



**UNIVERSIDAD DE QUINTANA ROO**

**División de Ciencias Sociales y  
Económico Administrativas**

**Valoración de la disposición a pagar  
(DAP) por el adecuado manejo de los  
residuos sólidos urbanos (RSU) en el  
Municipio de Othón P. Blanco**

**Tesis**

**Para obtener el grado de:**

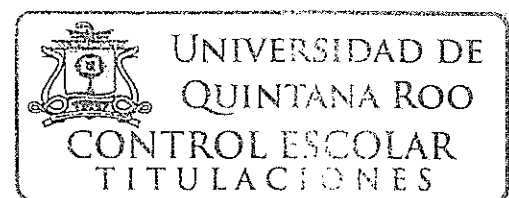
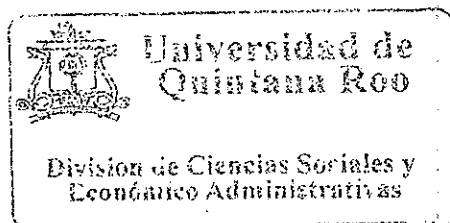
**MAESTRO EN ECONOMÍA DEL  
SECTOR PÚBLICO**

**Presenta:**

**Javier Regalado Hendricks**

**Directora de Tesis**

**Dra. René Leticia Lozano Cortés**





# UNIVERSIDAD DE QUINTANA ROO

## División de Ciencias Sociales y Económico Administrativas

### Valoración de la disposición a pagar (DAP) por el adecuado manejo de los residuos sólidos urbanos (RSU) en el Municipio de Othón P. Blanco

Presenta:

**Javier Regalado Hendricks**

Tesis elaborada bajo la supervisión del comité de asesoría y aprobado como  
requisito parcial, para obtener el título de:

**Maestro en Economía del Sector Público**

Aprobado por  
COMITÉ DE SUPERVISIÓN DE TRABAJO DE TESIS:

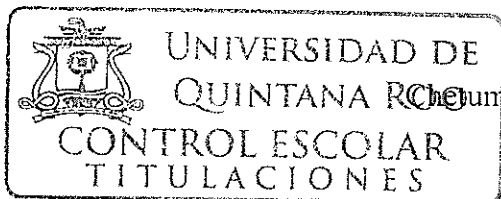
DIRECTORA: \_\_\_\_\_  
Dra. René Leticia Lozano Cortés

ASESOR: \_\_\_\_\_  
Dr. Luis Fernando Cabrera Castellanos

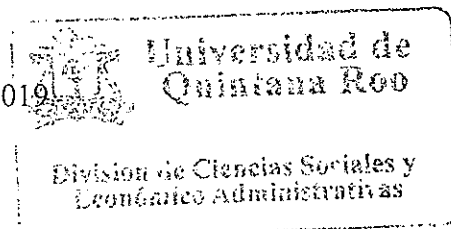
ASESOR: \_\_\_\_\_  
Mtro. Naiber José Bardales Retra

ASESOR: \_\_\_\_\_  
Dr. José Luis Esparza Aguilar

ASESORA: \_\_\_\_\_  
Dra. Maribel Lozano Cortés



Chetumal, Quintana Roo, México. Junio 2019.



## INDICE

<b>1. Valoración Económica</b>	<b>2</b>
1.1 Consideraciones Previas	2
1.2 El Valor Económico Total del Medio Ambiente	10
1.2.1 Valores de Uso	10
1.2.2 Valores de no Uso	11
1.3 Métodos de Valoración Económica	12
1.3.1 Métodos de Valoración Directa	13
1.3.2 Métodos de Valoración Indirecta	13
1.4 Los orígenes de la Metodología de Valoración Contingente	14
1.5 Método de Valoración Contingente	16
<b>2. Valoración de la disposición a pagar en el municipio de Othón P. Blanco</b>	<b>22</b>
2.1 Diseño de la muestra	23
2.2 Cálculo del tamaño de la muestra	24
2.3 Diseño de la encuesta	28
2.4 Objetivos de la encuesta	28
2.5 Población objetivo	29
2.6 Análisis Cualitativo	30
2.7 Determinación de la Disposición a Pagar DAP	31
2.8 Cuestionario	33
2.9 Trabajo de campo	34
2.10 Resultados de investigaciones similares	35
<b>3. Resultados de la valoración de la Disposición a pagar (Dap)</b>	<b>37</b>
3.1 Estadística descriptiva	38
3.2 Estadística descriptiva	43
3.3 Correlación entre variables	44
3.4 Conclusiones	48
<b>Tablas</b>	
1. Habitantes en Quintana Roo	26
2. Número de habitantes de la muestra	28
3. Disposición a pagar por la recolecta de basura	38
4. Nivel de estudios por frecuencia y porcentaje	39
5. Ciudadano representativo del MOPB	41
6. Variables económicas por nivel de estudios	41
7. Nivel de estudios y Dap	42
8. Correlación entre variables	44
9. Resumen de regresiones	45
<b>Bibliografía</b>	<b>50</b>
<b>Anexos</b>	<b>52</b>

## **CAPÍTULO 1 VALORACIÓN ECONÓMICA**

En este capítulo, se presentan conceptos económicos relacionados con los elementos necesarios para comprender los antecedentes, problemática, objetivos, justificación y limitantes de la investigación que permitan comprender el análisis, desarrollo y resultados de la misma.

Identificar conceptos como “el valor económico total del medio ambiente”, “valores de uso y no uso de ciertos recursos”, “los métodos de valoración económica existentes (directos e indirectos) en el mercado”, los orígenes del “método de valoración contingente” y el MVC como tal, resulta indispensable para comprender el desarrollo de esta investigación.

Existen bienes y servicios intangibles, como lo es un bien público o bien común, por ejemplo, los recursos naturales como el agua, aire, bosques, etc., del cual hacemos uso de manera directa o indirecta sin pagar un precio por ello. Para fijar un precio a al uso de estos recursos, primero se debe considerar la aplicación de leyes que regulen el uso de los mismos y posteriormente se sugiere establecer el precio a pagar, mediante el método de Valoración Contingente, que si bien es un método que ha generado controversia entre economistas, permite determinar mediante diversas variables la Disposición a Pagar de los contribuyentes y el monto a pagar por el bien o servicio, en mercados donde es complicado fijar un precio, porque no hay un mercado existente, del cual se pueda basar para fijar dicho precio.

Para el caso específico de esta investigación, se pretende mediante este método determinar la Disposición a Pagar de los usuarios del servicio de recolecta de basura en el Municipio de Othón P. Blanco, es decir, de los ciudadanos del municipio.

### **1.1. Consideraciones previas**

El problema de decidir qué es lo que se produce, cómo se produce y cómo se distribuye, se ha dejado en manos de eso que llamamos el mercado.

El sistema de mercado es considerado por los primeros economistas teóricos como la mejor forma de contestar a estas preguntas. Su correcto funcionamiento implica que existe un mercado competitivo, donde también hay una serie de agentes económicos (productores, trabajadores, consumidores) quienes actúan de manera racional (es decir, tratando de maximizar unas funciones-objetivo, previamente definidas en el modelo), y debido a la interacción de la oferta y la demanda generan unos precios. Estos precios son lo que se encargan de dar solución al problema de asignación de los recursos escasos (Regalado, 2005).

El problema se resuelve gracias a las indicaciones que el mercado proporciona sobre el valor económico de los distintos bienes. Ahora bien, esto se explicaría si la sociedad funcionara como el modelo descrito. Las cosas no son así, existen las imperfecciones. Lo que caracteriza a los mercados reales no es la competencia perfecta sino una combinación de posibles formas de competencia imperfecta, tanto en los mercados de bienes y servicios como en el de los factores productivos. Por otra parte, hay problemas de información, la existencia de bienes públicos y externalidades, son otras imperfecciones (Azqueta, 1998).

El llamado padre de la economía Adam Smith intentó mediante la mano invisible explicar el funcionamiento de los mercados a través de la dinámica de la oferta y de la demanda. Sin embargo, el mercado no siempre funciona de manera perfecta incluso conduce a situaciones como desigualdades sociales, contaminación, etc. Estos son los denominados fallos del mercado.

Un fallo del mercado es una consecuencia negativa de su funcionamiento y se produce cuando este no es eficiente en la asignación de los recursos disponibles. Los principales fallos del mercado son: la inestabilidad de los ciclos económicos, la existencia de bienes públicos, las externalidades, la competencia imperfecta y la distribución desigual de la renta.

Desde el punto de vista de este análisis, el problema radica en que hay bienes y servicios que carecen de un mercado donde intercambiarse y por lo tanto carecen de un precio. Este es el caso de los bienes públicos, los recursos comunes, o las externalidades en términos generales. De hecho, los bienes públicos y los recursos comunes pueden ser contemplados como un caso particular de las externalidades (Cornes y Sandler, 1986)

Recordemos algunas de sus características más importantes:

**A. Externalidades, economías y des-economías externas.**

Se dice que estamos en presencia de una externalidad cuando la actividad de una persona repercute sobre el bienestar de otra, sin que se pueda cobrar un precio por ello. Existen externalidades positivas (economías externas) y negativas (des-economías externas): el ejemplo clásico es el jardín bien cuidado, si este se mantiene en estas condiciones genera una externalidad positiva, ya que hace más agradable a la vista todo el entorno.

También suelen distinguirse en la literatura las externalidades tecnológicas, de las externalidades pecuniarias (que afectan los precios a los que ha de enfrentarse: cuando una empresa constructora, por ejemplo, demanda tal cantidad de cemento que eleva los precios del mismo, y ello repercute negativamente en las demás empresas del ramo).

Quien produce una externalidad positiva no es recompensado monetariamente. Por otro lado, quien genera una externalidad negativa como sería el caso de un fumador que comparte una habitación con individuos que no fuman, no tiene que pagar por el daño o malestar que les causa en un sistema de mercado, a pesar del perjuicio que causa. Un ejemplo clásico de una externalidad positiva es el que un apiario proporciona a una huerta, en términos de la polinización que las abejas hacen a las manzanas en flor. La generación de conocimientos también proporciona externalidades positivas en el sentido que sus beneficios rara vez se limitan a los que generan el conocimiento (Kolstad 2001).

Se produce una externalidad en el consumo cuando las decisiones de consumo de un agente afectan a la utilidad de otro agente. Pueden ser positivas y negativas.

Externalidad positiva en el consumo ocurre cuando las acciones de un agente aumentan el bienestar de otros agentes de la economía. Por ejemplo, en una comunidad de vecinos; uno de los vecinos decide reparar su pared, pintarla y colocar jardineras. Esto supone un efecto beneficioso para el vecindario, derivado de la decisión tomada por una persona.

La externalidad negativa en el consumo ocurre cuando las acciones de un agente reducen el bienestar de otro agente de la economía; por ejemplo, en una comunidad de vecinos alguno de ellos pone la música muy alta, lo cual podría perturbar a los demás vecinos.

En cuanto a las externalidades en la producción, podemos establecer lo siguiente: Existe una externalidad cuando las decisiones de una empresa afectan las posibilidades de otra; pueden ser positivas o negativas. Las externalidades negativas son las más significativas y las que tienen mayores efectos sociales, porque suelen afectar a un gran número de personas.

Cuando se da un efecto de este tipo, el precio de los bienes causantes de la externalidad no refleja el coste marginal que supone para la sociedad su producción, es decir, su precio es inferior a su coste social, lo que lleva a incrementar su consumo y, por tanto, su producción, lo que agrava los efectos nocivos del efecto externo.

Las externalidades positivas en la producción se dan cuando la producción de un bien transmite beneficios para la producción de otro bien. En este caso el precio del bien causante en sus costes de producción no tiene en cuenta el beneficio causado para reducirlo; de esta forma se vende más caro de lo que se vendería si se tuviera en cuenta; y como consecuencia, se consume menos de lo que se haría con precio más bajo. Por tanto, el precio es mayor que el coste social de producirlo.

## **B. Bienes Públicos**

En la literatura económica podemos encontrar diversas aproximaciones y criterios de definición sobre los bienes públicos; consideramos a Benegas Lynch, (1997) que en su trabajo abordó la idea que los bienes públicos están implícitos en la economía desde Knut Wicksell en adelante, pero contemporáneamente fue Paul Samuelson (1954), quien sistematizó la idea de bienes de consumo colectivo o bienes públicos y las consecuentes externalidades. Este concepto fue originalmente expuesto por Alfred Marshall y Arthur Cecil Pigou.

En otros trabajos, definen un bien público como aquel que produce efectos sobre quienes no han participado en la transacción. Es decir, aquellos que producen efectos para terceros o externalidades que no son susceptibles de internalizarse. En otros términos, aquellos bienes que se producen para todos o no se producen puesto que no se puede excluir a otros (Benegas Lynch, 1997).



Hart & Cowhey (1977) y James (1971) han intentado agrupar estas características más comunes para definir qué es un bien público. Para ello han usado cuatro criterios para la definición del bien conjunto; es decir, además de las características tradicionales, los bienes públicos también han sido definidos teóricamente por su indivisibilidad de los beneficios y su imposibilidad de apropiación.

La provisión del bien público tiene que ver con aquella capacidad del Estado en transferir dicho bien y hacerlo llegar efectivamente a quien corresponde, haciendo que su uso y gestión permita su disfrute y usufructo, en términos del mejoramiento de la calidad de vida de quienes así lo consuman (Bautista y Santander, 2009).

La existencia de los bienes públicos produce que el mercado falle y además generan externalidades positivas (la educación, la salud pública, etc.). Los bienes públicos están caracterizados por dos propiedades fundamentales:

**1. Exclusión.** A fin de poder usar los precios para distribuir un bien, es necesario asegurar que los consumidores no consuman un bien a menos que hayan pagado un precio conveniente; de este modo, debe ser posible alejar al consumidor del bien. Ésta es la capacidad de excluir, pero no todos los bienes pueden ser excluyentes. Por ejemplo, la señal de una transmisión de televisión puede ser recibida por quien tenga un aparato de tv, por lo que no es posible determinar de manera selectiva quién podrá recibir la señal. Otro ejemplo es la pesca en alta mar, donde es muy difícil alejar a los consumidores (en este caso a los pescadores) del consumo de este recurso (es decir, muy costoso).

Como ejemplo de un mal, la contaminación atmosférica tampoco puede ser excluible, pues el aire, cualquiera que sea su nivel de limpieza, está a nuestro alrededor. No podemos evitar que algunas personas consuman esa contaminación del aire.

Kolstad (2001), definió que un bien puede ser excluible si es factible y práctico permitir de manera selectiva que los consumidores lo consuman. Y un mal puede ser excluyente si es factible y práctico permitir selectivamente que los consumidores eviten su consumo.

¿Por qué es importante la capacidad de exclusión? Porque para fijar un precio al consumo de un bien o un mal debe ser posible negar ese consumo si no se paga el precio. Algunos bienes no tienen capacidad de exclusión; por ejemplo, un parque urbano que no tenga cerca y un control a la entrada no puede excluirse. No se puede cobrar entrada porque cualquiera puede usar el parque, haya pagado o no; por tanto, nadie pagaría la entrada. Se podrá colocar una cerca de control a la entrada, pero esto sería tan caro que probablemente su costo excedería cualquier beneficio vinculado con la restricción del acceso al parque. Por lo general esperaríamos ver la exclusión sólo cuando los beneficios superen a los costos.

En el caso de un mal, el concepto es un poco más sutil. Supongamos que he producido basura y quiero que alguien se la lleve, es decir, que la consuma. De acuerdo con el concepto de exclusión, puedo pagarle a alguien para que la almacene por mí y yo me deshaga de ella, y a este acto de consumo se le puede agregar un precio. Sin la exclusión, puedo pagarle a alguien para que consuma el mal, pero esa persona puede devolvérmela porque no hay nada que la obligue a realmente consumir el mal. Por tanto, el precio no funciona.

La basura casera puede ser excluible si se aplican las leyes que prohíben tirar basura e invadir los límites de propiedad; pero sin esas leyes no puede ser excluible.

Supongamos que yo he generado basura casera y deseo pagarle a alguien para que la consuma (es decir, que la almacene de manera segura). Si no existieran estas leyes, a cualquiera que yo le pague para que se lleve mi basura, sencillamente podría dejarle en la calle o devolvérmela a mi patio. De acuerdo con las regulaciones que previenen dichas acciones, cuando le pago a alguien para que consuma mi basura, esa persona debe tener control de los desechos hasta que alguien más acepte voluntariamente llevárselos (esto es, pagándole).

**2. No rivalidad:** cuando alguien consume el bien, lo disfruta o lo sufre, no reduce el consumo potencial de los demás. En otras palabras, el hecho de consumir el bien no reduce su disposición.

Algunos ejemplos clásicos son las emisiones de T.V. no codificadas o de radio, la información meteorológica, el alumbrado público, los parques, la señalización de las calles y carreteras solo por mencionar algunos. Cabría añadir que muchos bienes que en teoría son bienes públicos puros pierden parte de esta característica. Por ejemplo, las carreteras cuando hay alguna congestión se convierten en bienes públicos impuros: el disfrute del bien por parte de una persona puede reducir el disfrute de los demás (Regalado, 2005).

### **C. Recursos Comunes**

Los recursos comunes son caracterizados por la libertad de acceso. Ello implica que su uso y disfrute no tiene ningún costo pero, a diferencia de los bienes públicos, en muchos casos existe la rivalidad en el consumo. Es probable que en ausencia de congestión, la contemplación de un paisaje por parte de una persona no reduzca la posibilidad de que otras lo disfruten igualmente. El problema con los recursos comunes es que, en ausencia de una regulación con respecto a su utilización, la captura excesiva hace inminente el correspondiente riesgo de agotamiento o desaparición (Azqueta, 1998).

El medio ambiente y muchos otros recursos naturales comparten esta triple característica. Cuando alguien utiliza un cauce de agua para tirar ahí sus desechos, por ejemplo, está generando un externalidad negativa para los demás, además de que no tiene que pagar por el daño causado. Debido a ello, el sistema de mercado no proporciona ninguna indicación con respecto al valor de los mismos, lo que lleva a que sean considerados gratuitos y que se sobre exploten.

Por todo ello, el análisis económico tiende a identificar el problema de la degradación medioambiental como un ejemplo de las llamadas fallas de mercado. Una caracterización un tanto equívoca, dado que la falla no es tanto del mercado sino que dicho mercado no existe y por lo tanto no hay información de precios.

Planteado así el problema: el medio ambiente carece de precio, pero tiene valor. Esto refleja en lo que destacaba Pearce (1976), el medio ambiente cumple con al menos cuatro funciones que son valoradas positivamente por la sociedad:

- a) El medio ambiente, y los recursos naturales, en general, forman parte de la base sobre la que se apoyan muchos procesos productivos.
- b) El medio ambiente actúa como receptor de residuos y desechos de todas partes, puede absorber estos mismos e incluso transformarlos en sustancias benéficas.

c) Proporciona paisajes, parques, entornos naturales cuyos servicios son demandados por la sociedad y así forma parte de la utilidad de las economías domésticas.

d) Constituye un sistema integrado que proporciona toda clase de medios para sostener la vida. Esta función es tan importante que muchos autores la incluyen en la definición de medio ambiente.

Dado que sabemos que el medio ambiente tiene valor desde una perspectiva incluso estrictamente económica, el siguiente paso es intentar descubrirlo. Si fuera posible crear un mercado en el que los bienes ambientales fueran objeto de compra-venta, el problema se simplificaría notablemente. No sería necesario iniciar el proceso de definir y buscar un valor si hubiera un mercado para ello. En ese caso el problema sería analizar las condiciones que harían aceptable tal precio.

## **1.2 El Valor Económico Total del Medio Ambiente**

El valor de los bienes y servicios que los recursos naturales y ambientales generan, puede ser dividido en varias categorías. Una clasificación para la valoración económica de los recursos ambientales y naturales va en función del beneficio que aportan a la sociedad. Existen algunas variantes de esta clasificación, pero todas introducen el valor de uso de los recursos naturales, los valores alternos de este uso y los valores para futuras generaciones.

El concepto de Valor Económico Total (VET) es más amplio que la evaluación tradicional de costo-beneficio, ya que permite incluir tanto los bienes y servicios tradicionales (tangibles) como las funciones del medio ambiente, además de los valores asociados al uso del recurso mismo. A continuación se describe cada uno de estos valores y sus diferentes componentes

### **1.2.1 Valores de Uso**

Los valores de uso se dividen en valor de uso directo, de uso indirecto y valor de opción.

El valor de uso directo es el más accesible en su concepción, debido a que se reconoce de manera inmediata a través del consumo del recurso natural por los individuos (alimentos, producción de madera; la explotación pesquera; la obtención de carne, pieles y otros productos animales y vegetales; la recolección de leña, y el pastoreo del ganado, ecoturismo, actividades recreativas).

El valor de uso indirecto se refiere a los beneficios que recibe la sociedad a través de los servicios ambientales de los ecosistemas y de las funciones del hábitat. Algunos

ejemplos son: los servicios proporcionados por los bosques como la protección contra la erosión, la regeneración de suelos, la recarga de acuíferos, el control de inundaciones, la protección de costas, la captación y el almacenamiento de carbono, el auto-sostenimiento del sistema biológico, entre otros. A diferencia del valor de uso directo, el indirecto generalmente no requiere del acceso físico del usuario al recurso natural, pero sí de la existencia física del recurso en buenas condiciones.

El valor de opción se refiere al valor de los usos potenciales de los recursos biológicos para su utilización futura directa o indirecta. Por ejemplo, el uso potencial de plantas para fines farmacéuticos, para la obtención de nuevas materias primas o de especímenes para el control biológico de plagas, y para el avance del conocimiento humano sobre la vida en nuestro hábitat planetario.

### **1.2.2 Valores de no uso**

En adición a los valores de usos actuales o potenciales, existen los valores de no uso como:

El valor de herencia que se refiere al valor de legar los beneficios del recurso a las generaciones futuras.

El valor de existencia es el valor de un bien ambiental simplemente porque existe: este valor es de orden ético, con implicaciones estéticas, culturales o religiosas. Por ejemplo, uno puede valorar la existencia de jardines y un lago dentro de cierta universidad, sin implicaciones de posesión o de uso directo o indirecto de ellos.

Un recurso natural frecuentemente tiene varios valores económicos simultáneamente. El caso del sistema de bosque es ilustrativo. Se puede valorar por su producción maderera (valor de uso directo); por su protección de los acuíferos y el suelo, por su contribución a la calidad del aire, por los servicios de auto-sostenimiento para la riqueza biótica que contiene (valores de uso indirecto). Las especies que se localizan en el sistema pueden tener usos potenciales futuros en alimentos, productos farmacéuticos o nuevas materias primas (valor de opción), y su conservación puede ser un bien en sí mismo para los individuos (valor de existencia) o por poderlos legar a sus descendientes (valor de herencia).

### **1.3 Métodos de Valoración Económica**

No siempre es posible considerar que el valor total asociado a un recurso es la simple suma de los diferentes valores de uso y no uso, pues los distintos usos pueden ser excluyentes, alternos o competitivos.

Las formas de valoración económica son dependientes de indicadores físicos y biológicos relativos a los recursos, que permiten hacer las correspondientes modelaciones para derivar los valores asociados. La información física y biológica requerida frecuentemente no existe, o es insuficiente y fragmentada, o poco confiable.

A continuación se presenta una pequeña introducción de los diversos métodos de valoración siguiendo la clasificación de Dixon (1988) y de Revered (1990). Se expondrán los más comunes, sin descalificar los no mencionados.

Se pueden agrupar, de acuerdo al origen de la información, en:

- Métodos de Valoración Directa
- Métodos de Valoración Indirecta

### **1.3.1 Métodos de Valoración Directa**

Los métodos directos son aquellos que obtienen el valor monetario, de las disposiciones a pagar por un bien ambiental. Se lleva a cabo dentro de mercados reales y también dentro de mercados hipotéticos, a través de simulaciones y encuestas directas a los afectados.

Ciertas características en el impacto ambiental, como por ejemplo, la ubicación del fenómeno, el tiempo de duración, la cantidad de afectados, etc. impiden utilizar el mercado como una fuente de información, siendo necesario preguntar a los implicados (mediante encuestas y test) acerca de los cambios que estos esperan (ex ante), o por los cambios ya producidos (ex post), en cuanto a su bienestar y calidad de vida. Entre los métodos agrupados bajo este criterio tenemos el de Valoración Contingente.

### **1.3.2 Métodos de Valoración Indirecta**



Hacen uso de los precios de mercado en forma indirecta. Estos métodos se usan cuando diversos aspectos o atributos de los recursos naturales o servicios ambientales no tienen precios reflejados en un mercado establecido. Ejemplos de estos métodos son: el aire limpio, la belleza escénica o vecindarios agradables, que son generalmente bienes de carácter público y que no se comercializan explícitamente en los mercados.

Sin embargo, es posible estimar su valor (implícito) a través de precios pagados por otros bienes o servicios en mercados establecidos. El supuesto básico es que el diferencial de precio obtenido después de que todas las variables han sido consideradas, refleja la valoración que los individuos hacen del bien o servicio ambiental.

Entre los métodos agrupados bajo este criterio tenemos:

- Método de precios hedónicos
- Método de Costo de viaje
- Costos evitados

#### **1.4 Los orígenes de la metodología de valoración contingente**

El nombre del método hace referencia al hecho de que los valores declarados por los individuos encuestados son contingentes (representan su voluntad) sobre los mercados contruidos o simulados en las encuestas. El origen de la valoración contingente se remonta a la década de 1940, en donde Ciriacy-Wantrup (1947) escribió acerca de los beneficios de prevenir la erosión. En su trabajo, él observó que los beneficios derivados de esta práctica tenían un carácter público (por ejemplo, reducción de las filtraciones de sustancias contaminantes a los arroyos), y sugirió que la única manera de identificar la demanda de estos bienes era a través de entrevistas personales, donde se les pregunta a los individuos por su disposición a pagar por acceder a cantidades adicionales de un bien.

No fue sino dos décadas después (1960) en donde la metodología de valoración contingente empezó a ser aplicada en la investigación académica. En un esfuerzo por determinar el valor que poseían para los cazadores y amantes de la naturaleza los bosques de Maine en Estados Unidos, Davis (1963) decidió implementar el primer estudio empleando esta metodología. En su trabajo mostró que es una herramienta útil para indagar sobre las preferencias de los individuos por bienes públicos, hecho que lo convierte así en un método de alta aceptación para el análisis de política pública.

Ahora, la rama de la economía ambiental y de los recursos naturales dio un gran salto cuando John Krutilla (1967) publicó “La conservación reconsiderada”, el cual es calificado como el artículo más importante escrito en esta sub disciplina. En este trabajo, Krutilla identifica la naturaleza irreversible del desarrollo de los ambientes naturales, y sugiere la existencia de divergencias entre las medidas de bienestar, para lo que él llama “grandes maravillas escénicas”.

Más importante aún, Krutilla, contempla la posibilidad de lo que se conoce como “valor de existencia” de los bienes o servicios ambientales, definido como el valor que los individuos otorgan a un bien ambiental, el cual no está relacionado con ningún uso, ni actual ni futuro del bien.

Desde entonces, algunos investigadores de los recursos naturales y de economía del medio ambiente han incrementado de manera notable la aplicación de esta metodología para la estimación de valores de existencia y de otro tipo. Por ejemplo, algunos estudios fueron usados para determinar la disposición a pagar por la limpieza en los hogares, la reducción de la congestión en áreas silvestres, mejoras de la visibilidad en ciudades de los Estados Unidos, determinación del valor de los permisos de caza de patos, para nombrar algunas aplicaciones del método (Portney, 1994).

Estos avances, unidos al proceso de maduración de la economía ambiental como disciplina y a la demanda social dieron un empujón definitivo al método de valoración contingente. Por ejemplo, en Estados Unidos, la demanda social se concretó en leyes como la Clean Water Act (acta del agua limpia), de 1972, y la Comprehensive Environmental Response Compensation, And Liability Act (Acta de compensación por demandas ambientales y responsabilidad) denominada CERCLA, por sus siglas en inglés, de 1980; que requerían la valoración de cambios en el bienestar social. En Estados Unidos se puede denunciar, ante los tribunales de justicia, a los responsables de determinados daños ecológicos. Igualmente, el método de valoración contingente ha sido uno de los tres métodos reconocidos por el Consejo de Recursos Acuáticos de Estados Unidos (Water Resources Council) desde 1979 (Portney, 1994).

Sin embargo, aunque esta es una pequeña muestra de los avances y aplicaciones de esta metodología de valoración, su aplicación trascendió al campo legal hasta 1980, cuando los estudios de valoración contingente empezaron a ser tomados en cuenta para proveer evidencia que permitiera evaluar y tomar decisiones legales.

### **1.5 Método de Valoración Contingente**

Valoración contingente es un método para determinar el valor monetario de un bien o servicio, preguntando a las personas lo que están dispuestas a pagar por el mismo. En este contexto, dicho bien o servicio sería un recurso ambiental, con un valor evidente pero que trasciende el rango de la economía de mercado y, por lo tanto, no tiene precio (Gilpin, 1996). Es decir, es usado cuando no existe información de mercado acerca de las preferencias de los individuos (disposición a pagar o aceptar) respecto de ciertos recursos naturales o servicios ambientales.

Consiste en presentar a los individuos situaciones hipotéticas (contingentes) y preguntarles sobre su posible reacción en términos de su DAP (Disposición A Pagar), acerca de preservar un jardín, construir un puente, mejorar o empeorar la calidad ambiental, etc. La entrevista puede ser directamente a través de cuestionarios o a través de diversas técnicas experimentales en las cuales los individuos responden a estímulos presentados bajo condiciones controladas, como se planea hacer en esta tesis.

Se busca, por tanto, conocer las valoraciones que los individuos, en este caso los contribuyentes, hacen de aumentos o disminuciones en cantidad o calidad de un recurso o servicio ambiental, bajo condiciones simuladas de mercados hipotéticos, como sería el caso de tener mejoría en la prestación de los servicios públicos municipales en Othón P. Blanco.

Hasta la fecha se han realizado varios estudios para valorar el medio ambiente a través de la valoración contingente. Sin embargo, este método ha sido controvertido y muchos especialistas dudan aún de su validez. Por esto, en diciembre de 1993, el Consejo General de la National Oceanic and Atmospheric Administration (NOAA), reunió a varios premios Nobel, entre ellos Kenneth Arrow y Robert Solow, con el fin de establecer si la valoración contingente era capaz de proveer valores que fueran lo suficientemente confiables para ser usados en la valoración de recursos naturales y de la calidad ambiental. El panel concluyó que los resultados de la VC podían producir estimadores suficientemente confiables en la valoración de bienes ambientales, y propuso una serie de reglas que se deberían observar para la correcta aplicación de estudios de VC. Algunas de estas reglas se mencionarán posteriormente cuando se discuta la elaboración de la encuesta. Hay que aclarar, sin embargo, que los ponentes tuvieron sus reservas en cuanto a utilizarlo como base para establecer compensaciones monetarias por daños ambientales, o lo que es lo mismo, para determinar la disposición a aceptar a los individuos (Portney, 1994).

Según Hannenman (1994), algunos de los problemas más comunes de la VC son:

1. Los resultados son vulnerables al formato de las encuestas. Entre estos efectos encontramos que el orden de las preguntas puede alterar las respuestas del entrevistado, que la persona encuestada busque solo satisfacer al entrevistador sin hacer ningún esfuerzo y que la dificultad del tópico asignado al entrevistado lo obligue a falsear sus respuestas.
2. La encuesta le da valor al bien en cuestión conforme esta se aplica. Tal vez para el entrevistado el bien carecía de valor real hasta el momento en que se le pregunta sobre él.

3. El resultado de la valoración contingente no puede verificarse fácilmente debido a que no hay mercados donde dicho valor se pueda observar, aunque se recomienda verificarlo por métodos de valoración indirectos.

En relación con problemas entre la VC y la teoría económica, Diamond y Hausman (1994) rechazan dicho método por considerarlo inconsistente con ésta. Ellos argumentan que cuando la gente expresa el valor económico de un bien debe hacerlo teniendo en cuenta motivos meramente personales y no pensando en lo que es mejor para el país o la comunidad en general. Sin embargo Becker, refuta esto argumentando que el individuo maximiza su bienestar como él lo concibe, ya sea siendo altruista, egoísta, leal o masoquista. Otra crítica de Diamond y Hausman es que el efecto ingreso es más bajo de lo que se esperaría si las verdaderas preferencias fueran reveladas. Incluso señalan que una elasticidad ingreso de la disposición a pagar menor que la unidad constituye la base para dudar de la validez de este método.

Sin embargo, esto no es del todo cierto. Se puede observar en otros estudios que la elasticidad ingreso varía con el bien en cuestión, pero se encuentra generalmente en el mismo rango e incluso, aún con colectas altruistas, elasticidad ingreso cae entre 0.3 a 0.6 (Cutler et al. 1993, citados en Hanemann 1994).

La esencia de un análisis económico es comparar todos los beneficios frente a los costos de un proyecto o una acción propuesta, con el objetivo de evaluar su viabilidad. Tal análisis es deficiente si no se tienen valores monetarios asignados a los bienes y servicios ambientales afectados por el proyecto planteado.

El problema central en la aplicación de las herramientas económicas clásicas para la provisión de bienes ambientales, ya sea indirectamente a través de la regulación o, directamente, por medio de la provisión pública, es el establecimiento de un valor monetario sobre ellos. La información costo/venta real raramente está disponible debido a que esos bienes no son comúnmente intercambiados en los mercados. Ahora, los economistas han desarrollado una variedad de técnicas para valorar bienes y servicios ambientales de no mercado consistentes con la valoración de bienes mercadeados.

Estas técnicas están basadas ya sea en el comportamiento observado (preferencias reveladas) hacia un bien intercambian en un mercado con conexión a un bien que no tiene precio de mercado que es de interés para la política pública, o en preferencias declaradas en encuestas con respecto a bienes que no se intercambian en los mercados. Este último enfoque es frecuentemente referido como el Método de valoración contingente (MVC), especialmente cuando es usado en el contexto de servicios ambientales.

En este sentido, una encuesta de valoración contingente construye escenarios que ofrecen acciones públicas posibles para desarrollar en el futuro. A los encuestados se les pregunta acerca de sus preferencias con respecto a las alternativas de acciones o proyectos. Luego, estas elecciones realizadas por los encuestados son analizadas en una forma similar a las elecciones hechas por los consumidores en los mercados reales. En ambos casos, el valor económico es derivado de las elecciones observadas, ya sea en un mundo real o en un mercado hipotético creado mediante la encuesta.

No obstante, el uso del método de valoración contingente ha generado un debate álgido entre proponentes y críticos (Carson, 2000). Pese a este debate, el método de valoración contingente ha mostrado ser una herramienta útil para indagar sobre las preferencias de los individuos por bienes públicos, convirtiéndolo en un método con alta aceptación para el análisis de la política pública, especialmente en el contexto de decisiones públicas sobre conservación y uso sostenible de recursos naturales (Sepúlveda, 2008).

La valoración económica desde el enfoque de la economía ambiental brinda las herramientas para asignar valores monetarios a los bienes y servicios ambientales que proporcionan los recursos naturales independientemente de si éstos poseen un mercado donde intercambiarse o no con el objetivo de soportar las decisiones que buscan la utilización sostenible del medio ambiente y los recursos naturales en las diversas actividades económicas de la sociedad. Sin embargo, una de las mayores dificultades que enfrenta la economía ambiental y de los recursos naturales es la medición de intangibles y de valores de no uso, puesto que los recursos a valorar son, en general, bienes públicos que no cuentan con un mercado en el cual se puedan expresar las preferencias de los consumidores y su disposición a pagar por ellos. Para aquellos casos en los cuales el comportamiento del mercado no es observable, uno de los métodos de valoración económica de los beneficios y costos ambientales más utilizados en los últimos 30 años, es el método de valoración contingente (Uribe et al, 2003).



El método de valoración contingente es utilizado para valorar los beneficios de una mejora ambiental de acuerdo con la cantidad monetaria que los beneficiarios potenciales de dicha mejora estarían dispuestos a pagar (DAP), o la valoración de los costos generados por un daño ambiental a través de la cantidad de dinero que los perjudicados estarían dispuestos a aceptar como compensación (DAA) por la pérdida ambiental. Para tal efecto, se utiliza un mercado hipotético, en donde los entrevistados o encuestados puedan expresar su DAP o DAA ante cambios en la disponibilidad de recursos ambientales, bajo un contexto específico. En esencia, el MVC es un modelo probabilístico.

Es decir, consiste en simular por medio de encuestas y escenarios hipotéticos un mercado para un bien o conjunto de bienes para los que no existe mercado donde transarse. A partir de este método se calcula la probabilidad de obtener una respuesta positiva o negativa a una pregunta sobre la disponibilidad de pago por obtener una mejora ambiental (o la disposición a aceptar una compensación por una pérdida ambiental), la cual depende tanto de los atributos socioeconómicos del encuestado, como de los atributos de calidad y cantidad del bien ambiental que se ofrece.

El municipio de Othón P. Blanco atraviesa una crisis financiera generada por malas administraciones, corrupción, etc. Derivado de la misma tiene dificultades para suministrar de manera eficiente los servicios públicos (recolecta de basura) generando desde problemas ambientales hasta de salud pública, por lo anterior es determinante generar esquemas alternativos de recaudación bien justificados para poder cumplir con las obligaciones que la población demanda.

Mediante el análisis cualitativo y cuantitativo se estimará qué valor tiene para los ciudadanos del municipio recibir servicios públicos de calidad.

## CAPÍTULO 2

### VALORACIÓN DE LA DISPOSICIÓN A PAGAR EN EL MUNICIPIO DE OTHÓN P. BLANCO (MOPB)

El propósito primordial de este capítulo es dar a conocer la metodología implementada en la presente investigación, para determinar la Valoración de la Disposición a Pagar, por la recolecta de los residuos sólidos en el Municipio de OPB.

Para llevar a cabo el análisis cualitativo de esta investigación se procedió a diseñar una muestra representativa de la población; calcular el tamaño de la misma, trabajar en el contenido de la encuesta y determinar cuál es la disposición a pagar por la recolecta de los residuos sólidos en MOPB.

Se especifican las variables utilizadas en el cuestionario que permite determinar la Disposición a Pagar, las cuales se derivan en parte del análisis cualitativo, de la teoría acerca del MVC y de los objetivos de la investigación.

En este capítulo también se definen las variables y el modelo econométrico que se utiliza para la explicación de las variables utilizadas en la determinación de la Disposición a Pagar.

Se especifica el trabajo de campo realizado previamente, como prueba piloto para la determinación final del cuestionario implementado y las variables utilizadas en el modelo.

Finalmente, se toma como referencia y apoyo el resultado de investigaciones similares realizadas en la Ciudad de San Pedro Cholula, Puebla cuyo objetivo fue conocer la valoración económica del impacto ambiental del manejo de los residuos sólidos; y el estudio realizado en La Piedad, Michoacán, cuyo objetivo fue identificar la DAP sobre la restauración del Río Lerma.

Lo anterior, como refuerzo a la investigación realizada en esta tesis.

## **2.1. Diseño de la muestra**

El muestro probabilístico “es un proceso de selección de muestra en el cual los elementos son elegidos por métodos aleatorios (...) comparten un rasgo en común: la selección de las unidades se realiza por procedimientos al azar y con probabilidades conocidas de selección” (Lininger, 1978).

A partir de los resultados de un muestreo probabilístico ideal, pueden hacerse inferencias a la población enteramente por métodos estadísticos, sin suposiciones acerca de las distribuciones de la población. En el muestreo probabilístico, cada elemento de la población tiene una probabilidad conocida y no nula de ser seleccionado. Las muestras probabilísticas se diseñan generalmente para que sean medibles, esto es, se diseñan de tal manera que la bondad de inferencia estadística a los valores pueda basarse en medidas de variabilidad, generalmente errores estándar, calculados a partir de los datos muestra (Alpuche, 2003).

Cada estudio tiene su tamaño muestral idóneo, que permite probar lo que se pretende con la seguridad y precisión fijadas por el investigador. Para determinar el tamaño de una muestra empleando el muestreo simple aleatorio es necesario partir de dos supuestos básicos: el nivel de confianza con el que se quiere trabajar y el error máximo que se pretende admitir en la estimación.

## 2.2 Cálculo del tamaño de la muestra conociendo el tamaño de la población.

La fórmula para calcular el tamaño de muestra cuando se conoce el tamaño de la población es la siguiente,

$$n = \frac{N \times Z_a^2 \times p \times q}{d^2 \times (N - 1) + Z_a^2 \times p \times q}$$

En donde, N = tamaño de la población Z = nivel de confianza, P = probabilidad de éxito, o proporción esperada Q = probabilidad de fracaso D = precisión (Error máximo admisible en términos de proporción).

Si se aumenta el tamaño muestral (n), se podrá mejorar la calidad de la estimación, ya sea aumentando la precisión (lo cual disminuye la amplitud del intervalo) o bien aumentando la seguridad (lo cual disminuye el error admitido) (Alpuche, 2003).

Debido a que contamos con distintos niveles socioeconómicos en la población, intentamos ser lo más precisos posibles y poder darle el peso adecuado a las posibles respuestas de la ciudadanía en este ejercicio (con esta diferenciación, se optó por realizar un muestreo estratificado, entendiendo por el mismo, “al proceso por medio del cual se divide la población en subgrupos o estratos con objeto de

llevar a cabo selecciones separadas de cada uno” (Lininger, 1979), esto con el fin de controlar la representatividad y permitir la aplicación de diferentes procedimientos de selección a cada estrato.

1. La población entera se divide en subpoblaciones llamados estratos.
2. De cada estrato se selecciona una muestra independiente.
3. Se calculan estimadores dentro de cada estrato.
4. Se combinan las estimaciones con una ponderación aprobada para construir el estimador de toda la población.
5. Se hace lo mismo con las varianzas.

El objetivo principal es mejorar la estimación de toda la población, así como usar diferentes diseños de métodos de observación. (Kish, 1975).

Una vez que se tiene conocimiento de la importancia de utilizar una muestra probabilística estratificada se seguirá con la descripción del fenómeno que será sujeto de investigación.

En Quintana Roo de acuerdo a la encuesta intercensal 2015 contamos con una población de 1,501,562 habitantes y en el municipio de Othón P. Blanco como lo muestra la tabla 1, tenemos 224,080 habitantes de los cuales para esta investigación, se hizo una muestra probabilística de 384 individuos donde el objetivo general es saber la Disposición a Pagar (DAP) por el adecuado manejo de Residuos Sólidos Urbanos (RSU).

**Tabla 1. Habitantes en Quintana Roo**

<b>Municipio</b>	<b>Habitantes (año 2015)</b>
<b>Cozumel</b>	<b>86 415</b>
<b>Felipe Carrillo Puerto</b>	<b>81 742</b>
<b>Isla Mujeres</b>	<b>19 495</b>
<b>Othón P. Blanco</b>	<b>224 080</b>
<b>Benito Juárez</b>	<b>743 626</b>
<b>José María Morelos</b>	<b>37 502</b>
<b>Lázaro Cárdenas</b>	<b>27 243</b>
<b>Solidaridad</b>	<b>209 634</b>
<b>Tulum</b>	<b>32 714</b>
<b>Bacalar</b>	<b>39 111</b>

**Fuente:** INEGI encuesta intercensal 2015.

El municipio de Othón P. Blanco (MOPB) cuenta con un total de 224,080 habitantes, los cuales son el universo de nuestra investigación, del cual se obtiene la muestra para poder aplicar la encuesta que arrojará los valores de las variables que se necesitan para poder determinar la DAP de los antes mencionados. Este municipio los dividimos en 4 zonas. Para obtener el tamaño de la muestra adecuado, se utilizó el programa Asesoría Económica & Marketing, este software coloca un nivel de confianza del 95% y un 5% de error, que es el aceptable para Ciencias Sociales.

La estratificación aumenta la precisión de la muestra e implica el uso deliberado de diferentes tamaños de muestra para cada estrato, “a fin de lograr reducir la varianza de cada unidad de la media muestral” (Kish, 1995). Kish afirma que, en un número determinado de elementos muestrales  $n = \sum nh$ , la varianza de la media muestral y puede reducirse al mínimo, si el tamaño de la muestra para cada estrato es proporcional a la desviación estándar dentro del estrato.

Esto es,

$$\sum fh = \frac{n}{N} = Ksh$$

En donde la muestra  $n$  será igual a la suma de los elementos muestrales  $nh$ . Es decir, el tamaño de la  $n$  y de la varianza  $y$  pueden minimizarse si calculamos submuestras proporcionales a la desviación estándar de cada estrato.

Esto es:

$$fh = \frac{nh}{Nh} = ksh$$

En donde  $nh$  y  $Nh$  son muestra y población de cada estrato (donde  $h$  representa a cada estrato), y  $sh$  es la desviación estándar de cada elemento en un determinado estrato. Entonces tenemos que:

$$ks = \frac{n}{N}$$

Siguiendo con nuestra investigación, la población total del Municipio de Othón P. Blanco es de 224,080 habitantes y el tamaño de la muestra es  $n = 384$ . Para cada estrato necesitamos

$$Ksh = \frac{n}{N} = \frac{384}{224,080} = 1.71 * 10^{-3}$$

De tal manera que el total de la subpoblación se multiplicará por esta fracción constante para obtener el tamaño de la muestra para el estrato. Sustituyendo, tenemos que:

$$N_h * f_h = n_h$$

*Poniendo como ejemplo la zona 1 nos quedaría la fórmula:*

$$51,284 * (1.71 * 10^{-3}) = 88$$

**Tabla 2. Número de habitantes que entran en la muestra.**

ZONA	POBLACIÓN TOTAL	MUESTRA
Zona 1	51,284(1.71 * 10 <sup>-3</sup> )	88
Zona 2	65,567(1.71 * 10 <sup>-3</sup> )	112
Zona 3	54,243(1.71 * 10 <sup>-3</sup> )	93
Zona 4	52,986(1.71 * 10 <sup>-3</sup> )	91
Total	224,080	384

Fuente: Elaboración propia

### 2.3 Diseño de la encuesta

Esta tesis propone, una metodología para poder conocer la valoración que los habitantes del Municipio de Othón P. Blanco (MOPB) tienen sobre el manejo de los RSU y conservación de los bienes ambientales. Para poder determinar las variables a estudiar se consideró tanto la teoría relevante, así como los objetivos de la investigación. Se realizaron 30 encuestas piloto a los habitantes con el fin de



validar el cuestionario preliminar y así poder determinar el cuestionario final.

#### **2.4 Objetivos de la encuesta**

El objetivo general de la encuesta fue conocer la disposición a pagar de los habitantes del MOPB por el adecuado manejo de los RSU, tomando como variables explicativas la licenciatura, escolaridad, frecuencia de la recolecta, importancia que le dan al medio ambiente, el género y la edad.

Los objetivos particulares fueron los siguientes:

- Conocer la Disposición A Pagar (DAP) de los habitantes de cada zona.
- Determinar qué zona estaría dispuesta a contribuir con una mayor cantidad de dinero por la conservación de los bienes ambientales en su estado actual.
- Determinar si el género al cual pertenecen influye en la DAP.
- Determinar si la edad que tienen los estudiantes es factor para su DAP.
- Determinar si el nivel de ingreso influye en su contribución.
- Conocer si los estudiantes que son originarios del MOPB tienen una mayor DAP que el resto.

#### **2.5 Población Objetivo**

La población objetivo es el conjunto de individuos de los que se quiere obtener información, siendo los elementos las unidades básicas que forman y definen a la población en términos del contenido, las unidades, la extensión y el tiempo:

- a) Contenido, es decir quiénes son en específico las personas que van a contestar la encuesta. En este caso los habitantes del Municipio de Othón

P. Blanco (MOPB).

- b) Unidades, dentro de qué ámbito se va a realizar el estudio. Este estudio está dirigido específicamente a los habitantes del MOPB.
- c) Extensión, las zonas de conforman dicha población.
- d) Tiempo, las encuestas se realizaron en los meses de Mayo, Junio y Julio de 2018.

De esta forma la población a encuestar queda definida como:

*Todos los habitantes pertenecientes al Municipio de Othón P. Blanco, Quintana Roo que se localicen dentro del municipio, durante los meses de Mayo, Junio y Julio de 2018.*

## **2. 6 Análisis Cualitativo**

La medición cualitativa es un tipo de investigación informal, la cual trata de conseguir información directa de los individuos que acaban de recibir un producto o servicio, con el fin de ayudar al investigador a tener una idea de lo que realmente se debe medir (Alpuche, 2003).

Para los fines de esta investigación, se platicó con 20 habitantes para recopilar información respecto a la conservación de los bienes ambientales que existen en el municipio. La dinámica consistió en pedir su opinión acerca de aspectos que ellos consideraban relevantes, en las cuales ellos mismos estuvieran dispuestos a contribuir con una aportación económica por la conservación de dichos bienes en su estado actual y que revelaran aspectos por los que no contribuirían.

Una vez agrupados los aspectos de contribución y de no contribución, se tomaron en cuenta aquellos aspectos con mayor frecuencia de respuesta, para determinar parte de las posibles aspectos a considerar en la encuesta. Los resultados fueron<sup>32</sup>

los siguientes:

- Conocimiento previo de la ciudad.
- Recomendación del municipio por su manejo de RSU.
- Frecuencia de las rutas de servicio de recolecta.
- Antigüedad en el municipio.

Se obtuvo el punto de vista de los habitantes, pero no puede considerarse únicamente estas variables ya que se tiene que considerar la teoría acerca del Método de Valoración Contingente (MVC) y los fines de la investigación para determinar las variables a estudiar. Como vimos en el capítulo 1, es necesario agregar variables socioeconómicas. El formato de la encuesta consta de tres partes; en la primera parte se presenta la información relevante del bien evaluado; en la segunda, es la conservación del bien ambiental y por último, las características socioeconómicas. Estas variables son: el tamaño de la familia, la licenciatura que se estudia, el ingreso familiar, si eres originario del MOPB, así como el género y la edad.

## **2.7 Determinación de la Disposición A Pagar**

Las variables se derivan en parte del análisis cualitativo, de la teoría acerca del MVC y de los objetivos de la investigación. A continuación, se definen las variables, así como el modelo econométrico que servirá para la explicación de las

variables. La DAP para esta investigación se explica por:

$$Dap1 = \beta_0 + \beta_1 \text{conoc} + \beta_2 \text{recom} + \beta_3 \text{ant} + \beta_4 \text{num} + \beta_5 \text{impor} + \beta_6 \text{fam} + \beta_7 \text{pred} + \beta_8 \text{est} + \beta_9 \text{ing} + \beta_{10} \text{orig} + \beta_{11} \text{sex} + \beta_{12} \text{eda} + \beta_{13} \text{confi} + \mu$$

Notación	Concepto	Características
Dap 1	Máxima disposición a pagar (recolecta de la basura)	Intervalos
Conoc	Conocimiento de la problemática ambiental	Dicotómica
Recom	Recomendación de vivir en OPB (1) Si (0) No	Dicotómica
Ant	Años de residencia en el municipio OPB	Continua y cuantitativa
Num	Numero de veces que pasa el camion de la basura	Intervalos
Import	Importancia que le da al medio ambiente (1) Si (0) No	Dicotómica
Fam	Integrantes de la familia	Continua y cuantitativa
Pred	Pago del impuesto predial	Continua y cuantitativa
Est	Grado Máximo de Estudios	Cualitativa
Ing	Ingreso familiar total al mes	Intervalos
Orig	Origen del encuestado, OPB (1), foráneo (0)	Dicotómica
Sex	Hombre (1), Mujer (0)	Dicotómica
Eda	Edad del entrevistado	Continuo y cuantitativo
Confi	Confianza en el gobierno	Dicotomica

## 2.8 Cuestionario

Una vez definidas las variables, es indispensable para el éxito del diseño de la encuesta que los elementos del mismo sean pertinentes, concisos y sin ambigüedad. A la vez que deben redactarse con claridad para reflejar una sola idea y evitar las negaciones dobles (Alpuche, 2003). Se debe evitar redactar las preguntas de tal forma que el entrevistado se vea influenciado por una pregunta mal hecha, así como formular las preguntas de tal manera que se puedan evitar los problemas de no respuesta.

Es por esto que es recomendable realizar una o varias encuestas piloto con el fin de eliminar aquellas preguntas que no tienen sentido, redactar mejor aquellas que no se entendieron y reformular las de no respuesta.

Se realizó una encuesta piloto de 13 preguntas, la cual se repartió en la zona centro de la ciudad. Los comentarios más comunes fueron:

- Confusión en las preguntas referentes a la Disposición A Pagar, debido a que no estaba claro si tenían que pagar más impuestos o no.
- Especificar si se estaba evaluando un bien ambiental o el servicio de recolecta.
- Se recomendó definir qué es un bien ambiental.
- Se recomendó reformular las preguntas referentes a la familia así como la pregunta del ingreso.

## 2.9 Trabajo de campo

El trabajo de la prueba piloto se llevó a cabo durante los meses de enero y febrero con el fin de lograr que el ejercicio fuera aceptado por los habitantes y no se vieran influenciados por la falta de tiempo.

El procedimiento para aplicar la encuesta fue en persona, ya que como se mencionó en el capítulo 1 se puede ofrecer información detallada, así como presentar material visual y responder dudas que surjan a lo largo de la entrevista.



**Gráfico 1. Se dividió la ciudad en 4 zonas para aplicar las encuestas.**

## 2.10 Resultados de investigaciones similares

El método de valoración contingente es utilizado con mayor frecuencia para temas de importancia ambiental, revisamos la investigación realizada en San Pedro Cholula donde el objetivo fue conocer la valoración económica del impacto ambiental del manejo de los residuos sólidos en el municipio antes mencionado. Utilizaron un muestreo por grupos que es un procedimiento de selección en el cual los elementos para la muestra se eligen de una población agrupada o aglomerada (Ibarragan et al, 2003). Las grandes ventajas de este tipo de muestreo es un ahorro en tiempo y dinero. El muestreo por grupos es menos costoso que el muestreo aleatorio simple, ya que el costo de obtener información que liste todos los elementos poblacionales es muy alto. También es más barato que el muestreo aleatorio estratificado, tipo de muestreo utilizando en esta investigación, debido a que las condiciones y los objetivos de obtener la información son menos específicos.

Mencionar esta metodología en cuanto a la definición de la muestra para realizar el levantamiento de información tiene que ver con los factores antes mencionados que dificultan cada investigación como los son el tiempo y el dinero, y que se utilizan para eficientar los recursos con los que se cuentan pero cada investigación tiene distintos objetivos y recursos y es por ello que se toman distintas decisiones en los diferentes tipos de metodología para diseñar la muestra, pero respetando los procedimientos básicos metodológicos.

En esta investigación se esperaba que la variable más importante en el modelo fuera el ingreso per cápita. Estimando la elasticidad ingreso del medio ambiente se encontró que esta es de 0.13 por lo que se concluyó que para la región este bien es normal o necesario refutando así la hipótesis de que el medio ambiente es un bien de lujo con una elasticidad ingreso mayor a 1.

Otro estudio que revisamos fue el que se realizó en La Piedad, Michoacán donde se quería conocer la disposición a pagar por la restauración ambiental del río Lerma.

En esta investigación se utilizó una muestra aleatoria estratificada, ya que se tomó como marco muestral los padrones de usuarios domésticos del Sistema de Agua Potable, Alcantarillado y Saneamiento de La Piedad (SAPAS), el tipo de entrevista fue individual y mediante visita domiciliar, en nuestro caso utilizaremos el padrón de contribuyentes del impuesto predial debido al interés de nuestra investigación.

En la investigación de La Piedad realizaron regresiones por estrato encuestado, debido a que las categorías que utilizaron son muy distintas (doméstico bajo, medio, medio alto y alto) en cuanto a su nivel de ingreso. Y con esta información mediante un promedio fue que determinaron la disposición a pagar para restaurar el río Lerma.



### **CAPÍTULO 3**

#### **RESULTADOS DE LA VALORACIÓN DE LA DISPOSICIÓN A PAGAR (DAP) POR EL ADECUADO MANEJO DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS URBANOS (RSU) EN EL MUNICIPIO DE OTHÓN P. BLANCO.**

En este último capítulo, se realizaron diferentes análisis para estimar el valor de la disposición a pagar por el adecuado manejo de los residuos sólidos en el Municipio de Othón P. Blanco.

Se obtuvo información relevante y significativa que permitió concluir favorablemente sobre el resultado del estudio.

En el primer apartado, se muestra mediante gráficas y tablas, el resultado de la estadística descriptiva realizada con la información de las encuestas realizadas. Se podrán observar datos como porcentajes del nivel de estudios, género, disposición a pagar de los encuestados, así como las variables económicas por nivel de estudios.

En el segundo apartado, se analizan las correlaciones entre variables relevantes, tales como la disposición a pagar vs la cantidad de veces que el camión de basura recoge la basura o el nivel de ingreso vs el pago del predial.

En cuanto al tercer apartado, se realiza el análisis econométrico, así como el modelo del DAP, las variables utilizadas y su descripción, los resultados de las regresiones realizadas, con sus variables significativas.

Toda esta información, permite dar una conclusión del análisis realizado, la cual se plasma al final de este capítulo.

### 3.1 Estadística descriptiva

La encuesta final lo contestaron un total de 421 personas de las cuales 66 fueron respuestas negativas a la pregunta de si estarían dispuestos a pagar. Estas respuestas fueron clasificadas como cero reales o respuestas de protesta. Las primeras son las de aquellas personas que no están dispuestas a pagar porque los montos que se les dieron son superiores a su disposición a pagar (que es nula) ya que carecen de recursos o no dan importancia al bien objeto de estudio, mientras que las segundas rechazan el ejercicio de valoración ya sea por el vehículo de pago, la distribución de los derechos de propiedad o por algún otro motivo. De las 66 respuestas negativas a la pregunta de valoración, 46 (70%) han sido consideradas como ceros reales (introducidas en el análisis) y 20 (30%) como respuestas de protesta, que no han sido contempladas en este trabajo.

**Tabla 3. Disposición a pagar en pesos por la recolecta de basura en el municipio de Othón P. Blanco**

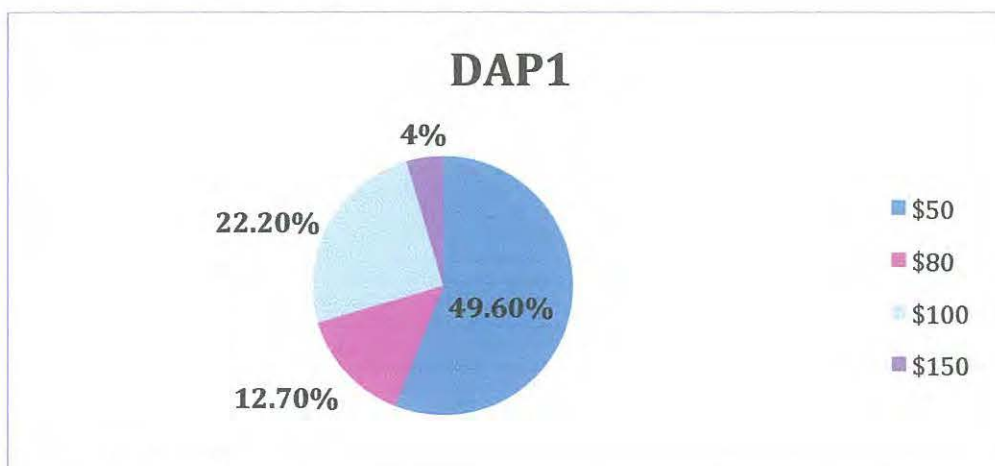
DAP1									
Simulación de muestreo para Porcentaje <sup>a</sup>									
	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado	Sesgo	Error estándar	Intervalo de confianza al 95%		
							Inferior		Superior
Válido	0	46	11,5	11,5	11,5	,0	1,5	8,5	14,7
	100	89	22,2	22,2	33,7	-,1	1,8	18,7	25,7
	150	16	4,0	4,0	37,7	,0	1,0	2,2	6,0
	50	199	49,6	49,6	87,3	,0	2,3	45,1	54,1
	80	51	12,7	12,7	100,0	,0	1,6	9,7	16,0
	Total	401	100,0	100,0		,0	,0	100,0	100,0

a. A menos que se indique lo contrario, los resultados de la simulación de muestreo se basan en 1000 muestras de simulación de muestreo estratificado

**Fuente:** Elaboración propia (los valores de la DAP1 son: 0, 50, 80, 100, y 150 pesos).

Como se observa en la gráfico 2, el 49.6% de los encuestados que están dispuestos a pagar \$50 pesos, el 22.2% pagaría \$100 pesos, el 12.7% pagaría \$80 pesos y únicamente el 4% de la población encuestada pagaría \$150 pesos.

**Gráfico 2. Disposición a pagar en porcentajes**



Fuente: Elaboración propia

Otra de las variables que se analizaron y se consideró importante describir es la de nivel de estudios, se observó que todos han estudiado al menos primaria que representa el 26.6% de la muestra seleccionada, el 22.7% tiene estudios de secundaria, el 23.2% concluyeron el bachillerato y finalmente el 27.2% cursaron y finalizaron la licenciatura como lo detalla la tabla 4 y el gráfico 3.

**Tabla 4. Nivel de estudios por frecuencia y porcentaje**

Nivel de estudios	EST				Simulación de muestreo para Porcentaje <sup>3</sup>				
	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado	Sesgo	Error estándar	Intervalo de confianza al 95%		
							Inferior	Superior	
Válido	BAC	93	23,2	23,2	23,2	,0	,0	23,2	23,2
	LIC	109	27,2	27,2	50,4	,0	,0	27,2	27,2
	PRI	108	26,9	26,9	77,3	,0	,0	26,9	26,9
	SEC	91	22,7	22,7	100,0	,0	,0	22,7	22,7
	Total	401	100,0	100,0		,0	,0	100,0	100,0

a. A menos que se indique lo contrario, los resultados de la simulación de muestreo se basan en 1000 muestras de simulación de muestreo estratificado

Fuente: Elaboración Propia

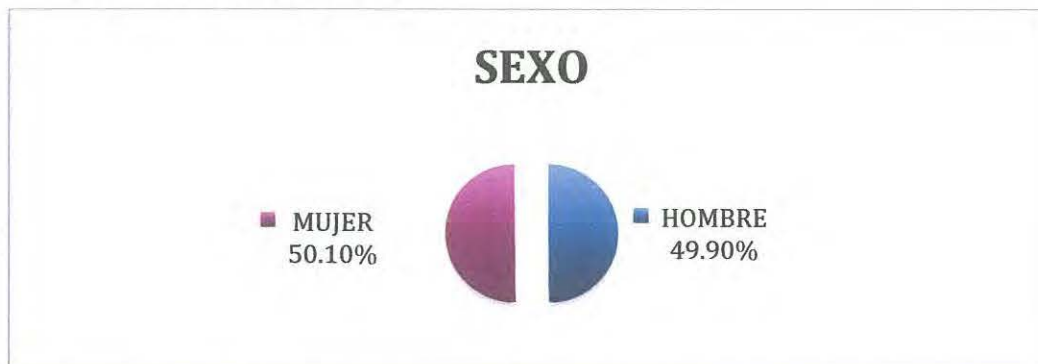
**Gráfico 3. Porcentaje por nivel de estudios**



**Fuente:** Elaboración propia

De la población encuestada se encontró con que las mujeres tuvieron mayor participación con el 50.1% mientras que los hombres encuestados representaron el 49.9%.

**Gráfico 4. Variable de género**



**Fuente:** Elaboración propia.

En cuanto a la origen de las personas encuestadas en el municipio de Othón P. Blanco se encontró que el 69.3% son originarios del mismo y el 30.7% son foráneos. La variable que se utilizó para conocer si la gente confía en el gobierno, resultó que el 100% de los encuestados no confía en el desempeño del gobierno.

El ciudadano representativo del municipio de Othón P. Blanco es una persona de 43

años, el tamaño de su familia es de 3 integrantes y tiene radicando en el municipio 12 años, paga un predial de \$ 434.37 pesos como podemos observar en la tabla 5.

**Tabla 5. Ciudadano Representativo**

<b>VARIABLE</b>	<b>MEDIA</b>
<b>Edad (Eda)</b>	<b>43.91</b>
<b>Antigüedad (Ant)</b>	<b>12.5</b>
<b>Familia (Fam)</b>	<b>3.29</b>
<b>Predial (Pred)</b>	<b>\$434.37</b>

**Fuente:** Elaboración propia

Como se observa en la tabla 6. Los encuestados con nivel licenciatura estarían dispuestos a pagar la mayor cantidad que resultó de \$ 81.65 pesos en promedio, así como también son los que revelaron que pagaron más predial que fue de \$ 972.96 pesos. Mientras que los que tienen nivel primaria son los que pagarían menos cantidad por el servicio de recolecta en promedio que es \$ 48.06 pesos y de predial \$ 35.65 pesos.

**Tabla 6. Variables económicas por nivel de estudios**

<b>ESTUDIOS</b>	<b>DAP</b>	<b>PREDIAL</b>
PRIMARIA	\$48.06	\$35.65
SECUNDARIA	\$52.09	\$162.75
BACHILLERATO	\$69.89	\$537.72
LICENCIATURA	\$81.65	\$972.96

**Fuente:** Elaboración propia.

En la tabla 7. S observó que tanto el número de personas por nivel de estudios como su disposición a pagar. Así como la relación de, a mayor nivel de estudios, mayor conciencia ambiental y se infiere que estas personas tienen mayor nivel de ingreso.

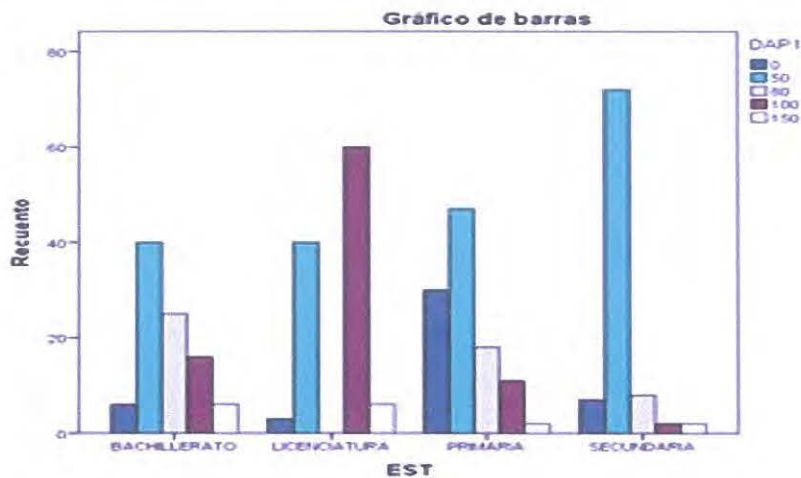
**Tabla 7. Nivel de Estudios y Disposición a pagar.**

**Tabla de contingencia EST \* DAP1**

		DAP1					Total	
		0	50	80	100	150		
EST	BACHILLERATO	Recuento	6	40	25	16	6	93
		% dentro de EST	6.5%	43.0%	26.9%	17.2%	6.5%	100.0%
	LICENCIATURA	Recuento	3	40	0	60	6	109
		% dentro de EST	2.8%	36.7%	0.0%	55.0%	5.5%	100.0%
	PRIMARIA	Recuento	30	47	18	11	2	108
		% dentro de EST	27.8%	43.5%	16.7%	10.2%	1.9%	100.0%
	SECUNDARIA	Recuento	7	72	8	2	2	91
		% dentro de EST	7.7%	79.1%	8.8%	2.2%	2.2%	100.0%
	Total	Recuento	46	199	51	89	16	401
		% dentro de EST	11.5%	49.6%	12.7%	22.2%	4.0%	100.0%

Fuente: Elaboración propia

**Gráfico 5. Relación de las variables nivel de estudios y disposición a pagar**



Fuente: Elaboración propia

El gráfico 5. Los encuestados con primaria terminada fueron 108, de los cuales el 43.5% pagaría 50 pesos. Las personas con secundaria terminada fueron 91 y el 79.1% de los mismos pagaría 50 pesos. La gente con bachillerato fueron 93 de

los cuales el 43% pagaría 50 pesos y finalmente los de nivel licenciatura que contestaron el ejercicio fueron 109 de los cuales el 55% pagaría 100 pesos por la mejora en los servicios públicos municipales.

### **3.2 Correlación entre variables**

La correlación se utiliza generalmente para indicar qué tan vinculadas están las variables que se analizaron y el valor del coeficiente de correlación puede variar de  $-1$  a  $+1$ . Mientras mayor sea el valor absoluto del coeficiente, más fuerte será la relación entre las variables.

Para la correlación de Pearson que se observa en la tabla 6, un valor absoluto de 1 indica una relación lineal perfecta. Una correlación cercana a 0 indica que no existe relación lineal entre las variables. La disposición a pagar tiene una fuerte correlación con el número de veces que pasan por la basura (0.671) lo cual significa que a mayor número de veces que pasa el camión de la basura mayor será la disposición a pagar, mientras que el nivel de ingreso presenta por su parte una fuerte correlación con el pago del predial (0.597), que también es un resultado esperado ya que a mayor nivel de ingreso mayor cantidad de dinero se tiene para todo tipo de bienes.

#### **Tabla 8. Correlación entre variables**

		Correlaciones					
		DAP1	ING	NUM	PRED	ANT	EDA
DAP1	Correlación de Pearson	1	.302**	.671**	.298**	.279**	-.141**
	Sig. (bilateral)		.000	.000	.000	.000	.005
	N	401	401	401	400	401	401
ING	Correlación de Pearson	.302**	1	.151**	.597**	.345**	.009
	Sig. (bilateral)	.000		.003	.000	.000	.860
	N	401	401	401	400	401	401
NUM	Correlación de Pearson	.671**	.151**	1	.162**	.123**	-.027
	Sig. (bilateral)	.000	.003		.001	.014	.596
	N	401	401	401	400	401	401
PRED	Correlación de Pearson	.298**	.597**	.162**	1	.442**	-.042
	Sig. (bilateral)	.000	.000	.001		.000	.399
	N	400	400	400	400	400	400
ANT	Correlación de Pearson	.279**	.345**	.123**	.442**	1	.162**
	Sig. (bilateral)	.000	.000	.014	.000		.001
	N	401	401	401	400	401	401
EDA	Correlación de Pearson	-.141**	.009	-.027	-.042	.162**	1
	Sig. (bilateral)	.005	.860	.596	.399	.001	
	N	401	401	401	400	401	401

\*\* . La correlación es significativa al nivel 0,01 (bilateral).

\* . La correlación es significativa al nivel 0,05 (bilateral).

### 3.3. Análisis Econométrico

El modelo a estimar es:

$$\text{Dap1} = \beta_0 + \beta_1 \text{conoc} + \beta_2 \text{recom} + \beta_3 \text{ant} + \beta_4 \text{num} + \beta_5 \text{impor} + \beta_6 \text{fam} + \beta_7 \text{pred} + \beta_8 \text{est} + \beta_9 \text{ing} + \beta_{10} \text{orig} + \beta_{11} \text{sex} + \beta_{12} \text{eda} + \beta_{13} \text{confi} + \mu$$

Notación	Concepto	Características
Dap 1	Máxima disposición a pagar (recolecta de la basura)	Intervalos
Conoc	Conocimiento de la problemática ambiental	Dicotómica
Recom	Recomendación de vivir en OPB (1) Si (0) No	Dicotómica
Ant	Años de residencia en el municipio OPB	Continua y cuantitativa
Num	Numero de veces que pasa el camion de la basura	Intervalos
Import	Importancia que le da al medio ambiente (1) Si (0) No	Dicotómica
Fam	Integrantes de la familia	Continua y cuantitativa
Pred	Pago del impuesto predial	Continua y cuantitativa
Est	Grado Máximo de Estudios	Cualitativa
Ing	Ingreso familiar total al mes	Intervalos
Orig	Origen del encuestado, OPB (1), foráneo (0)	Dicotómica
L Sex	Hombre (1), Mujer (0)	Dicotómica
Eda	Edad del entrevistado	Continuo y cuantitativo
Confi	Confianza en el gobierno	Dicotomica



- El ingreso familiar tendrá una relación positiva con la DAP, dado que a mayor ingreso mayor dinero puedes destinar a todos los bienes.
- El tamaño de la familia tendrá una relación negativa con la variable dependiente ya que si la familia es de tamaño grande, tendrá menos interés en destinar parte de su ingreso a causas como la recolecta de la basura.
- Para la variable import se espera una relación positiva, ya que esta nos permite conocer si los ciudadanos son conscientes con sus acciones y pensamientos.

**Tabla 9. Resumen de regresiones**

Variable	Modelo 1	AR (1)	Modelo 2	AR(1)	Modelo 3	AR (1)
Ant	0.648	0.685	0.705	0.866	0.146	0.154
P-valor	0.004	0.002	0.005	0.001	0.000	0.000
Eda	-0.373	-0.337	-0.420	-0.332	-0.231	-0.173
P-valor	0.001	0.000	0.002	0.003	0.000	0.000
Ing	7.76		9.31	6.776	0.242	0.201
P-valor	0.008		0.004	0.028	0.000	0.000
Num	65.32	63.53	33.33			
P-valor	0.000	0.000	0.026			
Pred		0.006				
P-valor		0.032				
Recom	-7.227		-7.82			
P-valor	0.028		0.037			
Sex	6.421	5.501	7.44	6.761		
P-valor	0.021	0.035	0.016	0.017		
R2	0.54	0.59	0.22	0.32	0.21	0.24
Durbin Watson	1.38	2.1	1.31	2.07	1.28	2.1

Como se observa en la tabla 9 corrimos varias regresiones para analizar la Disposición a Pagar de los habitantes del municipio de Othón P. Blanco. Como primer pasó, se determinó utilizar un análisis de regresión lineal que nos arrojó un  $R^2$  de 0.54 y las variables significativas fueron: Años de residencia en el municipio, la edad, el nivel de ingreso familiar, número de veces que pasa la basura, recomendaría vivir en el municipio y finalmente el sexo. Sin embargo el estadístico Durbin-Watson nos señala que existe auto correlación por lo que realizamos una regresión añadiendo un auto regresivo de primer orden para corregir lo antes mencionado.

Una vez que se aplica el auto regresivo, los resultados que obtuvimos son los

siguientes:

- Nuestro R2 fue de .59
- Nuestras variables significativas en este modelo son: Ant, Eda, Num, Pred, Sex.
- Se corrigió la auto correlación y la regresión arrojó en el estadístico Durbin-Watson el valor 2.1

Los sesgos estratégicos aparecen cuando las respuestas son muy heterogéneas por lo que se debe corregir mediante la eliminación de respuestas con valor cero que son más bien de protesta. (Ibarrán, M., Islas, I., y Mayett, E., 2003). Por tanto, correremos los modelos donde la DAP no tenga valor de pago igual a cero. Corrimos el modelo eliminando lo antes mencionado (variables Confi e Import y los resultados fueron los siguientes:

- El valor de nuestra R2 fue de 0.22
- Nuestras variables significativas fueron Ant, Eda, Ing, Num, Recom y Sex.
- Nuevamente el estadístico Durbin-Watson (DW) presenta auto correlación por lo que aplicamos un auto regresivo de primer grado que corrigió el problema DW= 2.07 con una leve mejoría en nuestra R2=0.32 resultando significativas Ant, Eda, Ing y Sex.

Finalmente se corrió el modelo Log-Log para determinar la elasticidad del bien en cuestión (inelástica= 0.24), en este modelo nuestra R2 fue igual a 0.21 y donde

las variables con una significancia del 95% fueron Ant, Eda, e Ing. Sin embargo este modelo se encuentra en la parte dubitativa de auto correlación (DW=1.28). Al aplicar el auto regresivo AR(1) se obtuvo las mismas variables significativas (Ant, eda e ingreso) y nuestro nuevo valor de DW= 2.1.

### **3.4 Conclusiones**

En los resultados obtenidos en las encuestas, se observa una disposición a pagar por la recolecta de la basura promedio por persona de 62.92 pesos. El impuesto predial, si bien se consideró como otra medida de posibilidad de pago, la población encuestada reveló que en promedio pagaría \$ 434.37 pesos.

Los valores que contienen los modelos LOG LOG, elasticidad ingreso del medio ambiente (0.20 y 0.24), comprueban que la demanda por el servicio de recolecta de basura es como la de un bien normal. Sin embargo, este genera una contradicción puesto que la mayoría de los habitantes es de recursos limitados con ingresos familiares de hasta \$10,000 pesos. Es decir, la demandan los que menos renta tienen. Esto podría deberse a la posibilidad de que el servicio de recolecta en las zonas marginadas del municipio no está siendo una prioridad para el mismo, ya que por imagen urbana, se atiende primero la zona centro, zonas residenciales, y por último zonas marginadas.

No obstante, esto es una contradicción para el municipio de Othón P. Blanco, ya que la mayor demanda es de las familias con menos recursos: el 95 por ciento se

encuentran en los ingresos de hasta \$10,000.00 con mayoría de estudios de primaria. Por ende, el servicio de recolecta debería ser consumida como un bien inferior: disminuye la renta y aumenta su demanda.

Actualmente en el municipio de Othón P. Blanco no se paga por el servicio de recolecta de basura, pero se estima que en cualquier momento será imposible brindar este servicio sin que la población esté obligada a pagar por la provisión del mismo. Sin embargo, por cuestiones políticas no se ha podido implementar dicho cobro. Como pudimos observar en esta investigación, las personas están conscientes de la problemática ambiental que genera que haya un servicio de recolecta deficiente, por lo que revelaron que sí estarían dispuestos a contribuir.

La herramienta método de valoración contingente (MVC) aunque cuestionada por los sesgos que puede tener la encuesta, sin duda nos muestra un ejercicio donde podemos, a través de la creación de un mercado hipotético, conocer cómo los habitantes del municipio de Othón P. Blanco valoran el servicio de recolecta de basura.

## **Bibliografía**

- Alpuche Barbara: Medición de la satisfacción del cliente. Una aplicación a los egresados de la UDLA. 2003.
- Azqueta Oyarzun, Diego (1994) Valoración Económica de la Calidad Ambiental Edit. McGraw-Hill España.
- Benegas Lynch, Alberto, Hacia el autogobierno: una crítica al poder político (1993), El juicio crítico como progreso (1996), “Toward a Theory of Autogovernment” (1997)
- Código Fiscal del Estado de Quintana Roo 2014.
- Dante Ariel Ayala-Ortiz, Francisco Abarca-Guzmán (2014), “Disposición a pagar por la restauración ambiental del río Lerma en la zona metropolitana de La Piedad, Michoacán”.
- Fasciolo Graciela: “Valoración Contingente: El análisis de datos en el Método de la respuesta Dicotómica”. 2001.
- Gil pin, Alan (2003) Economía Ambiental. Un análisis Crítico. Edit. Alfaomega México.
- Hernández Roberto, Fernández Carlos, Baptista Pilar “Metodología de la Investigación” Edit. McGraw Tercera Edición 2003.
- Ibarrarán, María Eugenia, Iván Islas y Eréndira Mayett (2003), “Valoración económica del impacto ambiental del manejo de residuos sólidos municipales: estudio de caso”, Gaceta Ecológica, 67, Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, México.
- Ley de Hacienda del Estado de Quintana Roo 2014.

- Ley de Hacienda de los Municipios del Estado de Quintana Roo 2014.
- Mercado Leida: “Valoración Económica” PNDU, 2003.
- Programa Estatal para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos en el Estado de Quintana Roo. 2009-2011.
- Regalado Hendricks Javier: Valoración de los bienes ambientales de la UDLAP: Una aplicación a la escuela de Ciencias Sociales. 2005
- Riera Pere: “Manual de Valoración Contingente”. Instituto de Estudios Fiscales. 1994.
- Samuelson Paul, “The Pure Theory of Public Expenditure” (1954).
- Torres Yáñez, Luis 2016-2018 Plan Municipal de Desarrollo.

### Modelo 1

Dependent Variable: DAP1  
Method: Least Squares  
Date: 11/29/18 Time: 10:02  
Sample: 1 401  
Included observations: 400

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
ANT	0.648216	0.223575	2.899322	0.0040
CONOC	0.010198	2.140702	0.004764	0.9982
EDA	-0.373733	0.117989	-3.167528	0.0017
FAM	0.391557	0.992006	0.398732	0.6903
IMPORT	10.02068	14.44889	0.692526	0.4884
ING	7.768617	2.956523	2.627530	0.0089
NUM	65.32024	3.792569	17.22322	0.0000
ORIG	2.357843	3.261333	0.722969	0.4701
PRED	0.001949	0.002875	0.677910	0.4992
RECOM	-7.227536	3.295210	-2.193346	0.0289
SEX	6.421051	2.793803	2.306575	0.0216
C	-7.268155	15.49143	-0.469172	0.6392
R-squared	0.548685	Mean dependent var	63.20000	
Adjusted R-squared	0.535890	S.D. dependent var	34.45618	
S.E. of regression	23.47348	Akaike info criterion	9.179160	
Sum squared resid	213789.7	Schwarz criterion	9.290904	
Log likelihood	-1823.832	Hannan-Quinn criter.	9.226581	
F-statistic	42.68274	Durbin-Watson stat	1.381460	
Prob(F-statistic)	0.000000			

### Modelo 1+ AR(1)

Dependent Variable: DAP1  
Method: ARMA Maximum Likelihood (OPG - BHHH)  
Date: 11/29/18 Time: 11:30  
Sample: 1 401  
Included observations: 400  
Convergence achieved after 19 iterations  
Coefficient covariance computed using outer product of gradients

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
ANT	0.665247	0.224401	3.053674	0.0024
CONOC	0.353403	2.437262	0.145000	0.8848
EDA	-0.378559	0.099402	-3.366165	0.0000
FAM	-0.678977	0.999792	-0.976866	0.3292
IMPORT	6.573098	36.89114	0.169013	0.8659
ING	4.524026	2.564830	1.579270	0.1151
NUM	63.53225	4.127444	15.39264	0.0000
ORIG	2.344720	3.658455	0.640904	0.5220
PRED	0.006629	0.003094	2.142696	0.0328
RECOM	-5.912075	3.407681	-1.734927	0.0836
SEX	5.501296	2.686481	2.106619	0.0354
C	0.633601	39.46065	0.021125	0.9832
AR(1)	0.342651	0.041932	8.171608	0.0000
SIGMASQ	478.7476	32.67015	14.65397	0.0000
R-squared	0.595741	Mean dependent var	63.20000	
Adjusted R-squared	0.582126	S.D. dependent var	34.45618	
S.E. of regression	22.27356	Akaike info criterion	9.079640	
Sum squared resid	191499.0	Schwarz criterion	9.219342	
Log likelihood	-1801.929	Hannan-Quinn criter.	9.134964	
F-statistic	43.75645	Durbin-Watson stat	2.107352	
Prob(F-statistic)	0.000000			

Inverted AR Roots     .34

### Modelo 2

Dependent Variable: DAP1  
Method: Least Squares  
Date: 11/29/18 Time: 12:03  
Sample: 1 355  
Included observations: 354

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
ANT	0.705544	0.251735	2.802725	0.0054
CONOC	0.222906	2.795419	0.079740	0.9365
EDA	-0.420274	0.135176	-3.109079	0.0020
FAM	0.276441	1.105670	0.250021	0.8027
ING	9.313955	3.231873	2.881919	0.0042
NUM	33.33769	14.92818	2.233206	0.0262
ORIG	1.790045	3.749781	0.477373	0.6334
PRED	0.001829	0.003186	0.574190	0.5662
RECOM	-7.825604	3.744602	-2.089836	0.0374
SEX	7.448863	3.099043	2.403601	0.0168
C	34.96511	16.18619	2.160182	0.0315
R-squared	0.220270	Mean dependent var	71.41243	
Adjusted R-squared	0.197538	S.D. dependent var	27.45554	
S.E. of regression	24.59475	Akaike info criterion	9.273523	
Sum squared resid	207481.3	Schwarz criterion	9.393756	
Log likelihood	-1630.414	Hannan-Quinn criter.	9.321360	
F-statistic	9.689596	Durbin-Watson stat	1.311555	
Prob(F-statistic)	0.000000			

### Modelo 2+ AR(1)

Dependent Variable: DAP1  
Method: ARMA Maximum Likelihood (OPG - BHHH)  
Date: 11/29/18 Time: 12:11  
Sample: 1 355  
Included observations: 354  
Convergence achieved after 14 iterations  
Coefficient covariance computed using outer product of gradients

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
ANT	0.866637	0.277170	3.126731	0.0019
CONOC	1.836427	2.545161	0.721537	0.4711
EDA	-0.332840	0.113408	-2.934879	0.0036
FAM	-1.104218	0.994634	-1.110173	0.2677
ING	6.776558	3.078706	2.201106	0.0284
NUM	14.77770	10.96398	1.347841	0.1786
ORIG	2.044557	3.862661	0.529313	0.5969
PRED	0.005324	0.003436	1.549392	0.1222
RECOM	-6.708846	3.662097	-1.831968	0.0678
SEX	6.761696	2.831478	2.388045	0.0175
C	51.08380	13.41306	3.808511	0.0002
AR(1)	0.363449	0.050068	7.658601	0.0000
SIGMASQ	509.3187	39.59971	12.86168	0.0000
R-squared	0.322424	Mean dependent var	71.41243	
Adjusted R-squared	0.298579	S.D. dependent var	27.45554	
S.E. of regression	22.99425	Akaike info criterion	9.145234	
Sum squared resid	180298.8	Schwarz criterion	9.287327	
Log likelihood	-1605.706	Hannan-Quinn criter.	9.201768	
F-statistic	13.52203	Durbin-Watson stat	2.079325	
Prob(F-statistic)	0.000000			

Inverted AR Roots     .38

### Modelo 3 Log-Log

Dependent Variable: LOG(DAP1)  
Method: Least Squares  
Date: 11/29/18 Time: 13:07  
Sample: 1 355  
Included observations: 355

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
LOG(ANT)	0.146649	0.026566	5.520183	0.0000
LOG(CONOC)	0.039261	0.057966	0.677304	0.4987
LOG(EDA)	-0.231930	0.059568	-3.893563	0.0001
LOG(ING)	0.242098	0.055313	4.376841	0.0000
C	4.679180	0.231836	20.18312	0.0000
R-squared	0.211200	Mean dependent var	4.202835	
Adjusted R-squared	0.202185	S.D. dependent var	0.349797	
S.E. of regression	0.312441	Akaike info criterion	0.525179	
Sum squared resid	34.16668	Schwarz criterion	0.579716	
Log likelihood	-88.21931	Hannan-Quinn criter.	0.546875	
F-statistic	23.42799	Durbin-Watson stat	1.286007	
Prob(F-statistic)	0.000000			

### Modelo 3 Log-Log+ AR(1)

Dependent Variable: LOG(DAP1)  
Method: ARMA Maximum Likelihood (OPG - BHHH)  
Date: 11/29/18 Time: 13:41  
Sample: 1 355  
Included observations: 355  
Convergence achieved after 10 iterations  
Coefficient covariance computed using outer product of gradients

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
LOG(ANT)	0.154783	0.038460	4.024578	0.0001
LOG(CONOC)	0.068377	0.053702	1.273276	0.2038
LOG(EDA)	-0.173653	0.050158	-3.460145	0.0006
LOG(ING)	0.201597	0.059603	3.382310	0.0008
C	4.444922	0.221698	20.04948	0.0000
AR(1)	0.366006	0.053298	6.867150	0.0000
SIGMASQ	0.083794	0.008261	10.14292	0.0000
R-squared	0.313242	Mean dependent var	4.202835	
Adjusted R-squared	0.301402	S.D. dependent var	0.349797	
S.E. of regression	0.292368	Akaike info criterion	0.398321	
Sum squared resid	29.74674	Schwarz criterion	0.474672	
Log likelihood	-63.70189	Hannan-Quinn criter.	0.428695	
F-statistic	26.45483	Durbin-Watson stat	2.101391	
Prob(F-statistic)	0.000000			

Inverted AR Roots     .37