



UNIVERSIDAD COLEGIO MAYOR DE CUNDINAMARCA

Facultad de Administración y Economía

Programa de Economía

**Disponibilidad a Pagar por un Plan de Conservación y Preservación en el Humedal**

**“El Burro” ubicado en Bogotá, Colombia.**

Monografía para optar al título de Economista

Presentado Por

Angie Lorena Ovalle Aldana

Tutor

William Gilberto Delgado Munevar

Bogotá D.c, Colombia

2021

“Los burócratas a veces no tienen la información correcta, mientras que los ciudadanos y los usuarios de los recursos sí.”— Elinor Ostrom (2009)

“Si continuamos haciendo las cosas como de costumbre, acabaremos padeciendo una crisis social y ecológica de consecuencias catastróficas” — Jeffrey D. Sachs (2008)

### **Dedicatoria**

El presente trabajo de investigación está dedicado a Dios quien es mi fuente principal de inspiración. Quiero agradecerle por darme la resiliencia, paciencia, sabiduría y fortaleza para cumplir cada una de las metas que me he propuesto a lo largo de mi vida.

### **Agradecimiento**

Agradezco a mis padres Ángel y Elvira, por ser los principales promotores de mis sueños, gracias a ellos por cada día confiar y creer en mí y por su apoyo a pesar de las adversidades. Le doy un especial agradecimiento a mi hermano Diego, a mi novio Mateo y a mi mejor amiga Ana, por sus grandes manifestaciones de apoyo y afecto y por ser las personas más incondicionales que he conocido. Agradezco a mi tutor William Delgado, quien con su gran experiencia, conocimiento, motivación, orientación y apoyo hizo posible el desarrollo de esta investigación. Agradezco a la universidad y a todos los docentes que compartieron sus conocimientos contribuyendo así, en mi proceso formativo y ético. Finalmente quiero agradecerle a la comunidad, familiares y amigos que me apoyaron en la realización del presente trabajo de grado.

## **Tabla de Contenido**

<b>Dedicatoria</b>	<b>3</b>
<b>Agradecimiento</b>	<b>4</b>
<b>Resumen</b>	<b>11</b>
<b>Abstract</b>	<b>12</b>
<b>Introducción</b>	<b>13</b>
<b>Capítulo I: Problema de Investigación</b>	<b>17</b>
1.    Planteamiento del Problema	17
1.2.  Preguntas Problema	19
1.3.  Objetivos	19
1.3.1.  Objetivo General	19
1.3.2.  Específicos	19

<b>Capítulo II: Marco Teórico</b>	<b>21</b>
2.	21
2.1.	21
2.2.	22
2.3.	26
2.4.	28
2.5.	33
2.5.1. Estimación de la Disponibilidad a Pagar por el Método Paramétrico	34
2.5.2. Método de Respuesta Dicotómica o “Referéndum” de Valoración Contingente	36
2.5.3. Modelo Logit para Estimar la Disponibilidad a Pagar en Estudios de Valoración Contingente.	37
2.5.4. Método de Máxima Verosimilitud	37
<b>Capítulo III: Metodología</b>	<b>39</b>
<b>3. Materiales y Métodos</b>	<b>39</b>
3.1. Ámbito de Estudio - Humedal “El Burro”	39
3.2. Descripción de la Muestra	40
3.3. Diseño de Encuestas	40
3.4. Recolección de Información	42
3.5. Unidad y Dimensión de Análisis	42

	7
3.5.1 Dimensiones de Análisis	42
3.5.2 Unidad de análisis	43
3.6 Tipo de Investigación	43
3.7 Procesamiento y Análisis de Datos	43
3.8 Operacionalización de Variables	44
3.8.1 <i>Variable dependiente</i>	44
3.8.2 <i>Variables independientes</i>	44
<b>Capítulo IV: Resultados y discusión</b>	<b>47</b>
4.1.	47
4.1.1. Género	47
4.1.2. Género y Disponibilidad a Pagar	48
4.1.3. Edad	49
4.1.4. Edad y Disponibilidad a Pagar	49
4.1.5. Estrato	51
4.1.6. Educación	52
4.1.7. Educación y disponibilidad a pagar	53
4.1.8. Salario	54
4.1.9. Salario y Disponibilidad a Pagar	55
4.1.10. Principales Problemáticas Sociales	56

	8
4.1.11. Percepción Servicio del Agua Potable	57
4.1.12. Importancia y Gestión de los Humedales	58
4.2.	59
4.3.	62
4.4.	63
4.5.	66
<b>Capítulo V: Consideraciones Finales</b>	<b>72</b>
5.1. Conclusiones	72
5.2. Recomendaciones	74
5.3. Bibliografía	76
5.4. Anexos	86

### Índice de Tablas

Tabla 1. Humedales y su relación con los Objetivos de Desarrollo Sostenible	26
Tabla 2. Identificación de las variables de estudio	45
Tabla 3 Presencia de Heterocedasticidad en el modelo	60
Tabla 4 Estimaciones del modelo logit de las variables socioeconómicas que influyen sobre la Disposición a pagar (DAP)	61
Tabla 5 Efectos marginales de las variables explicativas	62

Tabla 6 Clasificación del modelo	64
Tabla 7 Capacidad Predictiva del modelo	65
Tabla 8 Frecuencia de respuestas positivas y negativas de la DAP para cada precio hipotético.	66
Tabla 9 Estimación y media de las variables del modelo	68
Tabla 10 Pago promedio de la comunidad aledaña al humedal “El Burro” por un plan de conservación y preservación	69
Tabla 11 Parámetros para estimar la DAP máxima	70
Tabla 12 Resumen de las variables	71
Tabla 13. Estimación del número de periodos en los cuales se solventa el valor total del proyecto	72

### **Índice de Figuras**

Figura 1 Género de la población encuestada en las UPZ Castilla y Calandaima.	47
Figura 2 Género y Disponibilidad a pagar de los encuestados.	48
Figura 3 Relación entre la Edad y Género de los encuestados	49
Figura 4 Relación entre la Edad y la disposición a pagar de los encuestados	50
Figura 5 Estrato socioeconómico de los encuestados	51
Figura 6 Niveles educativos alcanzados por los encuestados desagregados por Género	52
Figura 7 Niveles educativos alcanzados relacionados con la disposición a pagar de los encuestados.	53
Figura 8 Niveles de ingresos percibidos desagregados por Género.	54
Figura 9 Ingresos percibidos relacionados con la disposición a pagar de los encuestados	55

	10
Figura 10 Principales problemáticas sociales declaradas por los encuestados	56
Figura 11 Calidad del agua potable según los encuestados.	57
Figura 12 Gestión de la EAAB sobre el suministro de agua potable	57
Figura 13 Importancia del humedal, prioridad en el proceso de restauración y gestión de las entidades encargadas de proteger estos entornos, según los encuestados.	58

### **Anexos**

Anexo 1. Mapa humedal "El Burro"	86
Anexo 2 Encuesta sobre la disponibilidad a pagar por un plan de conservación y preservación en el Humedal "El Burro" ubicado en Bogotá, Colombia.	87
Anexo 3. Estadísticas descriptivas del modelo	95
Anexo 4. Detección de heterocedasticidad a través del test de White.	95
Anexo 5. Modelo Logit	96
Anexo 6. Efectos marginales del modelo	96
Anexo 7. Disponibilidad a pagar media.	96
Anexo 8. Parámetros para estimar la DAP máxima	97

## **Resumen**

El propósito de este estudio consistió en desarrollar una valoración económica ambiental, implementando el método de valoración contingente, para hallar la Disponibilidad a Pagar (DAP) de los miembros de la comunidad aledaña al humedal “El Burro”, ante el desarrollo de múltiples estrategias que permitan contrarrestar los procesos de deterioro ambiental existentes. Se obtuvo que el 73,5% de los encuestados se encuentran dispuestos a pagar por una mejora en las condiciones del ecosistema, por otro lado se identificaron como variables socioeconómicas relevantes para explicar la DAP: la edad, nivel de ingresos, prioridad que el individuo le dio al proceso de restauración, estrato socioeconómico, género, y precio hipotético ofertado. Por último se estimó una DAP máxima de \$5.012 pesos, que se llegarían a recaudar bimestralmente a lo largo de 22 meses.

**Palabras Clave:** Economía Ambiental, Método de Valoración Contingente, Disponibilidad a Pagar, estimación paramétrica, humedal “El Burro”, modelo de regresión logístico.

**Clasificación JEL:** C01, C13 C25, C87, O13, P28, Q01, Q31, Q51, Q57

### **Abstract**

The purpose of this study was to develop an environmental economic valuation, implementing the contingent valuation method, to find the Willingness to Pay (WTP) of the members of the community surrounding the "El Burro" wetland, in the face of the development of multiple strategies to counteract the existing environmental deterioration processes. It was found that 73.5% of the respondents are willing to pay for an improvement in the ecosystem conditions. On the other hand, the following socioeconomic variables were identified as relevant to explain the WTP: age, income level, priority given by the individual to the restoration process, socioeconomic stratum, gender, and hypothetical price offered. Finally, a maximum WTP of \$5,012 pesos was estimated, which would be collected bimonthly over 22 months.

**Key words:** Environmental Economics, Contingent Valuation Method, Willingness to Pay, parametric estimation, "El Burro" wetland, logistic regression model.

**JEL classification:** C01, C13 C25, C87, O13, P28, Q01, Q31, Q51, Q57

## **Introducción**

La noción de desarrollo se fundamenta a partir de los vínculos entre el ser humano y la naturaleza, creando una serie de herramientas e instrumentos con los que se pretenden adaptar los procesos del entorno natural hacia la satisfacción de intereses y necesidades tanto personales como colectivas. Históricamente esta relación sociedad-medio ambiente, expone la ralentización de la productividad ambiental, debido al desconocimiento de los ecosistemas, además de la ejecución de prácticas inadecuadas que conllevan a la explotación, abuso, y extinción de los nichos ecológicos, comprometiendo así el sustento de las especies y la sociedad.

Los humedales son una fuente de riqueza ecológica, al ser territorios en donde se crea y se preserva la vida de las especies, de acuerdo con el Manual de la convención Ramsar, estos son definidos como "zonas donde el agua es el principal controlador del medio ambiente con plantas asociadas y vida animal", (Ramsar, 2016). Además de ello, proporcionan agua dulce, controlan las inundaciones, regeneran las aguas subterráneas, protegen el entorno contra las tormentas, exportan sedimentos y nutrientes hacia la vegetación, depuran las aguas, son grandes reservorios de biodiversidad y adaptan el entorno para mitigar los efectos que trae consigo el cambio climático. (Kandus, Quintana, Oddi & Ceballos, 2011).

Innumerables beneficios y servicios que proporcionan los humedales son fundamentales para ayudar a las naciones en el cumplimiento de los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) 2030 – crean una visión transformadora hacia la sostenibilidad económica, social y ambiental, bajo una visión de largo plazo - ya que el uso racional y sostenible de los humedales en concordancia con las orientaciones de la Convención Ramsar, permitirá alcanzar un número significativo de las metas establecidas en la agenda . Estos ecosistemas se están posicionando en múltiples discusiones a nivel mundial y de carácter social, económico, político, ecológico y cultural. (Naciones Unidas, 2018)

Actualmente la ciudad de Bogotá, cuenta con 15 humedales reconocidos, 19 no reconocidos y 30 cuerpos de agua; a pesar de ello estos ecosistemas se encuentran en peligro debido a la acelerada expansión urbana, masificación del entramado e infraestructura vial, y el vertimiento de aguas contaminadas, además el manejo y conservación de estos hábitats es limitado debido al desconocimiento de sus procesos ecológicos y su composición biológica. En la actualidad los humedales de la ciudad más deteriorados son los de Capellanía, Tibanica,

Techo, El Burro y La Vaca, ubicándose en los sectores más áridos de la ciudad, siendo fundamentales para mantener cierto grado de regularidad en la humedad, ante esto deben ser protegidos para garantizar el bienestar de la comunidad. (Rico, 2017)

Sin embargo a pesar de la importancia que tienen estos ecosistemas, se presentan carentes de valor para la sociedad, puesto que no existe una interacción en el mercado que dé cuenta sobre las contribuciones de estos al desarrollo de las comunidades aledañas. Por ello, resulta importante desarrollar estrategias que permitan proteger y mantener estos entornos, obteniendo así resultados positivos sobre el bienestar social; la ciencia económica ha mostrado interés por brindar una solución ante la carencia de una valoración económica para dichos bienes y servicios ecosistémicos. (Barbier, Acreman , & Knowler, 1997). Por consiguiente se pretenden estimar los recursos de los humedales como activos de la sociedad, al igual que presentar como pasivos a aquellos bienes y servicios que se han deteriorado debido a la contaminación, degradación y explotación ejercida por el ser humano, quien debe compensar al entorno natural por dicha pérdida. (Galvarro, sf)

No obstante, existen inconvenientes en el desarrollo de dicha apreciación, ya que algunos de los bienes y servicios ecosistémicos que proveen los humedales carecen de un valor tangible, lo que induce a considerarlos gratuitos, su uso y consumo no representa ningún costo y por ello las valoraciones que se realizan en estos entornos son subjetivas, pues se evalúan solamente los impactos ambientales, sin tener en cuenta el valor real de los mismos. A pesar de los inconvenientes, las valoraciones económicas son fundamentales, ya que permiten a los tomadores de decisiones, priorizar en cuanto a las estrategias y políticas a ejecutar y que resultan trascendentales para quienes realizan gestiones ambientales garantizando así, la importancia al

igual que el reconocimiento de lo inestimable que puede llegar a ser un humedal; además permiten la ejecución y la justificación de los gastos, con el fin de realizar actividades de conservación y gestión de los humedales. (Lambert, 2003).

En este contexto, el método de valoración contingente (MVC) es fundamental para el desarrollo de la gestión ambiental, su implementación tiene como objetivo construir un modelo sobre la Disposición a pagar (DAP) declarada por la comunidad aledaña, ante mejoras en la calidad de uno o varios servicios ambientales que provee el humedal “El Burro”, este valor se explica comúnmente por las características o factores sociodemográficos de los encuestados, con el fin de encontrar un modelo econométrico que permita generalizar los resultados al total de la población (Barrantes y Flores 2013; Barceev 2004; Riera y Amorós 2001) citados en (Huamán & Pérez , 2017)

Para el desarrollo de esta metodología se formula una encuesta mediante el formato de referéndum, la agrupación y la pregunta abierta en la que se pretende conocer las preferencias u oposiciones de los consumidores a generar un pago, cabe resaltar que se aplica el supuesto de competencia perfecta ya que los individuos tienen pleno conocimiento de los servicios que prestan los humedales y del plan de conservación al cual se destinará dicho pago. Para esta estimación se desarrolla un modelo logit de formato dicotómico, que permitirá no solo conocer las variables que determinan la disponibilidad a pagar sino de igual manera, lograr la estimación de un precio para el desarrollo de un plan de conservación adecuado al contexto.

El presente trabajo de investigación ha sido estructurado en cinco capítulos: en el capítulo I, se abarcan aspectos relacionados con el planteamiento y definición del problema, hipótesis de

investigación y objetivos; en el capítulo II, se desarrolla el marco teórico sobre la valoración económica de los recursos ambientales, se exponen los antecedentes sobre estudios económicos realizados que han apoyado a la promoción y gestión de las áreas naturales protegidas. En el capítulo III, se presenta la metodología de investigación aplicada: la información es tratada desde la posición cuantitativa y los datos son organizados de acuerdo a las unidades de estudio. En el capítulo IV, se analizan los principales resultados obtenidos de manera inferencial, y se procede a estimar un modelo econométrico a través de una regresión logística, adicionalmente se estima la disposición a pagar máxima de los encuestados ante el desarrollo de un plan hidrogeomorfológico para el humedal “El Burro”, junto con el valor económico total del proyecto. Finalmente en el capítulo V, se presentan las conclusiones y recomendaciones correspondientes, seguidas de la bibliografía y anexos respectivos.

## **Capítulo I: Problema de Investigación**

### **1. Planteamiento del Problema**

En la ciudad de Bogotá existen actualmente 15 humedales, no obstante, según la Secretaría Distrital de Planeación (SDP), la mayoría de estos se encuentran limitando con zonas

residenciales o lugares donde se realizan actividades industriales comerciales y de servicios, generando mayores presiones sobre los distintos entornos ecológicos (citado en Romero 2018); por otro lado, la infraestructura vial ha delimitado y fraccionado los humedales, exponiéndolos a mayores niveles de contaminación atmosférica y auditiva al encontrarse en zonas altamente habitadas y transitadas.

En el Humedal “El Burro”, se han identificado problemáticas a nivel físico, ecológico, económico y sociocultural, que han generado deterioro en el espacio físico, las especies y características del mismo. Aspectos tales como: la fragmentación del humedal en dos sectores; recepción de aguas residuales provenientes de los hogares; los asentamientos urbanos instaurados alrededor del humedal; el depósito de basuras, escombros y residuos de metales pesados, la concentración de sedimentos y alta carga orgánica, entre otros, permiten vislumbrar las condiciones actuales del entorno. (Instituto de Desarrollo ambiental , 2008)

Para la Secretaría Distrital de Planeación (citado en Romero, 2018), es importante determinar una valoración en términos monetarios, que sea asignada por los habitantes de las zonas aledañas a dichos entornos, con el objetivo de mostrar estos resultados a las autoridades ambientales para la toma de decisiones en cuanto a la intervención apropiada para este humedal.

### **1.1.Justificación**

La investigación pretende asignar, por medio de una valoración económica ambiental, un precio a los bienes, servicios y atributos que ofrece el humedal “El Burro”, analizando la utilidad

que tiene para la sociedad conservar, preservar, proteger y restaurar este ecosistema, atendiendo a los procesos de contaminación o detrimento del mismo. La razón principal que conlleva al desarrollo de este proyecto, se debe al grado de deterioro y pérdida del entorno, debido a la repercusión de prácticas inadecuadas e incompreensión de los beneficios que este suministra para el desarrollo de la vida y la comunidad; al ser subestimado, el humedal carece de importancia ante los procesos de recuperación y conservación, convirtiéndolo en un ambiente potencialmente vulnerable.

A través del método de valoración contingente se pretende determinar la disposición a pagar de los individuos que son beneficiarios directos del humedal. Esta estimación será esencial para promover acciones que permitan contrarrestar los impactos negativos ejercidos sobre este entorno. Para ello, se debe contar con un modelo de buen ajuste y ejecución, donde la cifra obtenida (Valor monetario) ha de resultar fundamental en la toma de decisiones que promuevan la participación de las instituciones públicas y privadas en el escenario ambiental.

La metodología aplicada, puede ser tomada como referencia para promover mejoras en las condiciones de los ecosistemas en el país; a pesar de que Colombia cuenta con abundantes recursos hídricos<sup>1</sup> y de biodiversidad<sup>2</sup>, el manejo que se ha dado con respecto a estos, es cuestionable. Por otro lado, es importante que los tomadores de decisiones dirijan sus esfuerzos hacia el fortalecimiento de la normativa y promuevan el desarrollo de programas en los que se prioricen los espacios ambientales, ya que sin estos y los servicios que prestan a los seres vivos, resulta imposible que los procesos económicos y las dinámicas sociales funcionen. Finalmente

---

<sup>1</sup> Banco Mundial. (marzo 10 del 2015). Brasil, Colombia y Perú, entre los que más agua tienen en el mundo.

<sup>2</sup> Ministerio de ambiente y desarrollo sostenible. (2019). Colombia, el segundo país más biodiverso del mundo, celebra el Día Mundial de la Biodiversidad.

este documento pretende ser un cimiento, para el desarrollo de estudios, planes de manejo ambiental actualizados, e investigaciones en torno al humedal “El Burro”, que permitan mejorar las condiciones actuales del mismo, por medio de la intervención estatal e institucional buscando así, preservar este entorno para las generaciones presentes y futuras.

## **1.2. Preguntas Problema**

- 1.2.1. ¿ Las comunidades aledañas al humedal “El Burro” ubicado en Bogotá – Colombia, estarán dispuestas a pagar para el desarrollo de programas y proyectos que permitan mejorar las condiciones biofísicas de dicho entorno?
- 1.2.2. ¿Cuáles son las características socioeconómicas de los habitantes, que determinan la disponibilidad a pagar por la conservación del humedal “El Burro”?
- 1.2.3. ¿Cuál será la disponibilidad a pagar en términos monetarios de las comunidades aledañas al humedal “El Burro” ubicado en Bogotá – Colombia, para el desarrollo de programas y proyectos que permitan mejorar las condiciones biofísicas de dicho entorno?

## **1.3. Objetivos**

### **1.3.1. Objetivo General**

Determinar la valoración económica - ambiental a partir de la disponibilidad a pagar que tienen los habitantes de las zonas aledañas al humedal “El Burro”, ubicado en Bogotá Colombia, por el desarrollo de un plan de conservación y recuperación.

### **1.3.2. Específicos**

- 1.3.2.1. Estimar un modelo econométrico, con la aplicación del método de Valoración

Contingente como estrategia para fundamentar la disponibilidad a pagar por un plan de conservación.

1.3.2.2. Caracterizar las variables socioeconómicas, demográficas y culturales de los habitantes de las zonas aledañas al humedal “El Burro”, con las que se determinará la disponibilidad a pagar por su preservación.

1.3.2.3. Estimar el valor monetario que estarían dispuestos a pagar los habitantes de las zonas aledañas al humedal “El Burro”.

#### **1.4. Hipótesis**

Para dar respuesta a las preguntas investigativas se ha generado las siguientes hipótesis:

1.4.1. Las comunidades aledañas al humedal “El Burro”, se encuentran en disposición a pagar por los servicios ecosistémicos que les presta este hábitat, siendo esto significativo para gestionar programas y proyectos que incentiven su preservación y conservación.

1.4.2. El valor monetario que estarían dispuestos a pagar los habitantes aledaños al humedal “El Burro”, será de \$18.000 colombianos (más de \$USD5).

## Capítulo II: Marco Teórico

### 2. Economía Ambiental

La economía ambiental se originó a partir de la inclusión del medio ambiente en la economía neoclásica donde los recursos naturales han estado adquiriendo el estatus de bienes y servicios económicos, debido a que algunos de estos comienzan a escasear y presentan horizontes de agotamiento previsible. La incorporación de los ecosistemas al mercado se da mediante el procedimiento de internalización de las externalidades a raíz de las teorías estudiadas por Pigou (1920) y Coase (1960). (Chang, s.f), lo cual hace que dichos bienes y servicios ecosistémicos tengan las características de un bien económico normal, al otorgarles un precio estimado. Esta disciplina desarrollada por los economistas neoclásicos se constituye en los años setenta, y busca generar alternativas ante la problemática ambiental contemporánea.

#### 2.1. Internalización de las Externalidades

Los economistas neoclásicos no perciben ningún tipo de contradicción entre la lógica del desarrollo económico y la biosfera, ya que consideran que si se logra atribuir un verdadero valor a los bienes y servicios ambientales, estos pueden ser gestionados como cualquier recurso económico escaso. Por ende, la economía ambiental pretende generar las condiciones para que se pueda establecer el intercambio mercantil en donde esto no ocurre, a dicho proceso se le denomina internalizar las externalidades. Arthur Pigou<sup>3</sup> plantea que el estado debe involucrarse activamente en la economía con el objetivo de reglamentar y disciplinar los efectos externos, ya que la maximización del bienestar privado no siempre coincide con el bienestar social. Estos costos privados trasladados a la sociedad deben ser internalizados a través de un impuesto que

---

<sup>3</sup> The Economics of Welfare (1920)

corresponda a los benefactores directos. Por otro lado, Ronald Coase<sup>4</sup> se mostró en contraposición a la teoría de Pigou, afirmando que en la sociedad, no resulta importante quién paga por la externalidad (agente Público o Privado), puesto que solo existe una negociación privada entre el contaminador y el contaminado, a partir del derecho de propiedad sobre el recurso en cuestión; sin embargo considera que los recursos que pertenecen a un colectivo, en realidad carecen de dueño, por lo que no son cuidados apropiadamente y ante esto la escuela Coasiana sugiere la privatización extrema del medio ambiente, dando origen a la ecología de mercado. (Chang, s.f)

## **2.2. Valoración de Recursos Ambientales**

La valoración económica ambiental es fundamental dado que su influencia sobre la conservación de los recursos naturales y el medio ambiente es significativa. Para Pérez y Aguirre citados en (Walteros 2018), como principal objetivo se busca estimar el valor de los bienes y servicios ecosistémicos, analizando la incidencia de estos sobre la calidad de vida y los niveles de bienestar social. De acuerdo con Velasco (2003) (citado en Obando & Castellanos, 2016) dichas valoraciones son un instrumento que impide la sobreexplotación y uso desmedido de los recursos naturales y son el resultado de una interacción entre la sociedad y el entorno natural, por ende es indispensable formular y promover políticas de protección en búsqueda del desarrollo sostenible.

Colombia ha definido la evaluación de estudios ambientales como la aplicación de un conjunto de herramientas teóricas y metodológicas que brinda la economía, para complementar y mejorar la calidad de los procesos de evaluación ambiental permitiendo fortalecer desde el sector

---

<sup>4</sup> El problema del costo social (1960) y la Tragedia de los comunes (1968)

público y privado la toma de decisiones (MAVDT, 2010), aunque también puede entenderse como el análisis integral de diferentes métodos y dimensiones empleados para cuantificar y valorar impactos ecológicos, económicos y sociales (Rico, 1998; Espinoza, 2002; Muñoz-Pedrerros, 2004; García, 2004).

La evaluación de estudios ambientales está encaminada a desarrollar argumentos necesarios que permitan valorar beneficios de la biodiversidad (Tuxill, 1999); usos medicinales y conocimiento tradicional (Massardo, & Rozzi, 1997; Massieu & Chapela, 2007); e importancia de la biodiversidad y ecosistemas (Martínez-Alier, 1994; Figueroa, 2005; Schnell et al, 2010). Durante las últimas dos décadas, las discusiones sobre biodiversidad, valoración y servicios ecosistémicos, han generado importantes debates que evidencian la importancia de calcular integralmente los recursos bajo dimensiones económicas, sociales y ecológicas (Ruiz-Agudelo et al, 2011; Cárdenas et al, 2013); bajo este enfoque se establecen iniciativas mundiales que aportan en los procesos de valoración integral, tales como el Plan Estratégico para la Diversidad Biológica (2011-2020) y las Metas de Aichi, la Evaluación de los Ecosistemas del Milenio (EEM, 2003) y la iniciativa “La Economía de los Ecosistemas y la Biodiversidad”. (TEEB 2008, TEEB 2010). Respecto al Plan estratégico, tiene como objeto inspirar acciones tanto a escalas globales, como nacionales y regionales que permitan adelantar acciones de política pública accediendo en la formulación de planes para detener la pérdida de biodiversidad. Las Metas de Aichi incluyen, la disposición a posicionar el tema del valor de la biodiversidad en la sociedad en general y para la toma de decisiones. De otro lado, la EEM aportó bases conceptuales y metodológicas para el estudio de los servicios ecosistémicos. Finalmente, el TEEB señala la necesidad de considerar valores ecológicos, sociales y monetarios en ejercicios de evaluación y

valoración.

La integración de las diferentes dimensiones de valor en ejercicios concretos permite la inclusión en la gestión ecosistémica, esto ha colaborado en ejercicios sobre valoración de biodiversidad y servicios ecosistémicos en humedales (González, 2016), valoración y calidad del agua, así como de los humedales (Stuip et al, 2006; Ortega et al, 2009; Castro, 2011; Delgado, 2015; Roldán Monsalve, 2016), identificación de áreas de conservación y sostenibilidad de la biodiversidad (Lasso et al, 2010; Minaverri, 2016) y valoración estratégica de los ecosistemas (Guevara, 2011).

La valoración de la biodiversidad se ha analizado históricamente a partir de una perspectiva económica-ecológica o económica-ambiental (Figueroa, 2005). La valoración ecológica hace parte fundamental de la teoría económica y se ha encargado de relacionar los ecosistemas naturales con el sistema económico de manera transdisciplinar; son varios los trabajos que han dado inicio a esta rama. Boulding (1981), quien adelantó su teoría de la evolución ecodinámica y la teoría de sistemas basado en Bertalanffy (1976); Costanza & Daly (1992), impulsaron estudios acerca del desarrollo sustentable y capital natural; Daly (1990), generó los principios de desarrollo sustentable; Georgescu-Roegen (1993), profundizó acerca de los problemas económicos y la ley de la entropía; y Martínez-Alier (2003), da inicio a los estudios de conflicto y valoración ecológica, Estas reflexiones permitieron cuestionar el crecimiento económico ilimitado, estableciendo oposición al precepto de “sostenibilidad débil” propio de la economía ambiental a “sostenibilidad fuerte”, principio fundamental de la economía ecológica. Por su parte, la Economía Ambiental es la rama de la disciplina económica que proporciona información necesaria para la toma de decisiones a partir del empleo de

instrumentos y metodologías propias de la ciencia económica. Son los trabajos de Dasgupta (1979) acerca de la teoría económica aplicable a los recursos naturales; Field (2003), en su tratado de economía de los recursos naturales; Pearce & Turner (1990), con su obra de economía del medio ambiente y recursos naturales y Bateman (2002), con su manual de valoración económica de recursos mediante encuestas declaradas, quienes dan inicio a tres importantes metodologías: (i) valoración de bienes, servicios e impacto ambiental empleando métodos como el análisis de impacto, análisis costo–efectividad y análisis costo–beneficio; (ii) valoración de bienes y servicios ambientales a través de enfoques de mercado empleando métodos como Mercados hipotéticos: el método de valoración contingente (MVC), Mercados sustitutos: el método del costo del viaje (MCVj) y el método de precios hedónicos, Mercado real–método de costos preventivos y costos evitados e Indicadores económicos ambientales; y (iii) mecanismos económicos de retribución por el uso de los bienes y servicios ambientales o por la internalización de los costos ambientales, tales como derechos de propiedad, fondos de medioambiente, contratos entre los que tienen y los que no tienen y derechos de propiedad sobre los recursos naturales.

En los últimos años se ha venido consolidando una propuesta técnica-metodológica donde métodos complementarios como el análisis de sistemas socioecológicos, economía experimental y juegos de rol (Mayer, 1995; Anderies, 2011; Castañeda et al, 2009; Cárdenas, 2013; Campoverde Varela, 2013), se reconocen como Valoración Integral de Ecosistemas (VIE). De esta manera, se ha fortalecido el proceso de Valoración Integral de la Biodiversidad y los Servicios Ecosistémicos (VIBSE) constituyendo una herramienta novedosa que propone instrumentos e insumos para el mejoramiento de la gestión del territorio. La integralidad en esta

propuesta se ha de entender como proceso consolidado de un modelo operativo donde se incluyan atributos culturales y ecológicos que hagan parte de la toma de decisiones por los individuos y que ello aporte al concepto de valor. Así, el valor se define como la contribución de una acción u objeto a los objetivos específicos de los usuarios o a sus condiciones (Farber, 2002), permitiendo incluir en la métrica monetaria, creencias y motivaciones propias de los individuos en el territorio.

### **2.3. Los Humedales y los Objetivos de Desarrollo Sostenible.**

La Agenda 2030 y los ODS son una hoja de ruta que determina el actuar de los gobiernos, la sociedad civil, el sector privado y otros actores a nivel internacional, en aras de lograr un desarrollo sostenible para las generaciones presentes y futuras. Los humedales proporcionan a la humanidad innumerables bienes y servicios, que han sido el pilar de la vida en el planeta. Por ello los 17 ODS son una oportunidad para otorgarle una mayor importancia a estos ecosistemas, como un componente esencial para el bienestar humano, el crecimiento económico inclusivo y la adaptación al cambio climático. Estos entornos contribuyen de manera directa o indirecta al alcance de los ODS (*Tabla 1*) y su conservación y uso adecuados son una inversión rentable para las naciones. (Convención de Ramsar sobre los humedales, 2018)

#### **Tabla 1.**

*Humedales y su relación con los Objetivos de Desarrollo Sostenible.*

<b>OBJETIVOS DE DESARROLLO SOSTENIBLE</b>	<b>CONTRIBUCIÓN DE LOS HUMEDALES</b>
---	--------------------------------------

<p><b>1-</b> Poner fin a la pobreza en todas sus formas y en todo el mundo.</p>	<p>Los humedales ofrecen a las comunidades una fuente de abastecimiento esencial que permite el desarrollo de actividades económicas (agricultura, ganadería, consumo interno), generando beneficios económicos para millones de personas en condiciones de vulnerabilidad y pobreza.</p>
<p><b>2-</b> Poner fin al hambre, lograr la seguridad alimentaria y la mejora de la nutrición y promover la agricultura sostenible</p>	<p>Los humedales y sus servicios, son un componente esencial para garantizar la seguridad alimentaria de las comunidades, al suministrar el recurso hídrico con el que son regados los cultivos, favoreciendo el desarrollo agrícola y el abastecimiento. Por otro lado proporcionan fuentes de proteína como moluscos, cangrejos, camarones, peces, etc.</p>
<p><b>5-</b> Lograr la igualdad de género y empoderar a todas las mujeres y las niñas</p>	<p>Las mujeres son las principales encargadas de los procesos de recolección de alimentos y agricultura, así como del manejo del agua, sin embargo el conocimiento y la gestión que han realizado en los humedales aún no han sido reconocidos. Los proyectos de conservación, manejo y restauración de los humedales deben tener en cuenta las cuestiones de género, logrando una equidad que permita reconocer los múltiples conocimientos, funciones, necesidades y estrategias que contribuyen a la mejora de estos entornos naturales.</p>
<p><b>6-</b> Garantizar la disponibilidad y la gestión sostenible del agua y el saneamiento para todos</p>	<p>Los humedales son esenciales para garantizar la disponibilidad de agua dulce, ya que la mayor parte que es consumida se obtiene directa o indirectamente de estos entornos. Por otro lado su vegetación captura los nutrientes, contaminantes y sedimentos permitiendo así, purificar el agua mejorando la calidad de esta.</p>
<p><b>8-</b> Promover el crecimiento económico sostenido, inclusivo y sostenible, el empleo pleno y</p>	<p>Los modelos de crecimiento económico se fundamentan en gran medida en la explotación de los recursos naturales, sin embargo estos deben ser usados de manera sostenible. El agua que suministran los humedales es esencial para los sistemas de producción agrícolas, energéticos, manufactureros e industriales. Por otro lado, los humedales generan posibilidades para el desarrollo del ecoturismo, que permitirá el recaudo de ingresos necesarios para las comunidades locales.</p>

productivo y el trabajo decente para todos	
<p><b>11-</b> Lograr que las ciudades y los asentamientos humanos sean inclusivos, seguros, resilientes y sostenibles</p>	<p>Una de las funciones esenciales de los humedales es el control que generan con respecto a las inundaciones, puesto que retienen y absorben las aguas excedentes para evitar que estas lleguen a los entornos urbanos y ocasionen múltiples daños.</p>
<p><b>13-</b> Adoptar medidas urgentes para combatir el cambio climático y sus efectos</p>	<p>Los suelos de los humedales contienen una tercera parte del carbono orgánico del mundo (35%) , el cual es fundamental para mitigar los efectos del cambio climático, reduciendo la generación de gases de efecto invernadero. Por ello la restauración y resiliencia de los humedales es esencial para que perdure la vida en el planeta.</p>
<p><b>15-</b> Proteger, restablecer y promover el uso sostenible de los ecosistemas terrestres, gestionar sosteniblemente los bosques, luchar contra la desertificación, detener e invertir la degradación de las tierras y detener la pérdida de biodiversidad</p>	<p>Los ecosistemas terrestres como los bosques y los humedales, junto con la biodiversidad que albergan son la contribución de la naturaleza a las personas.</p> <p>La meta (15.1) establece que la conservación, restablecimiento, y uso sostenible de los ecosistemas interiores de agua dulce y sus servicios son esenciales para la continuación de la vida en el planeta.</p> <p>Estos ecosistemas cuentan con alrededor de 126.000 especies de agua dulce, (de las cuales el 76% se encuentran en peligro de extinción) ,suministran el 40% de los recursos naturales renovables del planeta, y además cuentan con el 9,5% del total de especies de fauna existentes.</p>

**Fuente:** Elaboración propia. **Nota.** Con base en el documento elaborado por la convención Ramsar “*Los Humedales y los ODS*”.

#### **2.4. Estudios Previos de Valoraciones Económicas y Disponibilidad a Pagar**

En términos prácticos, Armijos & Segarra (2016) pretenden a través del método de costo de viaje y el de valoración contingente, analizar la disposición a pagar de la población cuencana que es beneficiaria del agua potable en la zona urbana, por otro lado se pretende hallar el excedente del consumidor por parte de los turistas que visitan el Parque Nacional Cajas en Ecuador, para ello se usó la función de utilidad indirecta y se desarrolló un modelo logit. Dicho trabajo se fundamentó en la aplicación de una encuesta a 303 personas, para conocer las características socioeconómicas de la comunidad y poder determinar cómo influyen estas sobre el pago destinado a una mejora en la calidad de los bienes y servicios ecosistémicos. Finalmente se concluyó que el 65% de los encuestados están dispuestos a pagar por la conservación del recurso hídrico del Parque Nacional Cajas, y el valor promedio a pagar es de USD\$1,04, el cual se considera bajo teniendo en cuenta los valores de referencia ofertados por los investigadores (De \$0,50 a \$5).

Por otro lado, Barrera (2003) desarrolló su investigación mediante el método de valoración contingente a través de un modelo de doble límite y de tipo referéndum, con el objetivo de conocer la disponibilidad a pagar mensual de 252 habitantes de la ciudad de Bogotá por el proyecto de recuperación integral del humedal de Córdoba, el principal aporte de dicho estudio radica en la aplicación del modelo de doble límite<sup>5</sup>, buscando demostrar sus ventajas estadísticas frente al modelo referéndum. Una vez estimados los modelos logísticos lineales y logarítmicos, se calculó un precio promedio por hogar de COP\$2.552, y se reportó un beneficio

---

<sup>5</sup> Este consta de incluir una pregunta adicional para conocer la disposición a pagar.

social de 8,52 pesos por peso invertido en el proyecto, adicionalmente se reportó un mejor ajuste y menor varianza con el modelo de doble-limite y se recomienda que este sea tenido en cuenta en las valoraciones económicas ambientales.

Huamán & Pérez (2017) abordaron la disposición a cooperar (DAC) a través del método de valoración contingente, con el propósito de conocer la voluntad de los individuos a pagar por la mejora y conservación de los servicios ambientales que provee el bosque de la comunidad nativa Tres Islas (Perú). Se pretende mitigar los efectos producidos por las actividades de agricultura, tala de árboles y la minería de oro. Para esto se desarrolló una encuesta tipo referéndum que fue aplicada a 72 pobladores indígenas, y posteriormente se desarrolló un modelo logit para determinar cómo las variables económicas influyen sobre la variable dependiente binaria. Se obtuvo que el 73,61% de los miembros indígenas estuvieron de acuerdo con la DAC y se estableció que fuese en promedio de S/0,7948 habitante/año.

Martínez (2018) realiza una valoración económica de humedal Jaboque (Bogotá) aplicando una metodología de precios hedónicos<sup>6</sup> a través de un modelo de regresión lineal, el cual permitió estimar la disponibilidad a pagar de los propietarios por adquirir viviendas próximas al humedal. La estimación del valor económico del humedal Jaboque requirió en primera instancia la identificación de los barrios aledaños a este ecosistema, posteriormente se calculó el tamaño de la muestra, que en este caso es el número de viviendas objeto de estudio, y se seleccionaron las variables a evaluar (el precio del inmueble, la dirección y las características estructurales, ambientales y de vecindario), determinando que las características estructurales

---

<sup>6</sup> Buscan valorar económicamente los cambios en los servicios ecosistémicos a partir de la información disponible sobre los precios en mercados asociados, bajo el supuesto que dicho precio depende de las características de los bienes y servicios.

ambientales y de vecindario influyen en la decisión de compra y en el precio de las viviendas localizada en el área del humedal. Por otro lado, se concluye que los habitantes de los barrios objeto de estudio están dispuestos a pagar COP\$5,158,202 para que su inmueble este próximo a zonas verdes, de recreación y/o parques, evidenciando un comportamiento positivo en esta variable.

Rueda (2004) mediante la utilización del método de valoración económica *conjoint*<sup>7</sup>, presentó una alternativa para la estimación *ex ante* de los beneficios sociales generados por el desarrollo de varias políticas públicas. Se evaluaron por ende: una política relacionada a seguridad y otra de conservación del Parque Nacional Natural Chingaza (Colombia). Se desarrolló un modelo de elección discreta multinomial ranking, donde se pretende seleccionar cada una de las opciones junto con sus atributos y características de los individuos y se concluyó que la implementación de la técnica *conjoint*, permitió determinar el valor que los hogares de Bogotá le asignan a la mejora de los dos atributos evaluados (seguridad y conservación en el Parque Nacional Natural Chingaza); por otro lado, el 54,9% de los encuestados consideran que no es viable hacer inversiones en la conservación de dicho parque si no se tiene en cuenta invertir en la seguridad del mismo. Para este caso se encontró que los beneficios por la aplicación conjunta de las políticas, resultan ser mayores que la aplicación de estas dos políticas de manera separada.

Charry & Delgado (2015) implementaron un modelo donde se pretende obtener una disponibilidad a pagar que permita generar una solución integral para revertir los procesos de

---

<sup>7</sup> Buscan identificar el valor que le asignan las personas a diferentes atributos de un bien o de un servicio, a través de la comparación de escenarios alternativos, mediante el procesamiento de las preferencias expresadas por los individuos en experimentos.

deterioro ambiental que se presentan en la cuenca del río Tunjuelo, de tal manera que se logre asegurar el suministro de agua potable para los usuarios. Para alcanzar dicho objetivo se diseñó y realizó una encuesta a los hogares de la zona, junto con talleres a los grupos focales, a partir de las respuestas obtenidas se procedió a desarrollar una estimación paramétrica y no paramétrica de Turnbull. Los resultados de estos modelos no presentan diferencias significativas, sin embargo el valor obtenido a través de la estimación de Turnbull (COP\$8,321), con formato abierto (donde el encuestado expresa libremente el máximo precio que está dispuesto a pagar) es mayor que el resultado obtenido por la estimación logística (COP\$7,758), por lo que existe una alta valoración por el servicio ofrecido.

Valdivia, Cuevas Sandoval & Romo (2009) estimaron la disponibilidad a pagar de los consumidores (usuarios de vehículos) por los servicios recreativos turísticos en la cuenca media del río conchos (México), a través del método de valoración contingente. En este documento se muestra como calcular las medidas paramétricas de la DAP (mediana y media), a través de dos modelos de utilidad aleatoria (lineal y logarítmica) por medio de una regresión logística. Los resultados obtenidos indican que la DAP es muy baja, ante los servicios recreativos en el área, ya que el tamaño promedio de familia por automóvil era de cinco (5) miembros, por lo que cada visitante estaría pagando 0,60 pesos mexicanos por acceder a los servicios recreativos proporcionados por los bienes ambientales. Por otro lado, se concluye que los estudios que se desarrollen en torno a la disponibilidad a pagar y en los que se implemente la valoración contingente, deben ser estimados a partir del método de máxima verosimilitud, dado que el método de mínimos cuadrados ordinarios es inapropiado para los modelos donde existe una variable dicótoma discreta.

Cerda (2011) desarrolló la técnica de preferencias declaradas, específicamente a través de un experimento de elección, con el objetivo de estimar la disposición a pagar de los visitantes de la reserva nacional Lago Peñuelas (Chile central) por proteger los servicios ambientales que proporciona el área, cuya degradación es evidente debido a la industria de la minería y la construcción de viviendas. Los servicios valorados a través del experimento de elección fueron: la disponibilidad a pagar por el agua potable en el futuro, la existencia de orquídeas endémicas y la posibilidad de observar aves, mamíferos y reptiles, frente a lo anterior se propuso un precio hipotético que se vería reflejado en el incremento de la tarifa de entrada a dicha área. Finalmente la autora, concluyó que los visitantes estarían dispuestos a pagar por los servicios que provee dicha reserva, y la DAP promedio estimada varía entre los USD\$1,2 y \$3,4 por persona.

En conclusión es preciso aclarar que los bienes y servicios ecosistémicos han sido valorados a través de diversas metodologías que no pueden ser consideradas como verídicas o erróneas, puesto que no existe un método estándar bajo el cual se pueda hacer dicha apreciación económica. Frente a lo anterior la manera más adecuada para estimar estos ecosistemas y sus atributos deviene de una óptica subjetiva, ya que la mayoría de análisis se desarrollan a partir de las perspectivas y respuestas de agentes individuales, buscando aplicarlas al total de la población.

## **2.5. Método de Valoración Contingente**

En este método, los valores determinados por los individuos encuestados representan la voluntad, que tienen ante situaciones hipotéticas que se establecen por medio de una encuesta y que pretenden dar solución ante determinadas problemáticas. En 1940 Ciriacy-Wantrup (1967), sugirió que la única manera de identificar la demanda en bienes y servicios públicos sería

mediante entrevistas personales, donde se indagara acerca de su disponibilidad a pagar por dichos tipos de bienes. (Osorio & Correa, 2009). En 1979 Bishop & Heberlein, establecieron un precio fijo que el individuo debía aceptar o rechazar, situación similar a la que ocurre en los mercados de bienes, donde el consumidor decide comprar o no un producto de acuerdo con su precio. Ante esto, Hanemann (1984) analizó el planteamiento de dichos autores e introdujo la teoría del bienestar ya que se evalúa el mecanismo de respuesta individual. En 1987 Cameron & James formularon una técnica diferente a la propuesta por Hanemann, tomando como supuesto que la disponibilidad a pagar se rige bajo una distribución normal, pero que también podía aplicarse a la distribución logística. ( Kristrom & Riera, 1997)

En 1989 los principales teóricos de la economía ambiental (Mitchell y Carson) desarrollaron el método de valoración contingente para medir la demanda por un bien ambiental. En la economía tradicional, la demanda se presenta como la relación lineal entre el precio del bien y la cantidad comprada.

$$G = f(P, S)$$

En donde  $G$  es la cantidad del bien comprada;  $P$  es el precio del bien y  $S$  es un vector de variables socioeconómicas que pueden afectar la demanda, en este caso existe una relación inversa entre el precio y la cantidad demandada. Para los bienes ambientales esta relación es la misma, sin embargo al ser bienes públicos estos no pueden ser transados en el mercado, por lo que la demanda de estos bienes no puede ser observada. Ante esto, dichos bienes están sujetos a la percepción y características socioeconómicas de los habitantes, lo cual permite la construcción de una función de demanda a través de una regresión. (Valdivia, Cuevas, Sandoval, & Romo,

2009)

### 2.5.1. Estimación de la Disponibilidad a Pagar por el Método Paramétrico

El método de valoración contingente, tiene fundamento en la teoría de elección racional del consumidor, en esta el individuo toma decisiones con respecto a su consumo que maximizan sus niveles de bienestar. Ante esto Hanemann (1984) establece el supuesto principal del modelo, en donde el consumidor está dispuesto a aceptar una disminución en su **ingreso (I)**, pagando un **precio (P)** para consumir el bien o servicio ambiental, si la utilidad que percibe al hacerlo compensa su pérdida de dinero. Este concepto se representa a través de las siguientes ecuaciones: (Haab & McConnell, 2002)

En este caso la variable  $Y_0$  y  $Y_1$  son variables aleatorias que cuentan con alguna distribución de probabilidad.

$$U_0 = u(Y_0, I, A)$$

$$U_1 = u(Y_1, I, A)$$

Donde  $U_0$ , es la **función de utilidad del individuo**, bajo el escenario inicial del bien o servicio ambiental, y en  $U_1$ , se refleja la **mejora en la calidad ambiental** ante la aplicación del proyecto.

Estas funciones de utilidad pueden ser escritas como:

$$U(Y_0, I, A) \leq U(Y_1, I - P; A)$$

En donde la variable **(P)** representa el **precio de oferta** que pagaría el consumidor por una mejora del bien ambiental,  $(Y_0)$  son las **condiciones ambientales prevalecientes**,  $(Y_1)$  son

las **condiciones ambientales mejoradas** a partir de una política o proyecto, (**A**) es un vector de **atributos socioeconómicos** que afectan la DAP.

A pesar de esto, no es posible para el investigador conocer todos los componentes que influyen sobre la utilidad del consumidor individual, por ende se asume que la utilidad es una **variable aleatoria (V)** con una media observable y se expresa de la siguiente manera:

$$U = V(i, I, A) + e$$

El término  $V(i, I, A)$ , es la función de utilidad indirecta, que representa la máxima utilidad que puede alcanzar el individuo de acuerdo con su ingreso y otras variables; el término  $e$ , corresponde a la utilidad que no puede ser explicada por las variables que comprenden el modelo.

En este caso el individuo dará una respuesta positiva sobre su disposición a pagar, ya que la utilidad generada al realizar el pago para acceder al proyecto es mayor o igual a la utilidad que percibe actualmente sin la mejora ambiental:

$$V_0(i, I, A) + e_0 \leq V_1(Y_1, I - P; A) + e_1$$

Por otro lado, para determinar la utilidad del consumidor, se debe asumir que la condición anterior tiene una probabilidad de ser verdadera, por ende, la respuesta del individuo encuestado puede ser positiva frente a la pregunta sobre la Disponibilidad a pagar; es decir:

$$\Pr Pr (si) = \Pr Pr \left[ \left( V_0(i, I, A) + e_0 \leq V_1(Y_1, I - P, A) + e_1 \right) \right]$$

Asumiendo la función acumulativa de probabilidad anterior, y suponiendo que es de tipo logístico. La probabilidad que la disponibilidad a pagar (DAP) individual sea menor que el precio de oferta que pagaría por una mejora en el bien ambiental, es dado por:

$$\Pr Pr (si) = \frac{1}{1 + \exp^{-(V_0 - V_1)}}$$

### 2.5.2. Método de Respuesta Dicotómica o “Referéndum” de Valoración Contingente

En 1979 Bishop y Herbelin citados en (Barrera, 2003) , introdujeron una modificación al método de valoración contingente denominado “Referéndum”, este cambio consiste en aceptar respuestas tipo si/no, en donde se le pregunta al encuestado si desea pagar una cantidad determinada de dinero  $x$ , por la transformación del bien o servicio público en cuestión. Esta variación en el modelo logra una mayor simplicidad, al reducir los sesgos que existían en otras formas para indagar sobre la disposición a pagar. Se debe recurrir a la aplicación de técnicas econométricas para inferir un valor esperado a partir de la información de elección discreta obtenida en la encuesta, esto a través de estimaciones paramétricas y no paramétricas.

### 2.5.3. Modelo Logit para Estimar la Disponibilidad a Pagar en Estudios de Valoración Contingente.

Según Prisma (2001) citado en (Valoración Económica del Servicio Ambiental, Protección del Recurso Hídrico del Municipio Campo Elías, s.f.) Para estimar de manera adecuada la disponibilidad a pagar, se debe calcular la probabilidad de que se acepte o se rechace el precio ofrecido, al igual que algunas variables socioeconómicas que transforman la función de utilidad indirecta, por ello la función de probabilidad se desarrolla junto con la distribución logística, donde se relaciona la variable dependiente (binaria) con las variables independientes. A partir de esto se realiza el método de máxima verosimilitud a través de un modelo logit de elección binaria. Lo anterior se rige bajo el supuesto de la *distribución del término aleatorio de los errores* que se presenta de la siguiente manera.

$$Prob(si) = Prob[\alpha - \beta\rho > e]$$

Donde  $e$  son los errores del modelo y se distribuyen logísticamente

$$Prob(si) = Prob[\alpha - \beta\rho > e] = \frac{1}{1 + e^{-(\alpha - \beta\rho)}}$$

El signo obtenido de los parámetros estimados indica la dirección en que se mueve la probabilidad cuando aumenta la variable explicativa, sin embargo el valor del parámetro no coincide con la variación en la probabilidad, ya que el modelo logit representa una relación no lineal entre las variables explicativas y la probabilidad de ocurrencia del acontecimiento.

#### **2.5.4. Método de Máxima Verosimilitud**

La función de verosimilitud es la distribución conglomerada de los datos, que permite realizar inferencias acerca de su valor, a partir del conjunto de observaciones; este método se utiliza para estimar los coeficientes de un modelo de regresión logístico, en el que se predice el resultado de una variable con un número limitado de categorías, en función de las variables

independientes o predictoras, permitiendo establecer una valoración donde los parámetros que se eligen maximizan la función de log-verosimilitud. (Watson, 2012)

Si en el presente modelo se asume que la  $f$  sigue la función logit, el logaritmo de la función de verosimilitud ( $L$ ) sobre la totalidad de la muestra, en donde cada individuo tiene la opción de elegir  $\rho = 0.1$  esta dada por:

$$L = \log (\pi_{pi=1} f(\Delta V) \pi_{pi=0} (1 - f(\Delta V))) = \log (\pi_{pi=1} \frac{1}{1+e^{-\Delta v}} \pi_{pi=0} (\frac{e^{-\Delta v}}{1+e^{-\Delta v}}))$$

Donde  $\Delta V$  es reemplazado dependiendo de la función, es decir si la forma funcional es lineal o semi- logarítmica;  $pi$  el vector independiente de precios (estos precios son compensaciones ofrecidas a los individuos o la disponibilidad a pagar presentada en el escenario de valoración).

### Capítulo III: Metodología

#### 3. Materiales y Métodos

El objetivo de esta investigación consistió en estimar a través del método de

valoración contingente, la disponibilidad a pagar (DAP) de los habitantes de las zonas aledañas al humedal “El Burro”. Para esto se consideraron las DAP bimestrales bajo el concepto referéndum<sup>8</sup>, en el que se desarrolló un modelo de regresión logística con una variable dependiente cualitativa (Dicótoma), además se implementó la técnica no paramétrica de Turnbull, sobre una muestra aleatoria para la población de las Unidades de Planeación zonal (UPZ) Calandaima (79) y Castilla (46).

### **3.1. Ámbito de Estudio - Humedal “El Burro”**

El humedal “El Burro” (*Anexo 1*) se ubica en la localidad de Kennedy, al suroccidente de la ciudad de Bogotá, hace parte de la cuenca hidrográfica del río Fucha y se encuentra fragmentado en dos sectores por la Avenida ciudad de Cali. En el sector noroccidental cuenta con una extensión de 4.9 hectáreas y el suroriental con 13.9 hectáreas, teniendo en total 18.8 hectáreas de extensión, además cuenta con 0.2 hectáreas de espejo de agua. ( Jardín Botánico de Bogotá, s.f.). Este ecosistema es fundamental para el sector, ya que controla las inundaciones, mejora la calidad del agua, es un reservorio de biodiversidad, regula los niveles del sistema hídrico de la ciudad, retiene los nutrientes en los ecosistemas, etc. (Empresa de Acueducto, agua y alcantarillado de Bogotá, s.f.)

Sin embargo a pesar de la gran importancia que este ecosistema representa para la comunidad, según Matta citada en (Redacción Bogotá, 2019), el humedal “El Burro” ha perdido cerca del 89% de su área a causa de los procesos de urbanización, contaminación y construcción vial, adicionalmente recibe las aguas residuales de la zona oriental y nororiental de los barrios Pío XII y Castilla a través del Canal Castilla.

---

<sup>8</sup> Pregunta de carácter binario (sí o no) como respuesta a la DAP.

### 3.2. Descripción de la Muestra

De un total de 75.646<sup>9</sup> habitantes (Entre los 20 -70 años) de las UPZ Calandaima y Castilla, se seleccionó una muestra aleatoria de 382 observaciones con un error del 5% y un nivel de confianza del 95%, para obtener así, una muestra representativa de los habitantes que son beneficiarios directos e indirectos de los bienes y servicios que ofrece el humedal “El Burro”.

Para determinar el tamaño de la muestra  $n$ , cuando el universo es finito, se calculó de la siguiente manera:

$$n = \frac{N * Z_{\alpha}^2 * p * q}{e^2 * (N - 1) + Z_{\alpha}^2 * p * q}$$

En donde,  $N$  es el tamaño del universo poblacional;  $Z$  parámetro estadístico que depende del nivel de confianza;  $e$  error de estimación máximo aceptado;  $p$  probabilidad de que ocurra el evento estudiado y  $q$  es la probabilidad de que el evento no ocurra.

### 3.3. Diseño de Encuestas

Las encuestas realizadas constan de cuatro partes (Anexo 2) inicialmente se comienza con una breve descripción del objetivo de la investigación; esto, para contextualizar al encuestado acerca del estudio. Adicionalmente se presenta un consentimiento informado en donde se aclara al participante que su intervención es voluntaria y confidencial. En la segunda sección, se busca conocer las características socioeconómicas del individuo (género, edad, nivel educativo, estrato, ingreso etc.). En la tercera y cuarta parte se realizan algunas preguntas de percepción, en donde se pretende conocer la importancia y prioridad que le da el encuestado al

---

<sup>9</sup> Secretaria Distrital De Planeación. (s.f). Proyecciones de población. Secretaria Distrital De Planeación Recuperado de <http://www.sdp.gov.co/transparencia/informacion-interes/publicaciones/estudios/069-proyecciones-de-poblacion-bogota-2016-2020>

humedal “El Burro”, adicionalmente el participante realiza una evaluación de la calidad del agua potable que llega a su hogar y los hábitos que realiza para promover su conservación.

Posteriormente se presenta una descripción del escenario de valoración, en donde se busca informar al encuestado acerca del estado actual del Humedal “El Burro”, (se contó con el apoyo de imágenes visuales) y formular el proyecto de conservación y preservación para este. Cabe resaltar que dicho proyecto se obtuvo de un plan de manejo ambiental del humedal la conejera<sup>10</sup>, que ya fue implementado y permitió la reconfiguración de la franja acuática del humedal aumentando la diversidad de los hábitats acuáticos, lo cual se ajusta a una de las problemáticas más visibles que presenta el humedal “El Burro”, permitiendo así la creación de un escenario cercano a la realidad.

Por último, se indaga la disponibilidad a pagar bimestral de los individuos, durante tres años, a través de una pregunta (tipo referéndum), en la que se estableció un valor de \$4000<sup>11</sup> para la ejecución de dicho proyecto, en caso de que el participante no se encontrara conforme con dicho pago, se estableció una pregunta de carácter abierto en donde podía establecer el valor que considerara adecuado. Adicionalmente frente a las respuestas negativas con respecto a la disponibilidad a pagar se formuló una pregunta abierta en donde se indagó acerca del porqué a esta negativa.

### **3.4. Recolección de Información**

---

<sup>10</sup> Plan de Manejo ambiental humedal La conejera, recuperado de:  
<http://humedalesdebogota.ambientebogota.gov.co/inicio/wp-content/uploads/2018/01/Plan-de-Accio%CC%81n-PEDHLC.pdf>

<sup>11</sup> Se calculó a partir del valor hipotético total del plan de manejo ambiental, dividido entre la cantidad de habitantes de las UPZ Calandaima y Castilla que se encuentran en el rango etario de 20-70 años, aplicando el supuesto de hogares conformadas por mínimo 2 miembros.

El desarrollo de las encuestas se realizó de manera virtual<sup>12</sup> y presencial, para esto se capacitaron a dos encuestadores, con el objetivo de evitar errores que influyeran sobre la respuesta de disponibilidad a pagar del entrevistado. Las encuestas de manera presencial se realizaron en seis puntos estratégicos de las UPZ Castilla y Calandaima (Lagos de Castilla-Castilla, Tintal, Tintalá, Osorio, Valladolid y Monterrey) adicionalmente de manera virtual se complementó el alcance zonal, teniendo así diversidad en las respuestas, ya que existen disimilitudes sustanciales en las variables socioeconómicas de los encuestados.

### **3.5 Unidad y Dimensión de Análisis**

#### **3.5.1 Dimensiones de Análisis**

Las dimensiones del presente trabajo son de carácter socio económico ambiental como se detallan a continuación:

- Recursos medioambientales
- Precio hipotético en pesos
- Ingreso mensual en pesos
- Genero
- Nivel de educación
- Edad
- Estado civil
- Lugar de origen
- Ocupación

#### **3.5.2 Unidad de análisis**

---

<sup>12</sup> Encuestas realizadas a través de la plataforma Google Forms.

La unidad de análisis son los habitantes que residen en las Unidades de Planeación Zonal Calandaima y Castilla; que se encuentran en el rango etario desde los 20 hasta los 70 años.

### **3.6 Tipo de Investigación**

La investigación es de tipo descriptivo, analítico, ya que sirve para describir y analizar sistemáticamente lo que existe con respecto a las variaciones o las condiciones de una situación. Permiten también detallar el fenómeno estudiado básicamente a través de la medición de uno o más de sus atributos

### **3.7 Procesamiento y Análisis de Datos**

Se diseñó una encuesta para estimar la disponibilidad a pagar y analizar las variables socioeconómicas de los encuestados, para la recolección de los datos se usó el software de administración de encuestas Google Forms, posteriormente para el tratamiento de los datos obtenidos y el desarrollo de gráficos se utilizó el software de Microsoft Excel. Finalmente se obtuvieron las estadísticas descriptivas (*Anexo 3*) a través del paquete de software estadístico STATA. Por medio del mismo programa se desarrolló un modelo Logit, para conocer la probabilidad de una respuesta afirmativa de los individuos con respecto al pago de acuerdo con las variables independientes analizadas, por otro lado se calculó el valor máximo a pagar por el desarrollo de un plan de reconfiguración hidrogeomorfológica en el humedal “El Burro”. Para la interpretación de los coeficientes, se determinaron los efectos marginales de los cambios de las variables regresoras sobre la probabilidad condicional.

### **3.8 Operacionalización de Variables**

Las variables consideradas, son el resultado de investigaciones con respecto al tema y el análisis de los antecedentes desarrollados por otros investigadores. Estas variables se agrupan de

acuerdo a los objetivos específicos que se pretenden alcanzar: como la identificación de las características socioeconómicas de la comunidad y su influencia en la DAP, la percepción de los ciudadanos acerca de la condición actual del humedal, y la disposición a pagar de los individuos por el desarrollo del plan de conservación. En la Tabla 2 se hace una descripción de las variables de interés aplicadas en este estudio.

### ***3.8.1 Variable dependiente***

**Disposición a Pagar (DAP):** Toma el valor de 1 si la persona encuestada responde afirmativamente a la pregunta de si está dispuesto a pagar por el desarrollo del plan de conservación y preservación del humedal “El Burro”, caso contrario tomará el valor de 0.

### ***3.8.2 Variables independientes***

**EDAD:** Es una variable categórica, en la que se establecieron rangos de edades a partir de los 20 años hasta los 60 o más, con intervalos de 4 años.

**INGRESO:** Es una variable categórica establecida a través de rangos, desde ningún tipo de ingreso hasta valores superiores al \$1.000.000, en este caso se pretende encontrar la relación entre el nivel de ingreso percibido por el encuestado y cómo influye sobre la disponibilidad a pagar.

**PRIORIDAD:** Es una variable categórica en la que los encuestados analizaron la situación actual del humedal y establecieron que tan prioritario debe ser el proceso de restauración y conservación del mismo, para ello se estableció una escala del 1 al 5, en donde 1 es poco prioritario y 5 es muy prioritario.

**PRECIO HIPOTÉTICO:** Es una variable continua en la que el individuo expresó su capacidad de pago destinada a la ejecución del plan de recuperación y conservación.

**GÉNERO:** Es una variable categórica que toma el valor de 1 si la persona encuestada corresponde al género femenino y 0 si es de género masculino.

**Tabla 2.**

*Identificación de las variables de estudio*

<b>VARIABLES DEL MODELO</b>		
<b>VARIABLES</b>	<b>TIPO DE VARIABLE</b>	
<b>Disposición a pagar (DAP)</b>	Categórica	<b>1.</b> Está dispuesto a pagar <b>0.</b> No está dispuesto a pagar
<b>Edad (EDAD)</b>	Categórica	<b>1.</b> 20 años - 24 años <b>2.</b> 25 años - 29 años <b>3.</b> 30 años - 34 años <b>4.</b> 35 años - 39 años <b>5.</b> 40 años - 44 años <b>6.</b> 45 años - 49 años <b>7.</b> 50 años - 54 años <b>8.</b> 55 años - 59 años <b>9.</b> 60 años - 64 años <b>10.</b> 65 años - 69 años <b>11.</b> 69 años o más
<b>Ingreso (INGRESO)</b>	Categórica	<b>1.</b> \$0 - \$200.000 <b>2.</b> \$200.001 - \$ 400.000 <b>3.</b> \$ 400.001 - \$ 600.000 <b>4.</b> \$ 600.001 - \$ 800.000 <b>5.</b> \$800.001 - \$ 900.000

		6. \$ 900.001 - \$ 1.000.000 7. \$1.010.000 - más
<b>Prioridad (PRIORIDAD)</b>	Catagórica	1. Nada Prioritario 2. Poco Prioritario 3. Algo Prioritario 4. Prioritario 5. Muy Prioritario
<b>Género (GENERO)</b>	Catagórica	1.Si es de género femenino 0.Si es de género masculino
<b>Precio hipotético (PRECIOHIPO)</b>	Continua	Indica el dinero que el individuo está dispuesto a pagar por el desarrollo del plan de recuperación ambiental

*Fuente.* Elaboración propia. *Nota.* Con base en la encuesta realizada a las comunidades aledañas al humedal “El Burro”.

## Capítulo IV: Resultados y discusión

### 4.1. Caracterización de Variables Socioeconómicas, Demográficas y Culturales de los Habitantes en las Zonas Aledañas al Humedal “El Burro”

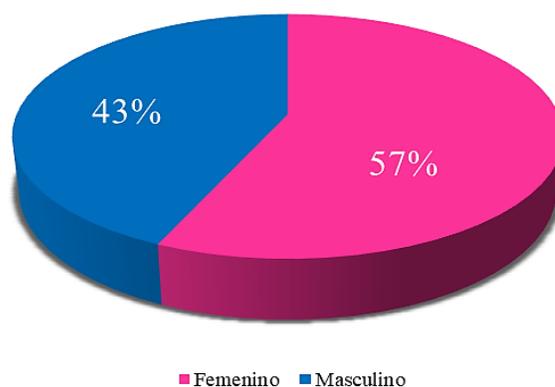
A continuación se presentan los resultados primordiales obtenidos a través de la aplicación de las encuestas en las UPZ Castilla y Calandaima, en este caso se evaluaron las características sociodemográficas que permitirán explicar la decisión de los individuos con respecto al pago, por una mejora en la calidad del servicio ambiental, en el humedal “El Burro”.

#### 4.1.1. Género

De acuerdo con los resultados obtenidos, el 57% de los encuestados se identifican con el género femenino siendo este mayoritario, ya que las encuestas fueron realizadas en lugares como parques y bibliotecas, en donde comúnmente se encontraban realizando actividades de esparcimiento con sus hijos y familias, además mostraron mayor afabilidad ante el desarrollo del cuestionario, por otro lado el 43% de los encuestados se identificó con el género masculino.

**Figura 1**

*Género de la población encuestada en las UPZ Castilla y Calandaima*



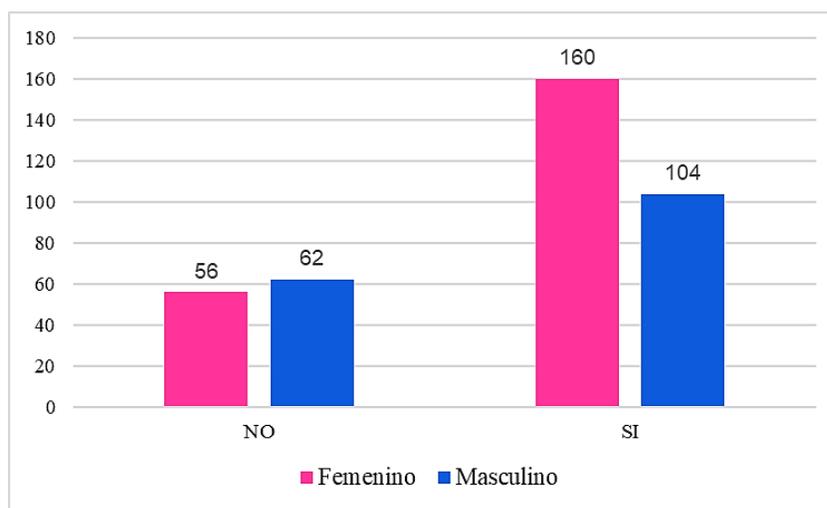
Fuente. *Elaboración propia*. Nota. *Con base en la encuesta realizada a las comunidades aledañas al humedal “El Burro”.*

#### 4.1.2. Género y Disponibilidad a Pagar

La Frecuencia de las respuestas afirmativas y negativas con respecto al pago, permiten concluir que de los 382 encuestados, 176 mujeres (74%) y 105 hombres (62%) están dispuestos a pagar, para contribuir de manera positiva en el proceso de conservación del Humedal “El Burro”, a través del desarrollo Plan de Reconformación Hidrogeomorfológica. En este caso se refleja mayor empatía del género femenino para aportar a la mejora de las condiciones del humedal.

## Figura 2

*Género y Disponibilidad a Pagar de los encuestados en las UPZ Castilla y Calandaima*



*Fuente.* Elaboración propia. *Nota.* Con base en la encuesta realizada a las comunidades aledañas al humedal “El Burro”.

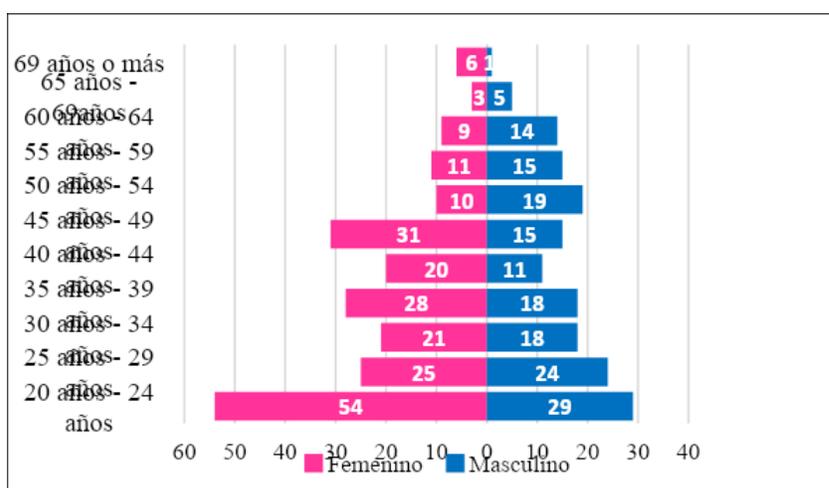
### 4.1.3. Edad

Los rangos etarios más significativos desagregados por género, muestran que las mujeres encuestadas pertenecen mayoritariamente a las edades entre 20-24 años (54%), 35-39 años (61%), 40-44 años (65%), 45-49 años (67%) y 69 años o más (86%), por otro lado en los rangos

de edad entre los 50-54 años (66%), 55-59 años (58%), 60-64 años (61%), y 65-69 años (63%) se evidencia mayor preponderancia del género masculino. Por ello se concluye que las mujeres se encuentran en su mayoría en edad joven, mientras que los hombres encuestados se encuentran mayoritariamente en edad mayor.

**Figura 3**

*Relación entre la edad y el género de los encuestados en las UPZ Castilla y Calandaima*



*Fuente.* Elaboración propia. *Nota.* Con base en la encuesta realizada a las comunidades aledañas al humedal “El Burro”.

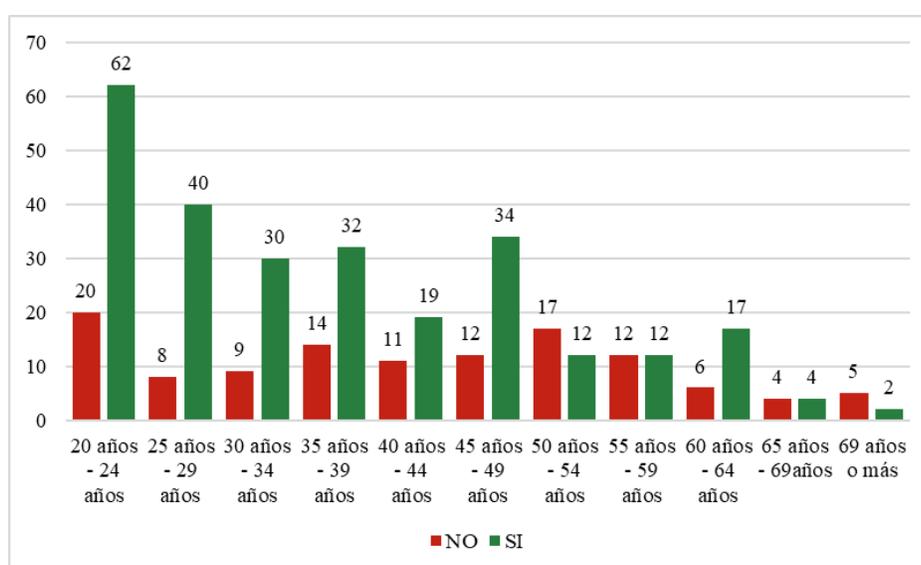
#### 4.1.4. Edad y Disponibilidad a Pagar

De acuerdo con los resultados obtenidos, se observa una respuesta positiva frente a la disponibilidad a pagar en los rangos etarios menores, es decir que la población que comprende las edades desde los 20 años hasta los 49 años, se encuentra más interesada en el desarrollo del plan de reconfiguración Hidrogeomorfológica para el humedal el burro no obstante, es

importante destacar que después de dichos rangos etarios se presenta mayor negativa frente al pago, exceptuando el comportamiento de las personas que se encuentran entre los 60 y 64 años.

**Figura 4**

*Relación entre la Edad y la Disponibilidad a Pagar de los encuestados en las UPZ Castilla y Calandaima*



*Fuente.* Elaboración propia. *Nota.* Con base en la encuesta realizada a las comunidades aledañas al humedal “El Burro”.

#### 4.1.5. Estrato

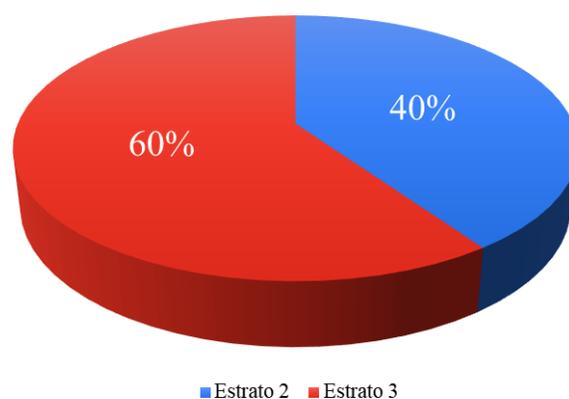
La mayor parte de las personas encuestadas pertenecen al Estrato<sup>13</sup> 3 (60%), este estrato corresponde en gran parte a la UPZ Castilla (exceptuando los barrios Lagos de Castilla y

<sup>13</sup> *Estratificación socioeconómica urbana localidad de Kennedy 2019 recuperado de <http://www.sdp.gov.co/gestion-estudios-estrategicos/estratificacion/estratificacion-por-localidad>.*

Valladolid), por otro lado el 40% de la población encuestada pertenece al estrato 2 que son los barrios que componen en su mayoría la UPZ Calandaima. Esta característica permite analizar la disposición a pagar de las personas de acuerdo con los diferentes criterios de categorización comunes entre los grupos.

### Figura 5

*Estrato socioeconómico de los encuestados en las UPZ Castilla y Calandaima*



*Fuente.* Elaboración propia. *Nota.* Con base en la encuesta realizada a las comunidades aledañas al humedal “El Burro”.

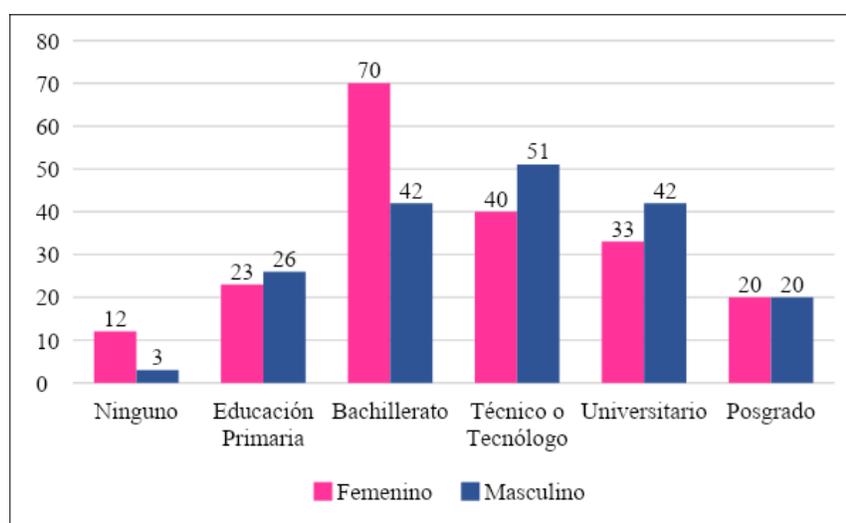
#### 4.1.6. Educación

Se presentan los niveles educativos desagregados por género, con el objetivo de conocer el grado de escolaridad del encuestado. A partir de esto se llegó a la conclusión de que en los niveles académicos más bajos existe una preponderancia significativa de las mujeres, y en los

niveles académicos más altos los hombres tienen mayor participación, uno de los aspectos a resaltar es que se evidencia un porcentaje más alto de mujeres que no cuentan con ningún nivel académico finalizado (3%) y el grado de escolaridad con más participación femenina es el bachillerato (18%) y posterior a este la inferencia de las mujeres va disminuyendo, hasta llegar a una igualdad a nivel de posgrado.

**Figura 6**

*Niveles educativos alcanzados por los encuestados desagregados por Género*



*Fuente.* Elaboración propia. *Nota.* Con base en la encuesta realizada a las comunidades aledañas al humedal “El Burro”.

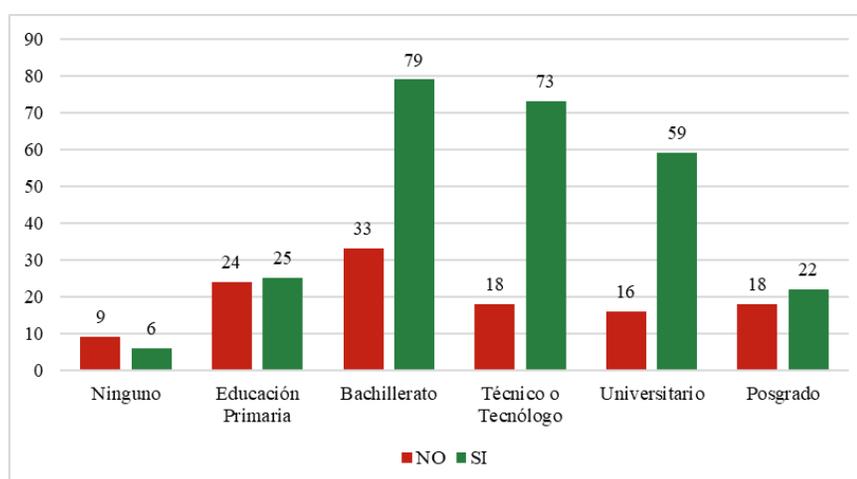
#### **4.1.7. Educación y disponibilidad a pagar**

En este caso, se puede observar que existe mayor aceptación ante un posible pago por parte de los encuestados, a medida que los niveles educativos aumentan, existiendo mayor

preponderancia de respuestas afirmativas en casi todas las escalas educativas (exceptuando el nivel educativo *ninguno* en donde la respuesta negativa (8%) es mayor que la afirmativa (2%). Como se observa existen variaciones preponderantes ante una DAP afirmativa a partir del bachillerato (30%), seguido del nivel técnico o tecnólogo (28%) y el universitario (22%), sin embargo en el posgrado (8%) se presenta un descenso en esta tendencia, siendo menor que la respuesta afirmativa en primaria (9%).

**Figura 7**

*Niveles educativos alcanzados relacionados con la disposición a pagar de los encuestados en las UPZ Castilla y Calandaima*



*Fuente.* Elaboración propia. *Nota.* Con base en la encuesta realizada a las comunidades aledañas al humedal “El Burro”.

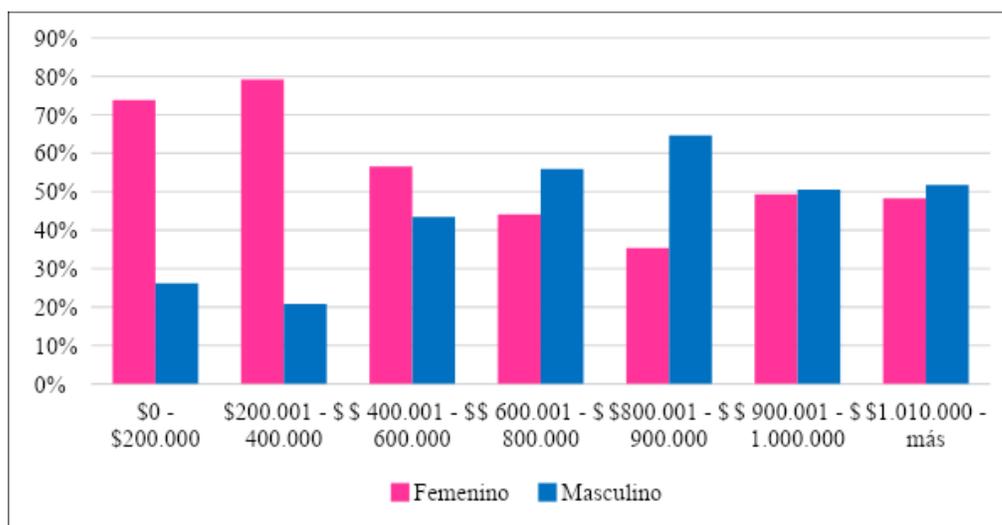
#### 4.1.8. Salario

De acuerdo con las escalas salariales establecidas, se visualiza que el salario que perciben las mujeres es inferior a medida que se incrementa el monto del mismo, además se evidencia la concentración de mujeres que devengan salarios nulos o menores al salario mínimo legal vigente

se encuentra entre el 70% y 80% de las encuestadas, a pesar de los resultados obtenidos que demuestran que las mujeres cuentan con mayores niveles educativos, desafortunadamente los altos niveles de desempleo que afectan en su mayoría a las mujeres y la ejecución de labores domésticas no remuneradas, pueden ser la causa de dichas disparidades. Por otro lado los hombres perciben salarios más altos que corresponden a los niveles más altos de ingreso.

### Figura 8

*Salario devengado desagregado por el género de los encuestados en las UPZ castilla y Calandaima*



*Fuente.* Elaboración propia. *Nota.* Con base en la encuesta realizada a las comunidades aledañas al humedal “El Burro”.

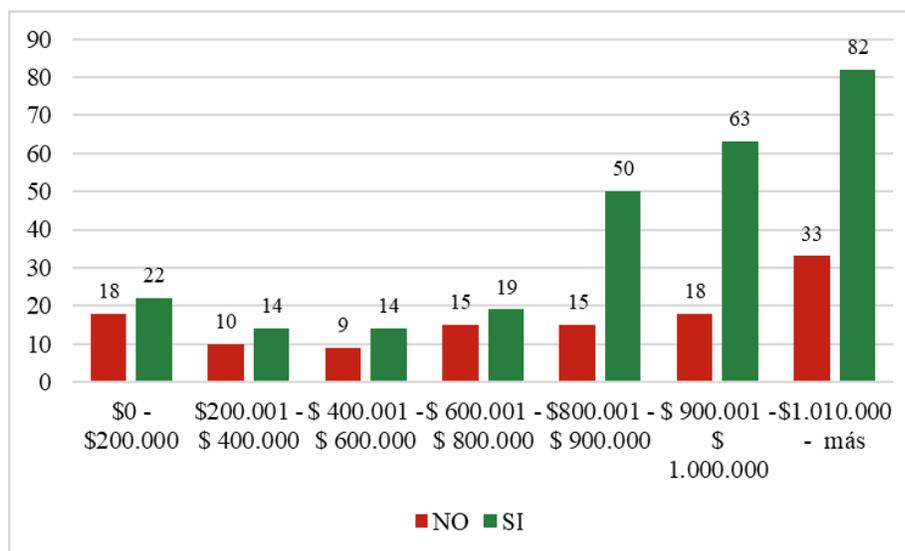
#### 4.1.9. Salario y Disponibilidad a Pagar

A partir de los resultados obtenidos, se puede inferir que a medida que incrementa el nivel de ingreso la respuesta afirmativa con respecto a la disposición a pagar se hace más evidente. Uno de los aspectos que más llama la atención es la respuesta afirmativa de las personas que se encuentran en el rango de 0 a \$200.000, una de las posibles explicaciones para esto se debe a que este ingreso se encuentra relacionado con las personas jóvenes, quienes tienen mayor disponibilidad a pagar.

### Figura 9

*Ingresos percibidos relacionados con la disposición a pagar de los encuestados de las UPZ*

*Castilla y Calandaima*



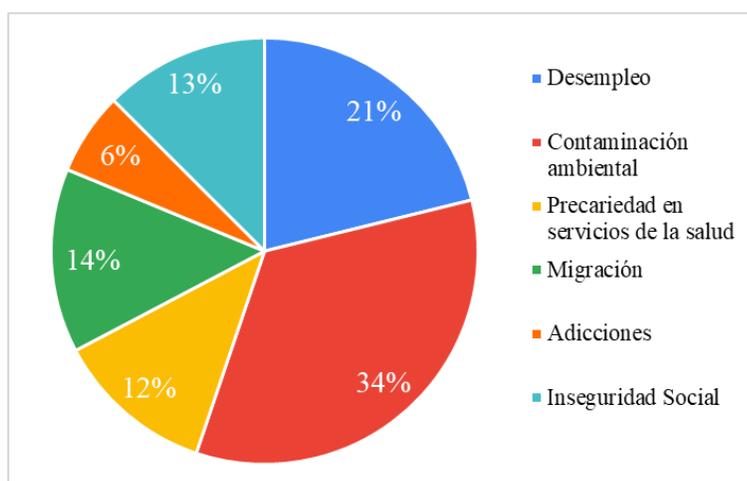
*Fuente.* Elaboración propia. *Nota.* Con base en la encuesta realizada a las comunidades aledañas al humedal “El Burro”.

#### 4.1.10. Principales Problemáticas Sociales

En este caso, se buscó indagar acerca de las problemáticas sociales que más preocupan a los encuestados. La problemática que más inquieta a los ciudadanos es la contaminación ambiental con un 34%, seguida del desempleo y la migración con un 21% y 14% respectivamente, por otro lado las problemáticas menos preponderantes son la precariedad en los servicios de la salud con un 12% y finalmente las adicciones con un 6%.

#### Figura 10

*Principales problemáticas sociales declaradas por los encuestados de las UPZ Castilla y Calandaima*



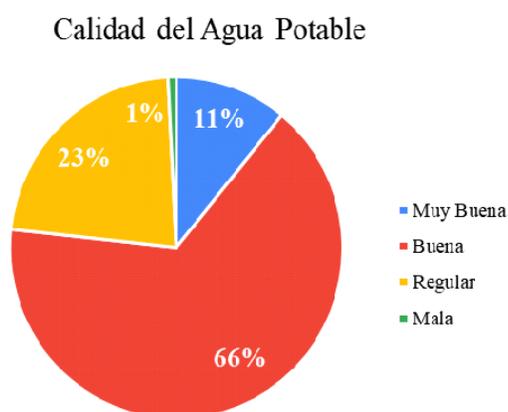
*Fuente.* Elaboración propia. *Nota.* Con base en la encuesta realizada a las comunidades aledañas al humedal “El Burro”.

#### 4.1.11. Percepción Servicio del Agua Potable

A continuación se presentan los resultados obtenidos con respecto a la calidad y el suministro del agua potable. La mayoría de personas encuestadas (66%) consideran que la calidad del agua potable que llega a sus hogares es buena, y el 52.2% de los encuestados considera que la gestión que ha realizado la empresa de acueducto y alcantarillado de Bogotá con respecto al suministro de la misma es buena.

#### Figura 11

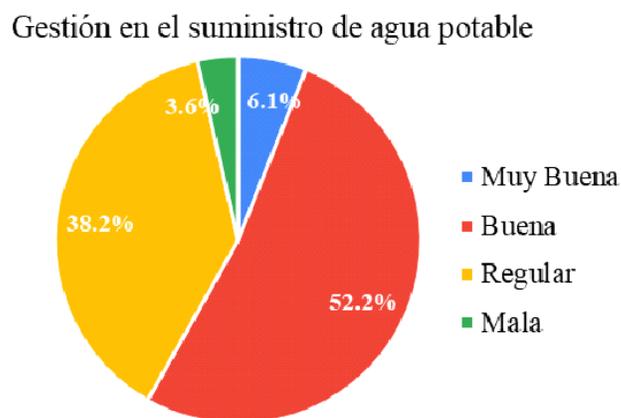
*Calidad del agua potable según los encuestados de las UPZ Castilla y Calandaima*



*Fuente.* Elaboración propia. *Nota.* Con base en la encuesta realizada a las comunidades aledañas al humedal “El Burro”.

#### Figura 12

### Gestión de la EAAB sobre el suministro de agua potable



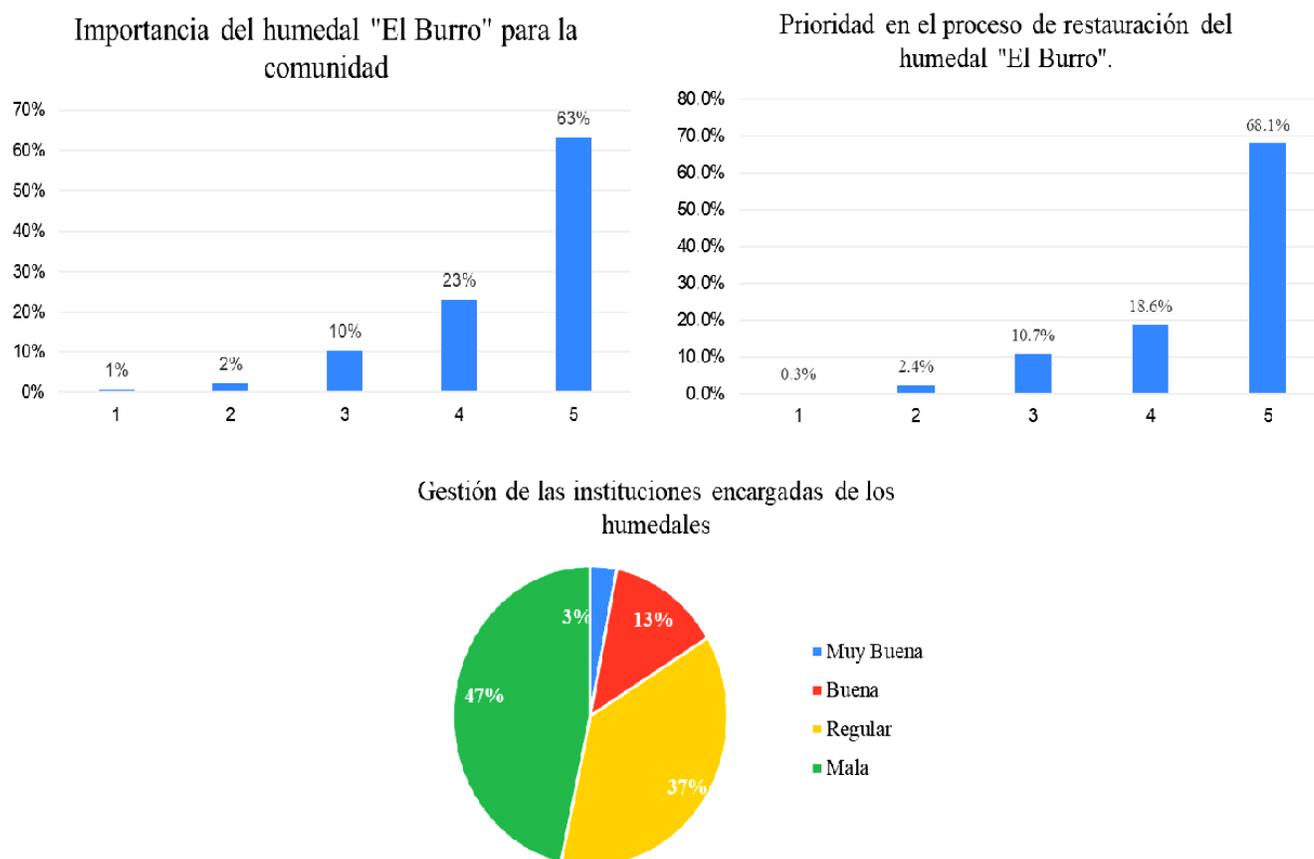
*Fuente.* Elaboración propia. *Nota.* Con base en la encuesta realizada a las comunidades aledañas al humedal “El Burro”.

#### 4.1.12. Importancia y Gestión de los Humedales

Se observa que la gestión de las instituciones encargadas por velar ante la conservación y preservación de los humedales (CAR, EAAB, Jardín Botánico, Fundación humedales de Bogotá, etc.), ha sido percibida por la mayoría de los ciudadanos encuestados como mala (42%), ya que consideran que no ha existido una intervención adecuada para mejorar las condiciones del humedal “El Burro”. Por otro lado, de las personas encuestadas el 63% considera que el humedal “El burro” es muy importante para la comunidad, y el 68.1% considera que debe ser prioritario el proceso de restauración del mismo.

**Figura 13**

*Importancia del humedal “El Burro”, prioridad en el proceso de restauración y gestión de las entidades encargadas de proteger estos entornos, según los encuestados de las UPZ Castilla y Calandaima*



*Fuente.* Elaboración propia. *Nota.* Con base en la encuesta realizada a las comunidades aledañas al humedal “El Burro”.

#### **4.2. Estimación de un Modelo Econométrico mediante la Aplicación del Método de Valoración Contingente.**

Se implementó el modelo logit para hallar la probabilidad de una respuesta afirmativa por parte del entrevistado frente a disponibilidad a pagar, es importante destacar que los parámetros

de estimación del modelo se basan en el método de máxima verosimilitud siguiendo a Habb y McConnell (2002)

La función de regresión logística que se desarrolla en el presente estudio es la siguiente:

$$P(si) = \beta_0 + \beta_1 EDAD + \beta_2 INGRESO + \beta_3 PRECIOHIPO + \beta_4 INGRESO + \beta_5 PRIORIDAD + \beta_7 ESTRATO$$

Para el modelo logit, fueron significativas 6 de las variables estimadas (*Tabla 4*): edad, Ingreso, precio hipotético, prioridad, estrato y género, las cuales influyen de manera significativa en la disponibilidad a pagar (DAP) por parte de la comunidad aledaña al humedal “El Burro” ante un plan enfocado hacia la conservación y preservación de este entorno. Por otro lado, es importante resaltar que para este modelo de *elección discreta* se utilizan los *errores estándar robustos*, ya que permiten corregir la presencia de heterocedasticidad<sup>14</sup> detectada a través de la prueba de White, la cual genera inconsistencias en los resultados del modelo.

**Tabla 3**

SOURCE	CHI2	DF	P
HETEROCEDASTICIDAD	76.37	25	0,0000

*Presencia de Heterocedasticidad en el modelo.*

*Fuente.* Elaboración propia. *Nota.*  $P < 0,05$  demuestra la presencia de heterocedasticidad; con base en el modelo econométrico desarrollado en STATA.

El test de Wald chi2 da contraste a la hipótesis nula de que todos los coeficientes del modelo son iguales a cero, el modelo reporta un chi2 igual a 84.61, por lo que se rechaza la

<sup>14</sup> La varianza de los errores no se distribuye de manera constante.

hipótesis nula  $H_0$  con un p-value = 0,05. Por ende, los coeficientes del modelo logit que presentan la probabilidad de que las personas encuestadas acepten el pago por la ejecución de un plan de recuperación para el humedal “El Burro” en términos estadísticos son significativos.

La bondad de ajuste de este modelo a través del pseudo  $R^2$  o la prueba de McFadden es de 0.2914, lo que significa que el modelo tiene un buen ajuste para clasificar a los individuos, McFadden<sup>15</sup> estableció que los valores entre 0,2 y 0,4 tienen esta característica. Es decir que aproximadamente el 29,14% de los cambios presentados en la variable dependiente pueden ser explicados por las modificaciones de las variables independientes del modelo.

La *Tabla 4* permite observar la significancia estadística y los respectivos coeficientes de las variables empleadas, que se convierten en insumos para conocer el grado de incidencia de estas variables sobre la DAP.

**Tabla 4**

*Estimaciones del modelo logit de las variables socioeconómicas que influyen sobre la Disposición a pagar (DAP)*

<i>Variable</i>	<i>Coef</i>	<i>Robust std. Err</i>	<i>z</i>	<i>P &gt;  z </i>	<i>[95 % Conf. Interval]</i>	
<i>EDAD</i>	-0.2098285	0.0544586	-3.85	0.000	-0.3165654	-0.1030915
<i>INGRESO</i>	0.174798	0.0815396	2.14	0.032	0.0149834	0.3346127
<i>PRECIOHIPO</i>	-0.0009722	0.0003647	-2.67	0.008	-0.0016871	-0.0002573
<i>PRIORIDAD</i>	1.103169	0.1766158	6.25	0.000	0.7570085	1.44933
<i>ESTRATO</i>	1.312937	0.3338165	3.93	0.000	0.6586684	1.967205
<i>GENERO</i>	0.8473219	0.2916216	2.91	0.004	0.2757539	1.41889
<i>_cons</i>	2.598547	1.779783	-1.46	0.144	-6.086857	.8897631

<sup>15</sup> “The measurement of urban travel demand. *Journal of Public Economics*”, 1974

<i>Pseudo R</i> <sup>2</sup>	0.2914					
<i>Wald Chi</i> <sup>2</sup>	84.61					

*Fuente.* Elaboración propia *Nota.* Con base en el modelo econométrico desarrollado en STATA.

Los efectos en la variable dependiente que resultan de cambiar alguna de las variables independientes se observa en la *Tabla 5*.

**Tabla 5**

*Efectos marginales de las variables explicativas*

<i>Variable</i>	<i>dy/dx</i>	<i>P &gt;  z </i>
<i>EDAD</i>	-0.0321602	0.000
<i>INGRESO</i>	0.0267911	0.033
<i>PRECIOHIPO</i>	-0.000149	0.008
<i>PRIORIDAD</i>	0.1690818	0.000
<i>ESTRATO</i>	0.2012327	0.000
<i>GENERO</i>	0.134531	0.005

(\*) *dy/dx* is for discrete change of dummy variable from 0 to 1

*Fuente.* Elaboración propia *Nota.* Con base en el modelo econométrico desarrollado en STATA.

### 4.3. Interpretación de las Variables

La variable **EDAD**  $\beta_1$  presenta un signo negativo y cuenta con un nivel de significancia del 99%, por lo cual presenta una relación indirecta con la variable dependiente (DAP), es decir que la probabilidad de que el individuo encuestado otorgue una respuesta afirmativa con respecto

a la disposición a pagar disminuye en un 3,2% a medida que incrementa la edad dentro de los rangos establecidos.

El **INGRESO**  $\beta_2$  cuenta con un signo positivo y comprende un nivel de significancia del 95%, por ende se relaciona de manera directa con la variable dependiente (DAP), lo que significa que la probabilidad de una respuesta afirmativa con respecto al pago aumenta en un 2,7% a medida que el nivel de ingresos del encuestado es mayor.

La variable **PRECIO HIPOTÉTICO**  $\beta_3$  tiene un signo negativo y presenta un nivel de significancia del 99%, por ende se relaciona de manera indirecta con la variable dependiente (DAP), es decir que la probabilidad de que el encuestado de una respuesta afirmativa con respecto al pago disminuye en un 0,014% a medida que los precios hipotéticos se incrementan. Esto corresponde a la teoría económica de la demanda por un bien o servicio<sup>16</sup>

La variable **PRIORIDAD**  $\beta_4$ , cuenta con un signo positivo y presenta un nivel de significancia del 99%, teniendo así una relación directa con la variable dependiente (DAP), ya que la probabilidad de que el individuo de una respuesta afirmativa ante la disposición a pagar aumenta en un 17% a medida que la prioridad que se le da al proceso de recuperación del humedal es mayor.

El **ESTRATO**  $\beta_5$ , presenta un signo positivo y cuenta con un nivel de significancia del 99%, por lo que tiene una relación directa con la DAP, esto significa que la probabilidad de que

---

<sup>16</sup>A mayores precios, los demandantes querrán comprar menos que a precios más bajos, donde la demanda será mayor.

las personas encuestadas brinden una respuesta afirmativa ante la disposición a pagar aumenta en un 20,1% a medida que el estrato socioeconómico es mayor (para este caso el estrato 3).

La variable **GENERO**  $\beta_6$ , cuenta con un nivel de significancia del 99% y presenta una relación directa con la DAP, esto significa que el género del encuestado influye en la respuesta afirmativa de la disponibilidad a pagar en un 13,4%. En este caso el género femenino fue preponderante y su respuesta fue más positiva ante el posible pago.

#### 4.4. Capacidad Predictiva del Modelo

De acuerdo con la *Tabla 6* se puede evidenciar una predicción adecuada del modelo ya que, 258 personas pertenecen al grupo D, en donde se encuentran los individuos que están dispuestos a pagar por el plan de conservación ambiental. Del otro lado se encontró que 23 personas pertenecientes al grupo D se negaron a pagar por el plan.

**Tabla 6**

*Clasificación del modelo*

Clasificado	Realidad		Total
	D	~D	
+	258	53	311
-	23	48	71
<b>Total</b>	281	101	382

*Fuente.* Elaboración propia *Nota.* Con base en el modelo econométrico desarrollado en STATA.

Este modelo es clasificado como positivo si la  $Pr(D) \geq 0,5$ . Donde  $Pr(D)$  es la probabilidad de aceptar el pago por la conservación del humedal “El Burro”.

Los resultados expuestos en la *Tabla 7* presentan qué tan probable es predecir la disponibilidad a pagar de los individuos (91,81%) y a su vez la probabilidad de predicción de que no estén dispuestos a pagar (47,52%). Finalmente se puede observar que el modelo prevé el 80,10% de las observaciones de manera acertada y correcta, por lo que indica la bondad de ajuste.

**Tabla 7**

*Capacidad Predictiva del modelo*

Sensibilidad	Pr	91,81%
	(+ D)	
Especificidad	Pr	47,52%
	(-~D)	
Probabilidad de predicción correcta positiva	Pr	82,96%
	(D +)	
Probabilidad de predicción correcta negativa	Pr	67,61%
	(~D -)	
Posibilidad de predecir negativo, siendo positivo	Pr	52,48%
	(+~D)	
Posibilidad de predecir positivo, siendo negativo	Pr	8,19%
	(-~D)	

La probabilidad de que siendo positivo, se prediga negativo	Pr	17,04%
(-D +)		
La probabilidad de que siendo negativo, se prediga positivo	Pr	32,39%
(D -)		
<b>Correctamente clasificada</b>		<b>80,10%</b>

*Fuente.* Elaboración propia *Nota.* Con base en el modelo econométrico desarrollado en STATA.

#### 4.5. Estimación del Valor Monetario de la Disponibilidad a Pagar

De acuerdo con la *Tabla 8* se puede observar que de las 382 personas encuestadas, el 73,8% manifiesta una respuesta afirmativa con respecto al pago, mientras el 26,2 % no se encuentra dispuesto a pagar. En este caso es importante destacar que se ofreció un pago inicial de \$4000 pesos a todos los encuestados, sin embargo en caso de que estos estuvieran dispuestos a pagar pero que no considerasen dicho valor, tenían la libertad de asignar el precio que consideraran adecuado.

**Tabla 8**

DAP	PRECIO HIPOTÉTICO							
	\$800	\$1000	\$1200	\$1500	\$1800	\$2000	\$2300	\$2400
0	0	0	0	0	0	0	0	0
1	2	1	1	2	4	2	1	1
TOTAL	2	1	1	2	4	2	1	1

*Frecuencia de respuestas positivas y negativas de la DAP para cada precio hipotético.*

DAP	PRECIO HIPOTÉTICO						Total	%
	\$2500	\$2700	\$3000	\$4000	\$6000	\$7000		
0	0	0	0	101	0	0	101	26,2%
1	3	1	2	238	2	1	282	73,8%
TOTAL	3	1	2	339	2	1	382	100%

*Fuente.* Elaboración propia. *Nota.* con base en las encuestas realizadas a la comunidad aledaña al humedal “El Burro”; DAP=0 respuestas negativas y DAP=1 respuestas afirmativas.

En la *Tabla 4* y la *Tabla 5* se puede observar que las variables EDAD, INGRESO, precio hipotético (PRECIOHIPO), PRIORIDAD, ESTRATO y GENERO influyeron en la probabilidad de una respuesta afirmativa con respecto al pago. De acuerdo a este modelo, es preciso pronosticar si los miembros de la comunidad pagarán por la mejora y conservación del humedal “El Burro”, por ende si la probabilidad calculada del suceso es superior a 0,5 se afirma que dicho evento ocurrirá.<sup>17</sup>

La probabilidad de que los individuos estén dispuestos a pagar se calcula de acuerdo con la siguiente ecuación:

---

<sup>17</sup> Valor de conservación en bosques de comunidades indígenas: Un estudio de caso en la Amazonia Peruana, San Jacinto y Puerto Arturo recuperado de:  
[http://www.scielo.org.pe/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S231329572018000300004&lng=pt&nrm=iso](http://www.scielo.org.pe/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S231329572018000300004&lng=pt&nrm=iso)

$$Pr(DAP=1) = \frac{1}{[1 + e^{-(\beta_{cons} + \beta_1 * EDAD + \beta_2 * INGRESO + \beta_3 * PRECIOHIPO + \beta_4 * PRIORIDAD + \beta_5 * ESTRATO + \beta_6 * GENERO)}]}$$

$$\begin{aligned} Pr(DAP=1) = 1 / [1 + e^{-(2.598547 + -0.2098285 * 4.356021 + 0.174798 * \\ 4.997382 + -0.0009722 * 3792.932 + 1.103169 * 4.468586 + 1.312937 \\ * 2.403141 + 0.8473219 * 0.565445)}] \end{aligned}$$

$$Pr(DAP=1) = 0,9$$

De acuerdo con las estimaciones de las variables que son significativas para explicar la DAP y los valores medios de las mismas Tabla 9, se estimó que la probabilidad de una respuesta afirmativa con respecto al pago destinado a la mejora y conservación del humedal “El Burro” es de 99%.

#### 4.6. Disposición a Pagar Media

La disposición a pagar media calculada fue de \$2.301 (Tabla 10), es decir que este es el valor promedio que las personas pagarían por la implementación de un plan de reconfiguración hidrogeomorfológica para el humedal “El Burro” sin que afecte su nivel de bienestar actual, esta cifra representa la buena voluntad de la comunidad para aportar a la mejora de dicho entorno. El cálculo del valor promedio de la disponibilidad a pagar se realizó de la siguiente manera:

$$DAP_m = \frac{(\beta_{cons} - \beta_1 * EDAD + \beta_2 * INGRESO + \beta_5 * PRIORIDAD + \beta_6 * ESTRATO + \beta_7 * GENERO)}{-\beta_4 * (PRECIOHIPO)}$$

Para realizar este cálculo fue necesario considerar la media de cada una de las variables significativas y reemplazarlas en la anterior expresión.

**Tabla 9**

<i>Variable</i>	<i>Media</i>	<i>Betas estimadas</i>
<i>EDAD</i> ( $\beta_2$ )	4.356021	-0.2098285
<i>INGRESO</i> ( $\beta_3$ )	4.997382	0.174798
<i>PRECIO HIPO</i> ( $\beta_4$ )	3792.932	-0.0009722
<i>PRIORIDAD</i> ( $\beta_5$ )	4.468586	1.103169
<i>ESTRATO</i> ( $\beta_6$ )	2.403141	1.312937
<i>GENERO</i> ( $\beta_7$ )	0.565445	0.8473219
<i>_Cons</i> ( $\beta_1$ )		2.598547

*Estimación y media de las variables del modelo*

*Fuente.* Elaboración propia. *Nota.* Con base en el modelo econométrico desarrollado en STATA

**Tabla 10**

*Pago promedio de la comunidad aledaña al humedal “El Burro” por un plan de conservación y preservación.*

<b>Variable</b>	<b>Obs</b>	<b>mean</b>	<b>Std. dev</b>	<b>Min</b>	<b>Max</b>
<b>DAP</b>	382	2301,561	1756.57	1290,138	6267,753

*Fuente.* Elaboración propia. *Nota.* Con base en el modelo econométrico desarrollado en STATA

El valor medio de la DAP se encuentra entre los valores previstos y tiene relación con los rangos que se obtuvieron en la encuesta (desde \$800 hasta \$7000), lo que confirma la exactitud del modelo.

#### 4.7. Disponibilidad a Pagar Máxima

Lo máximo que están dispuestos a pagar los habitantes de las zonas aledañas al humedal “El Burro” por el desarrollo del plan de reconfiguración hidrogeomorfológica que permitirá mejorar las condiciones de este, se puede representar de la siguiente manera:

$$DAP_{m\acute{a}xima} = (P_x, Z_0, Z_1, I - A)$$

Donde  $P_x$  representa el precio del bien;  $Z_0$  es el consumo inicial de este;  $Z_1$ , es el consumo final del bien (implementado el proyecto);  $I$  es el ingreso y finalmente  $A$  es la cantidad propuesta a pagar.

Frente a lo anterior pueden ocurrir tres escenarios que se describen a continuación (Cerdeira, 2011):

$$DAP_{m\acute{a}xima} = (P_x, Z_0, Z_1, I - A) < A \quad (1)$$

$$DAP_{m\acute{a}xima} = (P_x, Z_0, Z_1, I - A) > A \quad (2)$$

$$DAP_{m\acute{a}xima} = (P_x, Z_0, Z_1, I - A) = A \quad (3)$$

En el caso (1) si la disponibilidad máxima a pagar es menor que el precio ofrecido se rechaza la ejecución del proyecto, en el caso contrario que se presenta en la ecuación (2) si la disponibilidad máxima a pagar es mayor que el precio ofrecido la ejecución de dicho proyecto es

viable, y finalmente si la disposición a pagar máxima y el precio ofrecido son iguales, al individuo le será indiferente la ejecución de dicho proyecto.

En este caso, el valor correspondiente a la máxima disponibilidad a pagar promedio para el desarrollo del plan hidrogeomorfológico se utilizó la siguiente ecuación según Bateman, et al (2002) citado en (Cerda, 2011):

$$DAP_{m\acute{a}xima} = \frac{-a}{b}$$

Inicialmente es importante determinar los valores que componen la ecuación anterior, obteniendo los siguientes resultados:

**Tabla 11**

*Parámetros para estimar la DAP máxima*

<i>Variable</i>	<i>Logit</i>
<i>PAGOHIPO</i>	-0,00090884
<i>_cons</i>	4,5553456

*Fuente.* Elaboración propia. *Nota.* Con base en el modelo econométrico desarrollado en STATA

En donde a representa el término constante y b es la pendiente entre el precio hipotético y la Disponibilidad a pagar, aplicando estos a la ecuación anterior se obtiene lo siguiente:

$$DAP_{m\acute{a}xima} = \frac{-4,5553456}{-0,00090884} = 5012,2$$

Frente a lo anterior, la máxima disposición calculada fue de \$5.012 pesos bimestrales, destinados hacia la implementación de un plan de reconfiguración hidrogeomorfológica para el humedal “El burro”, este valor se encuentra entre los previstos y tiene relación con los rangos

que se obtuvieron en la encuesta (desde \$800 hasta \$7000), lo que confirma la exactitud del modelo, por otro lado, se presenta el escenario (2) en donde la DAP máxima es mayor al precio base a pagar (\$4.000) , por ende la ejecución de dicho proyecto es viable.

#### 4.8.Determinación del Valor Económico Total

Con el objetivo de calcular el valor económico del bien público, se procede a utilizar la DAP máxima calculada que será cobrada de manera bimestral a través del recibo de agua potable, y además se incluye al total de habitantes que ocupan las UPZ castilla y Calandaima<sup>18</sup>.

**Tabla 12**

*Resumen de las variables*

<i>Máxima Disposición a pagar</i>	<i>Población total estimada</i>	<i>Valor Económico Total</i>
\$5012, 2 (bimestrales)	75.646	\$ 4.246.512.269

*Fuente.* Elaboración propia.

A través de esta estimación se determinó que el valor recolectado de manera anual para la ejecución del plan de reconfiguración hidromorfológica es de \$2.535.351.198, sin embargo se requieren aproximadamente 11,2 pagos bimestrales de la población total estimada para recaudar el valor total del proyecto que asciende a \$4.925.111.600 cop.

**Tabla 13.**

<sup>18</sup> Habitantes de las UPZ Calandaima y Castilla que se encuentran en el rango etario de 20-70 años, aplicando el supuesto de hogares conformados por mínimo 2 miembros. De acuerdo a las proyecciones de población 2016-2020 de la Secretaria Distrital de planeación.

*Estimación del número de periodos en los cuales se solventa el valor total del proyecto.*

<i>Valor Final</i>	\$4.925.111.600
<i>Cuota Zonal</i>	\$379.137.752
<i>Tasa de interés bimestral<sup>19</sup></i>	0,0271
<i>Número de periodos</i>	11,2

*Fuente.* Elaboración propia.

## **Capítulo V: Consideraciones Finales**

### **5.1. Conclusiones**

A partir de las estimaciones realizadas a través del método de valoración contingente, se obtuvo que el 73,8% de los encuestados respondieron de manera afirmativa ante el posible pago, lo que demuestra que la comunidad presenta una preocupación especial por proteger y conservar el entorno biofísico y biológico del humedal “El Burro”. Por otro lado, se determinó que el valor máximo que están dispuestos a pagar los beneficiarios directos e indirectos del ecosistema es de \$5.012 pesos bimestrales, los cuales serían destinados al desarrollo de un plan hidrogeomorfológico cuyo valor total estimado es de \$4.925.111.600, el cual será pagado por la comunidad en 11 cuotas bimestrales junto con el recibo de agua, esto con el fin de aportar en la mejora de las condiciones actuales de dicha área.

Por otra parte el 26,2% de las personas respondieron de manera negativa frente a cualquier monto ofertado, al indagar acerca de las razones por las cuales tomaron dicha decisión

---

<sup>19</sup> Calculada a partir de la tasa de interés efectiva anual (2,75% E. A) por una cuenta de ahorros en el banco scotiabank Colpatria.

se destacan: la falta de recursos para cooperar con dicho pago; la frecuente desconfianza con respecto al manejo adecuado del dinero que recaudara la empresa de Acueducto y alcantarillado de Bogotá (EAAB); la generación de otras estrategias distintas al recaudo monetario (programas educativos y de concienciación de la comunidad); el desinterés por el humedal y el traslado de estas responsabilidades a terceros. (EAAB, CAR, jardín Botánico, etc.).

De igual forma a través de la estimación del modelo econométrico *logit*, se identificaron las variables socioeconómicas que influyen significativamente en la respuesta frente a la Disponibilidad a pagar que otorgan los encuestados por el desarrollo del plan en mención, estas características según el modelo desarrollado y bajo un nivel de confianza del 99% (exceptuando el ingreso con un 95% de confianza) son: la edad, el nivel de ingresos percibidos, la prioridad que el individuo le dio al proceso de restauración de dicho humedal, el estrato socioeconómico, el género del encuestado, y el precio hipotético que fue ofertado.

De conformidad a los resultados obtenidos de la presente investigación, se puede concluir que se acepta el primer postulado de la hipótesis ya que las comunidades aledañas al humedal “El Burro” se encuentran dispuestas a pagar por los servicios ecosistémicos que les presta este hábitat siendo esto significativo para gestionar programas y proyectos que incentiven su preservación y conservación, sin embargo se rechaza el segundo postulado de la hipótesis debido a que la máxima disponibilidad a pagar obtenida (\$5.012) dista del valor planteado inicialmente (\$18.000), sin embargo se destaca el interés de la comunidad por aportar monetariamente para mejorar las condiciones del entorno.

Finalmente es importante destacar que este trabajo pretende estar a la vanguardia con el alcance de los objetivos de desarrollo sostenible (ODS), ya que como se mostró, los humedales

permiten el cumplimiento con dichos objetivos directa o indirectamente, y contribuyen para mitigar los efectos del cambio climático, la pobreza, y desigualdad y la hambruna.

## **5.2. Recomendaciones**

A pesar de la existencia de un plan de manejo ambiental para el humedal “El burro” elaborado por el instituto de estudios ambientales (2008), este ha sido insuficiente para contrarrestar los efectos negativos existentes, los cuales se han acrecentado y en algunos casos modificado, por ello se recomienda la realización de un plan actualizado que atienda de manera oportuna las problemáticas recientes y que presente a la ciudadanía el cronograma y presupuesto estimado con el que se puedan ejecutar acciones y proyectos en aras de dicho entorno.

Por otro lado es indispensable aumentar el número de investigaciones, programas de educación ambiental y campañas de concienciación que permitan a las comunidades conocer la importancia de los procesos biológicos y el aporte de estos para la generación de vida con el objetivo de preservar y conservar no solo al humedal “El Burro” sino también a los demás humedales que existen en la ciudad.

Se sugiere a las autoridades ambientales locales y regionales implementar planes, proyectos y programas que permitan mejorar las condiciones de los entornos naturales, ya que estos son fundamentales para cumplir con la agenda 2030 y los Objetivos de desarrollo sostenible, así mismo se recomienda implementar la metodología desarrollada en este trabajo, analizando la disposición a pagar de las comunidades y fortaleciendo la relación de estas con los demás ecosistemas en el país .

### **5.3. Bibliografia**

- Anderies, J. M., Janssen, M. A., Bousquet, F., Cardenas, J. C., Castillo, D., Lopez, M. C., ... & Wutich, A. (2011). The challenge of understanding decisions in experimental studies of common pool resource governance. *Ecological Economics*, 70(9), 1571-1579
- Armijos, R., & Segarra, Y. (2016). Aplicación de los métodos de costo de viaje y valoración contingente para determinar la disposición a pagar para la conservación del recurso hídrico del parque nacional cajas de la ciudad de cuenca. Obtenido de Universidad de Cuenca:  
<http://dspace.ucuenca.edu.ec/bitstream/123456789/26296/1/Trabajo%20de%20Titulacion.pdf>
- Barbier, E., Acreman, M., & Knowler, D. (1997). Valoración económica de los humedales Guía para decisores y planificadores . Obtenido de Oficina de la Convención de Ramsar:  
[https://www.ramsar.org/sites/default/files/documents/pdf/lib/lib\\_valuation\\_s.pdf](https://www.ramsar.org/sites/default/files/documents/pdf/lib/lib_valuation_s.pdf)
- Barrera, C. (Enero de 2003). Una aplicación del modelo de doble- límite sobre los modelos de disponibilidad a pagar. El caso del humedal de Córdoba en la ciudad de Bogotá.
- Bateman, I. J., Carson, R. T., Day, B., Hanemann, M., Hanley, N., Hett, T., ... & Pearce, D. W. (2002). *Economic valuation with stated preference surveys: a manual*. ward Elgar.
- Bertalanffy, L. V. (1976). Teoría general de los sistemas. In *Teoría general de los sistemas*. FCE.
- Boulding, K. E. (1981). *Ecodynamics: a new theory of societal evolution*. London: Sage.
- Campoverde Varela, P. D. (2013). Cooperación e incentivos para conservar el bosque amazónico en Comunidades Kichwas: Un análisis desde la economía experimental (Bachelor's thesis, Pontificia Universidad Católica del Ecuador).

- Cárdenas, J. C., Janssen, M., & Bousquet, F. (2013a). Dynamics of rules and resources: three new field experiments on water, forests and fisheries. *Handbook on experimental economics and the environment*, 319-345.
- Cárdenas, J. C., Castañeda, J. L., Brieva, D. C., Laverde, C., Pereira, M. F., Rodríguez, L. Á., & Sierra, C. (2013b). *Métodos complementarios para la valoración de la biodiversidad: una aproximación interdisciplinar*. Instituto de Investigaciones de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt y Universidad de los Andes.
- Castañeda, J. A., Arango, S., & Olaya, Y. (2009). Economía experimental en la toma de decisiones en ambientes dinámicos y complejos: una revisión de diseños y resultados. *Cuadernos de Administración*, 22(39).
- Castro, M. (2011). *Una Valoración Económica del Almacenamiento de Agua y Carbono en los humedales de los Páramos Ecuatorianos*.
- Cerda, C. (noviembre de 2011). Disposición a pagar para proteger servicios ambientales: un estudio de caso con valores de uso y no uso en Chile central. *Asociación Interciencia*, 36(11), 796-802. doi:0378-1844
- Chang, M. Y. (s.f). *La economía ambiental*. Obtenido de [https://aulavirtual4.unl.edu.ar/pluginfile.php/6974/mod\\_resource/content/1/Man%20Yu%20Chan%20-%20Economia%20Ambiental.Cap%C3%ADtulo%206.pdf](https://aulavirtual4.unl.edu.ar/pluginfile.php/6974/mod_resource/content/1/Man%20Yu%20Chan%20-%20Economia%20Ambiental.Cap%C3%ADtulo%206.pdf)
- Charry, A., & Delgado, W. (2015). Disponibilidad a pagar por un plan de conservación en la cuenca del río Tunjuelo, Bogotá - Colombia. Obtenido de Universidad Católica de Colombia:

<https://www.ucatolica.edu.co/portal/wp-content/uploads/2015/12/Estudio-disponibilidad-a-pagar.-Junio-2015.pdf>

Convención de Ramsar sobre los humedales. (Julio de 2018). Los humedales y los ODS. 2-13.

Obtenido de

[https://www.ramsar.org/sites/default/files/documents/library/wetlands\\_sdgs\\_s.pdf](https://www.ramsar.org/sites/default/files/documents/library/wetlands_sdgs_s.pdf)

Costanza, R., & Daly, H. E. (1992). Natural capital and sustainable development. *Conservation biology*, 6(1), 37-46.

Daly, H. E. (1990). Toward some operational principles of sustainable development. *Ecological economics*, 2(1), 1-6.

Dasgupta, P. S., & Heal, G. M. (1979). *Economic theory and exhaustible resources*. Cambridge University Press.

Delgado, W. (2015). Gestión y valor económico del recurso hídrico. *Revista Finanzas y política económica*, Vol. 7, No. 2, julio-diciembre, 2015, pp. 279-298.

EEM. 2003. *Ecosystems and Human Well-Being: A Framework for Assessment*, World Resources Institute, Washington D.C.

Empresa de Acueducto, agua y alcantarillado de Bogotá. (s.f.). Parque ecológico distrital de humedal El Burro. Obtenido de [https://www.acueducto.com.co/wps/portal/EAB2/gestores-ambientales/gestion-ambiental/Sistema\\_hidrico\\_del\\_Distrito\\_Capital/cuenca-](https://www.acueducto.com.co/wps/portal/EAB2/gestores-ambientales/gestion-ambiental/Sistema_hidrico_del_Distrito_Capital/cuenca-)

fucha/parque\_ecologico\_distrital\_de\_humedal\_el\_burro!/ut/p/z0/fY69DsIwEINfJUvnHAgq1gqp  
SAXI3UqW6JocbSBN2vwgHp\_AwMhmW58tc8F7Lhw-z

Espinoza, G. A. (2002). Gestión y fundamentos de evaluación de impacto ambiental. BID/CED.

Farber, S. C., Constanza, R., & Wilson, M. A. (2002). Economic and ecological concepts for valuing ecosystem services. In: the dynamics and value of ecosystem services: integrating economic and ecological perspectives. *Ecological Economics*, 41, 375–392.

Field, B. C., Field, M. K., & Deocón, G. T. (2003). *Economía ambiental*. McGraw-Hill.

Figueroa, J. R. (2005). Valoración de la biodiversidad: perspectiva de la economía ambiental y la economía ecológica. *Interciencia*, 30(2), 103-107.

Galvarro. (). “Valoración Económica Ambiental de la Cuenca Hídrica de HAMPATURI.

Recuperado de

<https://repositorio.umsa.bo/bitstream/handle/123456789/2243/T-1044.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

García, L. (2004). *Aplicación del análisis multicriterio en la evaluación de impactos ambientales*. Universidad Politécnica de Catalunya.

Georgescu-Roegen, N. (1993). The entropy law and the economic problem. *Valuing the Earth: Economics, ecology, ethics*, 75-88.

González, L. (2016). *Diagnóstico para la valoración de biodiversidad y servicios ecosistémicos del Humedal El Burro* (Bachelor's thesis, Universidad Militar Nueva Granada).

- Guevara, G. (2014). Evaluación ambiental estratégica para cuencas prioritarias de los andes colombianos: dilemas, desafíos y necesidades. *Acta Biológica Colombiana*, 19(1), 11-24.
- Haab, T., & Mc Connell, K. (2002). *Valuing Environmental and Natural Resources*. Northampton: Edward Elgar.
- Huamán , B., & Pérez , C. (2017). Valoración económica de los servicios ambientales del bosque de la comunidad nativa tres islas, a través del método de valoración contingente, Tambopata- "Madre de Dios". Obtenido de <http://repositorio.unamad.edu.pe/bitstream/handle/UNAMAD/333/004-2-3-067.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Instituto de Desarrollo ambiental . (Octubre de 2008). Plan de Manejo ambiental humedal El Burro. Obtenido de Universidad Distrital Francisco José de Caldas: [http://ambientebogota.gov.co/documents/10157/75fa09ff-a9a6-47c0-aa75-1151fbd547b4#:~:text=usos%20alternativos%20sacrificados\).-,LA%20FALTA%20DE%20CONTROL%20Y%20VIGILANCIA%20EN%20EL%20HUMEDAL,especialmente%20en%20el%20sector%20dos](http://ambientebogota.gov.co/documents/10157/75fa09ff-a9a6-47c0-aa75-1151fbd547b4#:~:text=usos%20alternativos%20sacrificados).-,LA%20FALTA%20DE%20CONTROL%20Y%20VIGILANCIA%20EN%20EL%20HUMEDAL,especialmente%20en%20el%20sector%20dos).
- Jardín Botánico de Bogotá. (s.f.). PEDH el Burro. Obtenido de <https://www.jbb.gov.co/index.php/conoce-los-humedales/pedh-el-burro>
- Kandus, P., Quintana, R. D., Minotti, P. G., Oddi, J., Baigún, C., Trilla, G. G., & Ceballos, D. (2011). Ecosistemas de humedal y una perspectiva hidrogeomórfica como marco para la valoración ecológica de sus bienes y servicios. *Valoración de servicios ecosistémicos*.

- Conceptos, herramientas y aplicaciones para el ordenamiento territorial. Buenos Aires: INTA, 265-290.
- Kristrom, B., & Riera, P. (1997). El método de la valoración contingente. Aplicaciones al medio rural español. Obtenido de Researchgate:  
[https://www.researchgate.net/publication/28140900\\_El\\_metodo\\_de\\_la\\_valoracion\\_contingente\\_aplicaciones\\_al\\_medio\\_rural\\_espanol](https://www.researchgate.net/publication/28140900_El_metodo_de_la_valoracion_contingente_aplicaciones_al_medio_rural_espanol)
- Lambert, A. (2003). Economic valuation of wetlands: an important component of wetland management strategies at the river basin scale. Ramsar bureau. Recuperado de:  
HYPERLINK "[http://www.ramsar.org/features/features\\_econ\\_val.htm](http://www.ramsar.org/features/features_econ_val.htm)"  
[http://www.ramsar.org/features/features\\_econ\\_val.htm](http://www.ramsar.org/features/features_econ_val.htm)
- Lasso, C. A., Usma, J. S., Trujillo, F., & Rial, B. (2010). Biodiversidad de la cuenca del orinoco: bases científicas para la identificación de áreas prioritarias para la conservación y uso sostenible de la biodiversidad (pp. 1-611). Instituto de Investigacion de Recursos Biologicos Alexander von Humboldt.
- Martínez-Alier, J. (1994). Agricultura campesina, Mercado y biodiversidad. Valoración económica Vs. valoración socioecológica. Nueva Sociedad, 132, 30-43.
- Martinez-Alier, J. (2003). The Environmentalism of the poor: a study of ecological conflicts and valuation. Edward Elgar Publishing.
- Martínez E. (18 de Enero del 2018). Valoración económica del humedal Jaboque mediante la aplicación de la metodología de precios hedónicos. repositorio unilibre Recuperado de <https://repository.unilibre.edu.co/bitstream/handle/10901/11258/Valoraci%C3%B3n%20e>

con%C3%B3mica%20del%20humedal%20Jaboque.pdf?sequence=2&isAllowed=y#:~:te  
xt=Para%20el%20presente%20estudio%20se,obteniendo%20un%20valor%20de%20%2  
41.877.

Massieu, Y. C., & Chapela, F. (2007). Valoración de la biodiversidad y el conocimiento tradicional: ¿ un recurso público o privado. Concheiro, L. y López, F.(Coordinadores) Biodiversidad y conocimiento tradicional en la sociedad rural: entre el bien común y la propiedad privada. Centro de Estudios para el Desarrollo Rural Sustentable y la Soberanía Alimentaria. Cámara de Diputados. México, 339-373.

Massardo, F., & Rozzi, R. (1997). Valoración de la biodiversidad: usos medicinales de la flora nativa chilena.

MAVDT - Ministerio del medio ambiente, vivienda y desarrollo territorial- (2010). Manual de evaluación de estudios ambientales: criterios y procedimientos. Bogotá - Colombia. Vol1. 252p.

Meyer, B. D. (1995). Natural and quasi-experiments in economics. *Journal of business & economic statistics*, 13(2), 151-161.

Minaverri, C. (2016). La valoración ambiental de los servicios ecosistémicos que brinda el agua. Un aporte para el derecho en américa del sur. *Revista Catalana de Dret Ambiental*, 7(1).

Muñoz-Pedrerros, A. (2004). La evaluación del paisaje: una herramienta de gestión ambiental. *Revista chilena de historia natural*, 77(1), 139-156.

- Naciones Unidas. (2018). La Agenda 2030 y los Objetivos de Desarrollo Sostenible: una oportunidad para América Latina y el Caribe. Santiago. doi:ISBN: 978-92-1-058643-6 (versión PDF)
- Obando, J., & Castellanos, M. (2016). Valoración económica del recurso natural agua del humedal Coroncoro. Lámpsakos no. 16, 33-43.  
doi:<http://dx.doi.org/10.21501/21454086.1921>
- Ortega, J. M., Vecino, J. B., & Brouwer, R. (2009). Valoración económica de los beneficios ambientales de no mercado derivados de la mejora de la calidad del agua: una estimación en aplicación de la Directiva Marco del Agua al Guadalquivir. *Economía Agraria y Recursos Naturales*, 9(1), 65-89.
- Osorio, J., & Correa, F. (Agosto de 2009). Un análisis de la aplicación empírica del método de valoración contingente . Obtenido de semestre económico- Universidad de Medellín:  
<file:///C:/Users/angie%20lorena%20ovalle/Downloads/Dialnet-UnAnalisisDeLaAplicacionEmpiricaDelMetodoDeValorac-4845822.pdf>
- Pearce, D. W., & Turner, R. K. (1990). *Economics of natural resources and the environment*. JHU Press.
- Ramsar. (2016). Introducción a la Convención sobre los Humedales. Obtenido de Manual de la convención Ramsar:  
[https://www.ramsar.org/sites/default/files/documents/library/handbook1\\_5ed\\_introducciontoconvention\\_s\\_final.pdf](https://www.ramsar.org/sites/default/files/documents/library/handbook1_5ed_introducciontoconvention_s_final.pdf)

Redacción Bogotá. (2019). El humedal el Burro perdió el 89% de su ecosistema por la urbanización de Bogotá. El Espectador. Romero. (2018). valoración economica de los impactos ambientales significativos sobre el humedal capellania por la construccion de la avenida longitudinal de occidente (alo) – tramo 2. Recuperado de [HYPERLINK "http://repository.udistrital.edu.co/bitstream/11349/13965/1/RomeroVanegasSebastian2018.pdf"](http://repository.udistrital.edu.co/bitstream/11349/13965/1/RomeroVanegasSebastian2018.pdf)<http://repository.udistrital.edu.co/bitstream/11349/13965/1/RomeroVanegasSebastian2018.pdf>

Rico, M. N. (1998). Género, medio ambiente y sustentabilidad del desarrollo.

Rico, G. (2017). Humedales de Bogotá: ¿Por qué es necesario y urgente conservarlos? Mongabay Latam.

Roldán Monsalve, D. F. (2016). Valoración económica de recursos hídricos para el suministro de agua potable. El caso del Parque Nacional Cajas. La cuenca del río Tomebamba.

Rueda, H. (2004). Valoración económica de una mejora en la seguridad y la conservación del Parque Nacional Natural Chingaza. *Desarrollo y sociedad*, 51-86. Obtenido de <https://revistas.uniandes.edu.co/doi/pdf/10.13043/dys.54.2>

Ruiz-Agudelo, C. A., Bello, C., Londoño-Murcia, M. C., Alterio, H., Urbina-Cardona, J. N., Buitrago, A., ... & Polanco, H. (2011). Protocolo para la valoración económica de los servicios ecosistémicos en los Andes colombianos, a través del método de transferencia de beneficios. *Reflexiones sobre el Capital Natural de Colombia*, (1).

Schnell, C., Bovarnick, A., & Alpizar, F. (2010). La importancia de la biodiversidad y los ecosistemas para el crecimiento económico y la equidad en América Latina y el Caribe: una valoración económica de los ecosistemas.

Secretaria Distrital De Planeación. (s.f). Proyecciones de población. Secretaria Distrital De Planeación Recuperado de <http://www.sdp.gov.co/transparencia/informacion-interes/publicaciones/estudios/069-proyecciones-de-poblacion-bogota-2016-2020>

Stuip, M., Stolk, M. E., Verweij, P. A., Baker, C. J., & Oosterberg, W. (2006). Valoración socioeconómica de los humedales en América Latina y el Caribe.

TEEB. 2008. La economía de los ecosistemas y la biodiversidad - Informe provisional: TEEB. 70 pp. TEEB. 2009a. La Economía de los Ecosistemas y la Biodiversidad: Para los responsables de políticas nacionales e internacionales, European Commission, Brussels.

TEEB. 2010. Biodiversity , ecosystems and ecosystem services. In *The Economics of Ecosystems and Biodiversity: The Ecological and Economic Foundations*. Ed. P Kumar, pp. 4-63: TEEB.

Tuxill, J. (1999). Valoración de los beneficios de la biodiversidad. Brown, LR, Flavin, C. y French, H. La situación del mundo.

Valdivia, R., Cuevas, C., Sandoval, M., & Romo, J. (2009). Estimación Econométrica de la Disponibilidad a Pagar por los consumidores de servicios recreativos turísticos. Terra

Latinoamericana 27, 227-235. Obtenido de  
<http://www.scielo.org.mx/pdf/tl/v27n3/v27n3a7.pdf>

Walteros. (9 de abril 2018). ¿Valoración económica ambiental – Instrumento para la conservación del medio ambiente y de los recursos naturales renovables? Blog departamento de derecho del medio ambiente. Universidad Externado de Colombia  
Recuperado de  
<https://medioambiente.uexternado.edu.co/valoracion-economica-ambiental-instrumento-para-la-conservacion-del-medio-ambiente-y-de-los-recursos-naturales-renovables/>

Watson, S. &. (2012). Introducción a la Econometría. Obtenido de  
<https://danielmorochoruiz.files.wordpress.com/2018/05/0000017.pdf>

(s.f.). Obtenido de Valoración Económica del Servicio Ambiental, Protección del Recurso Hídrico del Municipio Campo Elias:  
[http://bdigital.ula.ve/storage/pdftesis/postgrado/tde\\_arquivos/35/TDE-2011-02-17T00:01:41Z-608/Publico/penakarina\\_parte3.pdf](http://bdigital.ula.ve/storage/pdftesis/postgrado/tde_arquivos/35/TDE-2011-02-17T00:01:41Z-608/Publico/penakarina_parte3.pdf)

## **5.4. Anexos**

### **Anexo 1**



*Fuente. Google Maps*

## **Anexo 2**

*Encuesta sobre la disponibilidad a pagar por un plan de conservación y preservación en el Humedal “El Burro” ubicado en Bogotá, Colombia.*

UNIVERSIDAD COLEGIO MAYOR DE CUNDINAMARCA

FACULTAD DE ADMINISTRACIÓN Y ECONOMÍA

**Encuesta sobre la disponibilidad a pagar por un plan de conservación y preservación en el Humedal “El Burro” ubicado en Bogotá, Colombia.**

### **I. INTRODUCCIÓN**

Mi nombre es Angie Lorena Ovalle Aldana, estudiante de último semestre de la carrera de Economía, me encuentro realizando un estudio acerca de la disponibilidad a pagar por un plan de conservación en el humedal “El Burro” ubicado en Bogotá. En la encuesta le preguntaré acerca de algunos aspectos relacionados con este proyecto. La información que usted suministre en esta encuesta será **confidencial** y utilizada exclusivamente con **finés académicos**.

### **II. CARACTERÍSTICAS SOCIOECONÓMICAS DEL ENCUESTADO.**

1. Barrio \_\_\_\_\_ (\_\_\_\_\_)

2. Género

Femenino	
Masculino	

Prefiero no decirlo	
------------------------	--

18 años - 26 años	
27 años - 34 años	
35 años - 42 años	
43 años - 51 años	
52 años – 60 años	
60 años o más	

3. ¿Cuántos años tiene?

4. ¿Cuál es su último nivel académico finalizado?

Ninguno	
Primaria	

Educación Básica	
Bachillerato	
Técnico	
Universitario	
Posgrado	

5. ¿Cuál es su estrato socioeconómico?

Estrato 1 – Estrato 2	
Estrato 3 – Estrato 4	
Estrato 5 – Estrato 6	

6. ¿Cuál es su tipo de vivienda?

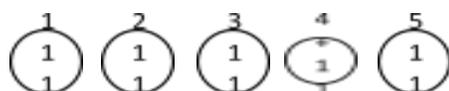
Vivienda Propia – Totalmente Pagada	
Vivienda Propia – Pagando Cuotas	
En arriendo	
En hipoteca	

7. ¿En qué rango se encuentra su ingreso mensual?

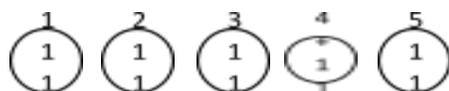
\$0 -\$200.000	
\$200.001 - \$ 400.000	
\$ 400.001 - \$ 600.000	
\$ 600.001 - \$ 800.000	
\$800.001 - \$ 900.000	
\$ 900.001 - \$ 1.000.000	
\$1.010.000 - más	

### III. PREGUNTAS DE PERCEPCIÓN

8. En una escala del 1 al 5, (donde 1 es poco importante y 5 es muy importante) ¿Qué tan importante es para usted y para su familia la conservación y preservación del humedal “El Burro”?



9. En una escala del 1 al 5, (donde 1 es poco prioritario y 5 es muy prioritario) ¿Que tan prioritario considera usted, debe ser el proceso de restauración del humedal “El Burro”?



### IV. EVALUACIÓN DEL AGUA POTABLE EN LA ZONA URBANA DEL HUMEDAL “EL BURRO”.

*Según la Unesco (2013): “Los humedales son la infraestructura hidrológica natural de la Tierra, ya que proporcionan una fuente limpia y un reservorio de agua dulce, además de procesarla y purificarla. Su pérdida y degradación agrava directamente los problemas relacionados con el suministro de agua y pone en peligro el bienestar de los seres humanos”.*

10. ¿De los siguientes problemas sociales cual es más importante para Usted?

Desempleo	
Contaminación ambiental	
Precariedad en servicios de la salud	
Migración	
Adicciones	
Inseguridad Social	

11. ¿Cómo percibe la calidad del agua potable que llega a su hogar?

Mala	
Regular	
Buena	
Muy Buena	

12. ¿Cómo considera usted que es la gestión de la Empresa de Acueducto de Bogotá sobre el suministro de agua potable?

Mala	
Regular	
Buena	
Muy Buena	

13. ¿Considera usted que las Instituciones oficiales encargadas (Secretaria Distrital de Ambiente, Ministerio del Medio Ambiente, Empresa de Acueducto y Alcantarillado de Bogotá y el Jardín Botánico de Bogotá) de proteger el humedal “El Burro”, han aportado para su conservación y preservación?

Nada	
Poco	
Algo	
Mucho	

14. ¿Qué practicas realiza usted para promover el uso adecuado de agua en su hogar?

Cerrar la llave durante el cepillado de los dientes	
Recolectar el agua lluvia	
No arroja basura en las fuentes de agua	
Revisar las tuberías para que no haya fugas de agua	
Usar baldes en lugar de manguera para lavar	
Reducir el tiempo en la ducha	
Ninguna de las anteriores	

## V. VALORACIÓN ECONÓMICA DEL RECURSO HÍDRICO

15. ¿Cuánto pagó el mes pasado por el servicio de agua potable?

\$ \_\_\_\_\_

*Habitar alrededor de un entorno como lo es el humedal “El Burro”, cuyos niveles de contaminación son elevados, genera para la población circundante problemas como la proliferación de mosquitos y roedores que son transportadores de múltiples enfermedades, además de problemas respiratorios que surgen a causa de los malos olores provenientes del mismo. Por otro lado, al ser el humedal una fuente de agua dulce y encontrarse interconectado con las demás fuentes hídricas de la ciudad, puede terminar siendo consumida por los usuarios, lo que traerá consigo enfermedades gastrointestinales y tifoideas, como consecuencia se incurrirá en gastos médicos que traerán consigo ausencias a su trabajo. Ante esto se propone un plan de reconformación hidrogeomorfológica, con el que se pretende restaurar la hidrodinámica del ecosistema, reconstruyendo la franja acuática, por medio de monitoreos constantes de la calidad de agua en los vertimientos y controlando las basuras y escombros que ingresa al cuerpo acuático. En la siguiente tabla usted podrá ver el costo que tiene este plan de manejo ambiental.*

<b>Total costos de personal</b>	<b>269.856.000</b>
Costos directos (maquinaria, equipos, construcciones, adecuaciones)	4.226.461.200
<b>Total Costos Directos</b>	<b>4.496.317.200</b>
Gastos de Administración (arriendo, papelería, contabilidad, gastos generales)	158.938.400
<b>VALOR TOTAL</b>	<b>\$ 4.925.111.600</b>

*Fuente.* Acueducto De Bogotá, Plan de Reconformación Hidrogeomorfológica Del Humedal La Conejera

16. ¿Conociendo lo expuesto usted estaría dispuesto a pagar una cantidad de dinero mensualmente junto con su recibo de agua y alcantarillado para desarrollar el plan de manejo ambiental en el humedal “El Burro”?

Si (pasar a la pregunta 18)	
No (pasar a la pregunta 17)	

18. ¿Por qué no está dispuesto a pagar?

---



---

19. ¿Estaría dispuesto a pagar la cantidad de \$4000 pesos mensuales (al término de 24 meses) adicionales para promover la ejecución del plan de conservación y preservación en el Humedal “El Burro”, ubicado en Bogotá?

Si	
No (pase a la siguiente pregunta)	

20. En caso de no estar de acuerdo con el valor mencionado anteriormente, usted estaría dispuesto a pagar un valor de \$ \_\_\_\_\_ mensuales (al término de 24 meses), para promover la ejecución del plan de conservación y preservación en el Humedal “El Burro”, ubicado en Bogotá.

### Anexo 3.

#### *Estadísticas descriptivas del modelo*

Variable	Obs	Mean	Std. Dev.	Min	Max
DAP	382	.7356021	.4415905	0	1
EDAD	382	4.356021	2.799316	1	11
GENERO	382	.565445	.4963485	0	1
NIVELEDUCA~O	382	3.73822	1.307983	1	6
INGRESO	382	4.997382	2.004586	1	7
PAGOSERVIC~A	382	110989.5	72443.18	0	500000
PRECIOHIPO	382	3792.932	717.591	800	7000
VIVIENDA	382	2.08377	.8469791	1	3
IMPORTANCIA	382	4.316754	.9483689	1	5
PRIORIDAD	382	4.468586	.8310305	1	5
ESTRATO	382	2.403141	.491172	2	3

### Anexo 4.

#### *Detección de heterocedasticidad a través del test de White.*

Source	chi2	df	p
Heteroskedasticity	76.37	25	0.0000
Skewness	105.17	6	0.0000
Kurtosis	0.03	1	0.8564
Total	181.57	32	0.0000

## Anexo 5.

### *Modelo Logit*

```
Iteration 0: log pseudolikelihood = -220.64584
Iteration 1: log pseudolikelihood = -160.74373
Iteration 2: log pseudolikelihood = -156.42803
Iteration 3: log pseudolikelihood = -156.35303
Iteration 4: log pseudolikelihood = -156.35283
Iteration 5: log pseudolikelihood = -156.35283
```

```
Logistic regression                Number of obs   =          382
                                   Wald chi2(7)     =          84.61
                                   Prob > chi2       =          0.0000
Log pseudolikelihood = -156.35283  Pseudo R2      =          0.2914
```

DAP	Coeff.	Robust Std. Err.	z	P> z	[95% Conf. Interval]	
EDAD	-.2098285	.0544586	-3.85	0.000	-.3165654	-.1030915
GENERO	.8473219	.2916216	2.91	0.004	.2757539	1.41889
INGRESO	.174798	.0815396	2.14	0.032	.0149834	.3346127
NIVELEDUCATIVO	-.2088898	.1271139	-1.64	0.100	-.4580285	.040249
PRECIOHIPO	-.0009722	.0003647	-2.67	0.008	-.0016871	-.0002573
PRIORIDAD	1.103169	.1766158	6.25	0.000	.7570085	1.44933
ESTRATO	1.312937	.3338165	3.93	0.000	.6586684	1.967205
_cons	-2.598547	1.779783	-1.46	0.144	-6.086857	.8897631

## Anexo 6.

### *Efectos marginales del modelo*

Marginal effects after logit  
 $y = \text{Pr}(\text{DAP})$  (predict)  
 $= .81101586$

variable	dy/dx	Std. Err.	z	P> z	[	95% C.I.	]	X
EDAD	-.0321602	.00832	-3.86	0.000	-.048471	-.015849		4.35602
GENERO*	.134531	.04827	2.79	0.005	.039919	.229143		.565445
INGRESO	.0267911	.01258	2.13	0.033	.002143	.05144		4.99738
NIVELERO	-.0320164	.01973	-1.62	0.105	-.070684	.006652		3.73822
PRECIOERO	-.000149	.00006	-2.67	0.008	-.000258	-.00004		3792.93
PRIORERO	.1690818	.0295	5.73	0.000	.111254	.226909		4.46859
ESTRATO	.2012327	.04869	4.13	0.000	.105796	.296669		2.40314

(\*) dy/dx is for discrete change of dummy variable from 0 to 1

## Anexo 7

*Disponibilidad a pagar media.*

Variable	Obs	Mean	Std. Dev.	Min	Max
dap	382	2301.561	1756.357	1290.138	6267.753

## Anexo 8

*Parámetros para estimar la DAP máxima*

Variable	logit
PRECIOHIPO	-.00090884
_cons	4.5553456

