Recreational Site Improvement in Chile. *Innovar*, 24(53), 141-148.

Chiesura, A. (2004). The role of urban parks for the sustainable city. *Landscape Urban Plann.* 129-138.

Ciriacy-Wantrup, S. V. (1947). Capital Returns from Soil-Conservation Practices. *American Journal of Agricultural Economics*, Vol. 29 (4\_Part\_II): 1181-1196.

Clucas, B., Rabotyagov, S. & Marzluff, J.M. (2015). How much is that birdie in my backyard? A cross-continental economic valuation of native urban songbirds. *Urban Ecosyst* 18: 251.

Costanza, R. et al., (1997). The value of the world's ecosystem services and natural capital. *Nature*, 253-260.

Cross, D. (1990). *Counterurbanization in England and Wales*. Avebury.

Dallimer, M., Irvine, K.N., Skinner, A.M.J., Davies, Z.G., Rouquette, J.R., Maltby, L.L., Warren, P.H., Armworth, P.R., Gaston, K.J., (2012). Biodiversity and the feel-good factor: understanding associations between self-reported human well-being and species richness. *Bio Science* 62(1), 47–55.

Dachary-Bernard, J. and Rambonilaza, T. (2012). Choice experiment, multiple programmes contingent valuation and landscape preferences: How can we support the land use decision making process? *Land Use Policy* 29, pp 846– 854.

Davis, R. K. (1963). Recreation planning as an economic problem. *Natural resources journal*.

De la Maza, R. (1999). Una historia de las áreas naturales protegidas en México. *Gaceta Ecológica INE-SEMARNAT*.

Del Saz-Salazar, S., & Suárez-Burguet, C. (1998). El valor de uso recreativo de espacios naturales protegidos: aplicación del método de valoración contingente al Parque Natural de L'Albufera . *Economía Agraria*, 239-272.

Edel, M. (1988). Los estudios urbanos latinoamericanos: más allá de la dicotomía. *Repensando la ciudad en América Latina*, 59-67.

Ellis, E. (2014). *The Encyclopedia of Earth*. Obtenido de <http://www.eoearth.org/view/article/152248/>

Elmqvist et al, (2013). Urbanization, biodiversity and ecosystem services: challenges and opportunities.

Erazo, A. y Escobar, L. A., (2006). Valoración económica de los servicios ambientales del Bosque de Yotoco: Una estimación comparativa de valoración contingente y coste de viaje. *Gestión y Ambiente* 9.

Fabozzi, Frank J.; Focardi, Sergio M.; Rachev, Svetlozar T. and Arshanapalli, Bala G., 2014. *The Basics of Financial Econometrics: Tools, Concepts, and Asset Management Applications*.

Farley, J., & Costanza, R. (2010). Payments for ecosystem services: From local to global. *Ecological Economics*, 260-268.

Fuller, R., Irvine, K.N., Devine-Wright, P., Warren, P., Gaston, K.J., (2007). Psychological benefits of Green space increase with biodiversity. *Biol. Lett.* 3(4), 390–394.

GDF, (2012). *Atlas geográfico del suelo de conservación del Distrito Federal*. Secretaría del Medio Ambiente, Procuraduría Ambiental y del Ordenamiento Territorial del Distrito Federal, México, D.F. 96 pp.

Guillermo-Aguilar, A. (2002). Las mega-ciudades y las periferias expandidas. Ampliando el concepto en Ciudad de México. *Eure*, 121-149.

Haab, T., and Mc Conell, K. E. (2003). *Environmental and Natural Resources: of non-Market Valuation*. Cheltenham, UK: Edward Publishers.

Hanemann, W. (1984). Welfare Evaluations in Contingent Valuation Experiments with discrete responses. *American Journal of Agricultural Economics*, 322-341.

Hanemann, W. M. (1984). Welfare Evaluations in Contingent Valuation Experiments with discrete responses. *American Journal of Agricultural Economics*, 322-341.

Hanemann, W.M. (1991). Willingness to Pay and Willingness to Accept: How Much Can They Differ?

Hanemann, W.M., (2005). The economic conception of wáter. *Water crisis: myth or reality?* Pp, 61-91.

Hanley, N.; Shogren, Jason F. and White, B., (2007). *Environmental economics: in theory and practice*. New York: Palgrave Macmillan.

Henrik Vejre, F. S. (2010). Demonstrating the importance of intangible ecosystem services from peri-urban landscapes. *Ecological Complexity*, 7, 338-348. doi:10.1016/j.ecocom.2009.09.005

Hoehn, J. P. and Randall, A. (2002). The effect of resource quality information on resource injury perceptions and contingent values. *Resource and Energy Economics* 24, pp 13–31.

Horton, B. et al. (2003). Evaluating non-user willingness to pay for a large-scale conservation programme in Amazonia: a UK/Italian contingent valuation study. *Environmental Conservation* 30 (2): 139–146.

Iaquinta, D. A. (2000). Defining Periurban: understanding Rural-Urban linkages and their connection to institutional contexts. Documento mecanografiado, 26.

IPBES, (2013). IPBES-2/4: Conceptual framework for the Intergovernmental Science-Policy Platform on Biodiversity and Ecosystem Services. Report of the international expert workshop on the conceptual framework for the Intergovernmental Science-Policy Platform for Biodiversity and Ecosystem Services.

Jim, C. and Chen, W. (2006). Recreation–amenity use and contingent valuation of urban greenspaces in Guangzhou, China. *Landscape and Urban Planning* 75, pp 81–96.

Kaffashi, S. et al. (2015). Exploring visitors' willingness to pay to generate revenues for managing the National Elephant Conservation Center in Malaysia. *Forest Policy and Economics* 56, pp 9–19.

Kirchhoff, T. (2012). Sehnsucht nach Natur. Über den Drang nach draußen in der heutigen Freizeitkultur.

Kolstad, Charles D., (2000). *Environmental Economics*. Oxford University Press, 400 pp.

Krström, B. (1990). A non-parametric approach to the estimation of welfare measures in discrete response valuation studies. *Land Economics*, 135-139.

Lamiraud, k., Von Bremenb, K. and Donaldson, C. (2009). The impact of information on patient preferences in different delivery patterns: A contingent valuation study of prescription versus OTC drugs. *Health Policy* 93, pp 102–110.

Ley de Desarrollo Urbano del Distrito Federal (LDU, 2010).

Lo, A. Y., & Jim, C. (2015). Protest response and willingness to pay for culturally significant urban trees: Implications for Contingent Valuation Method. *Ecological Economics*, 58-66.

Loukaitou-Sideris, A. (1995). Urban form and social context: cultural differentiation in the uses of urban parks. *Plann.Educ.Res*, 89-102.

McConnell, Kenneth (1990). Models for referendum data: The structure of discrete choice models for contingent valuation. *Journal of Environmental Economics and Management* 18(1):19-34.

Malghan, D. (2006). *On Being the Right Size: A Framework for the Analytical Study of Scale, Economy, and Ecosystem*. University of Maryland, College Park.

Malghan, D. 2. (2006). *On Being the Right Size: A Framework for the Analytical Study of Scale, Economy, and Ecosystem*. Public Affairs: University of Maryland, College Park.

Manson, R. (2004). Los servicios hidrológicos y la conservación de los bosques de México. *Madera y Bosques*, 3-20.

Martínez Alier, Joan y Jordi Roca Jusmet, (2013). *Economía Ecológica y política ambiental*. 3ª edición, México: FCE.

MEA. (2003). *Ecosistemas y Bienestar Humano: Marco para la Evaluación*. Síntesis.

MEA. (March, 2005). *Living beyond our means: natural assets and human well-being*. Board Chairs.

Mendieta, J. C. (2001). *Manual de valoración económica de bienes no mercadeables*. Universidad de los Andes, Facultad de Economía., 91-117.

Mitchell, C. and Carson, R. T. (1995). Current issues in design, administration and analysis of contingent valuation surveys, in Johansson, P. O., Kriström, B. and Mäler, K. *Current issues in environmental Economics*, Manchester University Press, Manchester.

Mitchell, C. J. (2004). Making sense of counterurbanization. *Journal of Rural Studies*, 15-34.

Moore, C. C. et al. (2011). An attribute-based approach to contingent valuation of forest protection programs. *Journal of Forest Economics* 17, pp 35–52.

Norgaard, R. B. (2010). Ecosystem services: From eye-opening metaphor to complexity blinder. *Ecological Economics*, 1219-1227. doi:10.1016/j.ecolecon.2009.11.009

Novoa Goicochea, Z. (2011). Valoración económica del patrimonio natural: las áreas naturales protegidas. *Espacio y Desarrollo*, 131-154.

Osorio Múnera, J., & Correa Restrepo, F. (2009). Un análisis de la aplicación empírica del método de valoración contingente. *Semestre Económico*. Universidad de Medellín, 11-30.

PAOT (2010). Evaluación de la vulnerabilidad ambiental que presenta el suelo de conservación por la pérdida de servicios ecosistémicos a consecuencia del cambio de uso de suelo.

PAOT (2010). Presente y futuro de las áreas verdes y del arbolado de la Ciudad de México, pp 1-261.

Pearce, D. W. (1990). *Economics of Natural Resources and the Environment*. Madrid: Celeste Ediciones.

Pérez Campuzano E., Perevochtchikova M. y Ávila Foucat S. (coord.) 2011. "Suelo de Conservación del Distrito Federal: ¿hacia una gestión y manejo sustentable?", IPN, Ed. Miguel Ángel Porrúa. ISBN: 978-607-401-429-7.

Pérez Campuzano E., Perevochtchikova M. y Ávila Foucat S. (coord.) 2012. "¿Hacia un manejo sustentable del Suelo de Conservación del Distrito Federal?", IPN, Ed. Miguel Ángel Porrúa. ISBN: 978-607-401-534-8.

Perman, R. Y. (2003). *Natural Resource and Environmental Economics*. Edinburgh: Pearson Education Limited.

Perman, R., Ma, Y., Common, M., Maddison, D., & MacGilvray, J. (2011). *Natural resource and environmental economics*. Pearson.

Portney, P. R. (1994). The contingent valuation debate: Why economists should care. *Journal of Economic Perspectives*, 8, 3-17.

Pouta, E. R. (2001). The theory of planned behavior in predicting willingness to pay for abatement of forest regeneration. *Society and Natural Resources*, 93–106.

Programa General de Ordenamiento Ecológico del Distrito Federal (PGOEDF, 2010).

Ramírez-Carballo, Heberto, Pedroza-Sandoval, Aurelio, Martínez-Rodríguez, Juan Guillermo y Valdez-Cepeda, Ricardo D., (2011). Evaluación participativa de la

degradación del suelo en la Reserva de la Biosfera Mapimí. *Revista Chapingo. Serie ciencias forestales y del ambiente*, 17, pp 01-09.

Ridker, R. & J. A. Henning (1967). The Determinants of Residential Property Values with Special Reference to Air Pollution. *The Review of Economics and Statistics*, 49(2), 246-257.

Riera, P. (1994). *Manual de valoración contingente*. Madrid: Instituto de Estudios Fiscales.

Sánchez U., José Miguel (2013). Valoración contingente y experimentos de elección aplicados en el Parque Nacional Sierra Nevada, Venezuela. *Economía*, XXXVIII, 35 (enero-junio, 2013), pp. 57-100.

Samuelson, P.A., (1954). The pure theory of public expenditure. *The Review of Economics and Statistics*, Vol. 36, No. 4, pp. 387-389.

Sarukhán, J. e. (2009). Capital natural de México. Síntesis: conocimiento actual, evaluación y perspectivas de sustentabilidad. En CONABIO, *CAPITAL NATURAL DE MÉXICO* (págs. 9-13). México: CONABIO-Gobierno Federal.

Scarpa, R. Hutchinson, W.G., Chilton, S.M., y Buongiorno, J. (2000). Importance of forest attributes in the willingness to pay for recreation: a contingent valuation study of Irish forests. *Forest Policy and Economics* 1, pp. 315-329.

Serrano, G. A. y Delgado, C. J., (2011). Urbanización y espacios del agua subterránea: nociones geográficas para revalorar el Suelo de Conservación con base en la función del agua subterránea en ámbitos urbanos. En *Suelo de Conservación del Distrito Federal ¿hacia una gestión y manejo sustentable?* México: Miguel Ángel Porrúa/Instituto Politécnico Nacional.

Shahabuddin, Ghazala (2009). The future of forests in Asia and the Pacific: Outlook for 2020. Session 4: Dynamics between protected areas and economic use.

Sheinbaum-Pardo, Claudia. (2011). La compleja problemática del Suelo de Conservación del Distrito Federal: apuntes para su conservación.

Shu-Li Huang, Y.-H. C.-Y.-H. (2011). Emergy-based evaluation of peri-urban ecosystem services. *Ecological Complexity*, pp 38-50.

Tansley, A. (1935: 299). The Use and Abuse of Vegetational Concepts and Terms. *Ecology*, Vol. 16, N° 3, 284-307.

Tkac, J. (1998). The effects of information on willingness-to-pay values of endangered species. *Amer. J. Agr. Econ.* 80 (Number 5): 1214-1220.

Tietenberg, T. a. (2009). *Environmental & Natural Resource Economics*. Pearson.

Tudela Mamani, J. e. (2009). Discrete choice models in the economic valuation of protected natural areas. *Revista Mexicana de Economía Agrícola y de los Recursos Naturales*, 7-29.

Tyrväinen, L. (2007). Tools for mapping social values of urban woodlands and other green areas. *Landscape Urban Plann.* 5-19.

Tyrväinen, L. y Väänänen, H. (1998). The economic value of urban forest amenities: an application of the contingent valuation method. *Landscape and Urban Planning* 43. Pp 105-118.

Varian, H. R., (1996). *Intermediate Microeconomics. A Modern Approach*.

Vásquez L. F., et al, (2007). *Valoración económica del ambiente: fundamentos económicos, econométricos y aplicaciones*. Buenos Aires: Thomson Learning.

Vejre, H., Søndergaard-Jensen, F., & Jellesmark-Thorsen, B. (2010). Demonstrating the importance of intangible ecosystem services from peri-urban landscapes. *Ecological Complexity*, 338-348.

Villena, M. G., & Lafuente, E. (2013). Valoración económica de bienes ambientales por beneficiarios circundantes y no circundantes. *Cuadernos de Economía*, 67-102.

Voigt, A. (2014). Structural Diversity: A Multi-dimensional Approach to Assess Recreational Services in Urban Parks. *AMBIO*, 480-491.

Voigt, A. y. (2015). Does diversity matter? The experience of urban nature's diversity: case study cultural concept. *Ecosystem Services*, 200-208.

Wackerly, D.D.; Mendenhall III, W. y Scheaffer, R. L., 2008. *Mathematical statistics with applications*, 7th ed. Thomson/Brooks-Cole.

Ying-Chieh Lee, J. A.-T. (2015). Ecosystem services in peri-urban landscapes: The effects of agricultural landscape change on ecosystem services in Taiwan's western coastal plain. *Landscape and Urban Planning*, 137-148.

Sales Colín, Jesús; López Flores, Miguel Ángel; Contreras Hernández, Leticia (2002). La importancia de rescatar, preservar, mantener y cuidar la micro cuenca del Río Magdalena, Distrito Federal. Revista del Centro de Investigación. Universidad La Salle, vol. 5, núm. 19, julio-diciembre, 2002, pp. 5-11.

Szabó, Z. (2011). Reducing protest responses by deliberative monetary valuation: Improving the validity of biodiversity valuation. *Ecological Economics* 72, pp 37–44.

# Anexos

---

## Anexo 1. Consideraciones al MVC de Panel NOAA

1.-	Se pueden generar resultados que parecen ser incompatibles con los supuestos de elección racional.
2.-	Las respuestas a las encuestas a veces pueden parecer mayores desde el punto de vista de los muchos programas para los cuales se podría preguntar a las personas su contribución y la existencia tanto de bienes públicos y privados que podrían ser sustitutos del recurso (s) de que se trate.
3.-	Ausencia de una significativa restricción presupuestaria en las que todos deben operar.
4.-	Provisión de información y aceptación: es difícil en las encuestas proporcionar información adecuada a los encuestados acerca de la política o programa para el que los valores están siendo elicitados y asegurarse de que se ha absorbido y aceptado esta información como base de sus respuestas.
5.-	En la generación de estimaciones agregadas, a veces es difícil determinar la "dimensión del mercado".
6.-	Los encuestados pueden en realidad expresar sentimientos sobre el espíritu público o el " warm glow" de dar, en lugar de la voluntad real de pago para el programa en cuestión
7.-	El fenómeno de incrustación.

## Anexo 2. Formato de encuesta de valoración contingente aplicada



### Valoración del Suelo de Conservación del Distrito Federal

Buenos días/tardes. Mi nombre es..... La Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM) realiza un estudio sobre las zonas peri-urbanas del Distrito Federal por lo que le agradeceríamos si puede colaborar con nosotros al contestar algunas preguntas. La información que usted nos proporcione es con fines exclusivamente académicos. El cuestionario es anónimo y voluntario por lo que usted puede contestar de manera libre.

#### Datos a ser llenados por el encuestador

N° de Encuesta:	Nombre del encuestador:	Fecha:
Colonia:	Delegación:	Código postal:
Vivienda cerca de un parque que le quede a menos de 10 minutos caminando	1.- Sí ( )	0.-No ( )

#### A.-Datos socioeconómicos del jefe/(a) del hogar

Datos básicos		
1. Sexo	1.-Femenino ( )	0.-Masculino( )
2. Edad	_____ años cumplidos	
3. Estado civil	1.-Soltero/a ( )	2.-En unión libre ( )
	3.-Casada/o ( )	4.-Divorciada/o ( )
	5.-Separada/o ( )	6.-Viuda/o ( )
4. Indique el número de años de escolaridad (años terminados)	1. Primaria ( ) (1) (2) (3) (4) (5) (6)	2. Secundaria ( 1 ) (2) (3)
	3. Bachillerato ( 1 ) (2) (3)	4. Estudios superiores (licenciatura /ingeniería). (1) (2) (3) (4) (5)
	5.-Estudios de posgrado: indique nivel:  Especialidad ( ) Maestría ( ) Doctorado/ Posdoctorado ( )	
5. ¿Tiene alguna ocupación remunerada actualmente?	1.-Sí ( ) ¿Cuál? _____ 0.-NO ( ) ¿Es pensionado? 1.-Sí ( ) 0.-NO ( ) ¿No disponible por restricciones para incorporarse al mercado de trabajo? _____ ¿Tiene un ingreso mensual? 1.-Sí ( ) 0.-NO ( )	

6. ¿Cuál es el régimen en el que labora?	1.-Asalariado ( ) 2.-Autoempleo ( ) 3.-Empresario ( ) 4.-Otra ( )	
7- ¿Cuál es su ingreso aproximado mensual?	1.-Menor de \$2,500 ( )	2.-De \$2 501 a 5,000 ( )
	3.- De \$5, 001 a \$7, 500 ( )	4.- De \$7, 501 a \$10, 000( )
	5.-De \$10,001 a \$ 12, 500 ( )	6.- De \$12,501 a \$15,000 ( )
	7.- De \$15 001 a \$17, 500 ( )	8.- De \$17, 501 a \$20, 000 ( )
	9.- De \$20, 001 a \$25, 000 ( )	10.- De \$25, 001 a más ( )
8- ¿Cuántas personas dependen económicamente de usted?	_____	
9.- ¿Vive cerca de un parque que le quede a menos de 10 minutos caminando?	1.- Si ( )	0.- No ( )

### B.-Conocimiento general del Suelo de Conservación

10-¿Conoce que es el Suelo de Conservación?	1.-Sí ( )	0.-No ( )
---	-----------	-----------

### C.- Experiencia previa y motivación

Marque con una "X". Las respuestas múltiples son posibles.

	11.- ¿Cuántas veces ha acudido a los siguientes lugares?	12. ¿Hace cuánto tiempo visito este lugar?	13 ¿Qué actividades realiza en estos lugares? (Opción Múltiple) 1.- Deportivas 2.- De recreación 3.- Compras 4.- Descanso 5.-Otras ¿Cuáles?
1Desierto de los Leones			
2Dinamos			
3El Ajusco			
4San Nicolás Totolapan			
5Xochimilco			
6El PECDMX			
7El Parque Nacional el Tepeyac			
8La Sierra de Guadalupe			

9El Bo de Tlalpan			
10La Marquesa			
11Cuemanco			
12El Cerro de la Estrella			
13La Sierra de Sta. Catarina			
14El Bo. de Tláhuac			

Abreviaturas: PECOMX: Parque Ecológico de la Ciudad de México; Bo: Bosque

14.- ¿Cuáles son los motivos por los cuales ha ido a estos lugares? (Puede elegir más de uno)				
1.- Por salud y ejercicio ( )	2.- Por el paisaje ( )	3.- Por el aire puro ( )	4.- Por el contacto con la naturaleza ( )	5.- Para observar los árboles, las plantas y los animales ( )
6.-Otros _____	7.-NR ( )	8.- NS ( )		

#### D.-Percepción de servicios ecosistémicos (ambientales) en el SC del DF.

Este apartado consta de una serie de afirmaciones que deberá contestar eligiendo en una escala del 1 al 5 la opción que mejor describa su opinión.

Se deberá poner una "X" en la respuesta de su elección.

1= Totalmente en desacuerdo, 2= En desacuerdo, 3= Indiferente, 4= De acuerdo, 5= Totalmente de acuerdo

	1 Totalmente en Desacuerdo	2	3 Indiferente	4	5 Totalmente de acuerdo
15.- Los recursos naturales nos proporcionan beneficios					
16. Las áreas verdes son importantes para las ciudades					
17.-Es más importante conservar los bosques cercanos a las ciudades que construir casas					
18.- Los habitantes del suelo de conservación deberían recibir algo por conservar este suelo.					

#### E.- Disponibilidad a pagar por conservar (SIN INFORMACIÓN, BLOQUE 1)

19.- ¿Contribuiría usted con una cantidad entre _____ (escoger aleatoriamente un rango) anuales para la conservación del Suelo de Conservación?	
a.- Si ( )	¿Cuánto? _____ pesos anuales
b.- No ( )	¿Entonces cuánto estaría dispuesto a contribuir? _____ (escribir la cantidad máxima que pagaría)

#### E.- Disponibilidad a pagar por conservar (SIN INFORMACIÓN, BLOQUE 1)

19.- ¿Contribuiría usted con una cantidad entre _____ (escoger aleatoriamente un rango) anuales para la conservación del Suelo de Conservación?	
a.- Si ( )	¿Cuánto? _____ pesos anuales
b.- No ( )	¿Entonces cuánto estaría dispuesto a contribuir? _____ (escribir la cantidad máxima que pagaría)

20.-¿Bajo qué forma preferiría hacerlo? (marque sólo una opción)					
1. Predial ( )	2. Recibo de agua ( )	3. A través de un fideicomiso ( )	4. Pago directo a las comunidades ( )	5. A través de una ONG ( )	
21.-En caso de NO ESTAR DISPUESTO A CONTRIBUIR ANUALMENTE por conservar el Suelo de Conservación. ¿Cuál sería la razón? (NO indicar las opciones, sólo marcar con una "X" la que describa lo que responde el encuestado) Opción Múltiple					
1.-El gob. es quien debe pagar ( )	2.- Ya pago impuestos ( )	3.-Porque no es usuario frecuente o no los visita ( )	4.-No me beneficia ( )	5.-No cuento con recursos económicos suficientes ( )	6.-Otro ¿cuál? _____

#### F.- Disponibilidad a pagar por conservar (CON INFORMACIÓN, BLOQUES 1 Y 2).

El Suelo de Conservación del DF proporciona beneficios a los habitantes de la Ciudad de México. A continuación nos gustaría que respondiera de acuerdo a la información contenida en cada uno de los bloques, los cuales no están relacionados uno con el otro.

Marque con una "X" la respuesta de su elección.

<p><b>Bloque 1: El Suelo de Conservación nos brinda posibilidades de recreación, observación de vida silvestre y turismo de aventura.</b></p>					
22.- ¿Contribuiría usted con una cantidad entre _____ (escoger aleatoriamente un rango) anuales para la conservación del Suelo de Conservación?					
a.- Si ( ) . ¿Cuánto?..... pesos anuales					
b.- No ( ) . ¿Entonces cuánto estaría dispuesto a contribuir? _____ (escribir la cantidad máxima que pagaría)					
23.- ¿Bajo qué forma preferiría hacerlo? (marque sólo una opción)					
1. Predial ( )	2. Recibo de agua ( )	3. A través de un fideicomiso ( )	4. Pago directo a las comunidades ( )	5. A través de una ONG ( )	
24.-En caso de NO ESTAR DISPUESTO A CONTRIBUIR ECONOMICAMENTE por conservar el Suelo de Conservación. ¿Cuál sería la razón por la que considera que no debe apoyar?					
(NO indicar las opciones, sólo marcar con una "X" la que describa lo que responde el encuestado) Opción Múltiple					
1.-El gobierno es quien debe pagar ( )	2.- Ya pago impuestos ( )	3.-Porque no es usuario frecuente o no los visita ( )	4.-No me beneficia ( )	5.-No cuento con recursos económicos suficientes ( )	6.-Otro ¿cuál? _____
Si no está dispuesto a contribuir por conservar pasar al Bloque 2					

<p><b>Bloque 2: El Suelo de Conservación (SC) contiene recursos naturales, que permiten la recarga de agua, la captación de carbono y la biodiversidad. Estos atributos nos benefician a los habitantes proporcionándonos agua, buena calidad del aire y bosques sanos.</b></p>					
25.- ¿Contribuiría usted con una cantidad entre _____ (escoger aleatoriamente un rango) anuales para la conservación del Suelo de Conservación?					
a.- Si ( ) . ¿Cuánto?..... pesos anuales					
b.- No ( ) . ¿Entonces cuánto estaría dispuesto a contribuir? _____ (escribir la cantidad máxima que pagaría)					
26.- ¿Bajo qué forma preferiría hacerlo? (marque sólo una opción)					
1. Predial ( )	2. Recibo de agua ( )	3. A través de un fideicomiso ( )	4. Pago directo a las comunidades ( )	5. A través de una ONG ( )	
27.- En caso de NO ESTAR DISPUESTO A CONTRIBUIR ECONOMICAMENTE por conservar el Suelo de Conservación. ¿Cuál sería la razón por la que considera que no debe apoyar?					
(NO indicar las opciones, sólo marcar con una "X" la que describa lo que responde el encuestado) Opción Múltiple					
1.-El gobierno es quien debe pagar ( )	2.- Ya pago impuestos ( )	3.-Porque no es usuario frecuente o no los visita ( )	4.-No me beneficia ( )	5.-No cuento con recursos económicos suficientes ( )	6.-Otro ¿cuál? _____

#### Agradecimiento

Muchas gracias por su tiempo y atención

## Anexo 3. Calculo del tamaño de la muestra

### Muestreo aleatorio sistemático

La muestra de AGEBS fue seleccionada mediante un procedimiento aleatorio sistemático con arranque aleatorio, por el cual se obtuvo un máximo de 70 agebs para hacer 10 entrevistas en cada uno de ellos, dejando una sobre muestra de 6 agebs para hacer substituciones. La muestra general tiene un nivel de confianza del 95% con un error de muestreo de +/- 4.0%.

- 1.-Se ordenaron los AGEBS, de menor a mayor por población por cada delegación.
- 2.-Se seleccionó un número al azar y a partir de ese número se escogió un AGEB cada determinado número de agebs mediante el llamado salto sistemático.
- 3.-Este número se determinó de acuerdo al número de cuestionarios que se aplicaran en cada AGEB, el cual se planeó de 10 cuestionarios en cada uno. Se requerían 700 entrevistas en total, por lo cual se escogieron 70 agebs y se dividió este número de AGEBS entre el total de AGEBS que tiene el marco muestral, es decir, todo el universo.
- 4.-El número resultante es el salto que se hace sistemáticamente para escoger de uno en uno todos los AGEBS de la muestra. Al final, debido a la ordenación de AGEBS que se hace, se cuenta con AGEBS desde muy poblados hasta poco poblados.

Es decir:

$N=2276$  total de AGEBS

$n=70$  muestra de AGEBS

Salto sistemático=  $2276/70 = 32.51428571$

Número aleatorio entre 2 y  $32.51428571 =$  al primer AGEB seleccionado.

Distribución final de la muestra:

Count of CLAVE DEL AGEB	Total
IZTAPALAPA	13
G.A.M.	10
ALVARO OBREGÓN	6
TLALPAN	6
COYOACÁN	5
MIGUEL HIDALGO	4
CUAUHTEMOC	4
VENUSTIANO CARRANZA	4
AZCAPOTZALCO	3
BENITO JUÁREZ	3
XOCHIMILCO	3
TLAHUAC	2
IZTACALCO	3
MAGDALENA CONTRERAS	2
CUAJIMALPA	1
Gran Total	69

## Anexo 4. Variables resultantes de la encuesta

Variable	Descripción
<b>Variables socioeconómicas</b>	
<b>Género</b>	Variable binaria: 1=mujer y 0= hombre
<b>Edad</b>	Variable continua
<b>Estado civil</b>	Variable categórica: 1= Soltera/o, 2= En unión libre, 3= Casada/o, 4= Divorciada/o, 5= Separada/o, 6=Viuda/o
<b>Escolaridad</b>	Variable categórica: 1=primaria, 2=secundaria, 3=medio superior, 4=nivel superior, 5=posgrado- Variable continua=años de escolaridad
<b>Ocupación</b>	Variable categórica.
<b>Pensionado</b>	Variable binaria: 1=SI y 0= NO
<b>Régimen laboral</b>	Variable categórica: 1=Asalariado, 2= Autoempleo, 3= Empresario, 9= Jubilado
<b>Ingreso</b>	Variable categórica:  1=Menor de \$2,500 , 2=De \$2 501 a 5000, 3= De \$5, 001 a \$7, 500 , 4= De \$7, 501 a \$10, 000, 5=De \$10,001 a \$ 12, 500 , 6= De \$12,501 a \$15,000, 7= De \$15 001 a \$17, 500, 8= De \$17, 501 a \$20, 000, 9= De \$20, 001 a \$25, 000, 10=De \$25, 001 a más
<b>Dependientes económicos</b>	Variable continua
<b>Distancia a un área verde (parque)</b>	Se refiere a si existe un parque cercano al hogar. Variable binaria=1=SI, 0=NO
<b>Conocimiento general del suelo de conservación</b>	
<b>Conocimiento del suelo de conservación</b>	Se refiere a si conoce que es el suelo de conservación. Variable binaria=1=SI, 0=NO
<b>Experiencia previa</b>	
<b>Visitas por lugar</b>	Corresponde al número de visitas que ha realizado a determinado lugar. Variable continua
<b>Total de visitas</b>	Variable continua
<b>Temporalidad</b>	Tiempo promedio de visita de cada lugar

<b>Actividades por lugar</b>	Número de actividades por lugar
<b>Actividad</b>	Variable categórica: 1=deportiva, 2=recreación,3=compras, 4=descanso, 5=otras.
<b>Total de actividades</b>	Variable continua: total de actividades x total de lugares
<b>Exp_corto plazo</b>	Experiencia de corto plazo (visita a un lugar durante los últimos 12 meses) Variable binaria= 1=SI, 2=NO
<b>VARIABLES MOTIVACIONALES</b>	
<b>Motivo_salud</b>	Visita un lugar perteneciente al suelo de conservación por salud. Variable binaria: 1=SI, 0=NO
<b>Motivo_paisaje</b>	Visita un lugar perteneciente al suelo de conservación por el paisaje. Variable binaria: 1=SI, 0=NO
<b>Motivo_aire</b>	Visita un lugar perteneciente al suelo de conservación por el aire puro. Variable binaria: 1=SI, 0=NO
<b>Motivo_naturaleza</b>	Visita un lugar perteneciente al suelo de conservación por el contacto con la naturaleza. Variable binaria: 1=SI, 0=NO
<b>Motivo_observar</b>	Visita un lugar perteneciente al suelo de conservación para observar los árboles, las plantas y los animales. Variable binaria: 1=SI, 0=NO
<b>PERCEPCIÓN DE SERVICIOS ECOSISTÉMICOS</b>	
<b>Los recursos naturales nos proporcionan beneficios</b>	Variable en escala de Likert: 1= Totalmente en desacuerdo, 2= En desacuerdo, 3= Indiferente, 4= De acuerdo, 5= Totalmente de acuerdo
<b>Las áreas verdes son importantes para las ciudades</b>	Variable en escala de Likert: 1= Totalmente en desacuerdo, 2= En desacuerdo, 3= Indiferente, 4= De acuerdo, 5= Totalmente de acuerdo
<b>Es más importante conservar los bosques cercanos a las ciudades que construir casas</b>	Variable en escala de Likert: 1= Totalmente en desacuerdo, 2= En desacuerdo, 3= Indiferente, 4= De acuerdo, 5= Totalmente de acuerdo
<b>Los habitantes del suelo de conservación deberían recibir algo por conservar este suelo.</b>	Variable en escala de Likert: 1= Totalmente en desacuerdo, 2= En desacuerdo, 3= Indiferente, 4= De acuerdo, 5= Totalmente de acuerdo
<b>DISPONIBILIDAD A PAGAR POR CONSERVAR (SIN INFORMACIÓN)</b>	
<b>Pregunta de valoración</b>	Variable binaria: 1=SI, 0=NO
<b>Mecanismo de pago elegido</b>	Variable categórica: 1. Predial, 2. Recibo de agua, 3. A través de un fideicomiso, 4. Pago directo a las comunidades, 5. A través de una ONG

<b>Motivo por el cual no desea contribuir</b>	Variable categórica. 1=El gobierno es quien debe pagar, 2= Ya pago impuestos, 3= Porque no es usuario frecuente o no los visita, 4= No me beneficia, 5= No cuento con recursos económicos suficientes, 60 Otros.
<b>Disponibilidad a pagar por conservar (B1 INFORMACIÓN DE SERVICIOS RECREATIVOS)</b>	
<b>Pregunta de valoración</b>	Variable binaria: 1=SI, 0=NO
<b>Mecanismo de pago elegido</b>	Variable categórica: 1. Predial, 2. Recibo de agua, 3. A través de un fideicomiso, 4. Pago directo a las comunidades, 5. A través de una ONG
<b>Motivo por el cual no desea contribuir</b>	Variable categórica. 1=El gobierno es quien debe pagar, 2= Ya pago impuestos, 3= Porque no es usuario frecuente o no los visita, 4= No me beneficia, 5= No cuento con recursos económicos suficientes, 60 Otros.
<b>Disponibilidad a pagar por conservar (B2 INFORMACIÓN DE SERVICIOS DE REGULACIÓN)</b>	
<b>Pregunta de valoración</b>	Variable binaria: 1=SI, 0=NO
<b>Mecanismo de pago elegido</b>	Variable categórica: 1. Predial, 2. Recibo de agua, 3. A través de un fideicomiso, 4. Pago directo a las comunidades, 5. A través de una ONG
<b>Motivo por el cual no desea contribuir</b>	Variable categórica. 1=El gobierno es quien debe pagar, 2= Ya pago impuestos, 3= Porque no es usuario frecuente o no los visita, 4= No me beneficia, 5= No cuento con recursos económicos suficientes, 60 Otros.
<b>Delegación</b>	Variable categórica. 1= ALVARO OBREGON, 2=AZCAPOTZALCO, 3=BENITO JUAREZ, 4=COYOACAN. 5=CUAJIMALPA, 6=CUAUHTEMOC, 7=G.A.M, 8=IZTACALCO, 9=IZTAPALAPA, 10= MAGDALENA CONTRERAS, 11= MIGUEL HIDALGO, 12=MILPA ALTA, 13=TLAHUAC, 14=TLALPAN, 15=VENUSTIANO CARRANZA, 16=XOCHIMILCO.
<b>Versión</b>	Indica el rango propuesto en la pregunta de valoración. Variable categórica. 1=\$50 - \$100, 2=\$100 - \$200, 3=\$200 - \$300, 4= \$300 - \$400, 5=\$401 a más

## Anexo 5. Resultados de la encuesta

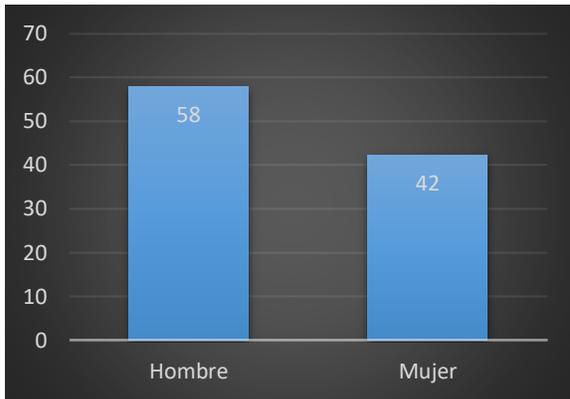


Figura 3. Distribución porcentual por género

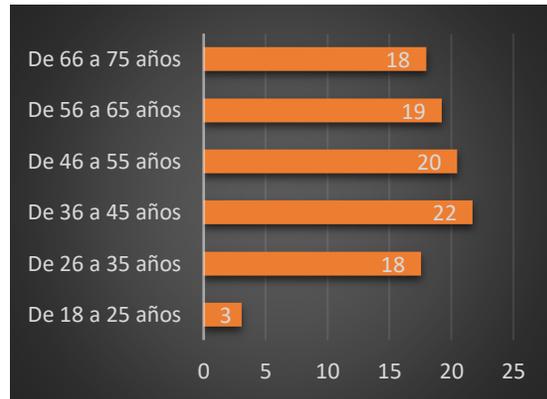


Figura 4. Distribución por rango de edad

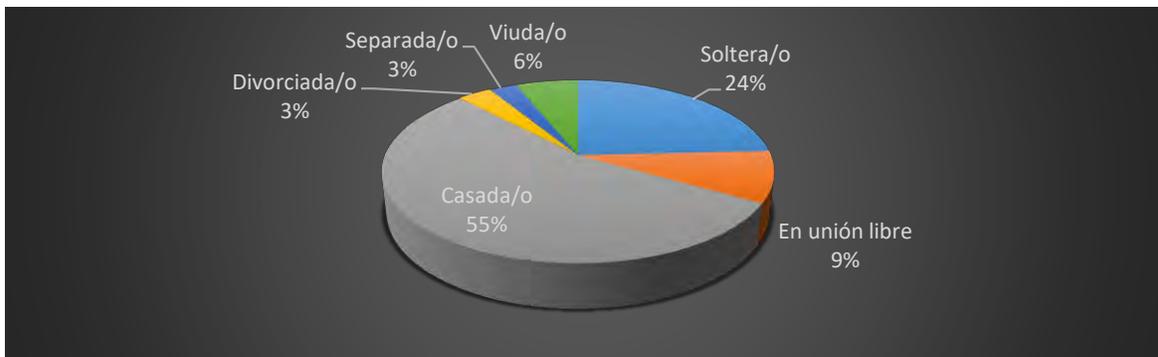


Figura 5. Distribución porcentual por estado civil

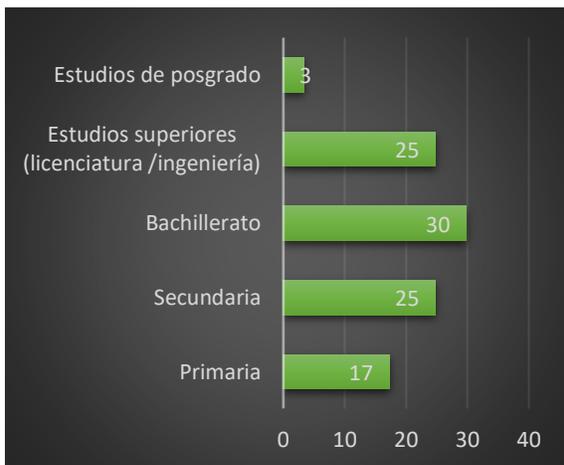


Figura 6. Distribución porcentual de escolaridad

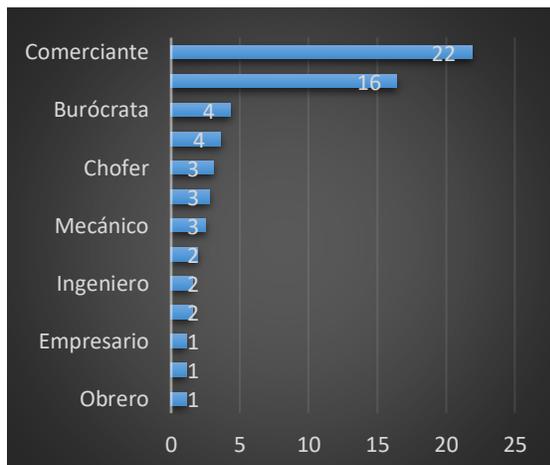


Figura 7. Distribución por actividad económica



Figura 8. Distribución porcentual del régimen laboral

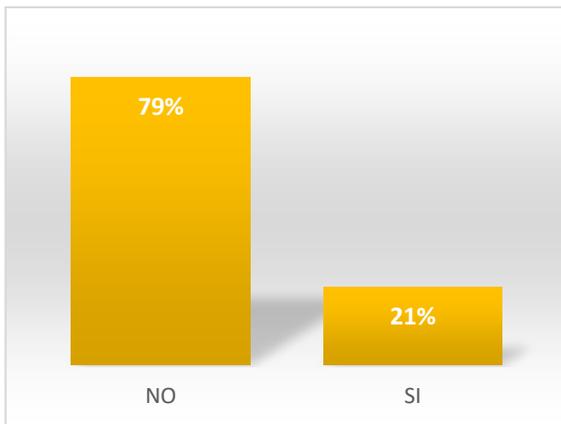


Figura 9. Conocimiento del Suelo de Conservación

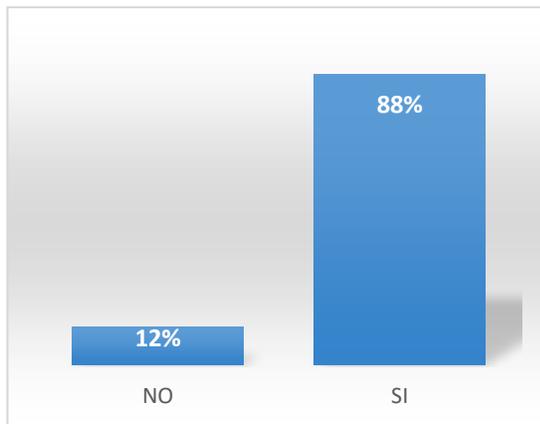


Figura 10. Cercanía o distancia a un parque

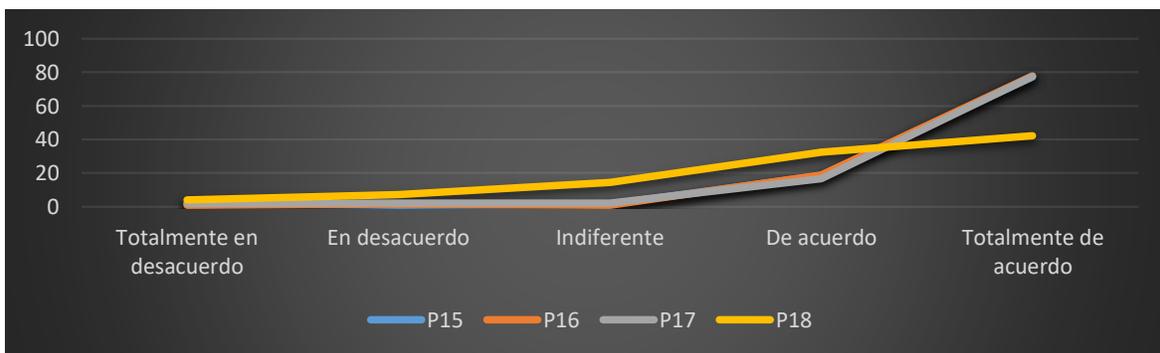


Figura 11. Percepción de servicios ecosistémicos

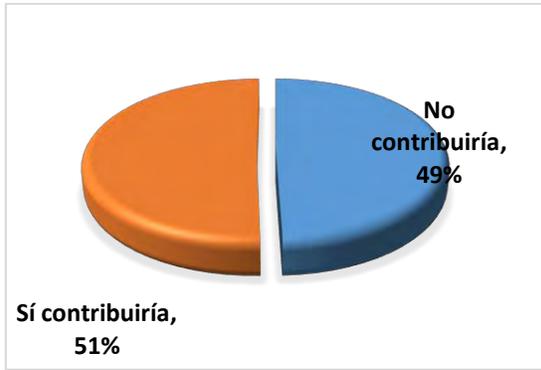


Figura 12. Porcentaje de respuestas de DAP SIN F

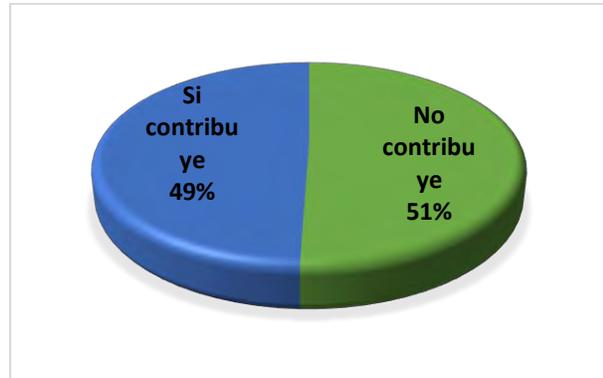


Figura 13. Porcentaje de respuestas de DAP B1



Figura 14. Identificación de las razones de inconformidad para contribuir DAP\_ SIN F

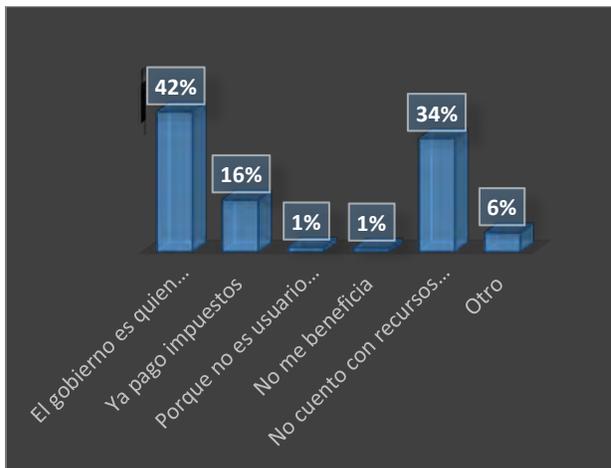


Figura 15. Razones de inconformidad DAP\_B1

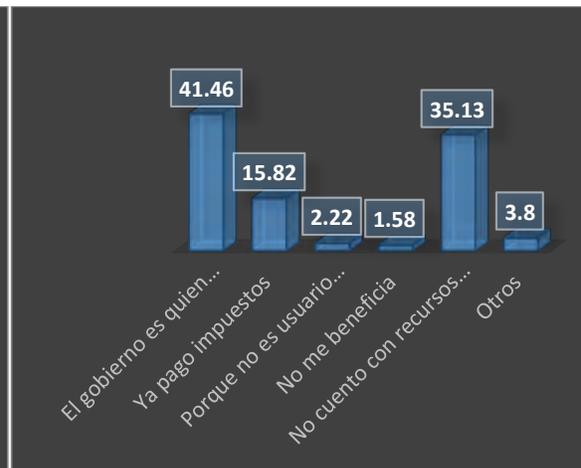


Figura 16. Razones de inconformidad DAP\_B2

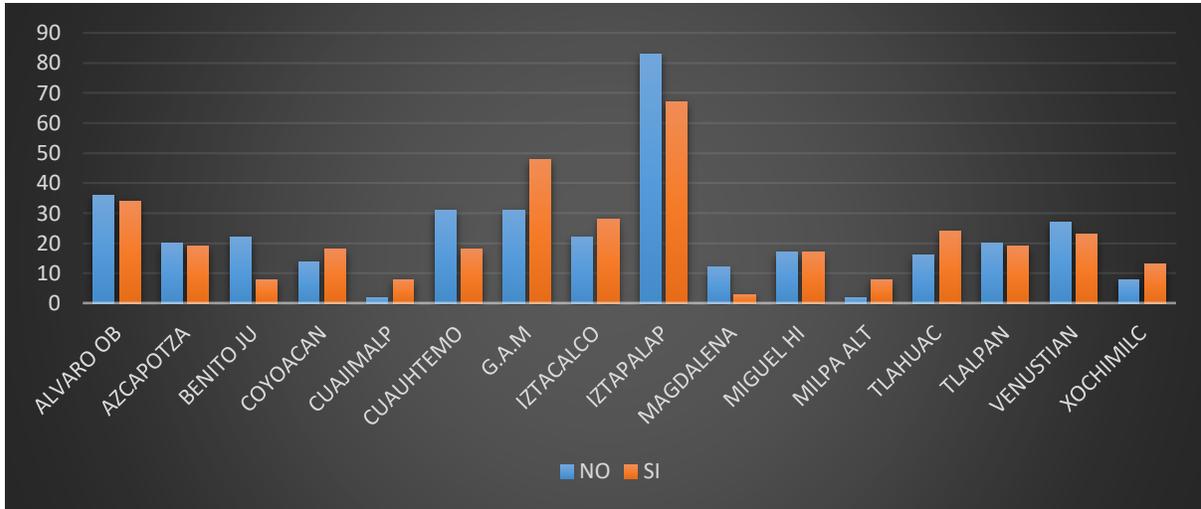


Figura 17. DAP por delegación par B1

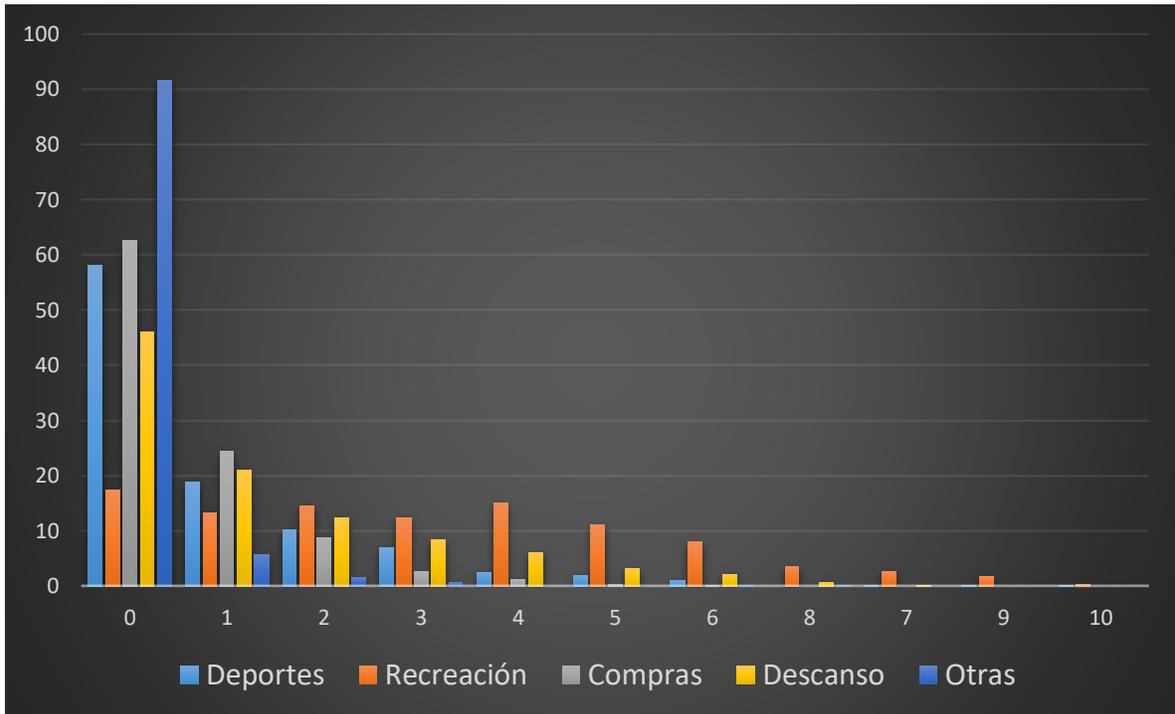


Figura 18. Tipo de actividad por número de personas en Suelo de Conservación

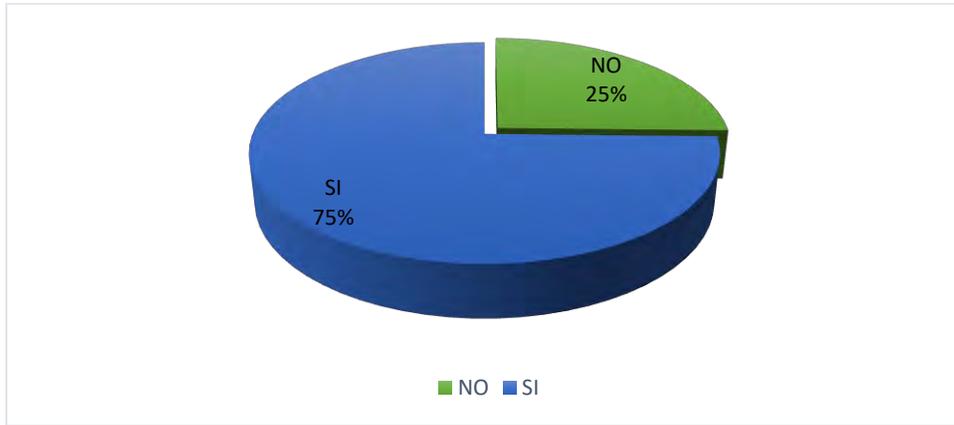


Figura 19. Experiencia de corto plazo

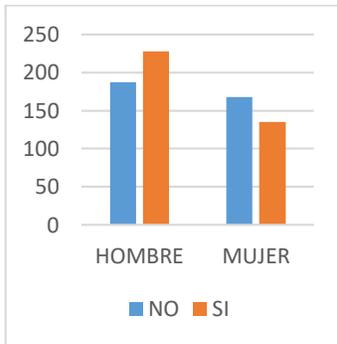


Figura 20. Género vs DAP\_SINF

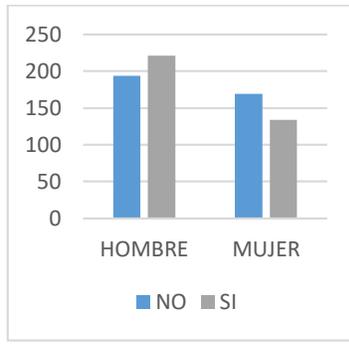


Figura 21. Género vs DAP\_B1

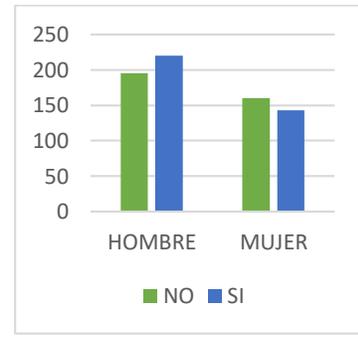


Figura 22. Género vs DAP\_B2

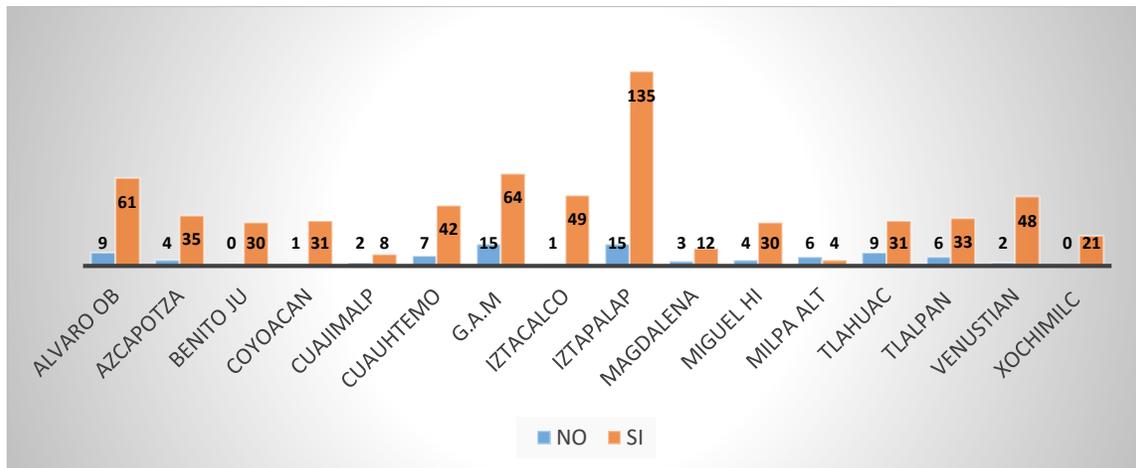


Figura 23. Distancia a un parque vs delegación

## Anexo 6. Salidas de las pruebas de las estimaciones de la disponibilidad a pagar por conservar (DAP)

A. La prueba T tiene los siguientes supuestos:

Los supuestos que debe de cumplir son:

- 1.- Muestra aleatoria
- 2.- Independencia de observaciones
- 3.- Distribución Normal o  $n > 30$
- 4.- Varianzas iguales.

### DAP\_SINF con DAP\_B1

```
. ttesti 694 74.04899 15.48478 693 72.66234 17.58937, unequal
```

Two-sample t test with unequal variances

	Obs	Mean	Std. Err.	Std. Dev.	[95% Conf. Interval]	
x	694	74.04899	.5877942	15.48478	72.89492	75.20306
y	693	72.66234	.6681649	17.58937	71.35047	73.97421
combined	1387	73.35616	.4451452	16.5783	72.48293	74.2294
diff		1.38665	.8899137		-.3590995	3.132399

```
diff = mean(x) - mean(y)                                t = 1.5582
Ho: diff = 0                                           Satterthwaite's degrees of freedom = 1362.61

Ha: diff < 0                                           Ha: diff != 0                                           Ha: diff > 0
Pr(T < t) = 0.9403                                     Pr(|T| > |t|) = 0.1194                                     Pr(T > t) = 0.0597
```

## DAP\_SINF con DAP\_B2

. ttesti 694 74.04899 15.48478 667 73.16342 18.13948, unequal

Two-sample t test with unequal variances

	Obs	Mean	Std. Err.	Std. Dev.	[95% Conf. Interval]	
x	694	74.04899	.5877942	15.48478	72.89492	75.20306
y	667	73.16342	.7023635	18.13948	71.78431	74.54253
combined	1361	73.61499	.4564104	16.83777	72.71964	74.51033
diff		.88557	.9158692		-.9111625	2.682302

diff = mean(x) - mean(y) t = 0.9669  
 Ho: diff = 0 Satterthwaite's degrees of freedom = 1308.66

Ha: diff < 0 Ha: diff != 0 Ha: diff > 0  
 Pr(T < t) = 0.8331 Pr(|T| > |t|) = 0.3338 Pr(T > t) = 0.1669

## DAP\_B1 con DAP\_B2

. ttesti 693 72.66234 17.58937 667 73.16342 18.13948 , unequal

Two-sample t test with unequal variances

	Obs	Mean	Std. Err.	Std. Dev.	[95% Conf. Interval]	
x	693	72.66234	.6681649	17.58937	71.35047	73.97421
y	667	73.16342	.7023635	18.13948	71.78431	74.54253
combined	1360	72.90809	.4842013	17.85646	71.95823	73.85795
diff		-.50108	.9694116		-2.402795	1.400635

diff = mean(x) - mean(y) t = -0.5169  
 Ho: diff = 0 Satterthwaite's degrees of freedom = 1351.56

Ha: diff < 0 Ha: diff != 0 Ha: diff > 0  
 Pr(T < t) = 0.3027 Pr(|T| > |t|) = 0.6053 Pr(T > t) = 0.6973

## Anexo 7. Medida de efecto: odds ratio

```
Iteration 0: log likelihood = -480.90292
Iteration 1: log likelihood = -230.72494
Iteration 2: log likelihood = -209.58934
Iteration 3: log likelihood = -208.37151
Iteration 4: log likelihood = -208.37077
Iteration 5: log likelihood = -208.37077
```

```
Logistic regression                Number of obs   =      694
                                   LR chi2(5)       =     545.06
                                   Prob > chi2       =     0.0000
Log likelihood = -208.37077        Pseudo R2      =     0.5667
```

	p19	Odds Ratio	Std. Err.	z	P> z	[95% Conf. Interval]	
	edad	.974573	.009117	-2.75	0.006	.9568669	.9926067
p14_5observar		1.722307	.4716383	1.99	0.047	1.00697	2.945808
	p7	1.036646	.0806683	0.46	0.644	.8900058	1.207447
	escolaridad	1.011163	.1277514	0.09	0.930	.7893677	1.295277
	dap_sinf	1.029474	.002424	12.34	0.000	1.024734	1.034236
	_cons	.3183358	.2053471	-1.77	0.076	.0899095	1.127108

```
Iteration 0: log likelihood = -479.6574
Iteration 1: log likelihood = -208.95301
Iteration 2: log likelihood = -183.65879
Iteration 3: log likelihood = -181.82906
Iteration 4: log likelihood = -181.82646
Iteration 5: log likelihood = -181.82646
```

```
Logistic regression                Number of obs   =      693
                                   LR chi2(6)       =     595.66
                                   Prob > chi2       =     0.0000
Log likelihood = -181.82646        Pseudo R2      =     0.6209
```

	p22	Odds Ratio	Std. Err.	z	P> z	[95% Conf. Interval]	
	edad	.9757374	.0095398	-2.51	0.012	.9572177	.9946154
p14_5observar		1.701215	.4965706	1.82	0.069	.960065	3.014518
	p7	1.084765	.079566	1.11	0.267	.9395097	1.252478
	p9	2.377514	1.112178	1.85	0.064	.9504721	5.947121
	genero	.6713339	.1860496	-1.44	0.150	.3899792	1.155675
	dap_b1	1.033686	.0028215	12.14	0.000	1.028171	1.039231
	_cons	.1168777	.0865894	-2.90	0.004	.0273599	.4992846

Logistic regression

Number of obs = 667  
LR chi2(6) = 544.97  
Prob > chi2 = 0.0000  
Pseudo R2 = 0.5896

Log likelihood = -189.67762

p25	Odds Ratio	Std. Err.	z	P> z	[95% Conf. Interval]	
edad	.9739519	.0100691	-2.55	0.011	.9544154	.9938883
p14_5observar	1.765389	.5092615	1.97	0.049	1.002985	3.107323
P7_INGRESO	1.000035	.0000277	1.26	0.208	.9999806	1.000089
p9	2.5775	1.213136	2.01	0.044	1.024634	6.483783
p12_temporalidad	1.007742	.0214517	0.36	0.717	.9665627	1.050676
dap_b2	1.031686	.0026734	12.04	0.000	1.026459	1.036939
_cons	.1088733	.0775607	-3.11	0.002	.0269482	.439858

## Anexo 8. Prueba de hipótesis con la razón de verosimilitud

Salida de la prueba de hipótesis con la razón de verosimilitud para el Modelo DAP\_SINF

```
. lrtest completo
```

```
Likelihood-ratio test                    LR chi2(3) =      5.95  
(Assumption: . nested in completo)      Prob > chi2 =    0.1141
```

Salida de la prueba de hipótesis con la razón de verosimilitud para el Modelo DAP\_B1

```
. lrtest completo22
```

```
Likelihood-ratio test                    LR chi2(4) =      2.97  
(Assumption: . nested in completo22)   Prob > chi2 =    0.5623
```

Salida de la prueba de hipótesis con la razón de verosimilitud para el Modelo DAP\_B2

```
. lrtest completo25
```

```
Likelihood-ratio test                    LR chi2(4) =      2.95  
(Assumption: . nested in completo25)     Prob > chi2 =    0.5660
```

## Anexo 9. Zonificación de sitios pertenecientes al Suelo de Conservación

<b>Zonificación en Suelo de Conservación</b>	
1Desierto de los Leones	Parque Nacional
2Dinamos1	Zona de Protección Forestal
3El Ajusco	Parque Nacional
4San Nicolás Totolapan	Reserva Ecológica Comunitaria
5Xochimilco	Zona Sujeta a Conservación Ecológica
6El PECDMX	Zona Sujeta a Conservación Ecológica
7El Parque Nacional el Tepeyac	Parque Nacional
8La Sierra de Guadalupe	Zona Sujeta a Conservación Ecológica
9El Bo de Tlalpan	Bosque Urbano
10La Marquesa	Parque Nacional
11Cuemanco	Zona Sujeta a Conservación Ecológica
12El Cerro de la Estrella	Parque Nacional
13La Sierra de Sta. Catarina	Zona Sujeta a Conservación Ecológica
14El Bo. de Tláhuac	Zona Sujeta a Conservación Ecológica

Fuente: GDF, 2012 y PGOEDF, 2000.