



UNIVERSIDAD MICHOACANA DE SAN NICOLÁS DE HIDALGO

INSTITUTO DE INVESTIGACIONES ECONÓMICAS Y EMPRESARIALES

MAESTRÍA EN CIENCIAS DEL DESARROLLO REGIONAL

**COSTOS DEFENSIVOS Y BIENESTAR SOCIAL EN LA
REGIÓN AGRÍCOLA PRODUCTORA DE ZARZAMORA EN
EL MUNICIPIO DE LOS REYES, MICHOACÁN, MÉXICO.**

TESIS

Que para obtener el grado de

Maestro en Ciencias del Desarrollo Regional

Presenta:

L.E. Carlos Timoteo Cervantes González

Director de tesis:

Dr. Carlos Francisco Ortiz Paniagua

Morelia, Michoacán. Noviembre de 2021



DRA. ODETTE VIRGINIA DELFÍN ORTEGA.
PRESIDENTA DEL H. CONSEJO TÉCNICO.
INSTITUTO DE INVESTIGACIONES
ECONÓMICAS Y EMPRESARIALES.

PRESENTE.-

Por este medio, hacemos de su conocimiento que, una vez revisada la TESIS DE MAESTRÍA titulada **“COSTOS DEFENSIVOS Y BIENESTAR SOCIAL EN LA REGIÓN AGRÍCOLA PRODUCTORA DE ZARZAMORA EN EL MUNICIPIO DE LOS REYES, MICHOACÁN, MÉXICO”** del estudiante **LIC. CARLOS TIMOTE O CERVANTES GONZÁLEZ**, del programa de MAESTRÍA EN CIENCIAS DEL DESARROLLO REGIONAL, del Instituto de Investigaciones Económicas y Empresariales de la Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo, hemos acordado que satisface plenamente los requerimientos hechos por el Jurado Sinodal. Por lo anterior, otorgamos nuestra autorización para que se lleve a cabo la impresión de la versión definitiva de la citada tesis y se continúe con el proceso de obtención del grado respectivo.

Sin otro asunto que tratar por el momento, quedamos a sus órdenes para cualquier duda o aclaración al respecto.

ATENTAMENTE
Morelia, Mich. A 18 de agosto de 2021

Jurado Sinodal

Dr. Carlos Francisco Ortiz Paniagua
Director de Tesis

Dr. Rubén Chávez Rivera
Secretario

Dr. Félix Chamú Nicanor
Primer Vocal

Dr. Jorge Víctor Alcaraz Vera
Segundo Vocal

Dr. René Augusto Marín Leyva
Tercer Vocal

C.c.p. Archivo.

UNIVERSIDAD MICHOACANA DE SAN NICOLÁS DE HIDALGO
INSTITUTO DE INVESTIGACIONES ECONÓMICAS Y EMPRESARIALES
MAESTRÍA EN CIENCIAS DEL DESARROLLO REGIONAL

CARTA DE CESIÓN DE DERECHOS

En la Ciudad de Morelia, Mich. el día 19 de agosto de 2021, quien suscribe **LIC. CARLOS TIMOTEO CERVANTES GONZÁLEZ**, estudiante del programa de MAESTRÍA EN CIENCIAS DEL DESARROLLO REGIONAL, del INSTITUTO DE INVESTIGACIONES ECONÓMICAS Y EMPRESARIALES, manifiesta ser el autor intelectual de la presente tesis, desarrollada bajo la dirección del DR. CARLOS FRANCISCO ORTIZ PANIAGUA, y cede los derechos del trabajo titulado ” **COSTOS DEFENSIVOS Y BIENESTAR SOCIAL EN LA REGIÓN AGRÍCOLA PRODUCTORA DE ZARZAMORA EN EL MUNICIPIO DE LOS REYES, MICHOACÁN, MÉXICO**” a la UNIVERSIDAD MICHOACANA DE SAN NICOLÁS DE HIDALGO para su difusión con fines estrictamente académicos.

No está permitida la reproducción total o parcial de este trabajo de tesis ni su tratamiento o transmisión por cualquier medio o método sin la autorización escrita del autor y/o director del mismo. Cualquier uso académico que se haga de este trabajo deberá realizarse conforme a las prácticas legales establecidas para este fin.

ATENTAMENTE

LIC. CARLOS TIMOTEO CERVANTES GONZÁLEZ



UNIVERSIDAD MICHOACANA DE SAN NICOLÁS DE HIDALGO
INSTITUTO DE INVESTIGACIONES ECONÓMICAS Y EMPRESARIALES
MAESTRÍA EN CIENCIAS DEL DESARROLLO REGIONAL

CARTA DE ORIGINALIDAD

A QUIEN CORRESPONDA.-

Por este medio se hace constar que el trabajo de tesis titulado **”COSTOS DEFENSIVOS Y BIENESTAR SOCIAL EN LA REGIÓN AGRÍCOLA PRODUCTORA DE ZARZAMORA EN EL MUNICIPIO DE LOS REYES, MICHOACÁN, MÉXICO”**, realizado por el alumno **CARLOS TIMOTEO CERVANTES GONZÁLEZ** con matrícula 9800167C , de la Maestría en Ciencias del Desarrollo Regional, dirigido por el **DR. CARLOS FRANCISCO ORTIZ PANIAGUA**, fue analizado a través de la herramienta de detección de plagio iThenticate.

Con base en el reporte de las similitudes encontradas por dicha herramienta informática, se considera que el trabajo de tesis mencionado no constituye un plagio con respecto a obras de terceros.


Los resultados del análisis se encuentran bajo resguardo de la coordinación de la Maestría en Ciencias del Desarrollo Regional y de la Secretaría Académica del Instituto de Investigaciones Económicas y Empresariales de la Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo.

ATENTAMENTE

Morelia, Mich. a 25 de agosto de 2021.



Dr. Carlos Francisco Ortiz Paniagua
Director de Tesis



Lic. Carlos Timoteo Cervantes González
Alumno

ÍNDICE

Índice de Mapas	i
Índice de Tablas	ii
Índice de Gráficos	iii
Índice de Imágenes	iv
Acrónimos y siglas	v
Glosario de términos	vii
Resumen	ix
Abstract	x
Introducción	xi
PARTE I.- FUNDAMENTOS DE INVESTIGACIÓN	1
1.1. Problemática ambiental en el uso de agroquímicos.	2
1.1.1. Uso de agroquímicos.	3
1.1.2. Efectos en la salud del uso de agroquímicos.	8
1.1.3. Sustancias químicas.	12
1.2. Planteamiento del problema de investigación.	15
1.3. Preguntas de investigación.	15
1.4. Objetivos de investigación.	16
1.5. Hipótesis de investigación.	16
1.6. Variables.	18
1.7. Justificación.	18

1.7.1. Conveniencia.	18
1.7.2. Trascendencia.	18
1.8. Tipo de Investigación.	19
PARTE II. MARCO TEÓRICO	21
CAPÍTULO I. ENFOQUES TEÓRICOS DEL CONCEPTO DE REGIÓN	22
1.1. El concepto de Región.	22
1.2. Perspectiva teórica del concepto “Región” para el área de estudio.	24
1.3. Construcción de la región.	26
CAPÍTULO II. ECONOMÍA AMBIENTAL	28
2.1. Definiciones y problemática ambiental.	28
2.2. Producto social neto marginal de Pigou y el teorema de Coase.	30
2.3. Externalidades y derechos de propiedad.	33
2.4. Eficiencia económica.	35
2.5. Modelos de crecimiento económico ambiental.	37
CAPÍTULO III. EL BIENESTAR SOCIAL	41
3.1. Conceptos sobre la teoría del bienestar.	41
3.2. Teorías sobre el bienestar.	42
3.3. El desarrollo humano como visión del bienestar social.	45
CAPÍTULO IV. EVALUACIÓN ECONÓMICA DEL MEDIO AMBIENTE	48
4.1. La evaluación económica del medio ambiente.	48
4.2. Métodos de valoración del medio ambiente.	50
4.2.1. Costos evitados o costos incurridos.	51
4.2.2. Métodos basados en la función de producción.	52

4.2.3. El método del costo de viaje.	53
4.2.4. El método de los precios hedónicos.	54
4.2.5. El método de la valoración contingente.	55
PARTE III. MARCO REFERENCIAL	57
CAPÍTULO V. REFERENCIA GEOGRÁFICA Y SOCIOECONÓMICAS	58
5.1. Ubicación geográfica.	58
5.2. Condiciones socioeconómicas.	64
5.3. Actividad Productiva.	65
PARTE IV. MARCO NORMATIVO	69
CAPÍTULO VI. LEYES Y NORMAS VIGENTES	70
6.1. Legislación Nacional con respecto al Desarrollo Sostenible.	70
6.2. Objetivos de Desarrollo Sostenible para el control de plaguicidas.	72
PARTE V. MARCO METODOLÓGICO	75
CAPÍTULO VII. DISEÑO TÉCNICO METODOLÓGICO DE LA INVESTIGACIÓN	76
7.1. Descripción y componentes del Método de Valoración Contingente.	76
7.2. Planteamiento de los elementos iniciales del Método de Valoración Contingente.	79
7.3. Diseño del cuestionario.	79
7.4. Cálculo de la muestra.	81
7.5. Agregación.	83

7.6. Variación Equivalente o Variación Compensatoria.	83
7.7. Valoración de preferencias declaradas en bienes ambientales.	87
7.8. Modelo de utilidad aleatoria.	88
CAPÍTULO VIII. MODELOS DE ELECCIÓN DISCRETA	92
8.1. Probabilidades de elección e integración.	92
8.2. Modelos de elección discreta.	93
8.3. Propiedades de los modelos de elección discreta.	95
8.4. Elección del modelo probit.	95
CAPÍTULO IX. ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS	97
9.1. Análisis descriptivo.	97
9.2. Modelo econométrico probit para encontrar los costos defensivos.	106
9.3. Modelo econométrico probit para encontrar la Disposición A ser Compensado.	108
CONCLUSIONES	112
RECOMENDACIONES	116
BIBLIOGRAFÍA	118
ANEXO	127
Cuestionario para conocer los costos defensivos en la región de estudio	128

ÍNDICE DE MAPAS

Mapa 1. Localidades e infraestructura para el transporte del municipio de Los Reyes, Michoacán.	60
Mapa 2. Climas en el municipio de Los Reyes, Michoacán.	61
Mapa 3. Suelos dominantes en el municipio de Los Reyes, Michoacán.	62
Mapa 4. Uso del suelo y vegetación en el municipio de Los Reyes, Michoacán.	63

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Resultados a la pregunta ¿Con qué frecuencia enferma?	101
Tabla 2. Porcentaje de gastos en atención médica y medicamentos.	102
Tabla 3. Distribución porcentual de habitantes por localidad encuestados.	103
Tabla 4. Resultados a la pregunta ¿Cuánto estaría dispuesto a aceptar?	105
Tabla 5. Modelo econométrico probit para los gastos médicos.	107
Tabla 6. Frecuencia a la pregunta ¿Cuánto gasta en problemas de salud?	108
Tabla 7. Modelo econométrico probit para la DAC.	110

ÍNDICE DE GRÁFICAS

Gráfica 1. Índice de producción de alimentos.	4
Gráfica 2. Uso de fertilizantes kg/ha.	6
Gráfica 3. Uso de plaguicidas kg/ha.	8
Gráfica 4. Producción de zarzamora en el municipio de Los Reyes .	66
Gráfica 5. Representación gráfica DAP por la mejora del bien público. Variación compensatoria.	84
Gráfica 6. Representación gráfica de DAC por el empeoramiento del bien público. Variación compensatoria.	85
Gráfica 7. Representación gráfica de DAC para un bien por no realizar la mejora del bien público. Variación equivalente.	86
Gráfica 8. Importancia de la contaminación en el medio ambiente.	98
Gráfica 9. Frecuencia de respuesta a la pregunta ¿cuál o cuáles de los siguientes malestares padece?	100
Gráfica 10. Distribución gráfica de ingresos familiares.	102
Gráfica 11. Distribución de edades de los encuestados.	104
Gráfica 12. Histograma de DAC para el mercado hipotético.	109

ÍNDICE DE IMÁGENES

Imagen 1. Vista del valle de Los Reyes, Michoacán donde se siembra la zarzamora.	58
Imagen 2. Sembradíos de zarzamora en Los Reyes	67
Imagen 3. Sembradíos de zarzamora con macro túneles.	68
Imagen 4. Aplicación en campo del cuestionario.	80

ACRÓNIMOS Y SIGLAS

BI	Bienestar Individual.
BS	Bienestar Social.
BPC	Bifenilos Policlorados.
CE	Experimento de elección
CEPAL	Comisión Económica para América Latina y el Caribe.
CV	Variación compensatoria.
CM	Costo Marginal.
CMMAD	Comisión Mundial sobre Medio Ambiente y Desarrollo.
CONAPO	Consejo Nacional de Población.
CONEVAL	Comisión Nacional de Evaluación
DAC	Disponibilidad a ser Compensado
DAP	Disponibilidad a pagar
DDT	Dicloro difenil tricloroetano.
D.O.F.	Diario Oficial de la Federación
EC	Excedente del Consumidor.
EE. UU.	Estados Unidos de América.
EP	Enfermedad de Parkinson.
EV	Variación equivalente.
FAO	Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación.
FIRA	Fideicomisos Instituidos en Relación con la Agricultura.
GEI	Gases de Efecto Invernadero.
IDH	Índice de desarrollo Humano.
INECC	Instituto Nacional de Ecología y Cambio Climático.
MVC	Método de Valoración Contingente.
NOM	Norma Oficial Mexicana.
OCDE	Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico.
ODS	Objetivos del Desarrollo Sostenible.
ODM	Objetivos del Milenio.
OMS	Organización Mundial de la Salud.

ONU	Organización de las Naciones Unidas.
PAP	Plaguicidas Altamente Peligrosos.
PFOS	Sulfonato de perfluorooctano.
PND	Plan Nacional de Desarrollo.
PNUD	Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo.
PNUMA	Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente.
POM	Periódico Oficial de Michoacán
PTI	Púrpura trombocitopénica inmune
SEDESOL	Secretaría de Desarrollo Social.
SEDRUA	Secretaría de Desarrollo Rural y Agroalimentaria.
SEMARNAT	Secretaría del Medio Ambiente y Recursos Naturales
SIAP	Sistema de Información Agroalimentaria y Pesquera.

GLOSARIO DE TÉRMINOS

Abono. Sustancia con que se abona la tierra o las plantas (RAE, 2020).

Agroquímico. Parte de la química aplicada que trata de la utilización de productos químicos en la agricultura, como abonos, herbicidas, etc., y del uso industrial de materias orgánicas procedentes de explotaciones agrarias, como aceites, resinas, etc. (RAE, 2020).

Ambiente: El conjunto de elementos naturales y artificiales o inducidos por el hombre que hacen posible la existencia y desarrollo de los seres humanos y demás organismos vivos que interactúan en un espacio y tiempo determinados (LGEEPA, 1988).

Aprovechamiento sustentable: La utilización de los recursos naturales en forma que se respete la integridad funcional y las capacidades de carga de los ecosistemas de los que forman parte dichos recursos, por periodos indefinidos (LGEEPA, 1988).

Biodiversidad: La variabilidad de organismos vivos de cualquier fuente, incluidos, entre otros, los ecosistemas terrestres, marinos y otros ecosistemas acuáticos y los complejos ecológicos de los que forman parte; comprende la diversidad dentro de cada especie, entre las especies y de los ecosistemas (LGEEPA, 1988).

Contaminación: La presencia en el ambiente de uno o más contaminantes o de cualquier combinación de ellos que cause desequilibrio ecológico (LGEEPA, 1988).

Contaminante: Toda materia o energía en cualesquiera de sus estados físicos y formas, que al incorporarse o actuar en la atmósfera, agua, suelo, flora, fauna o cualquier elemento natural, altere o modifique su composición y condición natural (LGEEPA, 1988).

Desarrollo Sustentable: El proceso evaluable mediante criterios e indicadores del carácter ambiental, económico y social que tiende a mejorar la calidad de vida y la productividad de las personas, que se funda en medidas apropiadas de preservación del equilibrio ecológico, protección del ambiente y aprovechamiento de recursos naturales, de manera que no se comprometa la satisfacción de las necesidades de las generaciones futuras (LGEEPA, 1988).

Ecosistema: La unidad funcional básica de interacción de los organismos vivos entre sí y de éstos con el ambiente, en un espacio y tiempo determinados (LGEEPA, 1988).

Fertilizante. Dicho de una sustancia: Que mejora la calidad de la tierra y facilita el crecimiento de las plantas (RAE, 2020).

Fauna silvestre: Las especies animales que subsisten sujetas a los procesos de selección natural y que se desarrollan libremente, incluyendo sus poblaciones menores que se encuentran bajo control del hombre, así como los animales domésticos que por abandono se tornen salvajes y por ello sean susceptibles de captura y apropiación (LGEEPA, 1988).

Herbicida. Dicho de un producto químico: Que destruye plantas herbáceas (RAE, 2020).

Jornalero. Persona contratada dentro del periodo de referencia para la realización de las actividades agrícolas, ganaderas o forestales de la unidad de producción, que cobran un salario por jornada de trabajo (jornal) (RAE, 2020).

Método. Procedimiento que se sigue en las ciencias para hallar la verdad y enseñarla (RAE, 2020).

RESUMEN

El objetivo de este trabajo de investigación es determinar la pérdida de bienestar social de la población derivada de los costos defensivos que recaen en está por el uso de agroquímicos (plaguicidas, herbicidas y fertilizantes) usados en la región productora de zarzamora en el municipio de Los Reyes, Michoacán. Este trabajo esta abordado desde el Método de Valoración Contingente, usado para medir aquellas externalidades negativas para las cuales no hay un mercado existente. Los resultados muestran que hay una pérdida de bienestar atribuible a la contaminación por agroquímicos aplicados en los cultivos con una pérdida de hasta el 30% de ingreso y repercusiones en la salud.

Palabras clave: Bienestar social, costos defensivos, valoración contingente, agroquímicos.

ABSTRACT

The aim of this research work is determine the loss social welfare of the population derived from the defense costs that fall in these using agrochemicals (pesticides, herbicides and fertilizers) used in the producing region of blackberry in the county of Los Reyes, Michoacán. This work is approached from the Contingent Valuation Method, used to measure those negative externalities for which there is no market exists. The results show that there is a welfare loss attributable to contamination by agrochemicals applied on crops with a loss of up to 30% of income and health impacts.

Keywords: *Social welfare, defensive costs, contingent valuation, agrochemicals.*

INTRODUCCIÓN

Esta revolución silenciosa ha tenido lugar sin que la advirtamos apenas. No nos hemos dado cuenta de su importancia. Sin embargo, es este uno de los acontecimientos más dramáticos en la historia de la Humanidad. Porque cualquier modificación que se produzca a su alrededor, turba inevitable y profundamente a los seres vivos. Por eso, debemos determinar la magnitud de las transformaciones impuestas por la Ciencia a los modos de vida ancestrales y, por consiguiente, sobre nosotros mismos (Carrel, 1977).

La necesidad de abastecer de bienes de consumo a la población según las mediciones y predicciones de organismos internacionales como el Fondo de Población de las Naciones Unidas (UNFPA) se vuelve cada vez más creciente (UNFPA, 2019). Una respuesta ante esta situación fue el uso de agroquímicos para atender dicha necesidad de alimentación. Pero a su vez, información de la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO) describe que el uso intensivo de pesticidas en la agricultura es una de las mayores fuentes de contaminación del medio ambiente (FAO, 2002).

El uso intensivo de químicos para la producción agrícola aunado a la inercia mercantil para el abastecimiento de insumos está ocasionando daños, en algunos casos irreparables a los ecosistemas como contaminación del agua, pérdida de biodiversidad, erosión del suelo, daños en la salud pública de pobladores, entre otros (FAO, 2002). La agricultura se ha convertido en una de las mayores fuentes de contaminación del agua en el mundo, de las 3,928 km^3 de agua limpia que se

extrae cada año solo el 44% se consume por evapotranspiración¹. Mientras que el 56% restante se libera al medio ambiente como aguas residuales entre las que se encuentran las urbanas, las industriales y las agrícolas con 1260 km³ (Mateo-Sagasta *et. al.*, 2018).

Investigaciones a nivel mundial demuestran que las intoxicaciones con plaguicidas arrojados en la agricultura provocan daños en la salud de los trabajadores del campo, en 2016 se tienen registradas 77,879 muertes no intencionales y 4,576,044 de Años de Vida Ajustados por Discapacidad (AVAD)² (OMS, 2016) con lo que se han establecido lineamientos a nivel internacional como el Convenio de Estocolmo sobre contaminantes orgánicos persistentes y el Convenio de Rotterdam sobre el procedimiento de consentimiento fundamentado previo aplicable a ciertos plaguicidas y productos químicos objeto de comercio internacional (OMS y FAO, 2019).

El problema de contaminación al medio ambiente y la afectación de la salud de las personas por el uso de agroquímicos representan a su vez una carga económica para la población en general. Esta consecuencia económica se presenta como una externalidad negativa, es decir, el costo social que tienen que pagar la sociedad por la contaminación que se produce al momento de la producción de bienes y servicios (Azqueta *et. al.*, 2007). El costo en el que incurre la sociedad y en especial las personas que se dedican a trabajar de forma directa en el campo es defensivo con lo que experimentan una pérdida de su bienestar social.

¹ La palabra evapotranspiración está compuesta de dos partes ya que el proceso es la suma de: la evaporación del agua que está sobre todas las superficies mojadas y la transpiración de la vegetación. <http://www.inecol.mx/inecol/index.php/es/2017-06-26-16-35-48/17-ciencia-hoy/996-evapotranspiracion-proceso-esencial-e-invisible>.

² **Años de vida ajustados por discapacidad (AVAD o DALY, Disability Adjusted Life Years** por sus siglas en inglés), es una medida de carga de la enfermedad global, expresado como el número de años perdidos debido a enfermedad, discapacidad o muerte prematura. Fue desarrollado en la década de 1990 como una forma de comparar la salud en general y la esperanza de vida de los diferentes países. https://es.wikipedia.org/wiki/Años_de_vida_ajustados_por_discapacidad

Éste estudio tiene como objetivo analizar la relación existente entre los agroquímicos que son vertidos en el estado de Michoacán, particularmente en la región agrícola productora de zarzamora (*rubus fruticosus*), en el municipio de Los Reyes y, la afectación a la salud de los pobladores y trabajadores de la región en detrimento de su bienestar social. Tan solo en el estado de Michoacán se encuentran cultivadas más de 12 mil 390 hectáreas de zarzamora y se les da empleo a 161 mil personas de manera directa e indirecta, el municipio de Los Reyes lidera la superficie cultivada de zarzamora con 5 mil 164 hectáreas sembradas, produciendo más de 125 mil toneladas de la frutilla, seguido del municipio de Peribán con más de 2 mil hectáreas y produciendo 53 mil 859 toneladas (SEDRUA, 2019).

La presente investigación se estructura en cinco partes: La parte primera se estructuran los fundamentos de investigación se describe cómo la agricultura de exportación en este caso de la zarzamora (*rubus fruticosus*) al tener una mayor rentabilidad en el mercado internacional, ha promovido externalidades en la zona de estudio tanto en los bienes de uso común como el agua, el aire y en la salud principalmente de las personas que participan en la actividad productiva y en la población por la falta de capacitación en el uso de pesticidas, la falta de equipo necesario para ello y los tratamientos inadecuados de los desechos de agroquímicos (líquidos y sólidos); En la parte segunda se describe el marco teórico refiere cómo dentro de la economía se presentan estos fallos del mercado, la teoría neoliberal y las teorías que explican las externalidades, el interés de los economistas de asignarles un valor monetario para poder medir éstas, el costo-beneficio de las actividades productivas explicadas en función de las nuevas teorías de la relación entre economía y ecología, así como las teorías sobre el bienestar social.

La tercera parte se realizará una referencia de la región tanto geográfica como socioeconómica; La cuarta parte se describirá todo el marco normativo que comprende el uso de los agroquímicos, así como las leyes que protegen el medio

ambiente; y por último en la quinta parte se describirá el diseño técnico metodológico del método de valoración contingente utilizado en esta investigación, el cuestionario usado para el levantamiento del muestreo y la descripción de los resultados, finalizando así con las conclusiones obtenidas del presente y las recomendaciones para generar políticas públicas y líneas de investigación que ayuden con la mejora del bienestar social de los jornaleros.

PARTE I

FUNDAMENTOS DE LA INVESTIGACIÓN

En esta parte se analiza el fundamento de la investigación, se describe una reseña corta del uso de agroquímicos y sus efectos en algunos estudios en algunas partes del mundo, de cómo afectan las sustancias químicas a las personas y como se ha beneficiado la agricultura con el uso de pesticidas, fertilizantes, etc. También se describen los objetivos de la investigación, sus preguntas de investigación, así como las variables que intervienen en el análisis.

1.1. Problemática ambiental en el uso de agroquímicos

El crecimiento actual de la población, así como el requerimiento para abastecer la demanda alimentaria a nivel global es cada vez más elevado. Por el lado de la oferta esto ha generado que los alimentos sean producidos en áreas que antes eran bosques, selvas o que producían otros cultivos haciendo que sea mas difícil la producción de alimentos (Brown, 2017). Lo cual acarrea una serie de problemas medio ambientales como degradación de los recursos de la tierra y pérdida de su fertilidad, la salinización y el agotamiento de los recursos acuíferos, problemas de salud pública entre agricultores y habitantes, disminución de la diversidad genética de especies cultivables, entre otros (García-Gutiérrez y Rodríguez-Mesa, 2012).

Por consiguiente, la actividad agrícola se ha visto en la necesidad de ser más productiva recurriendo en el último siglo al uso intensivo de agroquímicos entre ellos fertilizantes y plaguicidas que son fundamentales para la elevación en la producción. De estas sustancias se tienen identificadas 183 fórmulas químicas las cuales están autorizadas en México y son catalogadas como Pesticidas Altamente Peligrosos (PAP) y algunas de ellas no están permitidas en mas de 31 países siendo algunos de estos que no cumplen los criterios de peligrosidad establecidos por la FAO-OMS (Martinez *et ál.*, 2020).

Algunos de los esfuerzos que se han llevado a cabo para demostrar la peligrosidad de los PAP en la agricultura han publicado que el uso de sustancias químicas en la producción agrícola afectan a los trabajadores que participan en la aplicación directa de estas sustancias, a sus familias, a su vez a las población que se encuentra aledaña a estos cultivos, ya que al ser esparcidos los químicos en el lugar se filtran a las aguas subterráneas contaminando con ello el medio ambiente en general y también de forma indirecta a los consumidores de los productos (Farahat *et ál.*, 2009).

1.1.1. Uso de agroquímicos

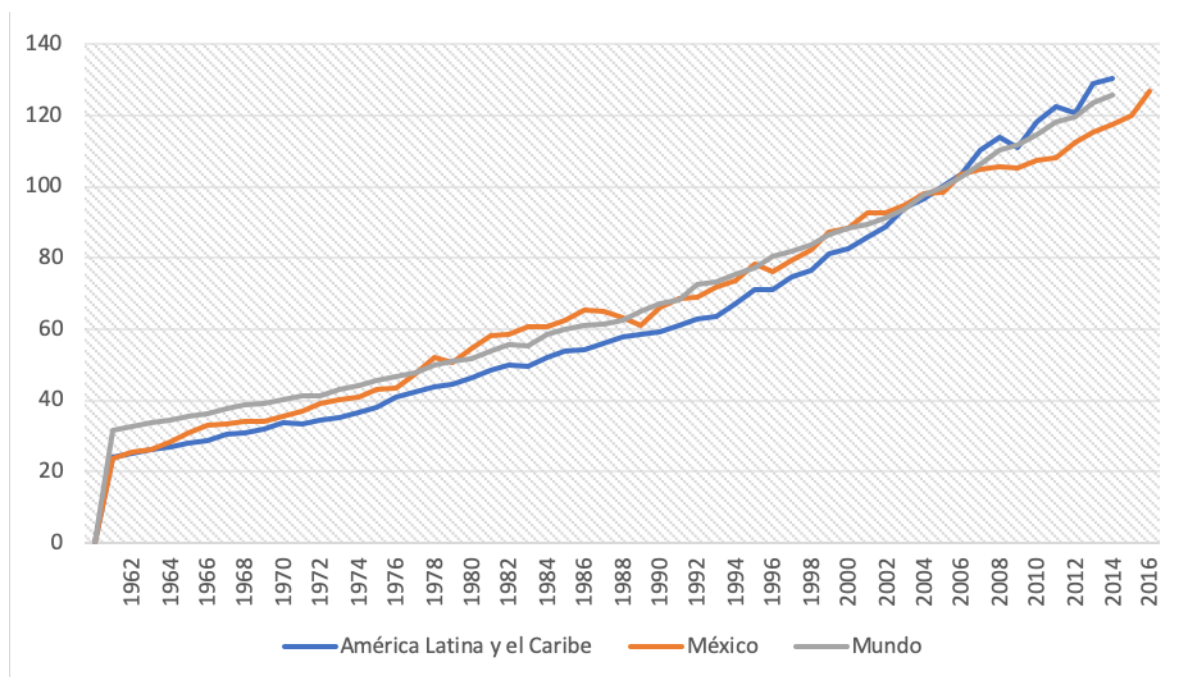
A nivel mundial el uso de plaguicidas y fertilizantes sintéticos derivados principalmente de la industrial petrolera inició en la década de los cincuenta, con ello se pudo cubrir la demanda de bienes proveniente del aumento en la población y el abastecimiento de alimentos. La población estimada en 1950, según datos de las Naciones Unidas, esto es cinco años después de la fundación de este organismo, era de 2,600 millones de personas. Se alcanzaron los 5,000 millones en 1987 y, en 1999, los 6,000 millones. En octubre de 2011, se estimaba que la población mundial era de 7,000 millones de personas. Por último, a mediados de 2015, la población mundial alcanzó los 7,300 millones y para 2030 se estima en 8,300 millones de personas (ONU, 2019).

En las previsiones actuales se estima que para el año 2050 la población en el planeta alcanzará entre 7,900 a 10,900 millones de habitantes. La mayor parte de este crecimiento tendrá lugar en los países en vías de desarrollo, donde los recursos ya están sometidos a una inmensa explotación. En estos países, cerca de 1,200 millones de personas viven en la pobreza extrema (Bright, 2003). Pero estimaciones de la FAO en su informe “la agricultura mundial hacia los años 2015/2030” estima que la tasa de crecimiento de la población será con menor rapidez, como consecuencia de esto se espera que la demanda futura de productos agrícolas continuará creciendo pero con una mayor lentitud hasta alcanzar una tasa de 1.4 por ciento en 2030, cubriendo la demanda existente de alimentos, esto a razón de un mayor rendimiento en la producción de insumos. (FAO, 2002).

De los 16 nutrientes que una planta requiere para su apropiado crecimiento, tres dominan el mercado mundial de fertilizantes y son: el nitrógeno, el fósforo y el potasio. El uso de fertilizantes a nivel mundial aumentó de 14 millones de toneladas en 1950 a 177 millones en 2010, ayudando a impulsar las cosechas casi cuatro veces (Brown, 2017). En el informe redactado por la (CMMAD, 1987) se detalla la importancia del uso de los fertilizantes químicos y el uso de pesticidas en la

agricultura los cuales a aumentado en los últimos años. La utilización de estos se vuelve necesaria para el aumento de la producción de alimentos obligatorios para cubrir la demanda cada vez más creciente en insumos, en la siguiente gráfica vemos el incremento en la producción de alimentos que ha tenido México, América Latina y el mundo.

Gráfica 1. Índice de producción de alimentos.



Fuente: Elaboración propia con base en estadísticas (FAO, 2019).

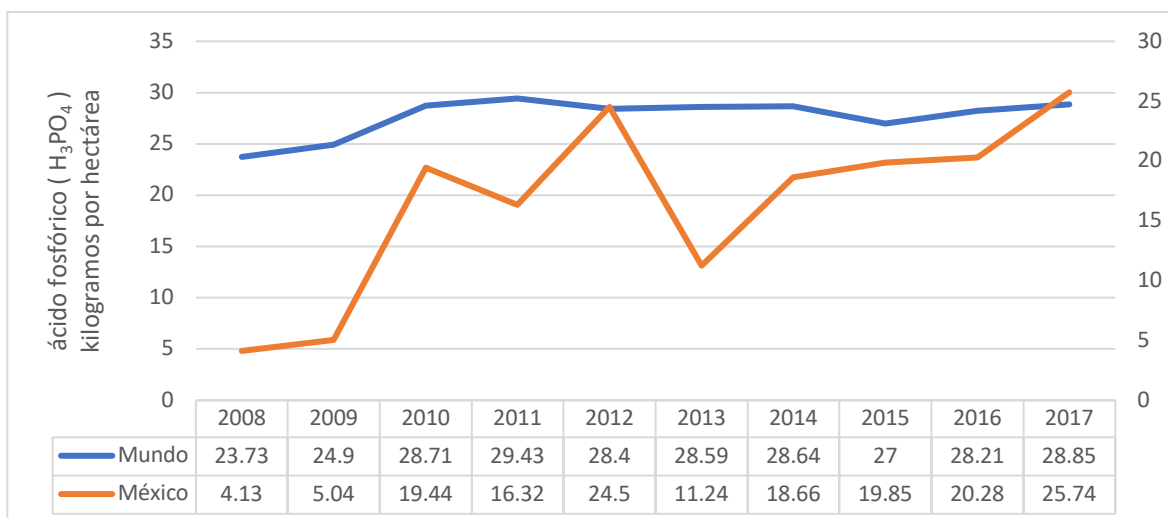
A su vez, el informe de la CMMAD hace mención del daño que ocasiona los fertilizantes a la salud tanto de los humanos como del medio ambiente, en 1983 se estimó la muerte de aproximadamente 10,000 personas en los países en vías de desarrollo por envenenamiento con pesticidas y aproximadamente 400,000 sufrían agudamente, la exposición prolongada de productos tóxicos (CMMAD, 1987; p.149). La OMS estimó en 2016 que cada año se intoxican más de 7 millones de personas con plaguicidas y entre 150,000 mueren convirtiéndose en un problema de salud pública, la mayoría de los intoxicados son trabajadores agrícolas y algunos de ellos lo hacen de forma intencional (OMS, 2016).

El uso agrícola de plaguicidas es un derivado de la industria química utilizados en la sociedad moderna. Es indiscutible que los abonos minerales, plaguicidas, herbicidas y, en general los compuestos añadidos a los cultivos representa uno de los mayores descubrimientos, pero el uso abusivo que se realiza de ellas en estas últimas décadas y bajo la evidencia de que hay compuestos que pueden suponer un peligro para la salud humana a puesto en alerta a la comunidad científica (Doménech, 2004).

Existen diferentes tipos de agentes químicos, entre los que se cuenta con los plaguicidas que es cualquier sustancia o mezcla de sustancias que se destinan a controlar cualquier plaga, incluidos los vectores que transmiten las enfermedades humanas y de animales, las especies no deseadas que causen perjuicio o que interfieran con la producción agropecuaria y forestal, también existen los fungicidas cuando se trata de hongos, herbicidas en el caso de plantas indeseables y los productos fitosanitarios los cuáles son un conjunto de químicos usados para el control de plagas o reguladoras del crecimiento y productividad, algunas de estas sustancias son tóxicas y peligrosas (Bejarano, *et ál.* 2017; Doménech, 2004).

En la siguiente gráfica se muestra la cantidad de kilogramo por hectárea de fertilizante fosfatado (ácido fosfórico H_3PO_4) aplicado en el mundo y en México por superficie de cultivo, como se aprecia en la gráfica en los últimos 10 años a crecido el uso de estos productos destinados a aumentar el rendimiento de los cultivos.

Gráfica 2. Uso de Fertilizantes kg/ha.



Fuente: Elaboración propia con base en estadísticas (FAO, 2019).

Nota: La cantidad de kilogramos usados del fertilizante por hectárea

La agricultura es la principal fuente de contaminación del agua debido al escurrimiento de nitratos, fosfatos y plaguicidas a las aguas subterráneas. A su vez es la mayor fuente antropogénica de gases responsables del efecto invernadero¹ (GEI) como son el amoníaco, el dióxido de azufre y los óxidos de nitrógeno, los fertilizantes minerales y la combustión de biomasa y residuos de cultivos. Adicional a esto, contribuye con la degradación de la tierra a través de la salinización, el exceso de extracción del agua y la reducción de la diversidad genética agropecuaria (FAO, 2002).

La contaminación del agua subterránea por los productos y residuos agroquímicos es uno de los problemas más importantes en casi todos los países desarrollados y más aún en los países en vías del desarrollo, los nitratos y fosfatos que el cultivo no logra absorber se filtran a los mantos acuíferos o ser arrastrados a ríos, lagunas o cuerpos de agua (FAO, 2002). Por lo tanto, se comprende que la

¹ Los gases de efecto invernadero (GEI) son gases que se producen de manera natural y son los responsables de la existencia de vida en el planeta, impidiendo que parte del calor del sol se propague hacia el espacio, el problema es que la acción del hombre (fuente antropogénica) ha ocasionado un aumento de gases como nunca visto, ocasionando que la temperatura a nivel mundial se eleve. <https://www.un.org/es/global-issues/climate-change>

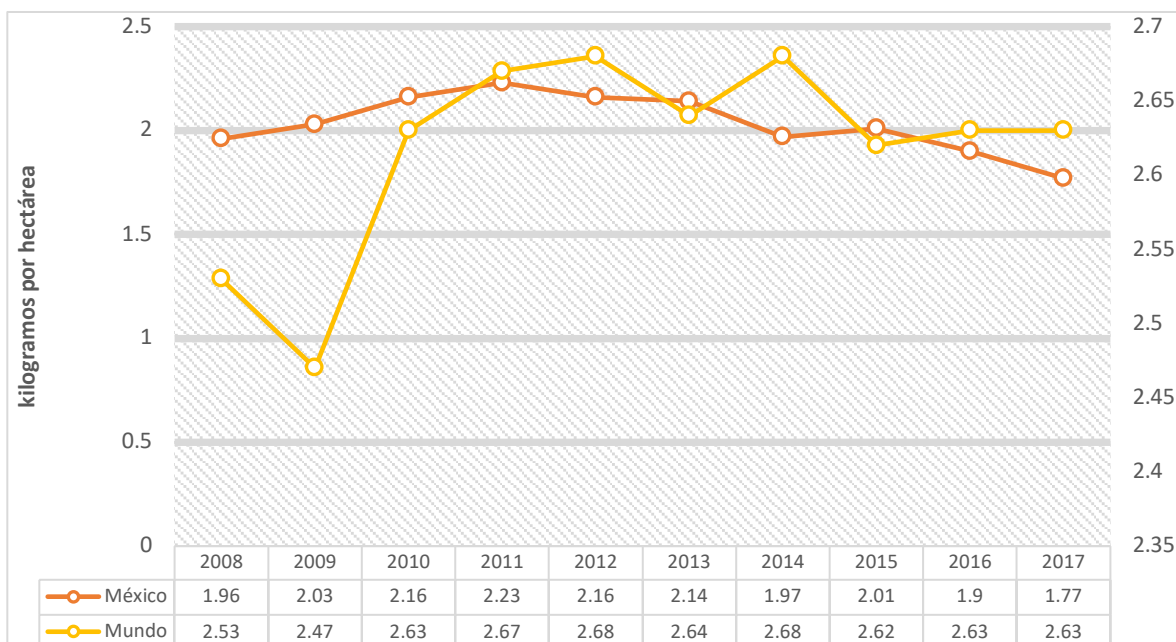
contaminación del agua como cualquier sustancia o compuesto cuya concentración limita o impida sus usos benéficos (Orta, 2002).

Las aguas de los ríos y después las corrientes marinas trasladan hasta distancias muy lejanas algunos plaguicidas prohibidos desde hace tiempo como el Dicloro difenil tricloroetano (DDT), toxafeno entre otros productos químicos que se aplican en zonas tropicales y subtropicales contaminan sistemas acuáticos que pueden encontrarse a miles de kilómetros, inclusive estudios han revelado la presencia de plaguicidas en los mamíferos del Ártico (Orta, 2002). Una reunión de expertos de la FAO y la OMS indicaron que aunque los plaguicidas se apliquen siguiendo las prácticas y cantidades correctas algunas veces quedan residuos en los alimentos (FAO, 1988).

El uso de agroquímicos en los países menos desarrollados es ineficiente, a pesar de que se hace un esfuerzo por parte de los organismos tanto nacionales como internacionales para que el uso sea adecuado, esto genera complicaciones en el ecosistema de los seres vivos que lo habitan, por ejemplo la FAO (2002), reporta que en el caso de los fertilizantes, estos al ser aplicados en demasía llegan a ríos y cuerpos de agua, ocasionando que aumente la eutrofización originando con ello un aumento en algas y por consiguiente la muerte de otras plantas y animales que habitan en los ríos y lagunas de la región.

En cuanto al uso de plaguicidas los cuales están compuestos por insecticidas, herbicidas y fungicidas son aplicados sin control ni supervisión lo que da como resultado la contaminación del agua dulce con compuestos carcinógenos y otros venenos que afectan al ser humano (FAO, 2002), la siguiente gráfica muestra el consumo de plaguicidas en el mundo y en México en la década de 2008 al 2018, esto es cuántos kilogramos de plaguicida se han consumido por hectárea aplicada.

Gráfica 3. Uso de Plaguicidas kg/ha.



Fuente: Elaboración propia con base en estadísticas (FAO, 2019).

Nota: La cantidad de kilogramos usados del fertilizante por hectárea

La contaminación por agroquímicos en agua, aire, alimentos y suelo pueden causar o exacerbar muchos problemas serios de salud en las personas, incluyendo daños al sistema reproductivo, el sistema neurológico y cáncer (Programa de Naciones Unidas para el Desarrollo [PNUD], 2011). Estudios epidemiológicos revelan diversos daños y enfermedades como la hepatitis, mal formaciones congénitas, discapacidad mental, órganos dañados, etc. (Guzmán *et ál.*, 2016).

1.1.2. Efectos en la salud del uso de agroquímicos

Cada ingrediente activo tiene un modo de acción específica para controlar plagas, pero asimismo tiene sus posibles efectos secundarios sobre la vida silvestre y los humanos expuestos a éste. Siendo imposible determinar el riesgo acumulativo para la vida como resultado de la liberación de grandes cantidades de estos químicos al medio ambiente. En algunos casos existen estudios sobre algunos ingredientes activos y sus efectos sobre la vida silvestre y humana pero en muchos otros se desconoce su acción (Colborn, 2006).

Es hasta los años noventa del siglo pasado cuando se empieza a poner más atención al daño inherente que acarrea el uso de agroquímicos en la salud de las personas, el grupo de medio ambiente y energía del PNUD en su reporte sobre químicos y género (2011), da cuenta de los efectos inmediatos y catastróficos que tiene el uso de estos, entre los que destaca el envenenamiento agudo con pesticidas, daños al sistema reproductivo, al sistema neurológico y cáncer.

Esta exposición prolongada a los productos químicos tóxicos en el agua, en los alimentos, en el aire y en la tierra afectan primordialmente a las personas en la pobreza, sobretodo en las áreas rurales donde habitan dos terceras partes de la población mundial. En el área rural el problema es debido al uso inadecuado, la gestión y el almacenamiento indebido de los pesticidas que conduce a una mayor exposición de las personas y por consiguiente a los efectos en la salud. La contaminación del agua en la agricultura esta localizada en áreas irrigadas por el uso intensivo de agroquímicos (OCDE, 2008).

Muchas causas de intoxicación de agricultores, trabajadores rurales y sus familias ocurren durante la aplicación de plaguicidas y fueron documentadas en informes de intoxicación, con los años ha habido un esfuerzo por parte de investigadores para entender el comportamiento de estas sustancias en la salud humana (Carvalho, 2017). Como parte de estas investigaciones se tiene que en 2008 se reportó que los plaguicidas fueron la novena sustancia más común reportada en los centros de control de intoxicaciones y aproximadamente el 45% de las intoxicaciones ocurrieron en niños (Dalbó *et ál.*, 2019).

En el estado de Washington en los Estados Unidos (EE. UU.) identificaron que el 73% de los incidentes reportados al departamento del trabajo e industria, relacionados con plaguicidas fueron agrícolas. A su vez, los trabajadores agrícolas se convierten en un camino al llevar de las granjas a sus casas los plaguicidas y sus residuos, éstos son llevados en la ropa y en la piel, los niños de estos

trabajadores están expuestos a estas sustancias tóxicas, los estudios epidemiológicos sugieren que al estar expuestos tienen mayor riesgo de padecer cánceres infantiles, posibles efectos neuroconductuales, malformaciones congénitas y otros riesgos para la salud (Thompson *et ál.*, 2001).

Juliana Dalbó y sus colaboradores identificaron a su vez otros efectos de los plaguicidas en los trabajadores rurales, entre los que destacan toxicidad del desarrollo y neurotoxicidad, además de posibles acciones fisiopatológicas las cuales no son ampliamente descritas en la literatura. Estas fisiopatologías pueden estar precedidas por síntomas generales como irritación ocular, lagrimeo, dolor de cabeza, lesiones cutáneas, náuseas, disnea², hormigueo, calambres, dolor muscular, depresión y otros (Dalbó *et ál.*, 2019; p. 2570).

La exposición a largo plazo puede causar síntomas de dermatitis de contacto, como eritema, ardor, picazón, vesículas y eccemas, así como lesiones corrosivas de la mucosa oral, esofágica y gastritis, los daños en la salud pública de agricultores y consumidores por parte de los plaguicidas constituyen un problema ya que estos compuestos pueden ser absorbidos por la piel, las membranas mucosas, el tracto gastrointestinal y las vías respiratorias causando intoxicación en los trabajadores agrícolas generando una alta tasa de morbilidad y mortalidad (Dalbó *et ál.*, 2019).

En cuanto a los compuestos organofosforados se asocian con efectos neurotóxicos en los que se ven afectados las funciones cognitivas, como la velocidad, psicomotora, el desempeño de las funciones, las habilidades visuales y la memoria, la exposición puede ocasionar enfermedad de Parkinson, enfermedad de Alzheimer, esclerosis lateral amiotrófica, depresión y suicidio (Dalbó *et ál.*, 2019).

Estudios en la región del Maule en Chile realizados por María Teresa Muñoz *Quezada* (2016) sugieren que los trabajadores agrícolas de esa zona están

² La disnea es una respiración difícil, dolorosa o deficiencia respiratoria.
<https://www.cancer.gov/espanol/publicaciones/diccionarios/diccionario-cancer/def/disnea>

expuestos a cantidades sustanciales de plaguicidas organofosforados y una serie de otros plaguicidas, muchos de ellos sin la protección adecuada, aunado a que se sienten vulnerables en sus lugares de trabajo. Adicionando a que su vulnerabilidad esta relacionada con un grado de escolaridad inferior.

Esté estudio también llevó a la conclusión de que los trabajadores no poseen la capacitación adecuada para el manejo de sustancias tóxicas, no poseen equipos de protección personal y los agroquímicos son almacenados en lugares inadecuados para tales actividades. También se encontró un grado mayor entre el generó y las actividades, ya que las mujeres que aplican estos químicos desarrollaron una mayor ansiedad que la de los hombres que aplican los productos organofosforados (Muñoz *et ál.*, 2016).

Investigaciones realizadas en California determinaron que los factores ambientales favorecen la enfermedad de Parkinson (EP), se ha encontrado las mutaciones genéticas en varios genes vinculados a la EP. Las exposiciones están contribuyendo al daño neuronal a través de las vías como la piel, las mucosas, etc. reflexionando que pueden actuar sinérgicamente junto con el oxido nítrico y otros radicales para aumentar el riesgo de EP (Paul *et ál.*, 2016).

La presencia de plaguicidas en los cuerpos de agua poco profundos en el norte de la Patagonia en Argentina conlleva también un riesgo de salud pública, ya que esta agua riega el 80 por ciento de la fruta de pepita que se distribuye en todo el país, los hallazgos hechos es que productos tóxicos se encuentran fuera del área de aplicación, tanto en agua como en el suelo (Loewy *et ál*, 2011).

A su vez, residuos de plaguicidas en el medio ambiente ha ocasionado el asesinato en masa de especies no humanas como abejas, pájaros, anfibios, peces y pequeños mamíferos. A través de los años ha existido un considerable esfuerzo para tratar de entender el comportamiento de los químicos en el ambiente y tratar de entender su ciclo y destino, así como la toxicidad en la biota (Carvalho, 2017).

1.1.3. Sustancias Químicas

Existen diferentes tipos de agentes químicos como los plaguicidas que es cualquier sustancia o mezcla de sustancias que se destinan a controlar cualquier plaga, incluido los vectores que transmiten las enfermedades humanas y de animales, las especies no deseadas que causen perjuicio o que interfieran con la producción agropecuaria y forestal, se reconoce que estas sustancias químicas complejas que una vez aplicadas en el ambiente, están sujetas a una serie de transformaciones a nivel físico, químico y biológicos. Además que también pueden ser arrastrados por las corrientes de aire y agua que permiten su transporte a grandes distancias (García y Rodríguez, 2012).

En la cumbre mundial sobre Desarrollo Sustentable en 2002, los países se comprometieron a minimizar los efectos adversos de los productos químicos para 2020, pero no se ha logrado mucho en ese lapso, si se considera el tamaño del mercado que representa esta industria, en 1970 la producción de la industria química valía 171,000 millones de dólares estadounidenses (USD), para el 2010 su valor ascendía a 4.2 billones USD y para 2017 representaba 5 billones USD (PNUMA, 2019) y se proyecta el doble para el 2030, es en las economías emergentes donde se producen y se consumen más sustancias químicas, esto por la falta de regulación de las autoridades, así como la poca vigilancia en el manejo de estas.

En 1998 se firmó el convenio de Rotterdam y entró en vigor en 2004, éste tiene como objetivo obtener toda la información necesaria para conocer las características y los riesgos que implica el manejo de ciertos plaguicidas y productos químicos para la comercialización de los productos. Así el país importador pueda decidir, de entre una gran cantidad de sustancias, cuales desea recibir y excluir aquellas que conllevan un riesgo para la salud humana y el medio ambiente por su manejo. También el convenio tiene el propósito de compartir la experiencia con respecto a su utilización, México firmó el convenio en 1998, formando parte de este

a partir de 2005 una vez que el mismo fue depositado para su adhesión ante la Secretaría General de las Naciones Unidas (SEMARNAT, 2015).

También en 2004 entró en vigor el convenio de Estocolmo, un tratado internacional con la finalidad de proteger la salud humana, así como al ambiente de sustancias químicas tóxicas, persistentes y bioacumulables, buscando la restricción o la eliminación de la producción, el uso y el comercio de algunas sustancias las cuales se ha demostrado su efecto altamente tóxico, algunas de ellas de difícil degradación (Mendoza e Ize, 2017), a la lista se han añadido nuevas sustancias después de la firma de este convenio.

Uno de los graves problemas es que la información existente sobre la utilización, comercialización y producción es realmente mínima, ya que muchas sustancias son vendidas de manera ilegal o por medio del comercio electrónico que la mayoría de las ocasiones no tienen una regulación, así como también a la cantidad liberada de químicos a medio ambiente y su exposición, lo cierto es que los contaminantes químicos continúan siendo detectados en el aire, agua, el suelo, así como en la leche materna, en la orina y en la sangre de los humanos en todas las regiones (PNUMA, 2019).

A su vez, los suelos de todo el mundo están contaminados por químicos peligrosos, incluidos los bifenilos policlorados (BPC), metales pesados y ciertos pesticidas aldrina, clordano, dieldrina, endrina, heptacloro, hexaclorobenceno, mírex, toxafeno, DDT, dioxinas y furanos, alfa-hexaclorociclohexano, beta-hexaclorociclohexano, clordecona, octabromodifenilo, pentabromodifenilo, hexabromodifenilo, lindano, pentaclorobenceno, sulfonato de perfluorooctano (PFOS) y sus sales, etc. Muchos de ellos se han encontrado en la alimentación de animales y humanos, la mayor fuente de contaminación del agua, acuíferos son los residuos provenientes de la agricultura, incluidos fosfatos, nitrógeno y los nitritos (PNUMA, 2019).

En México en los últimos años se ha conseguido avanzar dentro de la agenda pública la prohibición de sustancias tóxicas. Sin embargo, este avance ha sido lento ya que no se ha logrado establecer una relación entre la cotidianidad de su uso y la dificultad de asociar con enfermedades o daños a largo plazo, la complejidad del ciclo de vida de las sustancias químicas es otra de las razones, así como la colaboración de las múltiples dependencias de los tres ordenes de gobierno (Mendoza e Ize, 2017).

A pesar de que México ha firmado varios convenios internacionales sobre el tratamiento de las sustancias químicas, no existe un registro actualizado de sustancias químicas para controlar su uso, almacenamiento, importación o exportación así como su desecho, por ejemplo, no existe una homogeneización, ni una actualización constante en las bases de datos dentro del país, así tenemos que en datos del Instituto Nacional de Ecología y Cambio Climático (INECC) la última actualización fue de 2014 con un total de sustancias de 5852 catalogadas, y por su parte la Procuraduría Federal de Protección al Ambiente (PROFEPA) tiene catalogadas 1586 en el registro de 2009 (INECC, 2009), esta ambigüedad en los resultados genera todo un mercado para los agroquímicos que han sido prohibidos en otras partes del mundo y que sin importar su toxicidad se venden y son administrados de manera indiscriminada.

Si bien es cierto que los países miembros de la ONU han firmado convenios, entre ellos México, para la regulación de sustancias químicas, el uso de agroquímicos sigue en aumento principalmente en economías en desarrollo, es un tema que debe ser considerado importante para la agenda de los gobiernos, parte de estos compromisos firmados son los objetivos del desarrollo sostenible que consta de 17 objetivos y su idea general es un plan de acción a favor de las personas, el planeta y la prosperidad (ONU, 2015).

1.2. Planteamiento del problema de investigación.

La agricultura es uno de los factores que más presión ejercen los seres humanos sobre la biodiversidad (FAO, 2002), en resumen se puede destacar que los agentes químicos vertidos en la producción de bienes de consumo originados de la tierra generan externalidades negativas en el medio ambiente y en la salud de los trabajadores de la actividad productiva, lo que a su vez propicia un aumento del costo defensivo para éstos viéndose afectados en su ingreso económico y por consiguiente en su bienestar social. Entendiendo el costo defensivo como el aumento de gastos personales para atender problemas de salud que son originados por los agroquímicos presentes en la zona productiva.

1.3. Preguntas de investigación.

Pregunta General

¿Cómo incide el costo de salud en el bienestar social de la población en la región agrícola productora de zarzamora en Los Reyes, Michoacán, México?

Pregunta Específica

1. ¿Cuáles son los costos defensivos en la salud de los jornaleros agrícolas en la Región productora de zarzamora en el municipio de Los Reyes, Michoacán, México?
2. ¿Cuál sería la DAC de la población expuesta a la contaminación generada por agroquímicos y pesticidas en la producción de zarzamora en el municipio de Los Reyes, Michoacán, México?

1.4. Objetivos de investigación

Objetivo General

Estimar el costo defensivo en salud y su incidencia en el bienestar social de los jornaleros en la región agrícola productoras de zarzamora en el municipio de Los Reyes, Michoacán, México.

Objetivos Específicos

1. Estimar el costo defensivo en la salud: días no laborados, consultas médicas y medicamentos, derivadas del uso de agroquímicos y pesticidas en las localidades productoras de zarzamora en el municipio de Los Reyes, Michoacán, México.
2. Determinar la pérdida de bienestar mediante la Disposición a ser Compensados (DAC) de la población expuesta a la contaminación generada por agroquímicos y pesticidas en la producción de zarzamora de la región del municipio de Los Reyes, Michoacán, México.

1.5. Hipótesis de investigación

La hipótesis de investigación es una propuesta tentativa no verificada pero probable de la relación que guardan las variables enunciadas en esa proposición (García, 2009) en síntesis, esta investigación busca encontrar la relación que guardan las variables enunciadas en cada una de las conjeturas que se presentan para coadyuvar a esclarecer los objetivos planteados. Por lo tanto, se tienen las siguientes hipótesis:

Hipótesis general (H_i)

El uso de agroquímicos y pesticidas en la producción de zarzamora en localidades del municipio de Los Reyes, Michoacán, México genera costos defensivos en salud a la población, afectando con ello su bienestar social.

Hipótesis específico (H_i)

1. Existe un alto costo defensivo en días laborados que no son pagados, gastos en consultas médicas, así como en adquisición de medicamentos, efecto de los agroquímicos y pesticidas por la producción de zarzamora en el municipio de los Reyes, Michoacán, México.
2. La DAC es un indicador de la pérdida de bienestar de la población que se ve afectada por las alteraciones en salud y en el ingreso por el uso de agroquímicos.

La hipótesis nula (H_0) es la expresión inversa de la hipótesis de investigación (H_i), quedando de la siguiente manera.

Hipótesis general (H_0)

El uso de agroquímicos y pesticidas en la producción de zarzamora en localidades del municipio de Los Reyes, Michoacán, México no genera costos defensivos en salud a la población, sin afectar con ello su bienestar social.

Hipótesis específico (H_0)

1. No existe un alto costo defensivo en días laborados que no son pagados, gastos en consultas médicas, así como en adquisición de medicamentos, efecto de los agroquímicos y pesticidas por la producción de zarzamora en el municipio de los Reyes, Michoacán, México.

2. El bienestar social de la población no se ve afectado por las afectaciones en salud y en el ingreso de la población afectada por el uso de agroquímicos.

1.6. Variables

Variables Independientes: agroquímicos, ingreso, gastos, escolaridad, genero, actividad productiva, enfermedades, familia, DAC

Variables dependientes: Bienestar social, costos defensivos.

1.7. Justificación

1.7.1 Conveniencia

La realización del presente trabajo tiene por utilidad el explicar la interacción existente entre los efectos dañinos de muchos productos agroquímicos en la salud humana, así como la afectación al medio ambiente que rodea por su gestión irracional de muchos de estos productos.

1.7.2 Trascendencia

La trascendencia de la presente investigación es el demostrar que existe una correlación entre la pérdida de bienestar en la población y el uso de agroquímicos en la zona productora de zarzamora, y que por consiguiente se realice un cambio en las prácticas que la sociedad tiene al momento de llevar a cabo las actividades productivas e intentar dañar lo menos posible los recursos naturales del planeta. Así como concientizar sobre el adecuado manejo de los agroquímicos, y los efectos dañinos que tiene sobre la salud de los pobladores y de las personas que interactúan de manera directa en esta actividad.

1.8. Tipo de Investigación

Primeramente, es importante destacar que la investigación tiene como finalidad la obtención de conocimiento, el conocimiento es una habilidad humana por medio de la cual se relacionan los sujetos que son los que conocen con el objeto a conocer (Baena, 2017). Éste se adquiere de diversas formas de acuerdo con distintos enfoques, el conocimiento científico posee características básicas que permiten la construcción gradual del cuerpo de la ciencia: es objetivo; es verificable; es falible; es sistemático. Este conocimiento científico resulta necesario porque es la base para la realización de toda actividad de investigación científica (Prieto y de la Orden, 2017).

La investigación científica posee tres enfoques: cuantitativo, cualitativo y mixto. El primero se vincula a conteos numéricos y métodos matemáticos, representa un conjunto de procesos organizados para comprobar las suposiciones. El segundo enfoque también se estudian fenómenos de manera sistemática, solo que hace referencia a la naturaleza, carácter y propiedades de los fenómenos. Por último, el enfoque mixto que es la mezcla de las anteriores e implica su interacción y potencialización (Hernández-Sampieri y Mendoza, 2018). Estos enfoques están directamente relacionados con los problemas planteados y los objetivos trazados de acuerdo a su alcance, se puede distinguir por lo menos cuatro tipos de estudios, exploratorios, descriptivos, correlacional y explicativo (García, 2009):

- a. Estudios exploratorios. Estos estudios se llevan a cabo cuando el fenómeno o problema de investigación es poco estudiado o nuevo, cabe destacar que este tipo de estudios existen pocos datos, por lo que se requiere descubrir variables y generar hipótesis para posteriores investigaciones (García, 2009; Hernández-Sampieri y Mendoza, 2018).
- b. Estudios descriptivos. Se lleva a cabo cuando el investigador pretende analizar una o más variables, comprende la descripción, registro, análisis

e interpretación de la naturaleza, así como la composición o procesos de la ésta. No intenta comprobar relaciones, probar hipótesis o hacer predicciones (García, 2009; Tamayo, 2004).

- c. Estudios correlacionales. Este tipo de estudios tiene como finalidad conocer la relación o el grado de asociación que existe entre dos o más conceptos o variables. El interés de este tipo de estudios es establecer de qué manera se puede comportar una variable a partir del comportamiento de otra variable. Una característica importante es que las variables son complejas y no se pueden manipular de manera controlada, con este tipo de estudio se pretende comprobar hipótesis o explicar relaciones (García, 2009; Hernández-Sampieri y Mendoza, 2018).

- d. Estudios explicativos. Este tipo de estudios están dirigidos a responder las causas de los fenómenos o problemas, se centran en explicar por qué ocurren los fenómenos y en que condiciones se manifiestan para esto se utiliza un diseño riguroso en el control de las fuentes de validez interna y externa del estudio. En este tipo de estudios se tiene un nivel sólido de conocimiento sobre el tema de investigación y se pretende avanzar en la búsqueda de las causas de los diversos problemas o fenómenos (García, 2009; Hernández-Sampieri y Mendoza, 2018).

PARTE II

MARCO TEÓRICO

Esta segunda parte contiene los conceptos relacionados con esta investigación, así como las teorías y aportes científicos que servirán como soporte de la investigación. Se divide en tres capítulos: en el primero se describe la construcción del espacio geográfico en una región de análisis, en el segundo capítulo se describen los fallos de mercado, externalidades y costos en los que se incurre debido al deterioro del ecosistema, esto de la mano de la teoría económica ambiental, así como la utilidad del consumidor para seguir con el capítulo tercero dónde se puntualizan los aportes científicos que hablan sobre el bienestar social (BS).

CAPÍTULO I. ENFOQUE TEÓRICO DE LA REGIÓN

En este capítulo se analizará el espacio geográfico en la construcción de una región para su análisis. Comenzando con la definición del concepto. Después las perspectivas teóricas sobre ésta y finalmente la construcción de ésta como objeto de estudio de acuerdo con sus características.

1.1. El concepto de Región.

El estudio del hombre y su medio que lo rodea es de importancia tanto geográfica como económicamente. A través del estudio del medio físico y natural de la geografía se orientó como una relación de la tierra y los seres vivos. Y por esta interacción que se empezó a segmentar el espacio físico en regiones, este término vino de las raíces grecolatinas para designar una dirección, un mando o trazar un límite, ya sea de los reinos o de la bóveda celeste, por esto que durante el Imperio Romano se designaba a los lugares que teniendo su administración local eran subordinados por el imperio (Gasca, 2009).

En el antiguo Imperio Romano se entendía al orden espacial que era el medio físico designado para las actividades de un grupo de individuos administrados por uno solo, éste representaba una forma de dominio y poder. Esta misma noción fue la que a la posteridad dio forma a los Estados Nación, es la manera como se fueron configurando hasta convertirse en lo que se conoce actualmente. La palabra región representa un significado más amplio por su sentido de influencia en temas culturales, políticos y de jurisprudencia, desplazando otro término como el de provincia (Gasca, 2009).

El uso de la expresión representa también un conjunto de características físicas de un espacio determinado, tomando en cuenta las peculiaridades físicas u homogéneas de un territorio (Alasia de Heredia, 1999). Este criterio de homogeneidad ha sido principalmente analítico, ya que permite representar y

explicar patrones de distribución, así como la extensión que guarda determinados elementos y fenómenos. La región simboliza un objeto de estudio y la regionalización es un ejercicio de clasificación de identificación y representación de los elementos, atributos, componentes o fenómenos que interesa destacar (Gasca, 2009).

El término región se utiliza en muchos campos de estudio, geográfico, económico, político. En el campo económico se precisa a una región como un proceso de construcción de redes de intercambio económico comercial, esto es un proceso de producción capitalista donde se intercambian bienes y servicios. A través de un espacio físico con características definidas que propician la producción y el desarrollo de la zona. Es obvio que la actividad económica, se encuentra distribuida desigualmente en el espacio. Este patrón de distribución espacial se explica, en gran medida, por la variedad de climas o las diferentes dotaciones de recursos naturales y productivos (Azqueta y Delacámara, 2014).

La región objeto de análisis representa un recurso metodológico los cuales cumplen con diferentes criterios como funcionalidad, homogeneidad y análisis sistémico, es así, como da cuenta de procesos de asociación espacial, relaciones funcionales y diferenciación entre otros. Entonces debido a esta diferenciación en la asociación espacial, la regionalización se define como un ejercicio clasificatorio de elementos (Gasca, 2009). Por lo que a un espacio físico con características homogéneas incluyendo a todos aquellos elementos que cumplan con la clasificación del objeto de estudio se le llamará región, y se define a la regionalización como un proceso de delimitación, control y gestión de desarrollo.

En resumen, debido a las crisis recurrentes y dado la revolución tecnológica y científica es que ha recurrido a la regionalización de nuevos espacios, incluso entre los propios países. Todos ellos en una idea de tener un centro como eje. El término región es confuso, en gran medida a que en los últimos años se ha dividido el mundo en subregiones y a su vez éstas en otras regiones, es necesario que dada

la complejidad de la globalidad que las nuevas regiones que se generan tengan una consolidación político, social, económico y una formalización institucional. Es así como la región constituye un objeto de estudio y la regionalización un ejercicio de clasificación, de identificación taxonómica y de representación de los elementos, atributos, componentes o fenómenos que conviene destacar (Mateo y Bollo, 2016).

1.2. Perspectiva teórica del concepto “Región” para el área de estudio.

La geografía dominó el concepto de Región sobre otras disciplinas como la sociología, historia, antropología e inclusive la economía, prueba de ello destaca la cantidad de artículos científicos y revistas publicadas alrededor del tema (Alasia de Heredia, 1999), la corriente geográfica denominada Nueva Geografía empezó a considerarse como una ciencia espacial, percibiendo a la región como objeto geográfico de análisis científico, en el marco de una ambigüedad tanto conceptual como epistemológica, quedando reducida a una situación de herramienta intelectual, un concepto operativo clasificatorio destinada a la identificación de problemas, anteponiéndose en gran medida el concepto de espacio sobre el de región (Mateo y Bollo, 2016).

En esta corriente, la región quedó reducida a un objeto de análisis, una herramienta operativa, cuando de lo que se trataba era de buscar las leyes generales y formular teorías para que se incorporarán a los estudios geográficos. Es así como desde las escuelas convencionales la concepción de región constituye una manifestación que se caracteriza por la reducción social e histórica con lo que se procuran postular conceptos universales. Sin embargo, el paradigma positivista engloba a la región funcional, la nodal, la polarizada y la región plan, éstas son enlazadas e ideadas sobre leyes universales a partir de realidades particulares (Mateo y Bollo, 2016).

La región necesita crecer como sujeto con personalidad definida, no como objeto para que tenga todo un sustento de actividad, es decir una estructura social,

económico y político. Pero a partir de mediados de los años sesenta la regionalización es concebida como un verdadero proyecto nacional, se establece como una práctica continua, en algunos casos sin éxito, esta se basa en la teoría de la modernización social con la cual se le relaciona (Boisier, 1994). En la teoría de la modernización social son un conjunto de variables, concebidas teóricamente como un conjunto finito de alternativas para construir dos tipos de sociedades ideales. La universalidad, la especificación funcional, entre otras caracterizaban a las sociedades modernas, así se tenía que imitar a los países desarrollados (Campaña, 1992).

La región económica de la escuela alemana apunta que las regiones geográficas políticas o culturales son agregados artificiales determinados arbitraria y accidentalmente, por lo que la región económica es la forma como las actividades productivas están distribuidas sobre el territorio y los procesos económicos están en función de la distancia (Mateo y Bollo, 2016). La región necesita estar constituida económicamente y mirando a salvaguardar sus recursos para una auto sustentación de si misma. Por lo mismo la estructura de un territorio es compleja, la idea central es la búsqueda de un territorio que tenga una complejidad estructurada. Según Sergio Boisier (1994), la cultura y la identidad del territorio hoy se revitalizan, como factores de competitividad regional. Estas nuevas regiones deben de identificarse con una imagen en el que exista un verdadero proyecto que los identifique como una fuerza social capaz de modificar su entorno.

La teoría de la base económica la cual se asienta dentro de las teorías del crecimiento económico regional es la fuente del concepto de la región productiva, parte del concepto de que el territorio está diferenciado en función de los recursos naturales, lo que significa que la división del territorio se concede dada la producción en la que se especializa el espacio, el crecimiento de una región obedecerá por lo tanto de su base económica y como ninguna región es autosuficiente, el comercio y el intercambio son pieza importante, es así como la base económica determina su crecimiento (Mateo y Bollo, 2016).

Las corrientes neo y posmodernas como se conoce en la geografía parte del reconocimiento de un sistema social en el que la ocupación del territorio esta condicionada por el tipo de relaciones sociales determinantes históricamente y considera que el espacio no es un territorio neutro, independiente del tipo de sociedad que allí se localiza, entre las concepciones mas avanzadas se han determinado la Región política, la histórica, la cultural y la social (Gasca, 2009). La geografía moderna recientemente a desarrollado nuevos conceptos de Región, entre los cuales se mencionan los Estado-Región, Bio-Región y Ciudad-Región, todas ellas constituidas dependiendo de sus características que las distinguen e identifican (Mateo y Bollo, 2016).

De acuerdo a las características que son requeridas para constituir un territorio específico en región destaca primeramente la homogeneización de las características en un espacio físico, es decir aquellas que contienen características similares, el problema es elegir aquellas con variaciones similares como aspectos físicos y bióticos, producto e ingreso por habitante, estructura productiva, demografía, BS, etc., pero cuando el criterio para regionalizar es físico se hablará de regiones naturales. Cuando el criterio es económico se tendrán regiones según el volumen de producción agraria, el tipo de tenencia de tierra, los usos del suelo, el desarrollo industrial, el grado de desempleo, o los diferentes tipos de regiones étnico-culturales. (Boudville, 1966 citado en Salguero, 2006)

1.3. Construcción de la región.

La regionalización tiene un sentido esencialmente de aplicación en el campo de la planeación, es así como las propuestas de regionalización deben de incorporar diversos indicadores como socioeconómicos, naturales, ecológicos, etc., los cuales deben ser realistas en el sentido que deben de reflejar las condiciones objetivas de la región y una vez que se han llevado a cabo los estudios de cada región, en esa medida podrán delimitarse subregiones y microrregiones (Gasca, 2009). Es así en

el análisis para regionalizar de acuerdo con estas condiciones, se regionalizará el objeto de estudio, es decir la región productora de zarzamora en Los Reyes, Michoacán, de acuerdo con características productivas.

En este caso la producción de zarzamora, de acuerdo con las diferentes localidades propias del municipio que se encuentran cultivando este producto, a su vez aquellas tierras que tengan la característica de tenencia de tierra como clasifica Boudville (1966, citado en Salguero, 2006), es decir localidades donde el uso del suelo sea ejidatario, donde vivan en estas localidades individuos que se dediquen al trabajo de jornalero en los campos de zarzamora. A nivel nacional el mayor productor de zarzamora es Michoacán, en 2020 se produjeron 201,346 toneladas de la frutilla y en el municipio de Los Reyes 94,372 toneladas lo que representa el 46% de la producción en el estado (SIAP, 2021). Identificando varias localidades que cumplen el criterio de Región productora a: Los Limones, Los Palillos, San Sebastián, Santa Clara, pertenecientes a la región productora de zarzamora.

Las localidades anteriormente mencionadas cuentan con buenas condiciones para la producción de nuevos cultivos, se tiene conocimientos desde finales del siglo XVI que ya se sembraba caña de azúcar, pero ante la crisis del sector azucarero, debido a la demanda internacional y a la caída drástica en los precios del azúcar, se optó por apoyar la inserción estratégica de la zarzamora, el valle cuenta con suficiente agua, tierras de buena calidad, lluvias en verano y un clima templado apropiado para la agricultura, en cuanto al trabajo de jornaleros agrícolas, existe una presencia estacional de estos muchos migrantes locales que provienen de pequeñas poblaciones indígenas o nacionales de los estados de Oaxaca, Chiapas y Guerrero, que al ver que el cultivo de la zarzamora ofrecía mayor tiempo de empleo optando por permanecer en la región (Paleta, 2012).

CAPÍTULO II. ECONOMÍA AMBIENTAL

La economía ambiental es una rama de la economía la cual analiza como los recursos naturales de por si limitados son administrados de una forma eficiente. En este capítulo se abordará el origen del término economía ambiental, los elementos claves que la componen como las externalidades, los derechos de propiedad, la eficiencia y los costos asociados a ésta; Después se analizará algunos modelos empleados para el crecimiento económico tomando en cuenta los recursos naturales.

2.1. Definiciones y problemática ambiental.

Los problemas ambientales destacan cada vez más en la medida que las actividades económicas aumentan, recalcando que el alcance de estos problemas ha trascendido geográfica y generacionalmente, los problemas ambientales son de escala mundial y tienen repercusión de forma diferente en el mundo, por ejemplo, mientras que algunos sufrirán de sequías otros de inundaciones. Por lo que la cooperación internacional no es una solución final para resolver estos problemas, en el plano económico las empresas en países con regulaciones más estrictas sobre la contaminación se ven forzadas a aumentar los costos viéndose en desventaja contra aquellas otras empresas donde las regulaciones son más laxas (Tietenberg y Lewis, 2017).

En los años cincuenta del siglo pasado, sucedió un hecho lamentable en la ciudad de Londres que cobro la vida, según las estimaciones oficiales a más de 4000 personas, ya que en la mañana del viernes 5 de diciembre la ciudad despertó con una niebla densa, amarillenta y acida; generada por las emisiones del hollín sulfuroso de la industria del carbón nacional, la industria y los nuevos autobuses diésel, estos gases quedaron atrapados por el frio que había estado haciendo semanas atrás. Éste hecho propició que se endurecieran las leyes respecto al aire limpio. En los EE. UU. aconteció un hecho que hizo cambiar de opinión a los

ciudadanos, la publicación en 1962 del libro de Rachel Carson, la primavera silenciosa, en este destacó los drásticos efectos ecológicos de la práctica de la fumigación aérea generalizada e indiscriminada de DDT para matar mosquitos (Smith, 2011).

Estos acontecimientos marcaron sin lugar a duda el inicio del cambio de paradigma entre la relación existente de los recursos naturales y la actividad económica. El análisis económico proporciona estudios y a su vez conocimiento para comprender como funciona el comportamiento humano frente a la escasez, así como, los fallos del mercado, las circunstancias por las que ocurren estas y el problema de la degradación de los recursos, estos estudios se pueden usar para comprender la relación que puede ayudar a restablecer el equilibrio entre las actividades económicas y el medio ambiente, aunque también existen reacciones a no modificar el comportamiento, manteniendo así un *status quo* que perjudica por si misma a la población y la vida del planeta (Smith, 2011).

La producción de bienes y servicios genera un crecimiento económico, esto a través de la transformación de materias primas en artículos de consumo para la población, este proceso de transformación a su vez genera complicaciones en el medio ambiente como el deterioró de los ecosistemas producto de la contaminación emitida por las actividades productivas del humano, por lo que la ciencia económica buscando el óptimo a pesar de la escasez, afirma que el crecimiento económico es capaz de corregir las degradaciones ambientales producto de la elaboración de bienes y servicios que origina. El problema fundamental es satisfacer la demanda que el medio natural sea capaz de proporcionar (Labandeira *et ál.*, 2007).

Es bajo esta definición que se desarrolla una rama de la economía denominada economía ambiental, que principalmente es la aplicación de los principios de economía al estudio de cómo los recursos naturales son administrados, esta rama de la economía toma elementos de la microeconomía que es el estudio del comportamiento de individuos o pequeños grupos, y de la

macroeconomía que estudia el desempeño de la economía como un todo global (Field, 2017). Esta nueva rama de la economía identifica tres conceptos claves para comprender el análisis de la asignación óptima de los recursos naturales y el crecimiento económico: precio y valor.

En una sociedad como la capitalista los mercados juegan un rol fundamental en la resolución de los conflictos, es a través de los precios que el mercado proporciona un valor a los distintos bienes y servicios con los que los participantes en este sistema organizan su comportamiento tanto de productores como de consumidores. Por lo tanto, la biosfera tiene un valor. Es decir, los beneficios o utilidad que los individuos asignan a un bien o servicio tengan o no reflejo en los precios de mercado. Pero, el inconveniente es que los servicios que la biosfera proporciona no tienen un precio, a pesar de que nos proporciona un valor indudablemente quedando enmarcado en tres conceptos: externalidades, bienes públicos y recursos comunes de libre acceso (Azqueta *et ál.*, 2007; Labandeira *et ál.*, 2007; Smith, 2011).

2.2. Producto social neto marginal de Pigou y el teorema de Coase.

Arthur Pigou y Ronald Coase sientan las bases de lo que a posterioridad se convertiría en la economía ambiental, aunque no estaban interesados en los temas ambientales desarrollan conceptos fundamentales para el análisis de las externalidades y el BS, Pigou (1920) expone el concepto de producto marginal neto que es la diferencia entre un factor de la producción y la pequeña variación de este factor, Pigou ve los factores de la producción no como recursos estancados y organizados, sino como un flujo de éstos, por lo tanto el producto marginal social neto es la diferencia entre el flujo de recursos dado en cualquier ocupación y la pequeña variación en estos.

A su vez Pigou (1920) también contempla que el producto marginal social neto no solo contempla los recursos físicos, sino también argumenta que existen

efectos físicos indirectos fuera de la ocupación en la que los recursos están invertidos, pone de ejemplo el daño producido a un bosque por la chispa que genere una locomotora. Por lo que todos estos efectos deben de incluirse al calcular el producto neto físico completo del incremento marginal de cualquier volumen de recursos. Por lo tanto el valor de este producto marginal social neto es el valor monetario de la satisfacción económica que se le da. Es este análisis el que abre la puerta para que se contemplaran los efectos negativos que tiene al actividad productiva en el medio ambiente.

En resumen, la ineficiencia del mercado para valorar de forma correcta los bienes ambientales trae consigo las externalidades, lo que llevase a pensar que los recursos de la biosfera pertenecen a todos y pueden ser usados sin control y en algunos casos con ciertas limitantes. Pero, al contrario, si existiera un precio en el mercado por el uso o contaminación del ambiente estaría reflejado en los costos de los bienes y servicios que se adquieren, llevando a una maximización de los beneficios sociales (Azqueta *et ál.*, 2007; Labandeira *et ál.*, 2007). Pero como no existen estos precios de mercado, Ronald Coase diseñó una posible solución. El problema del costo social de Coase (1960) expone la negociación de un mecanismo de solución entre los agentes participantes en las externalidades conduciendo a las partes a una asignación eficiente en el sentido de Pareto³, llamado el teorema de Coase, inicia como una crítica al análisis realizado por Pigou.

La obtención de la asignación eficiente se puede alcanzar ya que ambos agentes tanto el privado como el social ostentan derechos de propiedad lo que permite que se defina un mercado para la externalidad, a través de la igualación de la oferta y la demanda en un libre intercambio, así se tiene que en este mercado los agentes se convierten en oferentes y demandantes de los derechos en el cual cada uno estaría dispuesto a pagar para comprar a los precios que se fijen los derechos, así se fija un precio igualando las relaciones marginales de sustitución. En resumen,

³ La optimalidad de Pareto representa una situación en que se ha conseguido la mejor asignación de recursos. Se le define como aquella situación en la que nadie puede conseguir un aumento en su utilidad sin que ello implique una disminución en la utilidad de otro (Labandeira *et ál.*, 2007).

“si los derechos están bien definidos, es posible el funcionamiento del mercado, ya sea a través de la negociación o a través de un sistema de precios”. Así se logra eliminar la ineficiencia que genera la externalidad (Coase, 1960).

Las críticas realizadas a este teorema resaltan el hecho de que esta solución no es siempre posible, adoleciendo de diferentes dificultades que tienen que ver con el fallo en las condiciones ideales al momento de la partida. Entre ellos se encuentran:

- 1) Costos de transacción elevados. Estos costos incluyen el que los costos sean mas elevados que los beneficios obtenidos a cualquiera de las partes, si estos costos son muy altos no se logrará una negociación, este tipo de negociación tendría que suponer la intervención gubernamental derivado de los altos costos, siempre y cuando la intervención logre abaratar el costo para lograr el punto óptimo;
- 2) Competencia imperfecta. La solución a esta externalidad no se logra cuando el mercado no es competitivo, es decir cuando uno de los agentes es dominante, esta asignación no es eficiente ya que no cumple con la igualdad de las relaciones marginales de sustitución;
- 3) Recursos de libre acceso. En los recursos de propiedad común es complicado lograr la solución ya que al existir una cantidad grande de usuarios se vuelve complicado su regulación. Sin embargo, cada individuo tiene un incentivo para romper el acuerdo si espera beneficios y también es complicado ya que por el número de usuarios no se tiene identificado quien negociará con quien.
- 4) No convexidad. Si la curva de costo marginal externo y/o de beneficio marginal no son convexas entonces las negociaciones serian sub óptimas y se alejarían del óptimo social (Labandeira *et ál.*, 2007).

2.3. Externalidades y derechos de propiedad.

Las externalidades ambientales son definidas como las interacciones que surgen entre consumidores y/o productores en el uso de bienes que proporciona el medio ambiente” (Labandeira *et ál*, 2007, p 70). Así se tiene que, si una empresa afecta el medio ambiente, le genera un efecto externo en otros individuos de la sociedad que disfrutan de ese bien. Es a esta falla de mercado que se le llama externalidad, ya que en la relación entre productores y/o consumidores no existe un precio para ser compensados por dicha pérdida. Existen diversas externalidades tanto positivas, como negativas (Azqueta *et ál.*, 2007, Labandeira *et ál.*, 2007).

Las externalidades positivas son cuando la acción del agente económico no pasa por el mercado y supone un aumento de bienestar; y las negativas es cuando el nivel de bienestar es afectado. Y según los agentes implicados puede ser de diferente tipo, entre productores, entre consumidores y entre consumidores y productores. En el primer tipo, entre productores, cuando la producción y los beneficios de una empresa, dependen de otra, sin que se pongan de acuerdo entre ellas, cada una toma sus decisiones. Entre consumidores, cuando las acciones de un consumidor son dependen de las acciones tomadas por otro consumidor; y entre consumidores y productores, cuando la utilidad del consumidor depende de las acciones tomadas por el productor o viceversa (Labandeira *et ál.*, 2007).

La manera en como los productores y consumidores usan los recursos ambientales depende de los derechos de propiedad que rigen a esos recursos, éstos hacen referencia a un conjunto de derechos, privilegios y limitaciones para el uso de los recursos, estos son clasificados como bienes privados, públicos y comunes o de libre acceso (Smith, 2011). En el caso de los bienes públicos existen puros e impuros, los puros son los que satisfacen dos características: a) la no exclusión y b) la no rivalidad, también hay aquellos bienes públicos que son no opcionales de los cuales no se puede excluir a los individuos. Entre los bienes públicos ambientales los cuales son no agotables y no opcionales son el aire limpio,

los mares, los lagos, la capa de ozono, los ecosistemas, la masa forestal y el clima. Por lo tanto, el libre mercado no garantiza la obtención del máximo nivel de bienestar y no se puede demostrar el equilibrio comparativo eficiente en el sentido de Pareto dando lugar a que no se cumpla el primer teorema de la economía del bienestar (Labandeira *et ál.*, 2007).

En los bienes comunes o de libre acceso, también existe un tipo especial de externalidad que conduce a la ineficiencia en la maximización de los beneficios para la sociedad. Ya que al tratarse de bienes que son utilizados por muchos individuos que comparten el derecho de uso y el acceso no está regulado y al no estar limitado o al no encontrarse bien definido el derecho de uso es que existe un fallo en las fuerzas del mercado, esté lo sugiere Hardin en su ensayo titulado la tragedia de los comunes. Dándose que ante una situación en la que varios individuos comparten un espacio productivo, los rendimientos decrecientes implican que el producto marginal es menor que el producto medio y el resultado de la producción será menor a medida que aumenta la cantidad de usuarios, conduciendo a que el libre acceso de los beneficios conducirá a una sobreexplotación de los recursos (Labandeira *et ál.*, 2007).

La economía ambiental por lo tanto es la aplicación de los principios económicos en el estudio de cómo los recursos ambientales son administrados. Es así como ésta se orienta principalmente en cómo y porqué los agentes económicos toman las decisiones que afectan al medio ambiente. Le concierne también el saber cómo las instituciones económicas y las políticas pueden cambiar para que los impactos producidos por estos encuentren un equilibrio entre los deseos humano y las necesidades del medio ambiente (Field, 2017).

El medio ambiente cumple un sin fin de funciones, es el lugar donde habitan los seres vivos en este planeta, también como proveedor de bienes que sirven para su transformación en materias primas y de las cuales tomamos de ellas para nuestras actividades económicas, son parte esencial del funcionamiento del círculo

de producción económico, por lo tanto es necesaria la utilización de estos, pero de forma racional, conservando los recursos no renovables y la utilización de los renovables de forma que su recuperación sea garantizada (Azqueta *et ál.*, 2007).

Por tal motivo es importante asignarles un valor a los temas ambientales, ya que son cada vez mas frecuentes las actividades nocivas para el medio ambiente originadas en un grupo social determinado (local, regional, nacional, etc.) mientras que las consecuencias son padecidas por otro grupo. Hasta cierto punto se apreciaría un problema ético entre aquellos grupos de individuos que procuran conservar su medio ambiente en el que realizan sus actividades y los otros que no cuidan el suyo, a esta afectación hacia los primeros decíamos que se trata de una externalidad, para entender mejor este concepto, primero tenemos que analizar el concepto de la eficiencia económica (Azqueta, *et ál*, 2007).

2.4. Eficiencia económica.

La idea central de la eficiencia económica es que debe haber un equilibrio entre el valor de lo que se produce y el valor de lo que se utiliza para producirlo, esto es, debe tener lugar un equilibrio entre la disposición a pagar y los costos marginales de producción, pero ¿eficiente para quién? lo ideal es que el concepto comprenda a la economía en su conjunto. Esto significa que cuando se hace referencia a los costos marginales se deben de incluir todos los costos de producción del bien o servicio que se pretende producir, no importando a cuáles de ellos se refiera, sin la omisión de ninguna fuente que genera el valor (Field, 2007).

Existen una serie de impactos no reflejados en las contabilidades de los productos que se consumen, los cuales tienen una incidencia indudable sobre el bienestar colectivo, los cuales deben de ser identificados, computados y valorados en la medida de lo posible, para ser introducidos en pie de igualdad con los demás costos. Los costos y los beneficios que se introducen son valorados con ayuda de los precios de mercado. Si estos precios fueran de equilibrio, es decir, si los precios

de los bienes y servicios de consumo final reflejaran el costo marginal de producción y la utilidad marginal del consumo, no habría en ello mayor problema, sin embargo, esto no sucede así, y la valoración introducida con la utilización de los precios de mercado distorsiona la contribución de la opción contemplada al Bienestar Social (BS) (Azqueta *et ál.*, 2007).

Desde el punto de vista de la sociedad en general, la producción se encuentra en un nivel eficiente cuando los beneficios marginales son iguales a los costos marginales de producción, es decir, cuando los beneficios netos se maximizan, sin importar a quién le correspondan esos beneficios netos, aunque esta eficiencia en la producción no corresponde a la equidad entre la sociedad (Field, 2017), habiendo contextualizado que significa la eficiencia económica y por ende el BS estaría determinado por un nivel de producción determinado y el mercado, o sea la interacción de los compradores y vendedores estaría determinando este bienestar.

Pero entonces ¿por qué se tienen los problemas ambientales, si es que se confía en el mercado, el cual proporciona el bienestar deseado? Aunque las leyes del mercado proporcionan un cierto nivel de bienestar, no se debe de aceptar por completo los resultados que se ofrecen, ya que estos resultados deberían de ser eficientes y equitativos para toda la sociedad y uno de los retos que se presentan en el sistema es la equidad, ya que existe en la sociedad un problema de distribución del ingreso y por consiguiente de la riqueza y en el caso de la calidad ambiental, no es probable que las instituciones del mercado ofrezcan resultados que sean socialmente eficientes (Field, 2017).

Si bien es cierto el sistema de mercado no es por completo eficiente ni equitativos en términos sociales, éste contiene ciertas estructuras de incentivos que en muchos casos pueden aprovecharse para lograr el objetivo de mejorar la calidad ambiental. Uno de estos es el incentivo para minimizar costos que se deriva del proceso competitivo. Otro es el incentivo proporcionado a través de las recompensas que se pueden cosechar a través de la iniciativa para encontrar

medios mejores, ya sea menos costos, mejoras técnicas y de organización en la producción. Lo ideal es aprovechar estos incentivos que tratar de eliminarlos, al modificarlos para que tengan en cuenta los valores ambientales, el sistema de mercado producirá resultados más efectivos (Field, 2017).

Pero el sistema por si solo no logra cubrir la eficiencia social, cuando se trata de valores ambientales, es probable que haya diferencias muy sustanciales entre los valores de mercado y los valores sociales, a esto se llama falla del mercado como el predominio de un amplio abanico de formas de competencia imperfecta, la carencia o información incompleta, altos costos de transacción y especialmente, desde la problemática ambiental a la existencia de externalidades negativas, así como bienes públicos y bienes comunes (Field, 2017).

Las fallas de mercado causan que el sistema de mercado suministre información incorrecta del valor de los bienes y servicios (precio) y, particularmente en el caso del ambiente, no proporcione ninguna indicación de su valor, con las consecuencias de su explotación, degradación, destrucción y contaminación conocidos. Por lo tanto, el análisis económico tiende a identificar ese valor e integrarlo en la toma de decisiones. Procurando incorporar los costos y beneficios de estos aspectos ambientales que no se reflejan en los mercados de forma monetaria (Field, 2017).

2.5. Modelos de crecimiento económico ambiental.

En función de esta problemática es que se ha formulado modelos para ayudar a entender el tipo de crecimiento económico necesario para evitar el deterioro ambiental, ya que si conocemos el avance tecnológico, así como las preferencias sociales, las cuales pueden evolucionar hacia conductas de consumo socialmente respetuosas con el ambiente es posible que el crecimiento económico no tenga límites, a diferencia de algunas opiniones negativas que consideran que existe un

límite de crecimiento, debido a que los recursos naturales del planeta son limitados (Labandeira *et ál.*, 2007).

Es así como el primer modelo es el IPAT, partiendo del supuesto en el cual existen dos elementos para el impacto ambiental: el primero es el aumento de la población y el segundo es el impacto ambiental generado por cada individuo, así tenemos que:

$$I = P \times A \times T$$

Donde I es el impacto ambiental, P es el tamaño de la población, A es la renta o el consumo per cápita y T es la tecnología existente. En conclusión, con una población estable es posible aumentar la renta o el consumo per cápita sin deterioro ambiental esto con modificaciones en la tecnología, incremento en la eficacia y en los procesos productivos para el aprovechamiento de los recursos naturales (Labandeira *et ál.*, 2007).

Otro modelo fue el de las curvas de Kuznets, surgiendo de la premisa que en una primera etapa que a medida que la distribución de la riqueza empeoraba la renta crecía y en etapas posteriores, esta relación se invertía generando una curva inversa en forma de U. Este mismo trabajo se traslado a estudios posteriores, pero en lugar de la variable distribución de la riqueza agregaron el deterioro ambiental siendo así:

$$I = f(Y, T, F)$$

Donde, I es índice de calidad ambiental, Y es ingreso per cápita, T es tendencia temporal y F es otro tipo de característica como la disponibilidad de recursos o el tipo de políticas públicas (Labandeira *et ál.*, 2007).

Sin lugar a dudas, la interpretación de estos trabajos es la relación entre el ingreso y la calidad ambiental siendo que a medida que aumenta el ingreso, también hay mejoras en problemas ambientales existentes, pero a su vez empeoran otros problemas, entre los mas destacables es la contaminación ambiental con la emisión de dióxido de carbono y óxidos de nitrógeno generados por la quema de combustibles fósiles. Así tenemos que los diversos trabajos al respecto consideraron que a menor tasa de desarrollo existe un impacto menor en el deterioro ambiental y viceversa ya que a mayor desarrollo mas impacto ambiental, por ejemplo hay una mayor utilización de métodos intensivos en la agricultura, una mayor extracción de recursos naturales, un mayor nivel de urbanización e industrialización lo que genera más emisiones contaminantes (Labandeira *et ál.*, 2007).

Pero una vez llegados al punto de más ingresos, la población empieza a ser consciente del impacto ambiental generado y toman medidas o políticas públicas para contrarrestar el deterioro concebido por las actividades productivas, haciendo que la curva del gráfico comience a alejarse del deterioro. Entre las críticas a este modelo resaltan: que las mediciones están basadas en el ingreso per cápita y no en la mediana; por lo que supone una relación unidireccional entre economía y medio ambiente, cuando la realidad es al revés, ya que algunas formas de contaminación como la erosión del suelo limitan el crecimiento económico; al no considerar la capacidad de los países para exportar sus problemas ambientales, así como la tendencia a la especialización productiva, dando como resultado el que algunos países en vías de desarrollo terminan importando procesos productivos contaminantes; y problemas operativos con el modelo (Labandeira *et ál.*, 2007).

Por consiguiente, en términos económicos se necesita evaluar de una forma más operativa, un análisis del impacto ambiental es esencialmente una identificación y estudio de todas las repercusiones ambientales significativas derivadas de un curso de acción. En este análisis, se introduce una función de daño

marginal⁴ mostrando varios niveles de daño marginal social resultado de varios niveles de emisión residual o niveles de contaminación ambiental y con este análisis se pretende mostrar un nivel eficiente de emisiones el cual se da en la igualdad entre los daños y los costos marginales de reducción de contaminantes. Esto trae consigo que exista reducción de daños marginales por descubrimientos científicos o cambios en el crecimiento de la población y cambios tecnológicos en el proceso productivos que traería consigo un cambio en el costo marginal de reducción de contaminantes (Field, 2017).

La base teórica del análisis económico permite la obtención de acciones alternativas sobre la base de cambios en el bienestar, incluyendo una serie de supuestos: Ya que el BS es la suma del bienestar individual (BI), por lo que éste requiere su medición. Dado el supuesto de que los individuos son seres racionales los cuales maximizan su utilidad eligiendo aquella combinación de bienes y servicios los cuales les proporcionan mayor satisfacción y tomando en cuenta la restricción presupuestaria. Por lo tanto, la utilidad o bienestar se puede obtener inclusive para aquellos bienes y servicios los cuales son gratuitos o con un costo mínimo, a través del excedente del consumidor (EC), siendo éste la diferencia entre la cantidad pagada y la utilidad total aprovechada. Por lo que el bienestar total del individuo, es igual a la suma de gastos más el EC, siendo esto que el BS vendría siendo la sumatoria de este BI en una sociedad (Ferrán y Balestri, 2001).

⁴ Función de daño marginal, muestra el cambio en los daños ambientales que se originan por el aumento unitario en emisiones o concentración en el medio. https://www.cepal.org/sites/default/files/courses/files/presentacion_1_dia_2.pdf

CAPÍTULO III. EL BIENESTAR SOCIAL

El concepto “Bienestar Social” se considera complicado de explicar por su naturaleza compleja, es a partir de la obra de Pigou (1920) que aborda éste, él considera que lo único medible es el dinero y por lo tanto es el único capaz de emparejarse con el BS. En este capítulo se describe el origen del concepto de BS, sus exponentes más importantes, así como las nuevas tendencias.

3.1. Conceptos sobre la teoría del bienestar.

Para comprender la teoría de la economía del bienestar primero se deben abordar los supuestos, ya que esta rama de la economía es normativa, debido a que se trata de deducciones lógicas extraídas de supuestos y definiciones, las cuales pueden o no ser realistas o tener una naturaleza ética o no ética, si una vez contemplados los supuestos el bienestar no aumenta, entonces éstos eran inadecuados. Ya que el problema surge al pretender examinar si el bienestar aumentó o no, debido a que éste no es una magnitud observable como los precios, siendo difícil en la práctica esta comprobación, entonces en la teoría se vincula con las elecciones individuales, siendo que el mapa de bienestar de una persona es idéntico a su mapa de preferencias, indicando como orientaría su elección en circunstancias diferentes si se le diera la oportunidad de realizarlo (Graaff, 1967).

La diferencia entre bienestar general y bienestar económico, el segundo según Pigou (1920) relacionándose con el patrón monetario y las demás variables son exógenas que pueden modificar el comportamiento económico dependiendo de sus deseos y preferencias. Por lo tanto, el bienestar general tendría su relación con el Estado, ya que éste tiene ideas propias sobre el bienestar que puede tomar en consideración o no factores económicos tales como el nivel y la distribución del ingreso nacional. Otro concepto sobre el bienestar colectivo es que se podría definir como un conglomerado heterogéneo de las situaciones individuales de bienestar. En el que si se mejoran las condiciones de unos sin empeorar las de otros el

bienestar del grupo aumenta, pero si se mejoran las de unos y las de otros empeoran el bienestar disminuye tal como establece el óptimo de Pareto (Graaff, 1967).

3.2. Teorías sobre el bienestar.

Como se abordó arriba el primero en hablar sobre el BS es Arthur Pigou en su obra titulada “La economía del bienestar (1920)”, plantea que la mejor forma de medir el bienestar es a través de valores monetarios, ya que estos estarían libres de distorsiones de los otros componentes del bienestar total, por lo tanto su estudio se centraría en el bienestar económico, así algunos de los aspectos de la vida que pueden medirse en valores monetarios forman un limitado grupo de satisfacciones e insatisfacciones. Y existe otra parte de la vida en la que los conocimientos, emociones y deseos, pueden aumentar el bienestar total cuando mejoran las condiciones laborales. Por lo tanto, si se aumenta el bienestar económico aumentará el bienestar total.

Pasarían algunos años para que Hicks (1939) y Scitovszky (1941) propusieran criterios alternativos a la optimalidad de Pareto en la que se sustentan los argumentos de Pigou. Hicks (1939), argumenta dentro de la economía positiva que los individuos cooperan entre sí para satisfacer sus necesidades, la idea es el mejoramiento ascendente en la escala de preferencias (procedimientos) para el mejoramiento de sus posiciones sin perjudicar la satisfacción de otras personas. Hicks enumera las condiciones generales para el logro de una organización óptima:

1. Las condiciones marginales. La tasa marginal de sustitución debe ser igual en todos los individuos, así como para cada unidad de producción.
2. La estabilidad. La posición establecida sea de satisfacción máxima, no mínima.

Por su parte Tibor Scitovszky (1941) escribe que la economía del bienestar propone verificar la eficiencia de las instituciones económicas, al utilizar los recursos

productivos de una comunidad, estas proposiciones del bienestar las cuales pertenecen a los economistas clásicos (competencia perfecta, libre comercio y tributación directa) son lo que se llama una eficiencia en la asignación de los recursos, todas éstas se basan en la distribución de los recursos entre usos diferentes, para que solo la sustitución maximice el beneficio, por encima de la cual aumentará pero disminuyendo la de alguna otra. Para compensar esta dificultad propone no defender ninguna mejoría en la organización de la producción y el cambio, sino que se acompañe de una redistribución del ingreso compensando a quienes resulten afectados, ya que esto mejoraría la situación de algunas personas, sin empeorar la de otras.

Esta redistribución del ingreso se propone que se formulen proposiciones del bienestar de acuerdo con los siguientes principios. Primero se debe averiguar si es posible que se distribuya el ingreso en una nueva situación en forma tal que cualquier persona mejore su posición, respecto a la situación inicial. Segundo se debe averiguar si no es posible, partiendo de la situación inicial, mediante una redistribución del ingreso, que todos alcancen una posición superior a la situación nueva, si lo primero es imposible y lo segundo posible, se puede argumentar que la nueva situación es peor, si ambas son posible o imposible, lo ideal es abstenerse a formular la proposición de bienestar. En resumen, lo que se contempla es la asimetría en lo que se refiere a la distribución particular de bienestar que existe antes del cambio que se contemple (Scitovszky, 1941).

Por su parte, Kenneth Arrow (1950), enuncia su teorema de la imposibilidad en el cual demuestra que es imposible diseñar un método de elección colectiva. En una analogía con el análisis de la utilidad del consumidor individual bajo condiciones de necesidad constante y situaciones variables en precios-rentas, el comportamiento racional por parte de la comunidad significaría que la comunidad ordenaría las preferencias de una vez para siempre y entonces elegirían en un caso dado de acuerdo con alternativas disponibles. Arrow critica la psicología hedonista en la que el bien individual es igual a sus deseos y por consiguiente el

comportamiento de éste se expresa en las relaciones de ordenaciones individuales y esto recae en que el bien social es la suma de los bienes individuales.

Puesto que se está analizando el BS se supondrá que la función de está es tal que la ordenación social responde positivamente, o al menos no negativamente, a alteraciones en valoraciones individuales. Se supone que las preferencias son estados sociales alternativos, la función de BS basta que esté definida para ordenaciones individuales construidas en forma de ordenaciones individuales, que cada individuo ordena las alternativas sociales de acuerdo con su consumo individual. Por lo tanto la función de BS se puede definir sólo para los conjuntos de ordenaciones individuales que sean admisibles (Arrow, 1950).

Por su parte Carl Menger (1976), orienta su análisis a la satisfacción de las necesidades ya que el preocuparse por las propias necesidades humanas es preocuparse por el significado de la vida y el desarrollo, debido a que el humano procura tener el poder de aquellas cosas de que depende la satisfacción de sus necesidades y su bienestar, como primer lugar están las necesidades de bienes de primer orden, aquellos como alimento, vestido, vivienda. En segundo lugar, los de orden superior que hace referencia a los medios de producción aquellos que son necesarios para la satisfacción de las primeras necesidades. En este análisis se pueden mencionar el tiempo en el que es primordial, primero se deben satisfacer las necesidades del segundo orden, antes que el primero (Menger, 1976: 69).

Mientras que el economista Amartya Sen (2000) aporta al concepto de la imposibilidad de elección de Arrow, donde se especifica la ordenación social para cada conjunto de ordenaciones individuales, pero Sen plantea una categoría mas orientada hacia la elección a la que llama función de decisión social, en la que la función de elección es generada por una relación de preferencia social R que está determinada por el conjunto de ordenaciones individuales (R_i). Las preferencias individuales pueden tomar formas diferentes, por ejemplo, varias elecciones colectivas están basadas en una información más completa sobre actitudes

individuales. Sen plantea que en lugar de medirse como unidades de bienestar sean niveles de bienestar, así la elección colectiva puede hacer uso de ordenaciones individuales definidas sobre la posición de ser cualquier individuo en cualquier estado social, permitiendo criterios de equidad y justicia.

3.3. El desarrollo humano como visión del bienestar social.

Decir que una población no está desarrollada es decir que sus necesidades se encuentran parcial, mínima o insuficientemente satisfechas, por lo que el objetivo de los gobiernos es cómo conseguir el desarrollo. Así, cada una de las estrategias tendrá una acción para lograr un objetivo en particular, por ejemplo: mejorar la capacidad de aumento en la producción; incrementar el ingreso real de los habitantes; lograr que la población esté mejor educada y saludable para conseguir aumentar el nivel de bienestar. Pero el supuesto de la teoría económica neoclásica de que el aumento del nivel de bienestar se logra cuando la producción de los bienes y servicios crece, usando para ello el Producto Interno Bruto (PIB) como medida para el aumento del nivel de bienestar, ya que éste indicador funciona como un elemento de medida para rendir cuentas (Limas, 2011).

La pregunta que realizarse es si el PIB satisface las necesidades esenciales para el desarrollo. La definición de desarrollo visto solo como elementos económicos o financieros no satisface la visión de un desarrollo humano (DH). El DH en si debería ser un derecho, ya que es el proporcionar una oportunidad a los individuos para crear un ambiente de libertades fundamentales como la salud, educación, libertad de elegir, justicia social, eliminación de la exclusión, etc. ya que con estas herramientas los individuos pueden poseer oportunidades razonables de hacerse cargo de sus propios caminos y teniendo una vida productiva y creativa conforme a las necesidades e intereses de cada persona (PNUD, 1990).

El desarrollo debe ser considerado como cambios estructurales sociales, actitudes populares e instituciones nacionales que a su vez van acompañadas de la

aceleración del crecimiento económico, la reducción de desigualdades y la erradicación de la pobreza, pasar de un estado de condición de vida insatisfactoria a moverse a una en la que la percepción es económica y espiritualmente mejor. El desarrollo humano es la formación de las capacidades humanas, por lo que debe verse desde un aspecto multidisciplinario. Es resultado de la interacción y convergencia de muchos factores, así como de condiciones económicas y sociales, las cuales actúan de manera dinámica, en los contextos culturales y políticos particulares. Todo esto promovido a partir de los informes y en las declaraciones de la ONU y en específico en los Objetivos del Milenio (ODM) (PNUD, 1990; Limas, 2011).

La efectiva participación de los sujetos y grupos en las actividades políticas y culturales son esenciales en la obtención del desarrollo, así como los derechos y deberes ciudadanos. De acuerdo Amartya Sen, la libertades reales son parte fundamental en la concepción del desarrollo, es así, como la superación de la pobreza, necesidades básicas insatisfechas, hambrunas, el hambre que se padece en diferentes regiones del mundo, violación de libertades políticas y otras libertades elementales, etc. son los problemas que deben de superarse para lograr el desarrollo ya que éstos son fundamentales para conseguirlo. Es así como el desarrollo consiste en la eliminación de algunas faltas de libertades. (Sen, 2000).

La libertad es necesaria para permitir a los individuos las opciones y las oportunidades con la cual ejerzan sus capacidades, La falta de libertad es un freno para el desarrollo ya que las principales faltas de ésta como la pobreza, la tiranía, la falta de oportunidades económicas, las privaciones sociales en los sistemas políticos, el abandono en el que se encuentran los servicios públicos, etc. son tareas pendientes para lograr el desarrollo. Así, un rol destacado es la falta de servicios en salud para los individuos, sin este elemento, es muy difícil que se logren ejercer las capacidades inherentes al ser humano, La salud surge como una aptitud y pieza constitutiva para un buen desarrollo. (Sen, 2000).

Una visión social reorienta el marco conceptual del desarrollo, surgiendo una nueva visión del mundo en el que el medio ambiente y los problemas que acarrea el deterioro de éste desplaza la atención puesta en el crecimiento económico, hacia la noción del desarrollo (Palencia, *et ál*, 2011). En resumen, el desarrollo debe de verse como un proceso de expansión de las libertades fundamentales centrando la atención en los fines para los que es importante y no como un medio en el proceso (Sen, 2000). Es así, como surge una propuestas que engloba no solo la parte económica de una sociedad, sino a su vez que la población obtenga los beneficios de ese crecimiento, es así como se construyo el Índice de Desarrollo Humano (IDH) como una manera de medir el desarrollo.

La longevidad y una buena salud permiten determinar otros indicadores como el acceso a la educación, nutrición, cobertura sanitaria, etc. ya que la salud de los individuos que interactúan en el proceso económico es fundamental para el desarrollo. Otro tema que es parte de la salud es la preocupación por el medio ambiente, éste es otro aspecto significativo en el cambio del paradigma del desarrollo. Finalmente, Amartya Sen (2000) señala que todo impulso por el desarrollo debe asegurar la disponibilidad de sus logros a futuro.

CAPÍTULO IV. EVALUACIÓN ECONÓMICA DEL MEDIO AMBIENTE

En este capítulo se examina de forma breve la necesidad de la valoración económica del medio ambiente, así como los métodos empleados para este propósito.

4.1. La evaluación económica del medio ambiente.

Una de las razones de la ineficiencia del mercado en las externalidades y los bienes públicos es el que no están bien valoradas las relaciones entre los agentes que intervienen, para que estén bien valoradas se requiere que cada agente se enfrente a los costos correctos por sus acciones, es así como es requerido que otras instituciones o el Estado intervengan para corregir la ineficiencia y conseguir la eficiencia esperada en el sentido de Pareto. Por lo que, al existir efectos adversos ambientales, el mercado no es eficiente, la sociedad en su conjunto no logra su máximo bienestar. Ya que los agentes económicos obtienen más beneficios económicos el arrojar los desperdicios al aire, agua o la tierra, propiciando que los costos sean menores, que el tener que asumir éstos en su función de producción (Labandeira *et ál.*, 2007).

La evaluación económica del medio ambiente contribuye suministrando información relevante para la gestión ambiental, ya que las actividades económicas aportan un impacto en el medio natural, así de esta forma se han generado métodos para medir este impacto ya que gracias a éste se puede medir el costo marginal externo o daño ambiental ocasionado por las externalidades, esto nos ayuda por tres razones, en primer lugar una evaluación es útil para el análisis de costo beneficio de los proyectos de desarrollo que afectan al medio ambiente (Labandeira *et ál.*, 2007).

En segundo lugar, la evaluación económica de los cambios en la calidad ambiental también sirve para determinar en costo marginal externo de la

contaminación, y en general, el costo producido por los efectos externos de la actividad económica sobre el medio ambiente. Esta aplicación es necesaria para la aplicación de políticas públicas correctoras de externalidades. Y en tercer lugar la estimación del valor económico de los bienes ambientales y de sus variaciones de calidad son útiles para estimar el bienestar agregado producido por la economía en el tiempo (Labandeira *et ál.*, 2007).

Para tomar decisiones de asignación de recursos basados en valor económico se requiere medir el beneficio neto de la compra de un bien o servicio, frecuentemente se usa el excedente del consumidor para determinar este beneficio. El beneficio neto del individuo variará por dependiendo de si cambia el precio o la calidad del servicio o bien, o si se modifica el precio del bien que lo sustituye o complementa, por otro lado, el beneficio económico del productor es medido por el excedente del productor. Para medir el beneficio económico de una política o iniciativa que afecta el medio ambiente o ecosistema hay que medir el beneficio económico total neto (Cerdeira, 2009).

Labandeira *et ál.* (2007), afirma que si no valoramos económicamente los bienes ambientales, estos tienen un valor a cero en la asignación de los recursos productivos, lo cual encuentra contradicciones ya que por una parte existe una asignación ineficiente de los recursos de forma que no se estaría maximizando el bienestar colectivo y por la otra las funciones que realiza el medio ambiente en la economía son limitadas, ya que cuentan con una característica finita y por consiguiente son escasas, siendo precisamente esta limitación la que conduce al valor en términos económicos, ya que según la teoría del valor económico y de los precios, en la medida que se presenta la escasez de los recursos el precio tenderá a aumentar.

Pero es precisamente en este tipo de recursos que el sistema presenta fallos, ya que no existe un mercado que asigne un precio a los mismo, dice Labandeira *et ál.* (2007), su valor no queda reflejado en las decisiones de producción y consumo,

por ello las sociedades valoran las cuestiones ambientales y más cuando son escasas. Por lo tanto, el valor económico del medio ambiente se mide en dinero, ya que este es el medio que rige en la economía, esta medición monetaria surge porque la evaluación del impacto ambiental de las decisiones de producción y consumo no es suficiente para la obtención del óptimo social. Así se obtiene un denominador común en cuestiones de decisión económica.

4.2. Métodos de valoración del medio ambiente.

Los métodos de valoración del medio ambiente es la manera como las personas revelan su valoración de los bienes ambientales, estudiando su comportamiento en los mercados reales de los bienes con los que se relacionan (preferencias reveladas), de descubrir la importancia que las personas otorgan a la función que ejerce el medio ambiente (Azqueta *et ál.*, 2007). Para los humanos el ambiente llega a tener un valor intrínseco, un valor que es independiente de los intereses del ser humano, este valor se puede contrastar con el valor instrumental derivándose de su utilidad para satisfacer los deseos humanos (Smith, 2011).

A los recursos se les ha dividido en tres tipos de valores, valores de uso, valores de opción y valores de no uso o de uso pasivo. El valor de uso es el conferido al recurso y refleja el uso directo de éste, por ejemplo, el valor de la madera de un bosque o el valor que se le da a ese bosque por ver, oler, sentir, etc. en él un paisaje. La contaminación puede causar una pérdida de valor de uso. El valor de opción es el valor que las personas otorgan al recurso para poder ser usado en el futuro, refleja la disposición a pagar (DAP) por preservar el medio ambiente y usarlo en el futuro. Y el valor de no uso es el valor que se le da por nunca utilizar el recurso, también conocido como valor legado porque estas dispuesto a pagar para heredarlo a futuras generaciones (Smith, 2011).

El objetivo de los métodos de valoración es estimar la disposición total a pagar por el bien o servicio de que se trate. Debido a que como no son bienes de

mercado se debe de examinar la DAP, examinando el comportamiento del bien o servicio, extrayendo inferencias de la demanda de los bienes relacionados, o mediante respuestas a encuestas. Estos métodos se dividen en dos categorías amplias: Los métodos de preferencia declarada y preferencia revelada, los segundos se basan en elecciones observables reales que permiten inferir directamente los valores de los recursos a través de su elección, mientras que los primeros se usan cuando el valor no es directamente observable, este método por lo genera obtiene su valor a través de encuestas (Smith, 2011).

Cada una de estas amplias categorías de métodos incluye técnicas tanto indirectas como directas. Los métodos directos de las preferencias reveladas son: precios de mercado y mercados simulados. Mientras que las preferencias declaradas son: Valoración Contingente. Los métodos indirectos de las preferencias reveladas son: costo de viaje, valores de propiedad hedónica, valores salariales hedónicos y costos evitados. Y de las preferencias declaradas son: Experimentos de elección, análisis conjunto, modelos basados en atributos y clasificación contingente (Smith, 2011). En este análisis no se describe todos, pero si los que ayuden con el propósito de la presente investigación.

4.2.1. Costos evitados o costos incurridos.

Un bien ambiental casi siempre, si no es que siempre constituye un insumo productivo en la producción de un bien privado por lo que se hace necesario conocer como afecta el cambio del bien público al rendimiento de los demás factores de la producción del bien privado. Por lo que primeramente se analizará la función dosis-respuesta. Ésta es una información sobre como se ve afectado un determinado receptor por la calidad ambiental. Estas funciones se valen de la información que proporciona la estadística inferencial y tienen una gran trayectoria en el campo de las problemáticas ambientales (Azqueta, 1994).

Los costos evitados o incurridos son de suponer que es la resultante de la función dosis-respuesta, la función parece sugerir una vía elemental para valorar el beneficio de las medidas impuestas para terminar con los problemas de contaminación lo que resulta en la multiplicación del aumento en la productividad de los bienes por su precio, lo que nos lleva a una expresión económica del beneficio total atribuible a la medida adoptada, lo que llevaría a un beneficio tomando la forma en el excedente del productor⁵, por lo que se sabría quienes son los beneficiarios. La valoración económica del beneficio generado por la mejora ambiental es primordial ya que viene dada por el excedente del productor que la genera (Azqueta, 1994).

En el sentido inverso serían los costos evitados, éstos junto con los beneficios derivados de evitar constituyen los beneficios que permiten elegir entre la mejor opción. Por ejemplo, se puede utilizar el método indicado para descubrir el valor económico de un ecosistema determinado basándose en los costos que tendría sustituir las funciones ambientales. Pero este método es arriesgado, ya que el beneficio obtenido de la mejora puede incidir en otros aspectos, como la utilización de otros productos o bienes, o la toma de medidas defensivas o no arroje los resultados correctos el método. Por lo que el valor obtenido aplicando las funciones de dosis-respuesta no refleja el verdadero valor de la mejora ambiental (Azqueta, 1994).

4.2.2. Métodos basados en la función de producción.

Debido a las limitaciones del método se propone realizar con dos criterios:

1) que se tomen en cuenta los cambios producidos ante la eliminación de externalidades sobre el medio ambiente. Este método consiste en tratar de estimar

⁵ El excedente del productor es el área comprendida entre la curva de oferta y la línea de precios. Utilizado tradicionalmente en economía del bienestar como una expresión de la ganancia obtenida por el productor en un mercado competitivo (la diferencia entre lo que se recibe por su producto, y los que hubiera estado dispuesto a recibir como mínimo (Azqueta, 1994).

una función de producción de la explotación o actividad afectada, en la que el bien ambiental (calidad del aire, del agua, de la tierra, etc.), se combina con el resto de los factores de producción. Sin que falte el análisis de el comportamiento maximizador de beneficios del productor en cuestión. Incluyendo la estimación de las elasticidades de respuesta, de los componentes para la producción como de el resultado de ésta misma, ante el cambio en la calidad ambiental y a partir de ahí tratar de monetizar el valor de estos cambios en el bienestar producidos (Azqueta, 1994).

2) Contemplar las limitaciones existentes del método como puede ser el que exista un problema en la observación de la conducta de la persona al llegar a subestimar los beneficios de una medida cuyo impacto es positivo o sobreestimar los costos de una medida negativa al no tomar en cuenta el efecto renta que en el supuesto es lo que mide. Y, por otra parte, en que las medidas defensivas no existen normalmente. Esto porque las medidas defensivas no pueden regresar a su nivel original el medio ambiente y se agrega el que además estas medidas suelen tener un efecto múltiple sobre el bienestar en el que se combinan efectos positivos y negativos (Azqueta, 1994).

4.2.3. El método del costo de viaje.

El método del costo de viaje se aplica a la valoración de áreas naturales que cumplen una función de recreación en la función de producción de utilidad familiar: que las personas visitan para su esparcimiento. El fundamento teórico del método es estimar cómo varía su demanda del bien ambiental ante cambios en este costo de disfrutar el área natural, ya que se incurrió en gastos para poder disfrutar de éste. Con ello se estima la curva de demanda del bien, y se podrían analizar los cambios en el excedente del consumidor ante una modificación que el mismo produciría. Para estimar este, primero es necesario obtener datos sobre la utilización real del entorno natural objeto de análisis. En segundo lugar, comparar esta utilización con el costo pagado (Azqueta, 1994).

Los inconvenientes de este método explica Diego Azqueta *et ál.* (2007), es el que los agrupan en cuatro grupos. Primero, los derivados de la unidad de medida que se utiliza para reflejar la demanda. Segundo, el distinto comportamiento de los visitantes habituales con respecto a los visitantes ocasionales. El tercer grupo, las decisiones que ha tomado o piensan tomar tanto el visitante o grupos de visitantes y por ultimo el cuarto grupo es el hecho que provoca de que el analista atribuye al visitante el costo de haber visitado el lugar: calcula kilómetros, el tiempo y la deducción del costo a estos.

4.2.4. El método de los precios hedónicos.

Este método es otra aproximación indirecta al beneficio de los bienes ambientales, al igual que el método de los costos de viaje, también se basa en el supuesto de complementariedad débil⁶ entre los bienes de mercado y sus características, en este caso el precio es una variable que refleja las características incorporadas de los bienes, siendo las propias características que dan placer a los individuos las que explican el precio de mercado. El método hedónico encuentra su fundamento teórico en los mercados de productos diferenciados, bajo la hipótesis de que los atributos de los bienes están relacionados con su precio este debe estar basada en los supuestos fundamentales acerca del funcionamiento de los mercados (Labandeira *et ál.*, 2007).

Estos supuestos son:

- La necesidad que el mercado sea competitivo y este en equilibrio a largo plazo;
- No debe e existir costos de transacción entre los bienes diferenciados por sus atributos;

⁶ Este supuesto implica que el valor marginal del bien ambiental es cero cuando la demanda del bien privado es nula o inexistente (Labandeira *et ál.*, 2007. p. 158).

- Los individuos maximizan la utilidad, y por tanto, todos los ajustes hasta la elección óptima que han sido realizados;
- Existe información perfecta sobre los precios de los productos diferenciados por sus características (Labandeira *et ál.*, 2007).

El método de los precios hedónicos permite medir el valor de los cambios en los atributos de bienes ambientales que están asociados con bienes de mercado, en su mayoría los mercados de propiedad o de la vivienda. Dos son las críticas importantes a este modelo basadas fundamentalmente en los supuestos de partida, dando lugar a resultados inexactos o con sesgo. Primero el cuestionamiento de las condiciones que permita suponer que los precios implícitos marginales reflejan la disposición a pagar por las características. En segundo el problema de la agregación consistente de las disposiciones a pagar marginales de los individuos en una función inversa de demanda de mercado (Labandeira *et ál.*, 2007).

4.2.5. El método de la valoración contingente

Éste se ubica en los métodos directos, como parte de los métodos de las preferencias declaradas. El enfoque de este método es a través de una encuesta en la que se crea un mercado hipotético, preguntándoles directamente a las personas sobre un determinado bien ambiental. En éstas encuestas, cuestionarios o entrevistas se trata de averiguar el precio que estarían dispuestos a pagar por el bien. Un gran sesgo de este tipo de método es la posibilidad que los encuestados den respuestas sesgadas. Se han encontrado seis tipos de sesgos a este método: sesgo estratégico, sesgo de información, sesgo de punto de partida, sesgo hipotético, sesgo de vehículo de pago (protesta oferta), la discrepancia observada entre la DAP y la DAC (Azqueta *et ál.*, 2007; Smith, 2011).

El interés por este tipo de estudios es principalmente por dos razones, la primera es que en ocasiones es difícil determinar la relación entre la calidad del bien ambiental y el consumo de un bien privado; y la segunda las dificultades de los

métodos indirectos para determinar el valor de un bien ambiental. De la primera razón se da cuando la función de utilidad de la persona en particular en términos de una serie de subconjuntos de bienes, completamente independientes entre sí. Si los bienes ambientales pertenecen a cualquiera de estos subconjuntos, y la función de utilidad es estrictamente separable, lo que ocurre con ellos no se ve reflejado en el comportamiento del individuo en el mercado con ningún otro tipo de bien privado (Azqueta, 1994).

El método usado para demostrar la valoración de los bienes ambientales en el presente trabajo es el de valoración contingente, el cual se analiza con más detalle en la parte metodológica.

PARTE III

MARCO REFERENCIAL

En esta tercera parte se detalla la ubicación geográfica de la región objeto de estudio, así como las características socioeconómicas de la población y su actividad económica.

CAPÍTULO V. REFERENCIA GEOGRÁFICA Y SOCIOECONÓMICAS

En el presente capítulo se describen las condiciones socioeconómicas, geográficas y el contexto productivo de la zona de estudio, para tener un mejor panorama de cómo se inserta la región en la globalización y los efectos que tiene tanto en el medio ambiente como en la sociedad.

5.1. Ubicación geográfica

El municipio de Los Reyes se encuentra localizado en las coordenadas geográficas a 19° 35' 30" de latitud norte y 102° 28' 50" de longitud oeste. Cuenta con una altitud media de 1,300 metros sobre el nivel del mar. La superficie es de 480.09 km^2 , que representa 0.82% del estado de Michoacán. Colinda al norte con los municipios de Tocumbo, Tingüindín y Tangancícuaro; al este con los municipios de Tangancícuaro, Charapan y Uruapan; al sur con los municipios de Uruapan, Peribán y el estado de Jalisco; al oeste con el estado de Jalisco y los municipios de Tocumbo y Tingüindín. (INEGI, 2009). Cuenta con 55 localidades y una población total de 78 935 habitantes en el censo poblacional de 2020 (INEGI, 2020).

Imagen 1. Vista del valle de Los Reyes, Michoacán donde se siembran la zarzamora.

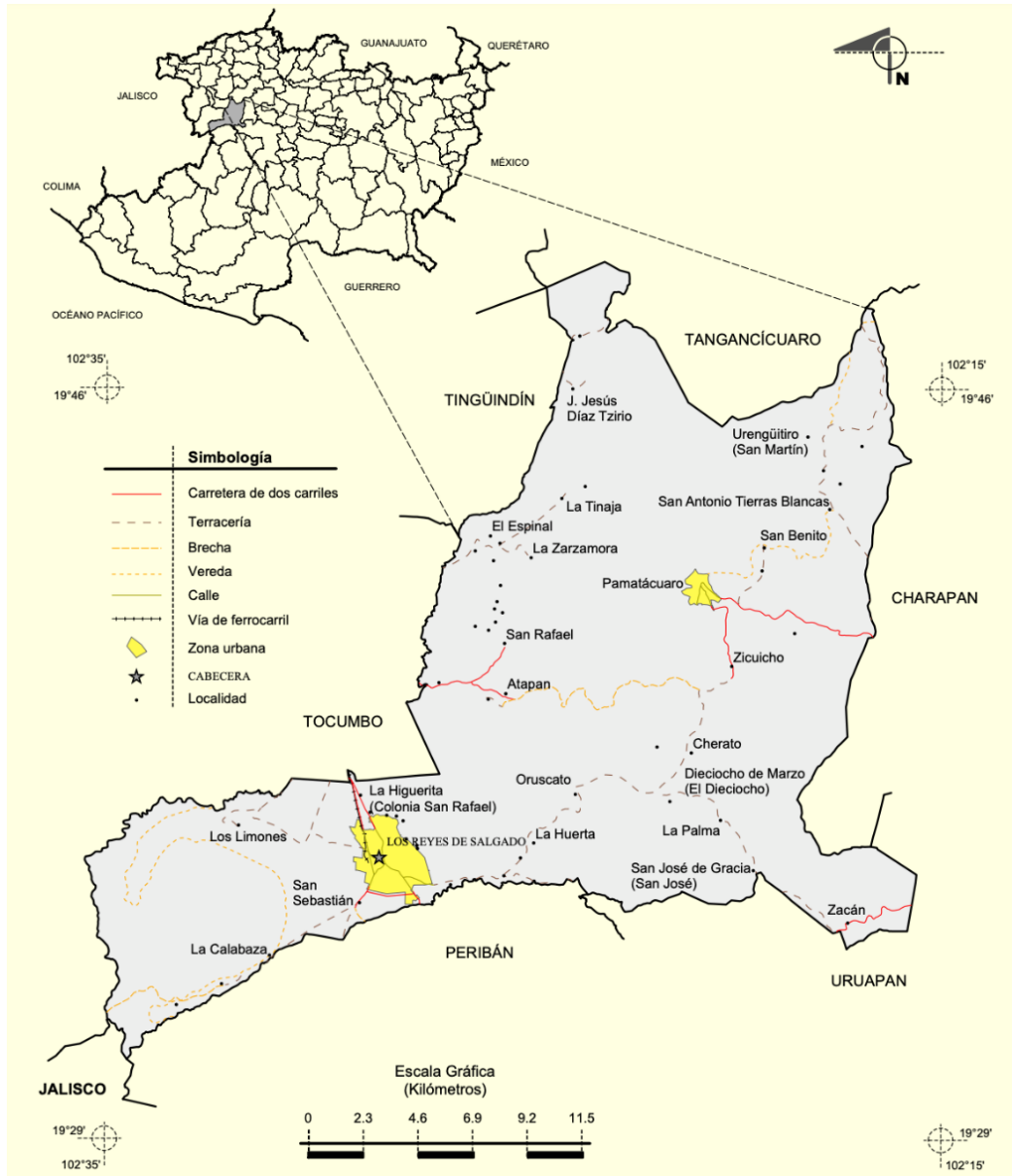


Fuente. Propia.

La temperatura en el municipio es de entre 10 y 24°C, su rango de precipitación media es de 1000 – 1500 mm, su clima Templado subhúmedo con lluvias en verano, de mayor humedad (50.14%), semicálido subhúmedo con lluvias en verano, de humedad media (33.03%), cálido subhúmedo con lluvias en verano, de humedad media (9.64%), semicálido subhúmedo con lluvias en verano, de mayor humedad (5.12%), semifrío subhúmedo con lluvias en verano, de mayor humedad (2.02%) y cálido subhúmedo con lluvias en verano, de menor humedad (0.05%), el suelo dominante: Andosol (68.94%), Vertisol (13.05%), Luvisol (9.46%) y Phaeozem (6.14%) (INEGI, 2009).

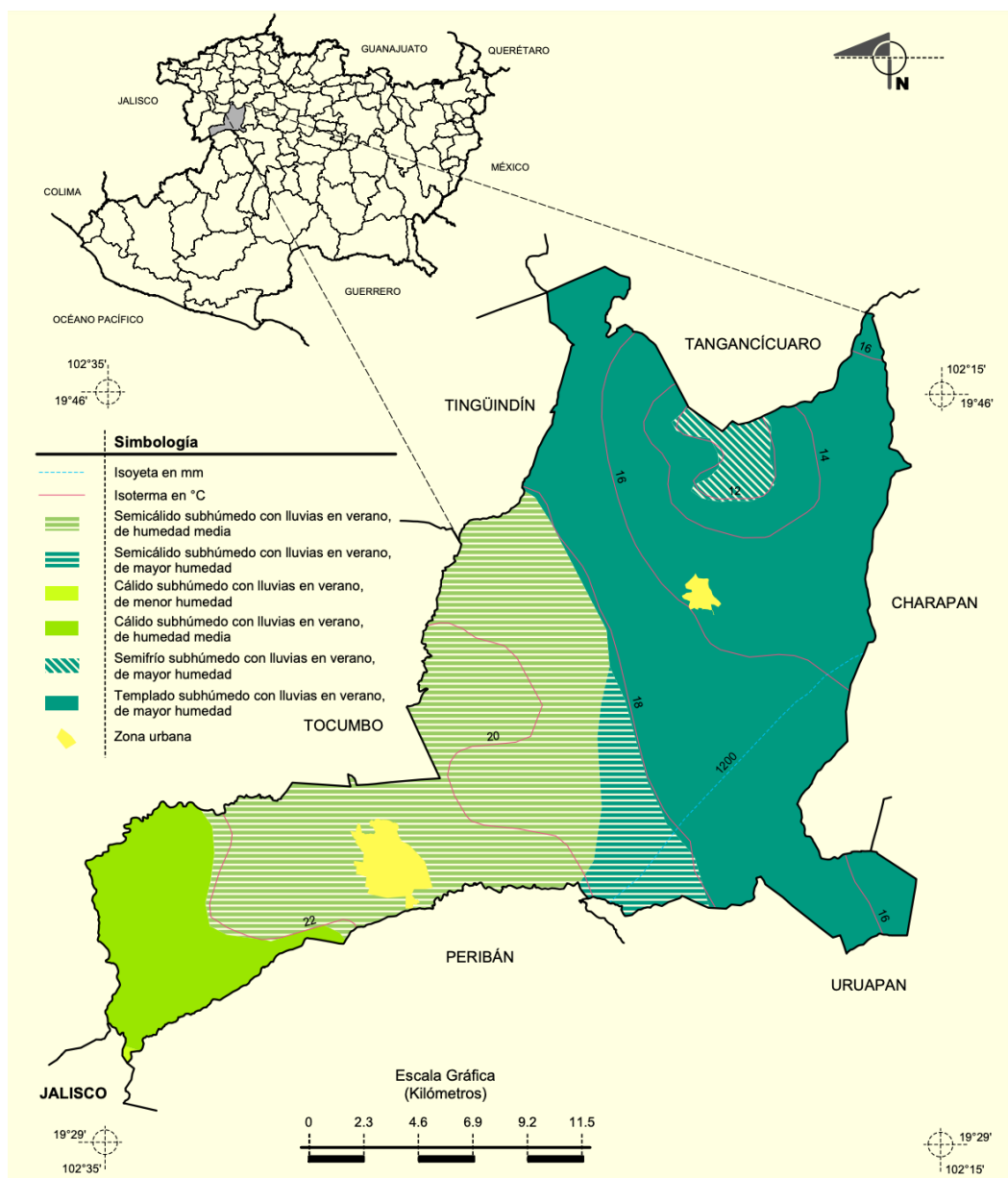
Región hidrológica, Balsas (93.01%) y Lerma-Santiago (6.99%). Cuenca: R. Tepalcatepec (92.39%), R. Lerma-Chapala (6.99%) y R. Tepalcatepec-Infiernillo (0.62%). Subcuenca, R. Itzúcaro (92.39%), R. Duero (6.99%) y Paracho-Nahuatzen (0.62%). Corrientes de agua, Perennes: Apupataro e Itzúcaro Intermitente: Atapan (INEGI, 2009).

Mapa 1. Localidades e infraestructura para el transporte en el municipio de Los Reyes, Michoacán.



Fuente: Prontuario estadístico (INEGI, 2009).

Mapa 2. Climas en el municipio de Los Reyes, Michoacán.

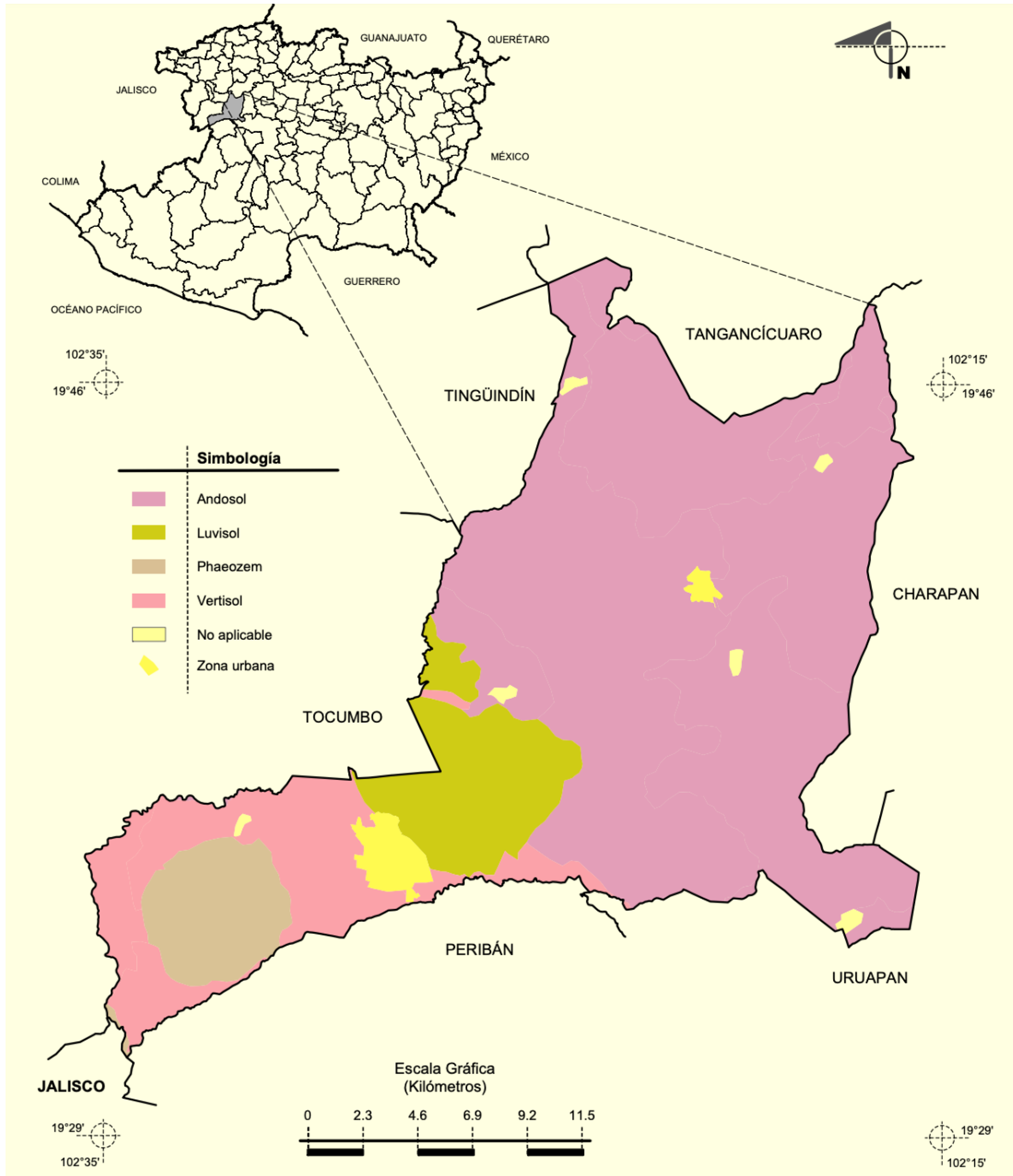


Fuente: Prontuario estadístico (INEGI, 2009).

Uso del suelo y vegetación, Agricultura (44.76%) y Zona urbana (1.81%) Bosque (47.09%), Pastizal (3.62%) y Selva (2.12%). Uso potencial de la tierra agrícola, para la agricultura mecanizada continua (35.99%), para la agricultura con tracción animal continua (14.28%), para la agricultura con tracción animal estacional

(21.99%), para la agricultura manual estacional (16.65%), no aptas para la agricultura (11.09%) (INEGI, 2009).

Mapa 3. Suelos dominantes en el municipio de Los Reyes, Michoacán.

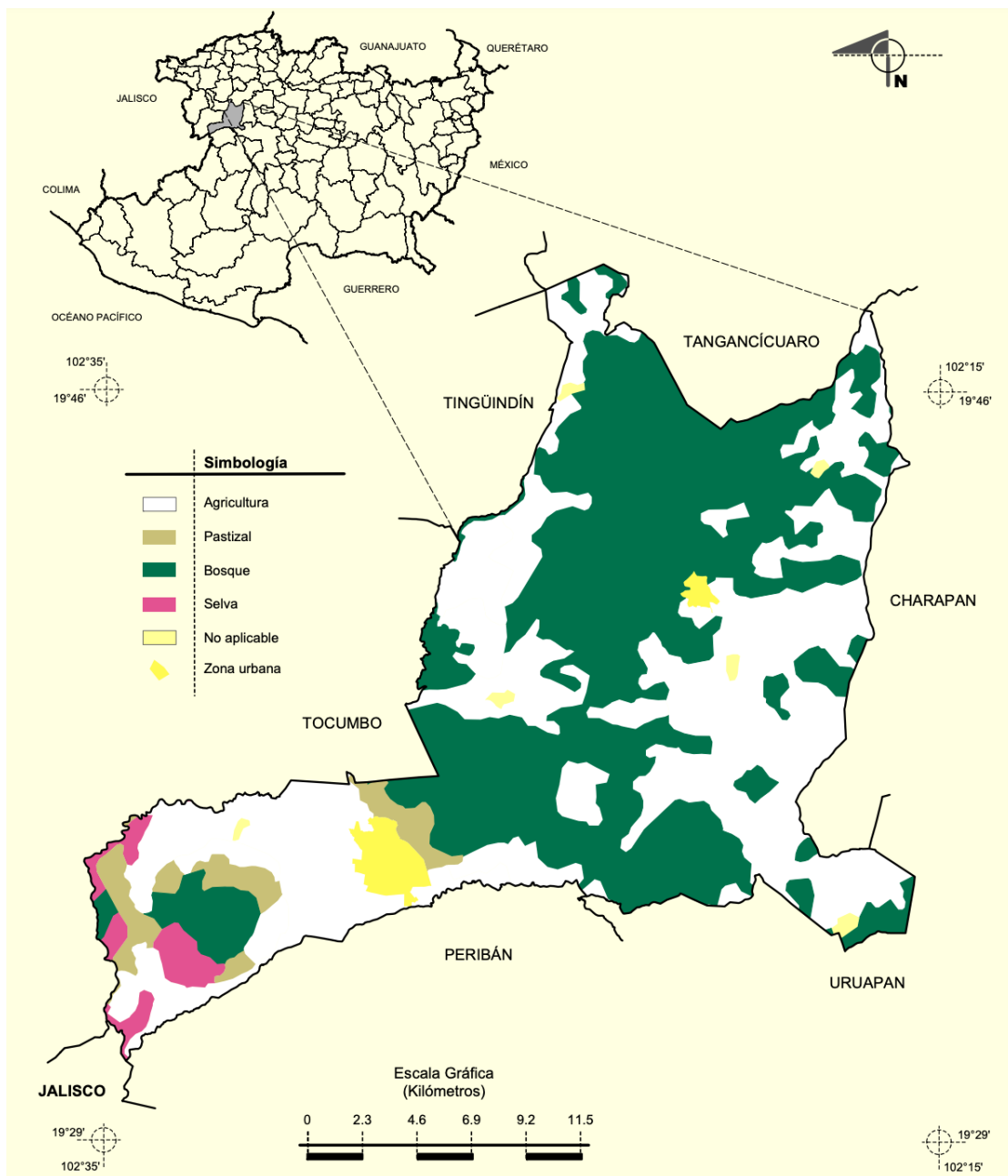


Fuente: Prontuario estadístico (INEGI, 2009).

El tipo de suelo phaeozem ubicado en la región productora de zarcamora se caracteriza por ser un material no consolidado. Se encuentran en climas templados

y húmedos con vegetación natural de pastos altos o bosques. Son suelos oscuros y ricos en materia orgánica, por lo que son muy utilizados en agricultura de temporal; sin embargo, las sequías periódicas y la erosión eólica e hídrica son sus principales limitantes (SEMARNAT, 2019).

Mapa 4. Uso del suelo y vegetación en el municipio de Los Reyes, Michoacán.



Fuente: Prontuario estadístico (INEGI, 2009)

5.2. Condiciones socioeconómicas

Del 100% de la población que habita el municipio 52.31% son personas ocupadas, aproximadamente el 42% de la población se ocupa de actividades agrícolas, ganadería, aprovechamiento forestal, pesca y caza, el siguiente rubro en importancia es la construcción (SEDESOL, 2013).

Del 100% de la población en el municipio aproximadamente el 52.31% de habitantes viven en condición de pobreza, de esta el 43% viven en una pobreza moderada, el 9.3 en pobreza extrema y sin acceso a alimentación y por último 16.42% en pobreza extrema. El 32.9% son personas vulnerables por carencia social. El 4.3% son vulnerables por ingreso y el restante no pobres y no vulnerables, que es el 10.5%. En un aspecto educativo el 31.1% de la población sufre de rezago educativo. En salud el 15.1% de la población padece de carencia por acceso a los servicios de salud. El 72.7% carece de acceso a la seguridad social. El 18.6% carencia por calidad y espacios para la vivienda. El 29.6% carencia por acceso a la alimentación (CONEVAL, 2015).

El 56.6% de la población viven con un ingreso inferior a la línea de bienestar y de éste el 16.7% de la población sobreviven con un ingreso inferior a la línea de bienestar mínimo (CONEVAL, 2015).

En salud, las diez principales causas de mortalidad general en el estado de Michoacán son: 1) Enfermedades del corazón; 2) Diabetes mellitus; 3) Tumores Malignos entre los que destaca de próstata, tráquea, de los bronquios y pulmón; 4) Enfermedades cerebrovasculares; 5) Accidentes; 6) Enfermedades del hígado; 7) Homicidios; 8) Enfermedades pulmonares obstructivas crónica, excepto bronquitis, bronquiectasia, enfisema y asma; 9) Neumonía e influenza y; 10) Insuficiencia renal (SALUD, 2014).

La tasa de mortalidad por causas sujetas a vigilancia epidemiológica representó el 0.8% del total de las defunciones, con una tasa del 4.4% por cada 100,000 habitantes. En el grupo de edad de menores de 1 año la tasa se ubica en 81.3 por cada 100,000 nacidos vivos. En el grupo de 1 a 4 años la tasa es de 4.6 por cada 100,000 habitantes. En el grupo de 15 a 64 años la tasa es de 3.4 por cada 100,000 habitantes. Las seis principales causas de defunción sujetas a vigilancia epidemiológica son: enfermedades por VIH, Tuberculosis, IRAS, EDAS, Influenza, Intoxicación por monóxido de carbono (SALUD, 2020).

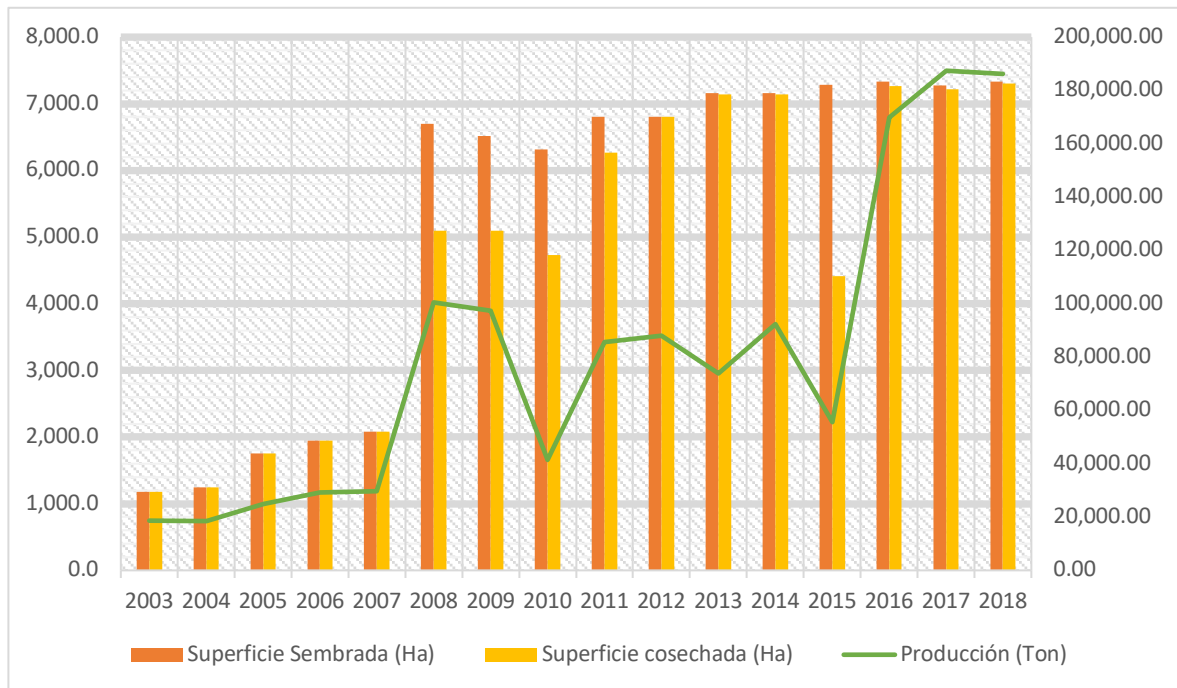
De acuerdo con los datos del registro de cáncer en niños y adolescentes la tasa de incidencia (por millón) hasta 2017 entre 0 y 19 años fue de: 89.6% Nacional, 111.4% en niños de entre 0 y 9 años y del 68.1% en adolescentes de 10 a 19 años. Por grupo de edad, el grupo de 0 a 4 años presentó la mayor tasa de incidencia con 135.8%, mientras que el grupo de adolescentes entre los 15 y los 19 años tuvo la menor incidencia con 52.6%. Por género, el 56% de los casos corresponde a varones, mientras que el 44% restante corresponde a mujeres. La mayoría de los casos de cáncer son: leucemia (48%), linfomas (12%) y tumores del sistema nervioso central (9%). La tasa de mortalidad por 100,000 habitantes entre los 0 y 4 años es del 4.35, entre los 5 y 9 años es del 4.6, entre los 10 y 14 años es del 4.54 y entre los 15 a 19 años 6.88 representando la mayor tasa (SALUD, 2017).

5.3. Actividad productiva.

La producción agrícola en el municipio se compone de los siguientes cultivos: zarzamora, maíz grano/ blanco, caña de azúcar/ industrial, aguacate/ hass, agave tequilero, calabacita/ italiana (zucchini), ciruela / española, durazno / diamante, frambuesa, frijol, guayaba / criolla, guayaba / media china, limón / persa, naranja / valencia, pepino / chino, pera, sorgo grano, tomate verde. En la zona de estudio, los cultivos de más importancia son la zarzamora y la caña de azúcar, seguida de cerca por el maíz grano. Y el que ha crecido en número y generado más problemas

ambientales es la zarzamora, ya que en los últimos años la producción se ha multiplicado.

Gráfica 4. Producción de zarzamora en el municipio de Los Reyes.



Fuente. Elaboración propia con datos de SIACON (SIAP, 2018).

Los frutos rojos se ubican como uno de los productos con mayor potencial en el sector agrícola mexicano. Con una producción de 390,239 toneladas y un crecimiento anual promedio de 21.8% durante el periodo 2003-2016, estos frutos cuentan con una demanda creciente a nivel nacional e internacional, en Michoacán se concentra el 95% de la zarzamora que se produce a nivel nacional, y en los municipios de Los Reyes y Periban se obtiene el 60% de la producción del estado, siendo los EE.UU el mercado de esta frutilla (FIRA, 2016).

Imagen 2. Sembradíos de zarzamora en Los Reyes.



Fuente. Propia.

En el municipio de Los Reyes durante 2017 se sembraron 7,270 has. de zarzamora alcanzando un valor de producción de 7,910,682.79 pesos, mientras que en 2018 se sembró más hectáreas que 2017, pero la producción fue menor alcanzando un valor de la producción de 7,424,281.96 pesos. Lo que nos da un estimado de la importancia de este producto en la actividad económica de la zona (SIAP, 2018).

Imagen 3. Sembradíos de zarzamora con macro túneles.



Fuente. Propia

PARTE IV

MARCO NORMATIVO

En esta parte se describen las leyes nacionales, como estatales sobre el uso de plaguicidas, así como los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) de la ONU, al cual se adhirió México y por el cual se compromete a respetar y cumplir para llegar a alcanzar dichas metas internacionales a favor de la población de México y del mundo.

CAPÍTULO VI. LEYES NACIONALES Y ESTATALES

En este capítulo, se enuncian los artículos, así como las leyes que contemplan el desarrollo sostenible de las actividades productivas, especialmente en las zonas rurales. A su vez, se enuncian los objetivos internacionales para promover un desarrollo sostenible acordes con el uso de agroquímicos y el cuidado del medio ambiente.

6.1. Legislación Nacional con respecto al Desarrollo Sostenible

En México dentro de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos (CPEUM) esta legislado la creación de planes de desarrollo con la intención de que las actividades productivas se desarrollen conforme a los convenios internacionales firmados y se avance hacia un desarrollo del país, es el caso del Artículo 26, en donde el Estado tiene la obligación de crear un plan de desarrollo que le imprima solidez y fomento a un crecimiento económico del país.

El Artículo 27 sección XX, el cual establece que el Estado promoverá el desarrollo rural integral para el bienestar de la población campesina y de manera sustentable; Artículo 2. Sección B, VII sobre el desarrollo sustentable de las comunidades indígenas; art. 4, derecho al uso de agua salubre, aceptable y asequible, así como uso sustentable de los recursos hídricos (DOF, 2013).

La promulgación de la ley de desarrollo rural sustentable, tiene la finalidad de promover el desarrollo rural propiciando un medio ambiente adecuado, la sustentabilidad de las actividades económicas en el campo y la producción de servicios ambientales para la sociedad, preservando el mejor uso y destino de los recursos naturales (Poder Ejecutivo, 2001). Para ello existen los reglamentos y leyes secundarias que coadyuvan a cumplir con la ley.

La Norma Oficial Mexicana (NOM) NOM-082-SAG-FITO/SSA1-2017 publicada en el Diario Oficial de la Federación (DOF), (2017) especifica los límites máximos de residuos, lineamientos técnicos y procedimientos de autorización y revisión de residuos de plaguicidas químicos de uso agrícola con fines de registro y uso, así como también la NOM-256-SSA1-2012 (DOF, 2010), que establece los requisitos de envase, embalaje y etiquetado de productos grado técnico y para uso agrícola, forestal, pecuario, jardinería, urbano, industrial y doméstico. En éstas se establece que al ser los plaguicidas sustancias o mezclas químicas con la intención de mitigar, reducir o eliminar el impacto de las plagas en la producción agropecuaria, y dada su naturaleza tóxica, estos productos tienen el potencial de ejercer efectos adversos a la salud humana y al medio ambiente.

Lo anterior hace que los plaguicidas deban tener un manejo enfatizado en la protección de los usuarios y personal ocupacional expuesto a estos, su mal uso de éstos puede ocasionar la intoxicación de los trabajadores, la contaminación de los alimentos y el medio ambiente con efectos dañinos a la salud humana. Por lo que los envases que contienen estos químicos deben contener los requisitos, indicaciones y características que se deben cumplir en el envase, embalaje y etiquetado correspondiente añadiendo datos técnicos como formulados y en sus diferentes presentaciones, con el fin de minimizar los riesgos a la salud de los trabajadores ocupacionalmente expuestos y de la población en general (DOF, 2010).

El Plan Nacional de Desarrollo (PND) de la administración pública correspondiente al periodo 2018-2024 en su segundo eje sobre “Política Social” reconoce la construcción territorial plasmada en los artículos 42° al 48° de la Constitución Federal, así como la relevancia de un medio ambiente sano previsto en el artículo 4° de la citada Constitución. Atendiendo los nuevos enfoques de política social de la administración federal (Poder Ejecutivo, 2019).

En el Plan Estatal de Desarrollo 2015-2021 (POM, 2015), se contempla el siguiente objetivo, líneas estratégicas y acciones para un desarrollo sustentable: Objetivo 1: Desarrollar actividades productivas, económicas y recreativas en armonía con el ambiente para lograr un desarrollo sustentable.

Línea Estratégica 1: Establecer el compromiso de la conservación y el uso responsable de los recursos naturales.

Acciones:

1. Instrumentar un amplio programa de pago por servicios ambientales con el fin de restablecer las principales cuencas y ecosistemas del Estado.
2. Promover la educación ambiental y la participación ciudadana en la conservación de los recursos naturales.

Fomentar una cultura de tenencia responsable de los animales de compañía y de respeto al medio ambiente.

Cómo se puede observar, tanto en la legislación federal como en el Estado de Michoacán se estipula que las actividades productivas en el entorno rural deben tener un fundamento sustentable, que conlleve el respeto al medio ambiente, así como a los recursos naturales y por lo tanto deben tener un aporte social, cuidando la salud de los ciudadanos el cual es un derecho plasmado en la Carta Magna.

6.2. Objetivos de Desarrollo Sostenible para el control de plaguicidas

Los ODM (1992), incorporaban el programa 21, en el capítulo 14, se hablaba del fomento de la agricultura y del desarrollo rural sostenible y la lucha integrada contra las plagas agrícolas. En estos se detalla la abusiva utilización de los productos químicos y los efectos perjudiciales por éstos en la salud humana y el medio ambiente. Como parte de la acción número 74 de estos objetivos dice que la lucha integrada contra las plagas debería correr pareja con una utilización apropiada de los plaguicidas que permitan su regulación y control, incluso en el comercio, así como su manejo y eliminación seguros, especialmente los muy tóxicos y de efectos duraderos (ONU 1992).

En el inciso 76 de éstos, se propone velar por que las etiquetas de los plaguicidas proporcionen a los agricultores instrucciones claras sobre el manejo, la aplicación y la eliminación seguros de los productos. A su vez, habla sobre la responsabilidad de los gobiernos para armonizar la información y los programas existentes sobre la utilización de los químicos tóxicos, así como el seguimiento a la información sobre su utilización, efectos para la salud y el medio ambiente y la iniciación de campañas de educación adecuada (ONU, 1992).

En el 2015 se lanza la agenda 2030 y sus 17 ODS, los cuales remplazan a los ODM, a partir del 2016 guiarán el trabajo de las Naciones Unidas por los próximos años. La agenda 2030 presenta una visión holística e integradora en la que todos los países participen por igual promoviendo el desarrollo sostenible dentro de los límites planetarios con el objetivo de emprender un nuevo camino para erradicar la pobreza y el hambre, la idea primordial es lograr una gestión racional de los recursos naturales.

La gestión racional de la tierra, el agua, el aire constituyen la base para el desarrollo sostenible, entre éstos también se aborda la salud y el bienestar, el agua limpia y saneamiento, vida de ecosistemas terrestres, producción y consumo responsables, etc. (ONU, 2015). Actividades como la agricultura son esenciales para la seguridad alimentaria y por lo tanto una función esencial para sostener la vida en este planeta. Al ser estos elementos no renovables su degradación es una amenaza real, creciente causada por usos insostenibles de la tierra y el agua, gestión irracional de agroquímicos y prácticas industriales extremas.

La FAO (2015), sostiene que la tasa actual de degradación del suelo amenaza la capacidad de las generaciones futuras, para satisfacer sus necesidades (principio primordial del concepto de desarrollo sostenible), a menos que se pueda revertir esta tendencia destructora a través de un esfuerzo para su gestión sostenible. Es así como se ha venido realizando esfuerzos entre los organismos

internacionales para unificar y buscar el compromiso de los gobiernos nacionales de implementar los 17 ODS para alcanzar en 2030.

Estos ODS firmados en una Asamblea General de las Naciones Unidas y ratificada por los países miembros integran las tres dimensiones del desarrollo sostenible: económico, social y ambiental. El tema de la gestión de las sustancias químicas impactan los 17 objetivos, algunos de manera indirecta y otros son mas directos, así se tiene que en el objetivo 3.9 y 12.4 del acuerdo firmado se habla claramente del manejo responsable de las sustancias químicas (CEPAL, 2019), por lo que los miembros firmantes tuvieron que alinear sus propias legislaciones para que tuvieran una congruencia con los compromisos firmados.

PARTE V

MARCO METODOLÓGICO

En el presente apartado se describen los elementos metodológicos vinculados con el diseño de los ejercicios de valoración económica a partir del desarrollo de la investigación (costos defensivos y variables socioeconómicas). Éste aportará los elementos necesarios para obtener la información que permita cuantificar monetariamente la problemática que se está estudiando y contemplar a la población más afectada por las prácticas de producción extractivistas que dañan el medio ambiente y a la sociedad.

En esta parte se describe el Método de Valoración Contingente como un soporte para calcular la probabilidad de obtener una respuesta negativa o positiva con respecto a la salud de los pobladores, la cual se ve afectada por la aplicación de agentes químicos en la agricultura ocasionando la pérdida de BS en estos.

CAPÍTULO VII. DISEÑO TÉCNICO METODOLÓGICO DE LA INVESTIGACIÓN

La presente investigación tiene como pilar metodológico la aplicación del método de valoración contingente (MVC), el cual consiste en estimar la valoración que otorgan las personas a los cambios en el bienestar que les produce la modificación en la oferta de un bien o servicio ambiental usando marcadores hipotéticos, para identificar si existen valores similares a los de un mercado tradicional, este método directo puede ser usado para proveer medidas aceptables del valor económico de los recursos (Cerdeira, 2009).

En este caso, el objetivo es que el valor de los recursos restaurados iguale el valor de las pérdidas provisionales. Los causantes del incidente ambiental son los responsables del costo de aplicar estas acciones de restauración que generen recursos que igualen el valor perdido y no solo por el valor de las pérdidas provisionales. Se puede considerar como una aproximación o intercambio de valor. Solo en casos especiales se aplicaría que los responsables se harían cargo de un plan de restauración (Cerdeira, 2009).

7.1. Descripción y componentes del método de valoración contingente.

Como se apuntaba en la parte teórica, éste método es directo o hipotético, se trata de la información que proporcionan las propias personas cuando se les pregunta acerca de los valores del objeto (Azqueta, 1994). Argumenta Labandeira *et ál.* (2007), el ejercicio de valoración contingente se compone por las siguientes etapas:

- Definición del bien y de la población: se debe identificar qué se pretende valorar con precisión y por medio de elementos de comunicación adecuados.
- Tipo de encuesta: entrevistas en sitio con preguntas cerradas, con un cuestionario, que fue el instrumento que cumplió los criterios de validez.

- Selección de la información: ésta debe ser neutral, adecuada y comprensible para el entrevistado.
- Medio de pago: el establecimiento del medio de pago debe ser adecuado para aplicarse y ser aceptado por los entrevistados (impuestos, contribuciones, precios, etc.).
- Selección y diseño del formato: el formato del instrumento representa la forma en la que se obtienen las respuestas (abierto, cerrado, elección) en referencia a las preferencias socioeconómicas de los entrevistados.
- Pre-test y diseño del cuestionario final: el instrumento de campo debe probarse mediante una encuesta piloto, por una parte, dedicada a la descripción del escenario y ejercicio de valoración.
- Muestreo: Cada persona de la población debe tener una probabilidad positiva de ser escogido de la muestra.
- Análisis de datos: se utilizan técnicas econométricas para obtener los diferentes excedentes del consumidor y generar explicaciones a través de las variables socioeconómicas.
- Agregación: se extrapolan los resultados para el conjunto de la población, utilizando estadísticos de la media y mediana.

El MVC, consiste en formular un mercado para la calidad del bien ambiental, de tal forma que los individuos declaren a partir de una encuesta su valor, las respuestas buscan encontrar la valoración monetaria por el cambio propuesto (Labandeira, 2007). A su vez también existe una controversia, principalmente con fundamento en la medición entre los planteamientos de la DAP o de la DAC. Es decir, la diferencia entre medir la cantidad máxima de dinero que una persona estaría dispuesta a pagar para consumir una determinada cantidad de un bien y la mínima cantidad de dinero que estaría dispuesta a aceptar en compensación por dejar de consumir el bien (Azqueta *et ál.*, 2007; Labandeira *et ál.*, 2007).

El preguntar directamente a los individuos sobre el valor de los medios ambientales es la forma más rápida de conocerlos, es por ello por lo que las

encuestas en este método están divididas en tres secciones. En la primera, contiene la información relevante sobre el bien, tratando que se identifique el problema de que se trate; en la segunda sección, se especifican la situación de partida, así como la modificación que se pretende realizar y el mecanismo de financiamiento a utilizar, y por último la tercera sección es conocer las características socioeconómicas de los encuestados. Descrito todo el escenario, las preguntas ahora se dirigen a intentar obtener la DAP o DAC, es importante la aclaración de que lo que se pretende obtener es un intercambio en el bienestar que se tiene por una compensación monetaria (Azqueta, 1994).

Existen algunos sesgos que generará este método, el más importante se encuentra la dificultad de contrastarlos con valores reales, este genera un sentimiento oportunista, ya que los individuos aprovecharán la maximización de la DAP y/o DAC para obtener el mayor provecho personal ante la situación. Otro es la divergencia entre la DAP y DAC ya que intervienen el derecho de propiedad sobre el bien y/o servicio que se pretende valorar, también están como sesgos la percepción incorrecta del contexto, las pistas implícitas para la evaluación y la complacencia de los entrevistados con los evaluadores. Estos sesgos se pueden agrupar en dos conjuntos, los que provienen de la utilización de las encuestas y los derivados de carácter hipotético (Riera, 1994).

Diseño de un ejercicio de valoración contingente (Riera, 1994):

- 1 Definir con precisión lo que se desea valorar en unidades monetarias.
- 2 Definir la población relevante.
- 3 Concretar los elementos de simulación de mercado.
- 4 Decidir la modalidad de entrevista.
- 5 Seleccionar la muestra.
- 6 Redactar el cuestionario.
- 7 Realizar las entrevistas.
- 8 Explotar estadísticamente las respuestas.
- 9 Presentar e interpretar los resultados.

7.2. Planteamiento de los elementos iniciales del MVC.

Los elementos iniciales del MVC como se especifica en la teoría es definir las características de la población, así como lo que se desea valorar. Es así como se busca en esta investigación determinar los costos defensivos en los que incurre la población debido a los problemas de contaminación que está generando efectos colaterales en la salud de los empleados jornaleros agrícolas, lo que los lleva a enfermar y tener gastos para mantener la salud. Esto concluye en una pérdida de salud y pérdida de bienestar de dicha población.

Se concluye que la población relevante es la población de jornaleros agrícolas en el municipio de Los Reyes, Michoacán dedicados a la producción de zarzamora. Se pretende encontrar la DAC, debido a que se incurre en gastos por parte de los jornaleros agrícolas que no están contemplados en su paga de trabajador, pero que indudablemente tienen ellos que sufragar ya que su salud o la de los familiares cercanos está implicada. Para conocer estos elementos se aplicará una entrevista a los jornaleros agrícolas, en la que se incurre en un mercado hipotético en el cual que tanto están dispuestos a aceptar un vale o dinero con el cual ellos puedan cubrir esos gastos.

7.3. Diseño del cuestionario

El cuestionario se divide en tres secciones, en la primera se establece información relacionada con la contaminación, los agroquímicos, se va familiarizando al entrevistado con la problemática. El segundo bloque se presenta el mercado hipotético, la modificación objeto de estudio, así como el mecanismo de financiamiento, finalmente en la tercera parte, se indaga sobre características socioeconómicas.

El cuestionario se realizó en entrevista personales, las preguntas fueron realizadas en un formato binario con respuestas de si o no, y algunas preguntas en

una escala, mientras que, en la segunda parte, la pregunta fue de subasta, cuanto estarían dispuestos a recibir, agregada la pregunta abierta para que pudiera expresar lo que ellos estimaban conveniente. La tercera es un cuestionario socioeconómico. Ver anexo cuestionario.

Imagen 4. Aplicación en campo del cuestionario.



Fuente. Propia

7.4. Cálculo de la muestra

El método es la parte del proyecto de investigación donde se describe la manera como se realizará; primero se define a la población, la cual es el universo de individuos, objetos o eventos que se pretende estudiar de acuerdo con el problema de investigación. La población se define considerando las características sociodemográficas, su ubicación en un lugar y el tiempo. Si la población es muy numerosa y no todos sus elementos pueden ser estudiados, es necesario recurrir a una muestra. La muestra es un subgrupo o subconjunto de la población, posee las mismas características, pero es de importancia que se mencionen aquellas que son relevantes para la investigación e incluir aquellas características que funcionan como control (García, 2009).

Para que los resultados obtenidos a partir de la muestra estudiada se generalicen a la población, esta debe ser representativa. Además, el tamaño de la muestra (n) debe contemplar la inclusión del número de elementos necesarios para evitar que exista un error mínimo de muestreo en el análisis de los datos, esto debido a que algunas pruebas estadísticas requieren un mínimo de sujetos (n). La muestra puede ser de dos tipos, probabilística y no probabilística. La probabilística es cuando se extrae una muestra en donde todos y cada uno de los elementos del marco muestral cuentan con probabilidad de selección distinta de cero, en caso contrario son no probabilísticos (Elorza, 2008).

Los muestreos no probabilísticos dependen de criterios no probabilísticos, es decir, la inclusión o no de un elemento en la muestra se determina en gran medida por el criterio de los investigadores. Así tenemos, que en el muestreo probabilístico es necesario de un marco muestral para identificar la probabilidad de selección de cada uno de los elementos que conformarán la muestra, en el caso del muestreo no probabilístico, este no es un requisito. Los tipos de muestreo no probabilístico son: De juicio, que dependen del juicio del investigador; Por cuotas, es la obtención de un número específico de casos, de acuerdo con variables relevantes; Bola de nieve,

es constituir la muestra a partir de referencias de los encuestados; y Por conveniencia, se conforma ésta con los elementos disponibles o con los más dispuestos al momento (Elorza, 2008).

Los muestreos probabilísticos se usan principalmente para entender el comportamiento de determinado fenómeno, así como el grado de precisión, es decir, estimar el valor de una determinada variable y conocer la magnitud del error que esté cometándose. Hay tres clases de muestreos probabilísticos: muestreo aleatorio simple, muestreo aleatorio estratificado y muestreo por conglomerados. El primero, el muestreo aleatorio simple forma la base de la mayoría de los muestreos científicos, permite obtener las características de la población, así como una medida de la confianza y error de las estimaciones; el segundo, el muestreo aleatorio estratificado consiste en aprovechar las características de la población para tener estimaciones más precisas y; el tercero el muestreo por conglomerados, se usa cuando las unidades de muestreo se encuentran muy dispersas o es costosa (García, 2009).

Para esta investigación se optó por un muestreo no probabilístico, del tipo de juicio, debido a las condiciones existentes en el territorio. Se realizó una muestra con 104 cuestionarios de una población de trabajadores agrícolas de aproximadamente 3000 aunque es variable este dato (INEGI, 2020), ya que dependiendo de la temporada de corte (que suele ser en octubre) pueden llegar hasta los 7000 jornaleros que son producto de la migración principalmente de los estados del suroeste del país, esto debido a que por hectárea contratan entre 30 y 40 personas por día para superficie sembrada de casi cuatro mil hectáreas de siembra de zarzamora Un alto porcentaje es de mujeres que llegan a esta actividad (Paleta, 2012).

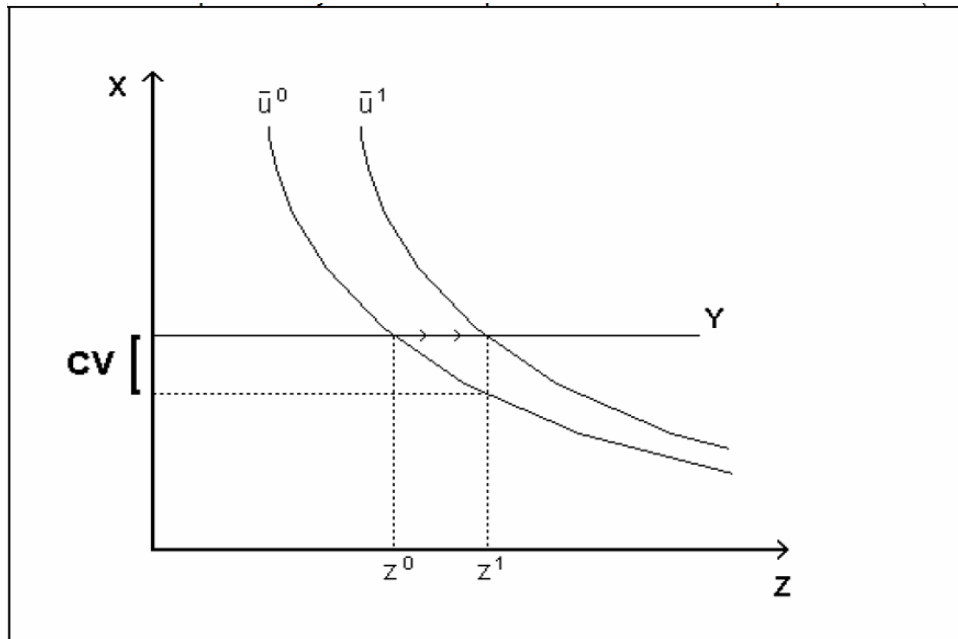
7.5. Agregación.

Uno de los aspectos importantes en el método de valoración contingente es preguntarles a las personas su DAP y/o DAC por un bien determinado, por lo que la encuesta proporciona una serie de valores, uno para cada entrevista para que pueda lograrse el manejo de estos valores, el método opta por usar la media estadística como medida de agregación ya que ayuda como estimador de lo que la persona promedio estaría DAP y/o DAC por obtener una mayor cantidad y/o calidad del bien y/o servicio objeto de análisis. La mediana estadística también se suele emplear en el MVC solo que, en casos muy particulares de mercados hipotéticos, por ejemplo, cuando si la mayoría de la población estaría dispuesta a pagar por el bien y/o servicio (Riera, 1994).

7.6. Variación Equivalente o Variación Compensatoria.

El objetivo de la MVC de bienes y/o servicios que no tienen un mercado es a menudo encontrar el variación compensatorio (CV) o variación equivalente (EV) asociados a un cambio en la provisión de un bien público. La primera la CV es un cambio que se realiza de la cantidad de un bien público, pero no de utilidad. Mientras que la EV contempla cambios potenciales de la situación inicial a una situación nueva final, en esta existe un cambio en el nivel de utilidad, pero no de cantidad de un bien. Dichas variaciones se expresan en unidades monetarias. Una forma de entender la diferencia entre dichas variaciones es una reflexión por si el cambio en la provisión del bien público implica un cambio en el nivel de bienestar por la provisión del bien, o es un cambio potencial .

**Gráfica 5. Representación gráfica DAP por la mejora del bien público.
Variación compensatoria.**

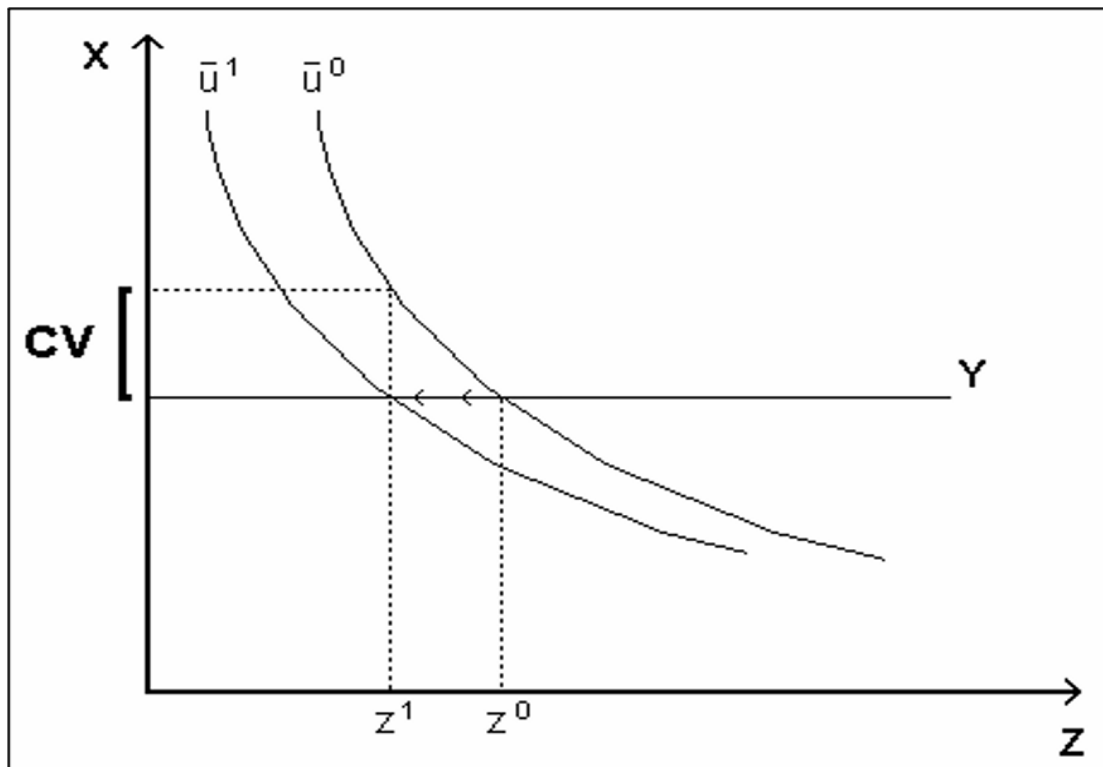


Fuente. Johansson (1993).

Se parte de la variación inicial en Z^0 hacia la nueva situación Z^1 , en la cual se provee de una mayor cantidad del bien público y un desplazamiento a la derecha de la curva de utilidad U^1 , planteandose un pago que devuelva el bienestar original en U^0 , la CV es la cantidad monetaria que deja indiferentes al individuo entre disfrutar de un bien Z^1 , pagando esa cantidad monetaria para obtenerlo, o quedarse en Z^0 sin pagar. Si se pagara más, la curva de indiferencia se situaría por debajo de U^0 , por lo que no se estaría interesado en ella. Mientras que si existiera interés en pagar menos que CV, la ubicación de la curva de indiferencia se ubicaría por encima U^0 . Corresponde a la variación en la renta compensatoria por mantenerse en U^0 a pesar de obtener Z^1 , la fórmula de utilidad quedaría (Johansson, 1993):

$$U^0 = v^0(p^x, y - CV, z^1) = v^0(p^x, y, z^0).$$

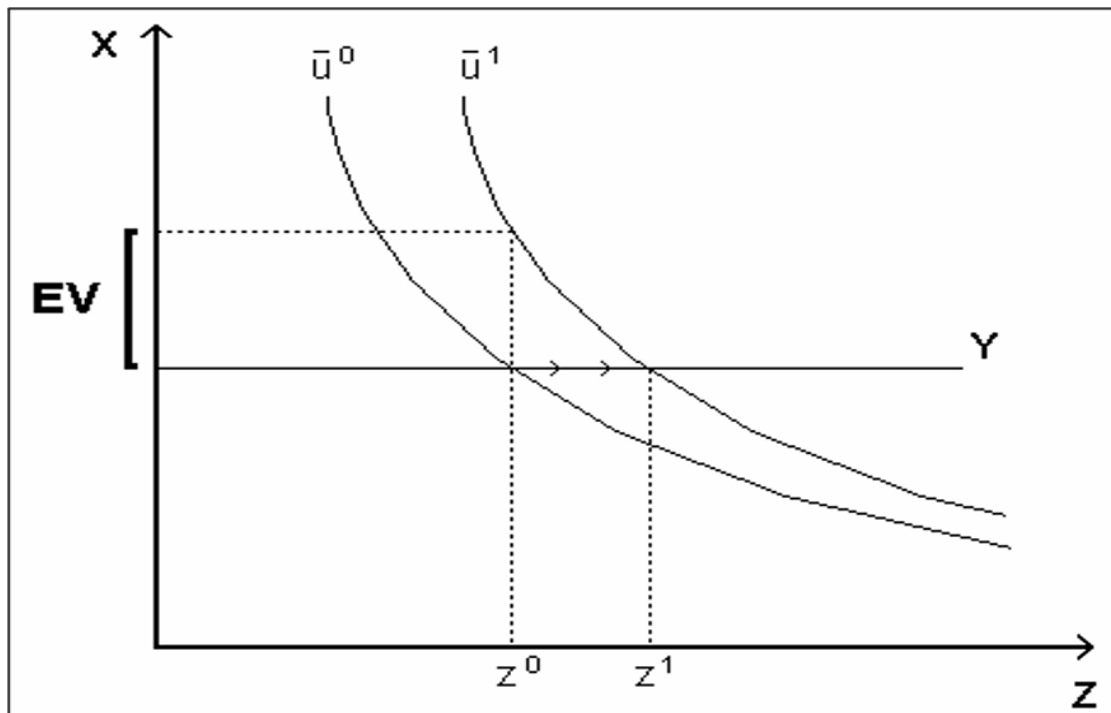
Gráfica 6. Representación gráfica de DAC por el empeoramiento del bien público. Variación compensatoria.



Fuente. Johansson (1993).

El gráfico representa la CV cuando pasa de Z^0 a Z^1 para la DAC, significa una disminución en la provisión de un bien público, o sea, un empeoramiento ambiental, dado que es un empeoramiento corresponde a una compensación monetaria por ese empeoramiento. Representando la mínima cantidad de renta que compensa en términos de utilidad en que se provee de menos bien (Johansson, 1993).

Gráfica 6. Representación gráfica de DAC para un bien por no realizar la mejora del bien público. Variación equivalente.



Fuente. Johansson (1993).

Esté muestra la variación con mejoras en el medio ambiente. Aquí se sitúa en cambios en la provisión de bienes públicos que no llegan a concretarse. Se parte de la condición inicial Z^0 a un desplazamiento de Z^1 . Lo que cambia el desplazamiento en el nivel de utilidad de U^0 a U^1 . La EV es la cantidad de dinero que deja indiferentes a los individuos entre realizar el cambio de Z^0 a Z^1 o no realizarlo pero recibir esa cantidad monetaria, en ambos casos el nivel de utilidad es el mismo U^1 . La EV en este contexto corresponde a la mínima DAC. La fórmula de utilidad quedaría (Johansson, 1993):

$$U^1 = v^1(p^x, y + EV, z^0) = v^1(p^x, y, z^1).$$

La medición entre la DAC y la DAP en presencia de cambio en los precios ocasiona que los conceptos de CV y EV sean relevantes por lo que la CV es la cantidad de dinero que es necesaria para compensar un aumento de precio con el fin de hacer que un consumidor esté tan bien como lo estaba antes del aumento de precio. La CV puede medir cuánto “perjudicó” al consumidor por el aumento de precio, por su parte la EV por otro lado, es la cantidad de dinero que se necesitaría para que un consumidor se sintiera indiferente (el mismo ingreso) entre el dinero y el aumento de precio. Esto es, la cantidad de dinero que la familia necesitaría recibir para estar tan bien como antes del cambio ambiental (Train, 2009).

7.7. Valoración de preferencias declaradas en bienes ambientales

El experimento de elección discreta de preferencias declaradas, también conocido como análisis conjunto es un método estándar para estimar los valores de no uso de los recursos naturales a partir de las respuestas de los encuestados a las preguntas. Un experimento de elección (CE), consiste en una secuencia de elecciones entre varias opciones, cada una de las cuales ofrece varias características junto con los costos. A través de su elección los encuestados revelan si aceptarían un costo dado a cambio de un mejor nivel de un recurso natural. Esas elecciones se introducen posteriormente en modelos econométricos para producir estimaciones en la DAP o DAC, tanto individuales como agregadas (Burrows *et ál.*, 2017).

El modelo de utilidad aleatoria estándar, utilizado para inferir la DAP o DAC, a partir de los datos de los experimentos de elección, supone que las funciones de utilidad subyacente son de elección discreta y uniformes en toda la distribución de costos. Bajo estos supuestos, las DAP y DAC estimadas deben ser independientes de la escala de costos, siempre que la escala de costos se encuentre en un rango en el que algunos encuestados seleccionen una opción de no hacer nada y otros seleccionen la opción de hacer algo. Debido a la naturaleza desconocida de muchas mejoras ambientales y la tarea desconocida de evaluar un

bien que no es de mercado, es muy probable que los encuestados no conozcan su DAP o DAC para los recursos ambientales de los que gozan (Burrows *et ál.* 2017).

7.8. Modelo de utilidad aleatoria

Los modelos de utilidad aleatoria inician bajo el supuesto que los individuos son perfectamente racionales los cuales optan por la mejor alternativa la cual le supondrá una mayor utilidad. Esto es la utilidad que le reporta al individuo n la alternativa j es U_{nj} , de este modo el individuo n escogerá la alternativa i si y sólo si

$$U_{ni} > U_{nj} \forall j \neq i$$

El investigador desconoce, el conjunto de variables que influyen en la elección, a su vez la forma como influyen. Así, el investigador, a partir de la observación de las elecciones de los individuos y de los valores de las variables explicativas que considere, tanto del individuo como de las alternativas disponibles, va a ser capaz de determinar una parte de la utilidad, la parte observada que se denominará V_{nj} , mientras que otra parte de la utilidad será desconocida para el investigador, el cual denominara como un error de manera aleatoria de media cero, denominado ε_{nj} . Así tenemos que:

$$U_{nj} = V_{nj} + \varepsilon_{nj}$$

La parte observada V_{nj} será función de una serie de atributos observados de las alternativas y del propio individuo, que se denominarán x_{nj} . Esta función requerirá para su calibración el ajuste de unos parámetros β .

$$V_{nj} = f(x_{nj} | \beta)$$

En los modelos de utilidad aleatoria son usados para indicar un modelo de regresión en la cual la variable dependiente toma valores binarios. Así, se emplean funciones lineales en los parámetros para representar esta utilidad observada, de este modo (Maddala, 1983):

$$V_{nj} = \sum_{k=1}^K \beta_{kj} x_{nj}$$

Se asume en principio que los parámetros β son constantes para todos los individuos pero pueden variar entre unas alternativas y otras. La especificación es general, ya que se define ε_{nj} como la diferencia entre el valor real de la utilidad y el valor que observa el investigador. De este modo, las características de ε_{nj} van a depender de la forma en la que el investigador haya representado la elección. El error no está definido para una situación de elección en sí, sino para la especificación que el investigador haya hecho de esa situación (Train, 2009).

Si el investigador fuese capaz de determinar con absoluta precisión el valor de todas las variables que explican la conducta del elector, así como la forma precisa en la que influyen, el valor del error sería cero. Si únicamente fuese debido a los errores de medición de las variables podría ser un simple “ruido blanco”. En la medida en que este error se deba a la ausencia en el modelo de variables explicativas o a diferencias en la especificación de la influencia de éstas en el comportamiento, la distribución de estos errores y las correlaciones entre los errores de las distintas alternativas, los distintos individuos o las elecciones de un mismo individuo podrán ser diferentes (Train, 2009).

Si bien la elección del individuo, bajo las hipótesis mencionadas, es plenamente determinista; el investigador no va a conocer el valor de las utilidades reales, por lo que lo único que va a poder conocer es la probabilidad de que una alternativa sea la de mayor utilidad. Como se ha comentado, el término ε_{nj} se trata como un error aleatorio de media cero. Si denominamos $f(\varepsilon_n)$ a la función de

densidad conjunta del vector aleatorio $\varepsilon_n = (\varepsilon_{n1}, \varepsilon_{n2}, \dots, \varepsilon_{nj})$ podemos estimar la probabilidad que el individuo escoja cada una de las alternativas supuesta conocida la parte observada V_{nj} . La probabilidad de que el individuo n escoja la alternativa i será:

$$P_{ni} = Prob(U_{ni} > U_{nj} \forall j \neq i)$$

$$P_{ni} = Prob(V_{ni} + \varepsilon_{ni} > V_{nj} + \varepsilon_{nj} \forall j \neq i)$$

$$P_{ni} = Prob(\varepsilon_{nj} - \varepsilon_{ni} < V_{ni} - V_{nj} \forall j \neq i)$$

La probabilidad de que cada término aleatorio $\varepsilon_{nj} - \varepsilon_{ni}$ sea inferior a una cantidad observada $V_{ni} - V_{nj}$, por lo tanto se trata de una función de distribución acumulada. A partir de la función de densidad $f(\varepsilon_n)$ se puede calcular la probabilidad como:

$$P_{ni} = Prob(\varepsilon_{nj} - \varepsilon_{ni} < V_{ni} - V_{nj} \forall j \neq i) = \int_{\varepsilon} I P_{ni} = Prob(\varepsilon_{nj} - \varepsilon_{ni} < V_{ni} - V_{nj} \forall j \neq i) f(\varepsilon_n) d\varepsilon_n$$

Siendo $I(\cdot)$ una función que valga “uno” si el término entre paréntesis es cierto, o sea si el individuo a elegido la alternativa i y “cero” en otro caso. Dependiendo de la distribución de cada modelo suponga para el ε_{nj} se tendrá un valor cerrado a esta integral (logit o logit jerárquico) o tendrá que ser evaluada numéricamente por simulación (probit y logit mixto).

El proceso de calibrado del modelo consistirá en la estimación de los coeficientes β . El procedimiento más empleado es tomar como estimador aquellos valores que maximicen la verosimilitud de la muestra utilizada. La función de verosimilitud de una muestra determinada será en general:

$$L(\beta) = \prod_{n=1}^N \prod_i (P_{ni})^{y_{ni}}$$

siendo $y_{ni} = 1$ si el individuo n ha escogido la alternativa i y cero en otro caso. Es más cómodo trabajar con el logaritmo neperiano de la verosimilitud, la log-verosimilitud:

$$LL(\beta) = \sum_{n=1}^N \sum y_{ni} \ln(P_{ni})$$

El estimador es el valor de β que maximiza la función de log-verosimilitud, para lo que existen diversas procedimientos numéricos (Train, 2009).

CAPÍTULO VIII. MODELOS DE ELECCIÓN DISCRETA

En este capítulo se describirán en que consisten los modelos de elección discreta, así como se verán los modelos logit y principalmente probit que es el método usado para este trabajo de investigación.

8.1. Probabilidades de elección e integración

Lo primero es considerar que se requiere conocer el proceso de comportamiento que lleva a la toma de una elección por parte de un agente (individuo, empresa, etc.). Algunos de estos factores son observados por el investigador y otros no, a los factores observados se les llama x y a los no observados ε , los factores se relacionan con la elección del agente a través de una función $y = h(x, \varepsilon)$. A esta función se le denomina proceso de comportamiento (Train, 2009).

Se podrá considerar como determinista la función, pero dado que ε no ha sido observado, entonces se calcula la probabilidad de cualquier posible resultado. Los términos no observados son considerados como aleatorios con una densidad de probabilidad $f(\varepsilon)$. Por lo que la probabilidad de que el agente elija un resultado particular entre el conjunto de todos los posibles resultados es simplemente la probabilidad de que los factores no observados sean tales que hagan que el proceso de comportamiento arroje un resultado concreto: $P(y|x) = Prob(\varepsilon \text{ s. t. } h(x, \varepsilon) = y)$ (Train, 2009).

Esta fórmula se puede expresar, definiendo una función integradora $I[h(x, \varepsilon) = y]$ la cual toma el valor de 1 cuando la expresión dentro de los corchetes es verdadera y 0 cuando es falsa. Es decir, $I[\cdot] = 1$ si el valor de ε , combinado con x , induce al agente a elegir un resultado y , y $I[\cdot] = 0$ si el valor de ε , combinado con x , induce al agente a elegir otro resultado. Así se tiene que la probabilidad de que el agente escoja el resultado y es simplemente el valor esperado de esta función

integradora, donde la esperanza se calcula respecto a todos los posibles valores de los factores no observados (Train, 2009):

$$P(y|x) = Prob (I[h(x, \varepsilon) = y] = 1) = \int I [h(x, \varepsilon) = y]f(\varepsilon)d\varepsilon$$

8.2. Modelos de elección discreta

La utilidad es una medida construida del bienestar, no posee una escala natural. Por lo que este hecho tiene importantes implicaciones en la especificación y normalización de los modelos de elección discreta. Por modelos de elección discreta entendemos aquellos modelos en los cuales la variable dependiente asume valores discretos, la simplicidad de estos modelos es que la variable y toma valores binarios, mientras que existen factores que determinan o impactan en la conducta del sujeto que toma la elección (Maddala, 1983). Los modelos de elección discreta más representativos concretamente son: logit, valor extremo generalizado (GEV), probit y logit mixto, estos difieren entre ellos ya que se obtienen bajo diferentes especificaciones de la densidad de probabilidad de los factores no observados $f(\varepsilon_n)$, por tal motivo, la cuestión es qué distribución se asume para cada modelo y cuál es la motivación para estas diferentes asunciones (Train, 2009).

Bajo este supuesto y modelos tenemos el modelo logit, siendo el modelo más usado se obtiene bajo el supuesto de que ε_{ni} se distribuye con una densidad de probabilidad de tipo valor extremo independiente e idénticamente distribuido (IID) para todo i . Este modelo utiliza la función logística acumulativa y para explicar el comportamiento de una variable dependiente dicotómica es preciso utilizar la función de distribución acumulativa (FDA) (Gujarati y Porter, 2010). La parte más crítica del supuesto es asumir que los factores no observados no están correlacionados entre alternativas, así como asumir que tienen la misma varianza para todas las alternativas. Esta hipótesis, aunque restrictiva, proporciona una forma muy conveniente para la probabilidad de elección, la probabilidad del modelo logit se debe a esta conveniencia. Pero esta hipótesis puede ser inadecuada en

algunas situaciones, esto debido a que los factores no observados relacionados con una alternativa concreta podrían ser similares a los relacionados con otra alternativa. Los modelos logit asumen que cada elección es independiente de las demás (Train, 2009).

Los modelos GEV, se basan, en una generalización de la distribución valor extremo, ésta puede tomar muchas formas, pero el elemento común es que permite la correlación de factores no observados entre alternativas. Dependiendo del tipo de modelo GEV se colocan las alternativas en varios grupos llamados nidos o jerarquías, con factores no observados que tienen la misma correlación para todas las alternativas dentro de un mismo nido y correlación nula para alternativas en diferentes nidos. Otras formas más complejas de estos modelos permiten esencialmente cualquier patrón de correlación. Los modelos GEV generalmente tienen expresiones cerradas para las probabilidades de elección por lo que no necesita simulación para su estimación (Train, 2009).

Los modelos probit utilizan también la función de distribución acumulativa (FDA) y en algunos casos la FDA logistica pero se suele usar muy común el modelo probit basado en la perspectiva de selección racional o teoría de la utilidad (Gujarati y Porter, 2010). Uno de los supuestos es el que los factores no observados se distribuyen conjuntamente con una densidad de probabilidad normal: $\varepsilon_n' = \langle \varepsilon_{n1}, \dots, \varepsilon_{nJ} \rangle \sim N(0, \Omega)$. Con una matriz de covarianza completa Ω , se puede acomodar cualquier patrón de correlación y heterocedasticidad. Cuando se aplican secuencias de elecciones a lo largo del tiempo se asume que los factores no observados son conjuntamente normales entre periodos temporales, así como entre alternativas, con cualquier patrón de correlación temporal. La flexibilidad del modelo probit en el manejo de las correlaciones respecto a las alternativas y al tiempo es su principal ventaja. La dependencia a la distribución normal representa una limitante (Train, 2009).

El modelo logit mixto, permite que los factores no observados sigan cualquier distribución. La característica principal de un logit mixto es que los factores no observados pueden descomponerse en una parte que contiene toda la correlación y heterocedasticidad, y otra parte que se distribuye en valor extremo (Train, 2009).

8.3. Propiedades de los modelos de elección discreta

Los modelos de elección discreta describen las elecciones que los agentes o decisores hacen entre diferentes alternativas, el conjunto de alternativas que los agentes tienen se les llama “conjunto de elecciones” el cual presenta tres características. En primer lugar, las alternativas tienen que ser mutuamente excluyentes desde el punto de vista del decisor, es decir elegir una alternativa necesariamente implica no elegir ninguna de las otras alternativas restantes. La segunda característica, el conjunto de elecciones debe ser exhaustivo, en el sentido de que todas las posibles alternativas deben estar contempladas y, en tercer lugar, el número de alternativas debe ser finito (Train, 2009).

Éste tercer elemento es restrictivo y esta condición es la característica que define a los modelos de elección discreta. Por lo regular en los modelos de regresión, la variable dependiente es continua, lo que significa que hay un número infinito de posibles resultados y aunque a menudo se puede decir que los modelos de regresión examinan elecciones de “cuánto” y los modelos de elección discreta examinan las elecciones de “cuál” no es del todo cierto ya que se han utilizado modelos de elección para elecciones de “cuánto”. Lo que sucede es que se utilizan como probabilidades de elección y se especifica a partir de un modelo encaminado a la maximización de la utilidad (Train, 2009).

8.4. Elección del modelo probit

Los modelos probit consideran las tres limitaciones importantes de los modelos logit que son: 1) Pueden manejar variaciones de preferencias; 2) Permiten

cualquier valor de sustitución; y 3) Se aplica a datos de panel con errores correlacionados temporalmente. Como ya se mencionó la limitante de los modelos probit que es el que requieren distribuciones normales para todos componentes no observados de utilidad. Ya que si las distribuciones normales son inadecuadas pueden conducir a predicciones perversas (Train, 2009).

En la mayoría de las aplicaciones de los modelos de elección discreta, la meta principal es explicar los efectos de las x_j sobre la probabilidad de respuesta $P(y = 1|x)$. Cómo se puede ver, para logit y probit, la dirección del efecto de x_j sobre $E(y^* |x) = \beta + \mathbf{x}\boldsymbol{\beta}$ y sobre $E(y|x) = P(y = 1|x) = G(\beta_0 + \mathbf{x}\boldsymbol{\beta})$ es siempre la misma. Pero la variable latente sobre y^* rara vez tiene una unidad de medición definida. (Por ejemplo, y^* puede ser la diferencia en niveles de utilidad de dos acciones diferentes). Por tanto, las magnitudes de cada β_j no son, por sí misma, especialmente útiles (en contraste con el modelo de probabilidad lineal). Para la mayoría de los propósitos, se quiere estimar el efecto de x_j sobre la probabilidad de éxito $P(y = 1|x)$, pero esto se complica por la naturaleza no lineal de $G(\cdot)$ (Wooldridge, 2010).

En la práctica el aspecto mas difícil de los modelos probit es presentar e interpretar los resultados. Los paquetes informáticos realizan las estimaciones de coeficientes, sus errores estándar y el valor de la función de log-verosimilitud. Así los coeficientes dan los signos de los efectos parciales de cada x_j sobre la probabilidad de respuesta y la significancia estadística de x_j la cual está determinada por si se puede rechazar $H_0: \beta = 0$ a un nivel de significancia suficientemente pequeño (Wooldridge, 2010). Para la presente investigación se usa GNU Regression, Econometric and Time-series Library (Gretl), que es un paquete de software econométrico de licencia libre. En el siguiente capítulo se realiza la cuantificación de los modelos probit para presentar los resultados de los costos defensivos en salud derivados de la aplicación de agroquímicos sobre los jornaleros agrícolas en la producción de zarzamora en la región de Los Reyes, Michoacán.

CAPÍTULO IX. ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS

En el siguiente capítulo se muestran los resultados de la investigación mediante el MVC, el cual fue el resultado de un cuestionario. Primero se pauta un análisis descriptivo de la población, así como sus características socioeconómicas. Y a continuación se hace el análisis de los modelos para determinar la DAC por las externalidades en el medio ambiente, así como los costos defensivos en la salud.

9.1. Análisis descriptivo

Derivado de la realización de encuestas para conocer los costos defensivos que ocasionan una pérdida de bienestar social a la población en la zona productora de zarzamora en el municipio de Los Reyes. Se tuvieron los siguientes resultados estadísticos, los cuales coadyuvan a entender la problemática que se vive en la zona. Primero se exponen los costos defensivos, seguido de los efectos en la salud, así como las características socioeconómicas de la población.

De los encuestados el 73% considera a la contaminación del medio ambiente como un tema de mucha importancia, del total de los individuos en el que su actividad económica es la agricultura el 76.62% afirma que el medio ambiente tiene mucha importancia; a la pregunta de su opinión de la contaminación en su localidad, el 59.6% considera que es mucha; el 40.4% del total de los encuestados afirma que el agua es el recurso más contaminado, seguido del suelo con un 28.85%; el 84.6% del total de los entrevistados son conscientes que la contaminación del agua es producto de los agroquímicos, de los entrevistados que solo se dedican a la agricultura el 64.42% afirma que los agroquímicos son fuente de contaminación para el agua.

Gráfica 8. Importancia de la contaminación en el medio ambiente.



Fuente: Elaboración propia con base al trabajo de campo.

Del total de los encuestados el 76.9% afirma que algún familiar o ellos se dedica a trabajar con agroquímicos o pesticidas, de estos el 43.3% confirma haber enfermado por causa de agroquímicos, a la pregunta: ¿con qué frecuencia enferma? El 16.3% afirma haber enfermado con mucha frecuencia, el 17.3% regular y el 37.5% poca. De los encuestados los cuales su actividad económica es solo la agricultura el 20.78% enferma con mucha frecuencia, el 19.48% enferma con una frecuencia de manera regular y el 36.36% enferma con un poco frecuencia, de estos que trabajan directamente con zarzamora el 26% enferma con mucha frecuencia, el 18% de manera regular y el 36% de poca frecuencia.

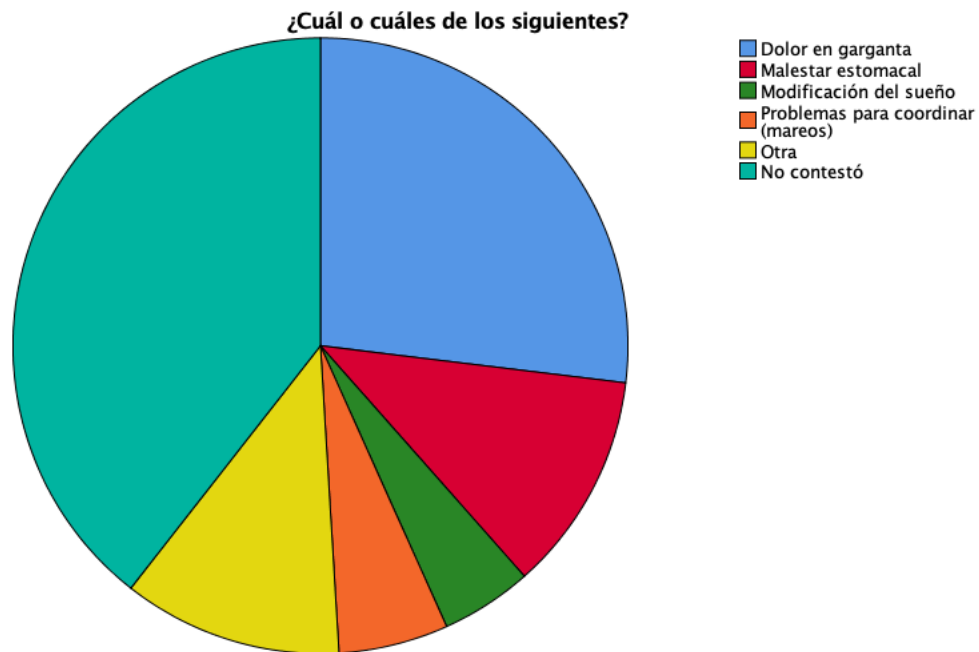
De los encuestados el 80% conoce o a oído hablar de alguien el cual en su localidad a enfermado por causa de la contaminación, a su vez, el 73.08% de los encuestados dice conocer a alguien que trabajando con agroquímicos o pesticidas se haya enfermado y de los trabajadores de zarzamora el 78% afirma que conoce a alguien que trabajando con agroquímicos se enfermo. De los encuestados que residen en Los Reyes el 80% dice que algún familiar trabaja con agroquímicos, los residentes de Los Limones un 57.14% afirma que algún familiar trabaja con agroquímicos. En Los Palillos un 86.67% afirma que un familiar trabaja con

agroquímicos. En San Sebastián el 100% de los encuestados afirma que algún familiar trabaja con agroquímicos.

A la pregunta de qué si tiene conocimiento a los peligros que se enfrenta sobre el manejo de los recursos químicos el 61.54% de los encuestados afirma saber los riesgos, mientras que el 22.12% reconoce no saber sobre los peligros a los que se enfrenta. De los individuos que su actividad económica es la agricultura el 70.13% reconoce saber a los peligros que se enfrenta. A la pregunta de si cuentan con el equipo adecuado a los individuos que trabajan en la agricultura el 42.86% afirma si tener el equipo adecuado mientras que el 41.56% afirma no disponer de este y a los que trabajan directamente en la zarzamora el 48% dice si contar con el equipo mientras que el 42% dice no contar con el equipo.

A la pregunta de si tuvieron días de ausencia laboral el 35.6% del total de los encuestados afirma haber tenido días de ausencia laboral derivado de problemas de salud, mientras que el 63.46% afirma no haber tenido ausencias, mientras que para los trabajadores en los que su actividad económica es la agricultura el 44.16% dice que si tuvo días de ausencia labora y el 55.84% respondió no tener días de ausencia; A la pregunta de si estas ausencias laborales fueron pagadas a los trabajadores de la agricultura el 75.32% respondió que no fueron pagadas estas ausencias derivados de problemas de salud.

Gráfica 9. Frecuencia de respuesta a la pregunta ¿Cuál o cuáles de los siguientes malestares padece?



Fuente. Elaboración propia en base al trabajo de campo.

El 59.6% de los entrevistados reportan que la contaminación les genera algún tipo de malestar, entre los más reportados son problemas de índole respiratorios con un 26.9% destacando el dolor de garganta como un síntoma muy recurrente; con un 22.1% entre los que se destaca malestares en ojos, estornudos; con un 11.5% malestares estomacales como vomito, diarrea; el 6.7% pérdida de apetito; el 4.8% reporta haber padecido él o algún familiar cáncer; también el 4.8% enfermedades de la sangre como PTI (Púrpura trombocitopénica inmune)⁷, anemia entre otros. El 16.3% reporta que es mucha la frecuencia con que enfrentan estos malestares, el 17.3% regular y el 37.5% poca.

⁷ Púrpura trombocitopénica inmune. Es un trastorno hemorrágico en el cual el sistema inmunitario destruye las plaquetas, que son necesarias para la coagulación normal de la sangre. Las personas con la enfermedad tienen muy pocas plaquetas en la sangre. (10 julio 2020). <https://medlineplus.gov/spanish/ency/article/000535.htm>

Tabla 1. Resultados a la pregunta ¿Con qué frecuencia enferma?

¿Con qué frecuencia enferma?					
		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	Mucha	17	16.3	16.3	16.3
	Regular	18	17.3	17.3	33.7
	Poca	39	37.5	37.5	71.2
	No se/No contesto	30	28.8	28.8	100.0
	Total	104	100.0	100.0	

Fuente. Elaboración propia en base al trabajo de campo.

Del total de los encuestados refirieron malestares como dolor de cabeza, malestar estomacal, irritación en los ojos, entre otros. El 43.27% de los encuestados afirma haber recibido atención ambulatoria a los malestares, el 6.73% recibió un tratamiento a largo plazo y el 25% requirió atención hospitalaria de los trabajadores agrícolas que afirman que los agroquímicos les generan malestares el 38.46% dice ser dolor de garganta, el 11.54% dolor estomacal, el 11.54% mareos, el 9.62% problemas de sueño y el 15.38% otro problema entre los que destaca (dolor de cabeza, irritación en los ojos, vomito, desmayos, estornudos, etc.); de los individuos los cuales se dedican a la agricultura el 42.86% de los entrevistados recibió atención ambulatoria, el 9.09% tratamiento a largo plazo y el 27.27% atención hospitalaria.

El 77.9% de los interrogados considera que su ingreso no le alcanza para cubrir gastos por enfermedad. El 47.1% no cuenta con beneficio social como IMSS o ISSSTE; Del total de los encuestados el 34.62% dice gastar más de \$400 en atención médica y medicamentos en tratamientos a largo plazo en lo que corresponde a la atención ambulatoria, el 15.38% de los encuestados gasta entre \$101 y \$200 pesos, el 11.54% gasta entre \$201 y \$300 y el 7.69% gasta entre \$301 y \$400, el 9.62% gasta menos de \$100, cabe destacar que gran parte de los sondeados desconoce cuanto gasta en este concepto. Para los trabajadores agrícolas el 40% dice gastar más de \$400, el 17.5% gasta entre \$101 y 200 y el 12.5% gasta menos de \$100.

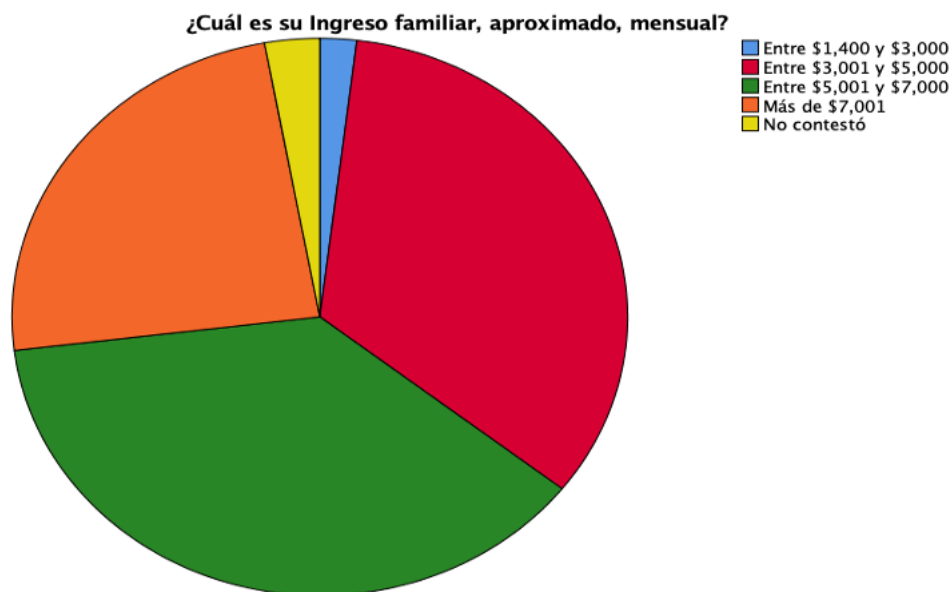
Tabla 2. Porcentaje de gastos en atención médica y medicamentos.

Gasto	Porcentaje
menos 100	9.62%
101 y 200	15.38%
201 y 300	11.54%
301 y 400	7.69%
mas de 400	34.62%
no contesto	21.15%
Total general	100%

Fuente. Elaboración propia en base al trabajo de campo.

En cuanto al 100% de los escrutados que han necesitado atención hospitalaria para ellos o algún familiar, el 19.23% dice gastar entre \$20,001 y \$30,000; el 15.38% refiere haber gastado menos de \$10,000, el 11.54% gastó entre \$10,001 y \$20,000, el 7.69% de la población gastaron entre \$30,001 y \$40,000 y más de \$40,000; al igual que con los individuos que requirieron atención ambulatoria en este caso el 38.46% no contesto cuanto gastaron en atención hospitalaria. El 66.3% de la población encuestada esta dispuesta a sacrificar parte del ingreso con tal de cubrir lo necesario para mejorar la salud.

Gráfica 10. Distribución gráfica de ingresos familiares.



Fuente. Elaboración propia en base al trabajo de campo.

El 23.1% de los analizados son solteros, mientras que el 63.5% son casados. El ingreso familiar de los entrevistados en una escala entre \$3,001 y \$5,000 se sitúa el 33.7% de los encuestados, mientras que en el siguiente rango de \$5,001 y \$7,000 se localiza el 37.5% de los consultados y el 24% con ingresos superiores a los \$7,000. El 40% de las personas que ganan entre \$3,001 y \$5,000 no se aporta un ingresos adicionales en su hogar, y del rango que sigue entre \$5,001 y \$7000 el 53.8% si existe un ingreso adicional, para los sujetos encuestados que ganan más de \$7,001 el 76% expresa que también hay un ingreso adicional. En este caso se observa que aumenta el ingreso monetario de la familia a medida que un miembro de este se incorpora en el mercado laboral.

Tabla 3. Distribución porcentual de habitantes por localidad encuestados.

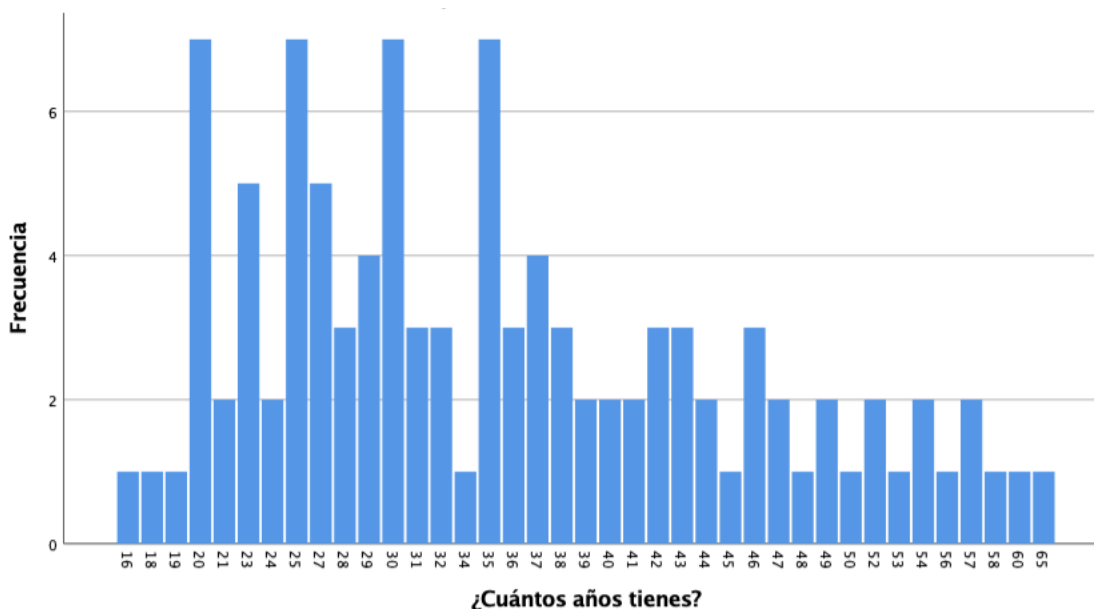
¿En qué localidad vive?					
		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	Los Limones	21	20.2	20.2	20.2
	Los Palillos	15	14.4	14.4	34.6
	Los Reyes	45	43.3	43.3	77.9
	Periban	15	14.4	14.4	92.3
	San Sebastian	5	4.8	4.8	97.1
	Santa Clara	3	2.9	2.9	100.0
	Total	104	100.0	100.0	

Fuente. Elaboración propia en base a trabajo de campo.

De los entrevistados el 43.27% vive en la cabecera municipal de Los Reyes, el 20.19% es de la localidad en Los Limones, el 14.42% es de la localidad de Los Palillos, el 14.42% vive en el municipio de Periban. De los entrevistados el 57.69% son del género masculino y el 41.35% son del género femenino, tienen una edad entre los 16 y los 65 años y la media de estos es de 34.9 años. La ocupación de los encuestados para el caso de los hombres es la agricultura con el 88.3%, el porcentaje restante es la construcción, mecánica y comercio. Mientras que el 53.5%

de las mujeres entrevistadas se dedican a la agricultura y el otro 46.5% realizan actividades como el comercio, la docencia y las actividades del hogar.

Gráfica 11. Distribución de edades de los encuestados.



Fuente. Elaboración propia en base al trabajo de campo.

En relación al nivel máximo de estudio de los encuestados de los que se dedican a las actividades agrícolas, para el género masculino el 54.72% solo concluyó la primaria, 30.19% la secundaria, 9.43% tiene estudios de nivel medio superior y el 5.66% tiene educación universitaria. Para el género femenino, el 30.43% solo tiene estudios de primaria, el 43.48% estudios de secundaria, 17.39% estudios de educación media superior y 8.7% estudios de educación universitaria. En cuanto al ingreso familiar los encuestados el 37.5% de los encuestados perciben entre \$5,000 y \$7,000 mensuales, el 33.65% entre \$3,000 y 5,000 pesos mensuales y el 24.04% perciben mas de \$7,000. El 55.77% de los encuestados reciben un ingreso adicional. De las mujeres que se dedican a las labores agrícolas el 43.48% perciben entre \$5,000 y \$7,000 mientras que los hombres perciben el 39.62% en ese rango.

A los sondeos se les pregunto que tan dispuestos estarían a ser compensados bajo el supuesto de una ingesta accidental por el uso de agroquímicos. En primer lugar por un vale para ser cambiado en alguna unidad de medicina ambulatoria, el 58.7% si estaría dispuesto. También se les pregunto el ser compensados por una cantidad fija en dinero, el 69.2% estaría dispuesto a recibir dinero, pero sin embargo, el 49% no estaría dispuesto a ser compensado por \$500, las respuestas a pregunta abierta por la cantidad que ellos consideran cubriría este problema el 19.4% dice que \$3,000 sería la cantidad adecuada; el 14.5% dice que \$1,000; 11.3% que se cubran los gastos; con el 8.1% de los encuestados \$700 y \$2,000. Se les preguntó el motivo para aceptar esta nueva cantidad y el 69.2% dice que su salud es lo más importante, el 16.3% requiere más información para tomar una decisión.

Tabla 4. Resultados a la pregunta ¿Cuánto estaría dispuesto a aceptar?

En caso de no aceptar \$500 al mes ¿cuánto estaría dispuesto(a) a aceptar?					
		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	1000	9	14.5	8.7	49
	1500	4	6.5	3.8	52.9
	1700	2	3.2	1.9	54.8
	200	3	4.8	2.9	57.7
	2000	5	8.1	4.8	62.5
	2700	1	1.6	1	63.5
	3000	12	19.4	11.5	75
	3500	1	1.6	1	76
	400	1	1.6	1	76.9
	4000	2	3.2	1.9	78.8
	500	1	1.6	1	79.8
	5000	2	3.2	1.9	81.7
	6000	1	1.6	1	82.7
	700	5	8.1	4.8	87.5
	800	3	4.8	2.9	90.4
	8000	1	1.6	1	91.3
	Lo que corresponda por ley	1	1.6	1	92.3
	Que se cubran los gastos	7	11.3	6.7	99
	Una Pensión	1	1.6	1	100
	Total	62	100	100	

Fuente. Elaboración propia en base al trabajo de campo.

9.2. Modelo econométrico probit para encontrar los costos defensivos.

El análisis econométrico resultado del modelo probit para determinar la probabilidad de tener costos defensivos se explicaría por las variables independientes, donde la variable dependiente es el costo defensivo, la hipótesis estadística a comprobar es:

$$H_0: \beta = 1 \text{ contra } H_a: \beta \neq 1$$

Es decir:

$H:0$ Tiene costos defensivos

$H:a$ No tiene costos defensivos

Las variables independientes usadas para el modelo son: Ausencias laborales, las ausencias laborales pagadas, la atención recibida en medicina ambulatoria, si los agroquímicos generan malestar y la edad de las personas.

En la tabla 5 se muestra el análisis del modelo, en donde se describe la relación de los gastos médicos o costos defensivos con las variables del modelo, la primera variable sería las ausencias laborales. Esta tiene un coeficiente positivo y significancia al 95%, es decir por cada unidad de aumento en la ausencia laboral se tiende a la probabilidad de que aumenten los costos defensivos en un 60% lo que representa es que en la medida que ellos se ausentan laboralmente el ingreso se reduce lo que impacta en su bienestar.

El siguiente aspecto de la ecuación de elección discreta con un coeficiente positivo y un nivel de significancia del 95% es el dinero gastado con relación a la atención recibida en servicios médicos lo que se puede interpretar como, en la medida que aumenta la atención en los servicios médicos aumenta en un 68% el gasto de estos servicios, lo que representa una pérdida en el ingreso y en el bienestar económico.

Tabla 5: Modelo econométrico probit para los gastos médicos.

Modelo Probit, usando las observaciones 1-104

Variable dependiente: Diner_gastado_medic

Desviaciones típicas basadas en el Hessiano

	<i>Coefficiente</i>	<i>Desv. Típica</i>	<i>z</i>	<i>valor p</i>	
const	0.6083	0.5336	1.1400	0.2542	
Ausenc_labora	0.7224	0.3299	2.1900	0.0285	**
Ausenc_labor_paga	1.4556	0.6023	2.4170	0.0157	**
Atenci_recibida_med	0.6804	0.3210	2.1200	0.0340	**
Agroq_males	0.9549	0.3207	2.9780	0.0029	***
Edad	-0.0453	0.0148	-3.062	0.0022	***

Número de casos 'correctamente predichos' = 83 (79.8%)

f(beta'x) en la media de las variables independientes = 0.493

Contraste de razón de verosimilitudes: Chi-cuadrado(5) = 46.8411 [0.0000]

Contraste de normalidad de los residuos -

Hipótesis nula: [El error tiene distribución Normal]

Estadístico de contraste: Chi-cuadrado(2) = 2.78891

con valor p = 0.247968

Fuente: Elaboración propia en base al trabajo de campo. Uso de software Gretl.

Sigue la relación entre los servicios médicos pagados y las ausencias laborales pagadas. Ésta tiene un coeficiente positivo con un nivel de significancia del 95% lo que involucra que en esta relación en la medida en que aumentan las ausencias laborales que son pagadas también aumenta el gasto en los servicios médicos, esta relación es natural, ya que se gasta en servicios médicos, pero estos son cubiertos por la parte contratante, el bienestar se mantiene mientras se cubran estos gastos.

La relación existente entre si los agroquímicos generan malestar y el dinero gastado en atención médica es una relación positiva, con un nivel de significancia del 99%, representa que el aumento de cada unidad de malestar por agroquímicos aumenta en un 0.95 veces la probabilidad de que aumenten los gastos en servicios médicos disminuyendo el bienestar.

La edad de los individuos tiene una relación negativa con los servicios médicos a menor edad de los individuos estos gastan menos dinero en servicios médicos, esta relación tiene una significancia del 99%, esto significa que la probabilidad de aumentar recursos en gastos médicos aumenta con respecto a la edad y se tienen responsabilidades familiares, derivado en que tienen que cubrir gastos de la familia.

Los costos defensivos en los que incurren los jornaleros agrícolas se distribuyen en la siguiente tabla, cabe mencionar que gran parte de ellos no llevan la cuenta de cuanto gastan.

Tabla 6. Frecuencia a la pregunta ¿Cuánto gasta en problemas de salud?

¿Cuánto dinero ha gastado por los problemas de salud, por alguno o ambos conceptos de atención médica y medicamentos?					
		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	Menos de \$100	5	4.8	4.8	4.8
	Entre \$101 y \$200	11	10.6	10.6	15.4
	Entre \$201 y \$300	10	9.6	9.6	25.0
	Entre \$301 y \$400	8	7.7	7.7	32.7
	Más de \$400	28	26.9	26.9	59.6
	No contestó	42	40.4	40.4	100.0
	Total	104	100.0	100.0	

Fuente. Elaboración propia en base a trabajo de campo.

9.3. Modelo econométrico probit para encontrar la DAC.

El análisis econométrico resultado del modelo probit para medir la relación entre variables, donde la variable dependiente es DAC, la hipótesis estadística a comprobar es:

$$H_0: \beta = 1 \text{ contra } H_a: \beta \neq 1$$

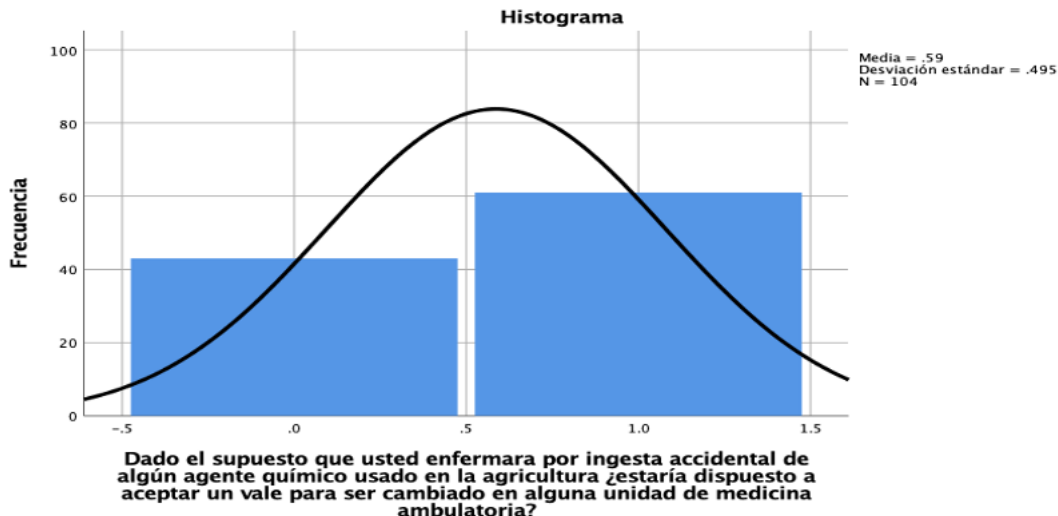
Es decir:

H_0 : Acepta un vale para salud

H_a : No acepta un vale

Las variables independientes usadas para este modelo son: Edad del encuestado; si el encuestado tiene hijos; el número de hijos; si dentro del núcleo familiar obtienen ingresos adicionales; el tiempo de radicar en la localidad; el que se tenga a un familiar trabajando con agroquímicos; si los agroquímicos generan molestias y la frecuencia con la que enferma.

Gráfica 12. Histograma de DAC para el mercado hipotético.



Fuente. Elaboración propia en base a trabajo de campo.

En la tabla 7 se muestra la corrida del modelo, en donde se describe la relación de la DAC con las variables del modelo, la primera variable es la edad. Esta tiene un coeficiente positivo y significancia al 90%, es decir entre mas edad se tiene esta más dispuesto a recibir una compensación en un 3.4% lo que representa es que a medida que los individuos se hacen más grandes de edad, les preocupa su nivel de salud ya que con la compensación cubrirían ese aspecto de su bienestar.

El siguiente aspecto de la ecuación de regresión son los hijos con un coeficiente positivo y un nivel de significancia del 95% lo que significaría que en la

medida que se tiene hijos las personas están más dispuestas a recibir una compensación para un vale de salud, de esta relación se puede inferir que esta dispuesto en más del 100% en recibir ese vale para salud, ya que la salud de los hijos es prioritaria y con el vale no gastaría recursos, sino que se pague por el daño causado en la salud.

Tabla 7: Modelo econométrico probit para la DAC.

Modelo Probit, usando las observaciones 1-104

Variable dependiente: Vale_x_salud

Desviaciones típicas basadas en el Hessiano

	<i>Coefficiente</i>	<i>Desv. Típica</i>	<i>z</i>	<i>valor p</i>	
const	0.2031	0.6695	0.3034	0.7616	
Edad	0.0340	0.0193	1.7580	0.0788	*
Hijos	1.0234	0.4647	2.2030	0.0276	**
Ingresos_adicionales	-0.7412	0.3021	-2.453	0.0142	**
tiempo_localid	-0.0267	0.0106	-2.529	0.0114	**
Agroq_males	-0.3583	0.3187	-1.124	0.2609	
Fami_traba_agroqu	0.8067	0.3882	2.0780	0.0377	**
DFrec_enferm_Poca	-1.1982	0.3237	-3.702	0.0002	***

Número de casos 'correctamente predichos' = 77 (74.0%)

f(beta'x) en la media de las variables independientes = 0.495

Contraste de razón de verosimilitudes: Chi-cuadrado(8) = 30.7433 [0.0002]

Contraste de normalidad de los residuos -

Hipótesis nula: [El error tiene distribución Normal]

Estadístico de contraste: Chi-cuadrado(2) = 2.47545

con valor p = 0.290043

Fuente: Elaboración propia en base al trabajo de campo. Uso de software Gretl

La relación entre la variable DAC y los ingresos adicionales tiene un coeficiente negativo con un 74% y un nivel de significancia del 95%, esto indica que a medida que obtienen más ingresos producto de otras actividades económicas o con el trabajo de otro miembro de la familia están menos dispuestos a aceptar un vale para salud, ya que esto infiere el poder ellos cubrir con el costo que representa los gastos en la salud de los miembros de la familia.

La relación siguiente entre la DAC y el tiempo en la localidad tiene un coeficiente negativo con un 2.6% y un nivel de significancia del 95%, esta relación indica que en la medida que más tiempo tienen viviendo en la localidad menos están dispuestos a recibir una compensación, se puede inferir que como siempre han vivido en la localidad no se dan cuenta del cambio en su salud derivado del uso de agroquímicos que existe en la localidad, cuenta de ellos es la variable de si los agroquímicos le generan un malestar tiene un coeficiente negativo es decir, no se dan cuenta que en realidad les genera un malestar y por lo tanto no tiene un nivel de significancia alta.

A continuación se explica la relación entre la DAC y si un familiar trabaja con agroquímicos tiene una relación positiva con un 80% y un nivel de significancia del 95%, esto representa que en la medida que un familiar trabaja más directamente con los agroquímicos están mas dispuestos a recibir una compensación de un vale para una unidad de medicina, lo cual llevaría a deducir que son conscientes que el manejo de estos es un riesgo, pero no que los químicos usados están presentes en el medio ambiente de la zona.

Por último, la relación entre la DAC y la frecuencia con que enferma poco tiene un coeficiente negativo con un nivel de significancia del 99% lo que implica que en esta relación en la medida en que enferman poco no están dispuestos a ser compensados, ya que consideran la enfermedad como parte del medio ambiente. Esto deriva en que sus costos se elevan comprando medicinas, aunque sea esporádicamente o acudiendo a un servicio de medicina ambulatorio.

CONCLUSIONES

El objetivo del presente proyecto de investigación fue demostrar la pérdida de bienestar social derivado de la aplicación de agroquímicos que tienen los jornaleros agrícolas en la región productora de zarzamora en el municipio de Los Reyes, Michoacán. Mediante la aplicación del MVC. Estos objetivos fueron alcanzados demostrando mediante un cuestionario y las estadísticas aplicadas a éste que existen gastos defensivos derivando en la pérdida del bienestar social en la aplicación de químicos como plaguicidas, herbicidas, fungicidas, fertilizantes.

Una familia que trabaja en la zona productora de zarzamora invierte aproximadamente entre \$200 y \$ 400 pesos mensuales en medicinas y gastos en atención médica ambulatoria aproximadamente el 72% de la población encuestada gasta esa cantidad. El dinero gastado en servicios médicos representa entre el 5% y el 8% de sus ingresos mensuales, reduciendo así en esta proporción su poder de compra en la misma proporción, aclarando que en caso de que se necesite atención hospitalaria los gastos se disparan en una proporción de 10 veces como mínimo su ingreso familiar mensual por evento que requiera de hospitalización.

Los problemas de salud en los que están presente agentes químicos y por consiguiente se requiera de atención médica reduce la salud de las personas por lo que la percepción de bienestar es baja, derivado de que se enferman con más frecuencia que una familia que se dedique a las mismas actividades agrícolas, pero en la que no se usan agentes químicos. Esta percepción se manifiesta en dos indicadores dentro de la encuesta, al preguntarles si los agroquímicos les genera alguna molestia y con que frecuencia enferma, el 67.5% de los encuestados contestaron que si les genera molestia los agroquímicos y el 63.6% de los entrevistados refieren que las molestias son muchas o regulares.

En conjunto con el malestar derivado de la actividad productiva, en diversos casos se perciben enfermedades más graves que llevan a la muerte como cáncer

o intoxicación, de los encuestados el 76% ha escuchado o ha sido testigo que alguien trabajando con agroquímicos ha enfermado o fallecido, así también tenemos diversos malestares que refieren los encuestados padecer cuando se usan los agroquímicos como son: vomito, desmayo, dolores de cabeza, ojos llorosos, estornudos, diarreas, enfermedades respiratorias, pérdida de apetito, malestar estomacal, modificación del sueño .

Los malestares que les genera el uso de agroquímicos conllevan a un aumento de la ausencia laboral, de los encuestados el 44% reporta ausentarse de las actividades productivas cuando están enfermos, el 75% dice que no se les pagan estas ausencias laborales dificultando así la obtención de ingresos y por consiguiente aumenta la percepción de pérdida del bienestar social. Si se contempla a esta percepción de pérdida del bienestar social el que no se les otorga seguridad social a todos los trabajadores ya que de los encuestados el 47% refirió que no cuenta con un beneficio de este tipo.

Elaborada la ecuación de costos para el trabajador en la que permanecen constantes la alimentación, la vivienda y el vestir como costos fijos y como costos variables la atención medica, medicamentos y el equipo que tengan que adquirir para trabajar. Permite estimar la pérdida de bienestar social esto es, por una unidad de aumento de las variables referentes a los costos variables, la probabilidad de reducción en el bienestar social es aproximadamente tres veces dado que los gastos en estos rubros son en esa proporción respecto a sus ingresos, derivando en una pérdida en bienestar por la misma cantidad, esto en comparación si no tuviera que incurrir en estos costos, por ejemplo, trabajadores que usan protecciones o trabajadores que perciben lo mismo pero trabajan en otra cosa, sin “supuestos” riesgos o costos defensivos.

Actualmente existe en el territorio nacional leyes y normas oficiales que anticipan el riesgo que padece la población por la ingesta de agentes químicos, lo que no se contempla en éstas son los efectos que recaen en la población y los

costos que les genera, como se pudo analizar en la estadística realizada en este proyecto. Cabe resaltar con especial importancia que como parte de la investigación se observó que la población no se percata de que indirectamente absorben los químicos a través del aire, agua y la tierra, lo que les genera enfermedades entre las que se encuentran algunas mortales como cáncer, problemas respiratorios frecuentes, alergias, dolores de cabeza, mareos, falta de apetito, inclusive problemas neurológicos que llevan al suicidio, algunos de ellos en menores de edad.

Al ser personas de escasos recursos tienen que sufragar los gastos ocasionados por la contaminación que generan otros entes productivos, lo que genera en externalidades negativas hacia el medio ambiente, éstas externalidades no son cubiertas económicamente por los entes productivos, sino que los gastos son absorbidos por la población lo que les genera una pérdida de bienestar social, para localizar esta pérdida, se optó por generar un mercado hipotético en el que se les preguntó a la población la DAC por la pérdida de su bienestar, derivando en que aproximadamente el 60% de los encuestados estaría dispuesto a aceptar la compensación.

La relación resultante de las variables que inciden en la DAC, son significativas, resultando en aceptar la hipótesis nula que la población acepta el vale de salud, las variables que inciden son la edad de los individuos, si tienen o no hijos, el si tienen ingresos adicionales, el tiempo de vivir en la localidad, si los agroquímicos les generan malestares, si un familiar trabaja con agroquímicos y la frecuencia con que enferman. La DAC determina que los individuos están dispuestos a aceptar la compensación para no gastar de sus ingresos por concepto de salud, a esto se suma que el 50% de los individuos encuestados no tienen beneficios en el sector salud.

Los gastos que estos generan por conceptos de salud se intentan encontrar en el objetivo uno a través de la hipótesis nula, las variables que mantienen una relación significativa son las ausencias laborales, las ausencias laborales pagadas,

la atención recibida, los agroquímicos que generan malestar y la edad de los individuos, así se concluye que existen gastos de defensa ante la aplicación de agroquímicos y sus efectos que tiene en el medio ambiente.

Se puede concluir por lo tanto que existen gastos en los que incurre la población de la localidad generados por enfermedades de naturaleza que se pueden evitar, ocasionando que se generen costos para los pobladores afectando su ingreso y por consiguiente una pérdida en su bienestar social.

RECOMENDACIONES

A lo largo de las entrevistas realizadas a los jornaleros se pudo constatar que no existe o por lo menos no la adecuada vigilancia de parte de los actores participantes sobre una política pública enfocada a orientar sobre el uso y el manejo de los productos químicos, así como otra política nacional orientada a proporcionar servicios de salud a jornaleros por parte de los propietarios de las tierras en donde se cultivan, en este caso la zarzamora.

Una advertencia principal es que no existe un documento en el cuál se realice un levantamiento de información entre los diferentes organismos para llevar un registro detallado de los daños causados por los agentes químicos en la salud principalmente de los jornaleros agrícolas, tomando como base que a nivel internacional existen estudios, así como las advertencias sobre los efectos adversos causados por éstos.

En este trabajo se puede concluir continuar con el estudio de la pérdida de bienestar a la población, por lo que se enumeran algunas de las recomendaciones para generar políticas públicas que coadyuven con un mejor tratamiento de la aplicación de agroquímicos y el manejo adecuado por parte de jornaleros:

- Proporcionar la capacitación adecuada por parte de las autoridades correspondientes tanto a los dueños de la producción de los productos, como a los jornaleros agrícolas para el manejo de los agentes químicos autorizados a usar, así como el que se conozca por parte de los involucrados todo lo necesario para su correcta aplicación.
- Vigilancia por parte de las autoridades sobre el debido manejo de los agentes químicos, así como el desecho de los residuos, que los jornaleros lleven el equipo adecuado para aplicación y después de aplicado y que haya sido proporcionado por los propietarios.

- Adquirir equipos de seguridad para la aplicación de agentes químicos de uso agrícola evitaría a los trabajadores los costos defensivos siendo inclusive más barato que los que incurren los afectados al usar servicios médicos, el costo mínimo de uniformes es de \$490 pesos (overol, guantes, mascarilla y botas) mientras que las capacitaciones y el acompañamiento técnico para la aplicación de los agroquímicos tienen un costo aproximado de \$1,200 aproximadamente por 8 horas esté costo dependiendo de la empresa.
- Proporcionar a la población en general la información, así como sensibilizar sobre los efectos adversos de los agentes químicos que se utilizan en la producción de alimentos (sobre todo en áreas rurales) sobre los efectos adversos que trae el vivir cerca de las zonas de aplicación de agentes químicos.
- Que las autoridades correspondientes vigilen el que los trabajadores cuenten al momento de su contratación en las labores del campo con servicios médicos, esto para evitar que su salario sea gastado en estos servicios y por consiguiente evitar una pérdida del bienestar de los trabajadores y sus familias.

BIBLIOGRAFÍA

- Alasia de Heredia, B. (1999). Acerca del concepto de Región. *Revista Estudios*, 0(11–12), 83–97.
- Arrow, K. J. (1950). A Difficulty in the Concept of Social Welfare [Una dificultad en el concepto de Bienestar Social]. *Journal of Political Economy*, 58(4), 328–346. <http://www.jstor.org/stable/1828886>
- Azqueta, D. (1994). *Valoración Económica de la Calidad Ambiental* (1a ed.). McGraw-Hill.
- Azqueta, D., Alviar, M., Dominguez, L., y O`Ryan, R. (2007). *Introducción a la economía ambiental* (2a ed.). McGraw-Hill.
- Azqueta, D., y Delacámara, G. (2014). El papel de las variables ambientales en la nueva geografía económica. *Investigaciones Regionales*, 4, 145–175.
- Baena, G. (2017). Metodología de la Investigación. En *Metodología de la investigación* (Tercera, Número 2017). Grupo editorial patria.
- Bejarano, F., Aguilera, D., Álvarez, J. D., Arámbula, E., Arellano, O., Bastidas, P. de J., Beltrán, V. de los A., Bernardino, H. U., Betancourt, M., Calderón, C. L., Castillo, J., Colín, M. del C., Flores, D., García, J., Gómez, I., Herrea, C., Hinojosa-Garro, D., Leyva, G., Leyva, J. B., ... Waliszewski, S. M. (2017). Los Plaguicidas Altamente Peligrosos en México. *Red de Acción sobre Plaguicidas y Alternativas en México, A.C. (RAPAM)*, 351. <https://doi.org/10.1097/NNA.0b013e31828958cd>
- Boisier, S. (1994). Crisis y alternativas en los procesos de regionalización. *Revista de la CEPAL*, 1994(52), 179–190. <https://doi.org/10.18356/dc48c532-es>
- Boudville, S. R. (1966). *Problems of regional economic* (J. Salguero (ed.)). Enfoques sobre algunas teorías referentes al desarrollo regional.
- Bright, C. (2003). La historia de nuestro mundo. En L. Starke (Ed.), *La situación del mundo 2003* (1a ed., pp. 31–48). Icaria.
- Brown, L. R. (2017). *Un planeta sobrepoblado y platos vacíos: la nueva geopolítica de la escasez de alimentos*. Universidad del Rosario/Centro de Estudios para el Desarrollo Sostenible CEID Colombia/Klimaforum Latinoamérica Network

- (KLN). <https://doi.org/doi.org/10.12804/CE9789587389364>
- Burrows, J., Dixon, P., y Chan, H. M. (2017). Response to cost prompts in stated preference valuation of environmental goods [Respuesta a las solicitudes de costos en la valoración de preferencia declarada de bienes ambientales]. En D. McFadden & K. Train (Eds.), *Contingent Valuation of Environmental Goods: A Comprehensive Critique* (pp. 1–16). Edward Elgar Publishing Limited. <https://doi.org/10.4337/9781786434692>
- Campaña, A. (1992). *Modernización y dependencia*.
- Carvalho, F. P. (2017). Pesticides, environment, and food safety. *Food and Energy Security*, 6(2), 48–60. <https://doi.org/10.1002/fes3.108>
- Cerda, A. (2009). *Valoración económica del ambiente*. <https://www.cepal.org/ilpes/noticias/paginas/8/35988/ivaloracioncepal2009.pdf>
- Coase, R. H. (1960). The problema of social coast [El problema del costo social]. *The Journal of Law and Economics*, 3(october), 1–44.
- Colborn, T. (2006). A case for revisiting the safety of pesticides: A closer look at neurodevelopment. *Environmental Health Perspectives*, 114(1), 10–17. <https://doi.org/10.1289/ehp.7940>
- Comisión Económica para America Latina. (2019). La Agenda 2030 y los Objetivos de Desarrollo Sostenible: una oportunidad para América Latina y el Caribe. Objetivos, metas e indicadores mundiales. En *Publicación de las Naciones Unidas*. Naciones Unidas. https://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/40155/24/S1801141_es.pdf
- Consejo Nacional de Evaluación de la Política de Desarrollo Social. (2015). *Medición de la pobreza, Estados Unidos Mexicanos, 2010-2015 Indicadores de pobreza por municipio*. https://www.coneval.org.mx/Medicion/Paginas/AE_pobreza_municipal.aspx
- Consejo Nacional de Población. (2005). *Tasa de mortalidad infantil*.
- Dalbó, J., Filgueiras, L. A., Mendes, A. N., Dalbó, J., Filgueiras, L. A., y Mendes, A. N. (2019). Effects of pesticides on rural workers: haematological parameters and symptomalogical reports [Reportes de efectos de plaguicidas en

- trabajadores rurales: parametros hematológicos y sintomatológicos]. *Ciência & Saúde Coletiva*, 24(7), 2569–2582. <https://doi.org/10.1590/1413-81232018247.19282017>
- Doménech, J. (2004). Plaguicidas: Sus efectos en la salud humana. *Elsevier*, 23, 108–114.
- Elorza, H. (2008). *Estadística para las ciencias sociales, del comportamiento y de la salud* (3a.).
- Farahat, T. M., Farahat, F. M., y Michael, A. A. (2009). Evaluation of an educational intervention for farming families to protect their children from pesticide exposure. *Eastern Mediterranean Health Journal*, 15(1), 47–56. <https://doi.org/10.26719/2009.15.1.47>
- Ferrán, A. M., y Balestri, L. A. (2001). Evaluación económica de impactos ambientales : Bases teoricas y técnicas de valoración mas utilizadas. *Ciencia Veterinaria*, 3(1), 94–112. <https://cerac.unlpam.edu.ar/index.php/veterinaria/article/view/1997>
- Fideicomisos Institucionales en Relación a la Agricultura. (2016). Panorama Agroalimentario. Berries 2016. FIRA. *Dirección de Investigación y Evaluación Económica y Sectorial*, 2016, 41. <https://doi.org/10.1386/pop.2.1.97>
- Field, B., y Field, M. (2017). *Environmental Economics: An Introduction [Economía ambiental: una introducción]* (7a ed.). McGraw-Hill.
- García-Gutiérrez, C., y Rodríguez-Mesa, G. D. (2012). PROBLEMÁTICA Y RIESGO AMBIENTAL POR EL USO DE PLAGUICIDAS EN SINALOA. *Ra Ximhai*, 8(3), 41–49.
- García, B. (2009). *Manual de métodos de investigación para las ciencias sociales: un enfoque de enseñanza basado en proyectos*. Manual moderno.
- Gasca, J. (2009). *GEOGRAFÍA REGIONAL: la región, la regionalización y el desarrollo regional en México* (1era. Edic). UNAM.
- Diario Oficial de la Federación. (2013). Constitución política de los Estados Unidos Mexicanos. En *Constitucion Politica de los Estados Unidos Mexicano*. http://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/1_090819.pdf
- Graaff, J. de Van. (1967). *Teoría de la economía del Bienestar*. Fondo de Cultura

Económica.

Guzmán, P., Guevara, R., Olguín, J., y Mancilla, O. (2016). Perspectiva campesina , intoxicaciones por plaguicidas y uso de agroquímicos. *Idesia*, 34(3), 69–80.

Gujarati D. y Porter D. (2010). *Econometría* (5ª Ed). McGraw Hill.

Hernández-Sampieri, R., y Mendoza, C. (2018). Metodología de la investigación. Las rutas cuantitativa, cualitativa y mixta. En *McGraw Hill*. McGraw-Hill.

Hicks, J. R. (1939). The Foundations of Welfare Economics [Los fundamentos de la economía del bienestar]. *The Economic Journal*, 49(196), 696–712.

<https://doi.org/10.2307/2225023>

Instituto Nacional de Ecología y Cambio Climático. (2009). *Sustancias Químicas*. 2014.

Instituto Nacional de Ecología y Cambio Climático (INECC), Martínez, A., Ruiz, L., y Gavilán, A. (2020). *Perspectivas de las Importaciones y Exportaciones de Plaguicidas en México*.

<https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/559746/PerspectivasImportacionesExportacionesPlaguicidas.pdf>

Instituto Nacional de Geografía. (2009). *Prontuario de información geográfica municipal de los Estados Unidos Mexicanos Los Reyes, Michoacán de Ocampo* (p. 13).

Instituto Nacional de Geografía. (2020). *Censo de población y vivienda*.

<https://censo2020.mx>

Johansson, P.-O. (Ed.). (1993). Consumer surplus measures [Medidas de excedente del consumidor]. En *Cost-Benefit Analysis of Environmental Change* (pp. 24–45). Cambridge University Press. [https://doi.org/DOI: 10.1017/CBO9780511628443.004](https://doi.org/DOI:10.1017/CBO9780511628443.004)

Labandeira, X., León, C., Vázquez, M. (2007). *Economía ambiental*.

Limas, M. (2011). Desarrollo humano y género: un debate emergente. El caso de Chihuahua México. En L. E. Gutiérrez y M. Limas (Eds.), *Nuevos enfoques del desarrollo* (Primera, pp. 214–255). Universidad Autónoma de Ciudad Juárez, Red Iberoamericana de estudios del desarrollo.

Loewy, R., Monza, L., Kirs, V., y Savini, M. (2011). Pesticide distribution in an

- agricultural environment in Argentina [Distribución de plaguicidas en un ambiente agrícola en Argentina]. *Journal of Environmental Science and Health*, 46(March 2014), 37–41.
<https://doi.org/10.1080/03601234.2012.592051>
- Maddala, G.S. (1983). Limited-dependent and qualitative variables in econometrics [Variables dependientes limitadas y cualitativas en econometría]. Cambridge University Press
- Mateo, J. M., y Bollo, M. (2016). *La Región como categoría geográfica* (Primera). UNAM.
- Mendoza, A., e Ize, I. A. R. (2017). Las sustancias químicas en México. perspectivas para un manejo adecuado. *Revista Internacional de Contaminacion Ambiental*, 33(4), 719–745.
<https://doi.org/10.20937/RICA.2017.33.04.15>
- Menger, C. (1976). Economía y Bienestar Económico. En *Principios de economía política* (pp. 69–101).
- Muñoz-Quezada, M. T., Lucero, B., Iglesias, V., Muñoz, M. P., Achú, E., Cornejo, C., Concha, C., Grillo, A., y Brito, A. M. (2016). Plaguicidas organofosforados y efecto neuropsicológico y motor en la Región del Maule, Chile. *Gaceta Sanitaria*, 30(3), 227–231. <https://doi.org/10.1016/j.gaceta.2016.01.006>
- Organización de las Naciones Unidas. (1992). *Programa 21 : Capítulo 14*. Cumbre Mundial de Desarrollo Sostenible.
<https://www.un.org/spanish/esa/sustdev/agenda21/agenda21spchapter14.htm>
- Organización de las Naciones Unidas. (2015). Transformar nuestro mundo: la Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible. *Comunidad y Salud*, 13(2), 40.
- Organización de las Naciones Unidas. (2019). *Población*.
<https://www.un.org/es/sections/issues-depth/population/index.html>
- Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura. (1988). *Residuos de los plaguicidas en los alimentos - 1987. Informe conjunto FAO/OMS*.
- Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura. (2002). Agricultura mundial: hacia los años 2015/2030. En *Informe resumido* (Número

- 1). [https://doi.org/10.1016/s0306-9192\(97\)89951-4](https://doi.org/10.1016/s0306-9192(97)89951-4)
- Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura. (2015). *Objetivos de Desarrollo Sostenible*. <http://www.fao.org/sustainable-development-goals/overview/fao-and-post-2015/land-and-soils/es>
- Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura. (2019). *FAOSTAT*. <http://www.fao.org/faostat/es/#data>
- Organización Mundial de la Salud. (2016). *THE PUBLIC HEALTH IMPACT OF CHEMICALS: KNOWN AND UNKNOWN. Data addendum for 2016 [EL IMPACTO DE LOS PRODUCTOS QUÍMICOS EN LA SALUD PÚBLICA: CONOCIDOS Y DESCONOCIDOS. Anexo de datos para 2016]*.
- Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico. (2008). Desempeño Ambiental de la Agricultura en la OCDE desde 1990: Sección de País Mexico. En *Organizacion de Cooperacion y Desarrollo Economico*. <http://www.oecd.org/tad/env/indicators>
- Orta, L. (2002). Contaminación De Las Aguas Por Plaguicidas Químicos. *Fitosanidad*, 6(3), 55–62.
- Palencia, E., César, P., y Martínez, C. (2011). La teoría del desarrollo humano y sustentable: hacia el reforzamiento de la salud como un derecho y libertad universal. *Estudios Sociales*, 19(37), 254–279.
- Paleta, G. (2012). Territorios y ruralidades: jornaleros agrícolas en el cultivo de zarzamora en el valle de los Reyes, Michoacán, México. *Revista de antropología experimental*, 0(12), 17–28.
- Paul, K. C., Sinsheimer, J. S., Rhodes, S. L., Cockburn, M., Bronstein, J., & Ritz, B. (2016). *Organophosphate Pesticide Exposures, Nitric Oxide Synthase Gene Variants [Exposiciones a plaguicidas organofosforados, variantes del gen de óxido nítrico sintasa]*. 570(5), 570–577.
- Pigou, A. C. (1920). *The Economics of Welfare [La economía del bienestar]*. MacMillan.
- Ley de desarrollo rural sustentable*, (2001) (testimony of Poder Ejecutivo).
- Poder Ejecutivo. (2019). *Plan Nacional de Desarrollo 2019-2014*. https://www.dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=5565599yfecha=12/07/2019

- Periódico Oficial de Michoacán. (2015). *Plan de Desarrollo Integral del Estado de Michoacán 2015-2021*.
<http://publicadorlaip.michoacan.gob.mx/itdif/2016/71/Nota%20plan%20de%20desarrollo.pdf>
- Prieto, J., y de la Orden, A. (2017). *Metodología de la investigación* (Tercera). Pearson Hispanoamérica.
- Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo. (1990). *Desarrollo Humano Informe 1990*. Tercer Mundo Editores.
- Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo. (2011). *Productos Químicos y Género*. En *Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo Desarrollo*. [http://www.undp.org/content/dam/undp/library/Environment and Energy/chemicals_management/ChemicalGender_Spanish_WEB.pdf](http://www.undp.org/content/dam/undp/library/Environment%20and%20Energy/chemicals_management/ChemicalGender_Spanish_WEB.pdf)
- Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente. (2019). *Global Chemicals Outlook II From Legacies to Innovative Solutions: Implementing the 2030 Agenda for Sustainable Development – Synthesis Report [Perspectiva mundial de los productos químicos II de los legados a las soluciones innovadoras: implementación de]*.
- Riera, P. (1994). *Manual de valoración contingente*. Madrid : Ministerio de Economía y Hacienda, Instituto de Estudios Fiscales, 1994, 1–112.
<http://pagines.uab.cat/pere.riera/sites/pagines.uab.cat.pere.riera/files/manualcvm2.pdf>
- Scitovszky, T. (1941). A Note on Welfare Propositions in Economics [Una nota sobre las proposiciones del bienestar en economía]. *The Review of Economic Studies*, 9(1), 77–88. <https://doi.org/10.2307/2967640>
- Secretaría de Salud. (2014). *Diez principales causas de mortalidad general, 2014*. https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/177644/00_Resultados_Mortalidad_General_2014.pdf
- Secretaría de Salud. (2017). *Dirección General de Epidemiología. Registro de Cáncer en Niños y Adolescentes*.
<https://www.gob.mx/salud%7Ccensia/articulos/cancer-infantil-en-mexico-130956>

- Secretaría de Salud. (2020). Panorama Epidemiológico y Estadístico de la Mortalidad por causas sujetas a vigilancia epidemiológica en México, 2018. <https://www.gob.mx/salud/documentos/panorama-epidemiologico-y-estadistico-de-la-mortalidad-por-causas-sujetas-a-vigilancia-epidemiologica-en-mexico-2018>
- Secretaría de Gobernación. (2017). *Diario Oficial de la Federación*.
- Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales. (2015). *Convenio de Róterdam*.
- Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales. (2019). *Informe de la situación del medio ambiente en México 2018*. <https://apps1.semarnat.gob.mx:8443/dgeia/informe18/index.html>
- Sen, A. (2000). *Desarrollo y Libertad* (2000a ed.). Planeta.
- Servicio de Información Agroalimentaria y Pesquera. (2021). *Anuario Estadístico de la Producción Agrícola*. <https://nube.siap.gob.mx/cierreagricola/>
- Sistema de Información Agroalimentaria y Pesquera. (2018). *Producción de zarzamora en Los Reyes, Michoacán 2003-2018*.
- Smith, S. (2011). *Environmental Economics: A Very Short Introduction [Economía ambiental: una introducción muy breve]*. Oxford University Press.
- Tamayo, M. (2004). El proceso de la investigación científica : Incluye evaluación y administración de proyectos de investigación. En *Llmusa* (Cuarta). [https://books.google.com.ec/books?hl=es&lr=&id=BhymmEqkkJwC&oi=fnd&pg=PA13&dq=niveles+y+tipos+de+investigación+científica&ots=TrdH9o25oH&sig=LuUy8OrcuTqx2cp7NTQENjLPSmM#v=onepage&q=niveles y tipos de investigación científica&f=false%0Ahttps://books.google.c](https://books.google.com.ec/books?hl=es&lr=&id=BhymmEqkkJwC&oi=fnd&pg=PA13&dq=niveles+y+tipos+de+investigación+científica&ots=TrdH9o25oH&sig=LuUy8OrcuTqx2cp7NTQENjLPSmM#v=onepage&q=niveles+y+tipos+de+investigación+científica&f=false%0Ahttps://books.google.c)
- Thompson, B., Coronado, G., Puschel, K., y Allen, E. (2001). Identifying constituents to participate in a project to control pesticide exposure in children of farmworkers [La identificación de los componentes para participar en una exposición a los pesticidas proyecto para el control de los trabajadores agrícolas e. *Environmental Health Perspectives*, 109(SUPPL. 3), 443–448. <https://doi.org/10.2307/3434793>
- Tietenberg, T., y Lewis, L. (2017). *Environmental and Natural Resource Economics*

[Economía ambiental y recursos naturales]. En *Environmental and Natural Resource Economics* (11th ed.). <https://doi.org/10.4324/9781315620190>

Train, K. E. (2009). *Métodos de elección discreta con simulación*.

Wooldridge, J. M. (2010). *Introducción a la econometría. Un enfoque moderno* (4ta. edici). Cengage. <http://latinoamerica.cengage.com>

ANEXO

Cuestionario para conocer los costos defensivos en la región de estudio



UNIVERSIDAD MICHOACANA DE SAN NICOLÁS DE HIDALGO
INSTITUTO DE INVESTIGACIONES ECONÓMICAS Y EMPRESARIALES
MAESTRÍA EN CIENCIAS DEL DESARROLLO REGIONAL



Cuestionario piloto para la investigación titulada: COSTOS DEFENSIVOS Y EXTERNALIDADES DERIVADOS DE LA PRODUCCIÓN DE ZARZAMORA EN LOS REYES, MICHOACÁN

Buenos días (tardes o noches), mi nombre es Carlos Cervantes. Estoy realizando un trabajo de investigación para la UMSNH que trata sobre la valoración económica de los efectos en la salud poblacional en relación al deterioro ambiental por el uso de agroquímicos como insecticidas y fertilizantes, por lo que querría conocer su opinión al respecto. El cuestionario es anónimo, y con el fin de que los datos sean reales y verídicos, necesito que responda con total sinceridad. Antes de iniciar déjeme decirle que no hay respuestas correctas, ni incorrectas, sólo piense bien cada pregunta antes de dar su mejor opinión.

Sección 1. Determinación del costo defensivo en salud, los efectos en la salud y la repercusión de las afectaciones sobre el bienestar social.

1.- ¿Qué importancia tiene para Usted la contaminación del medio ambiente?

- 1) Mucha
- 2) Regular
- 3) Poca
- 4) No se/No contestó

2.- ¿Considera que la contaminación en su localidad es?

- 1) Mucha
- 2) Regular
- 3) Poca
- 4) No se/No contestó

3.- ¿La contaminación está en el suelo, en el agua o en los alimentos?

- 1) Suelo
- 2) Agua
- 3) Alimentos

4.- ¿Sabe Usted o a oído hablar de la contaminación del agua en su localidad?

- 1) Sí
- 2) No

5.- ¿Ha escuchado hablar Usted de la contaminación del agua generada por agroquímicos como son pesticidas y fertilizantes?

- 1) Sí
- 2) No

6.- ¿Sabe o han oído hablar de que alguien en la localidad que haya enfermado por causa de la contaminación?

- 1) Sí
- 2) No

7.- ¿Usted o alguien de su familia ha enfermado por causa de la contaminación de los agroquímicos?

- 1) Sí
- 2) No

8.- ¿Sabe Usted de alguien que trabajando con agroquímicos o pesticidas se haya enfermado?

- 1) Sí
- 2) No

9.- ¿En su familia alguien se dedica a trabajar con agroquímicos o pesticidas?

- 1) Sí
- 2) No (pasar a la 12)

10.- ¿Con qué frecuencia enferma?

- 1) Mucha
- 2) Regular
- 3) Poca
- 4) No se/No contestó

11.- ¿De qué enferma?

--	--

12.- ¿El problema de la contaminación por agroquímicos te genera algún tipo de malestar?

- 1) Sí
- 2) No (Pase a la 14)

13.- ¿Cuál o cuáles de los siguientes?

- 1) Dolor en garganta
- 2) Malestar estomacal
- 3) Modificación del sueño
- 4) Problemas para coordinar (mareos)
- 5) Problemas urinarios
- 6) Otras, especificar:

--	--

- 7) No se/No contestó

14.- ¿Qué problemas de salud ha tenido que enfrentar usted o algún familiar cercano en el último año?

- Pérdida de apetito
- Enfermedades respiratorias, como congestión nasal, asma, bronquitis, etc.
- Alergias, manifestadas por irritación en piel, ojos, garganta, etc.
- Enfermedades de la sangre
- Otros, especificar:

--	--

15.- ¿Con qué frecuencia a padecido de estos malestares?	
1). Mucha	
2). Regular	
3) Poca	

16.- ¿Qué atención ha recibido por esta causa?	
ambulatoria (consulta con un médico)	
tratamiento de larga duración	
hospitalización	

17.- ¿Cuánto dinero ha gastado por los problemas de salud, por alguno o ambos conceptos de atención médica y medicamentos?	
Menos de \$100	
Entre \$101 y \$200	
Entre \$201 y \$300	
Entre \$301 y \$400	
Más de \$401	
3) No se/No contestó	

18.- En caso de hospitalización de usted o algún familiar, ¿cuánto ha gastado?	
Menos de \$10,000	
Entre \$10,001 y \$20,000	
Entre \$20,001 y \$30,000	
Entre \$30,001 y \$40,000	
Más de \$40,001	
No se/No contestó	

19.- Considera usted que su ingreso económico le alcanza para cubrir gastos derivados por enfermedades?	
Si	
No	

20.- ¿Cuenta con algún beneficio social por parte del gobierno (IMSS, ISSSTE, INSABI)?	
1) Sí	
2) No	
3) No se/No contestó	

21.- ¿Es trabajador directo de la producción de zaramora?	
1) Sí	
2) No (pase a la 24)	

22.- Conoce los riesgos a los que se enfrenta en la manipulación de agentes químicos?	
1) Sí	
2) No	
3) No se/No contestó	

23.- ¿Cuenta con el equipo adecuado para la aplicación de agentes químicos?	
1) Sí	
2) No	
3) No se/No contestó	

24.- ¿Tuvo días de ausencia laboral en el año causada por enfermedades derivadas de las actividades productivas?	
1) Sí	
2) No	

25.- ¿Las ausencias laborales fueron pagadas?	
1) Sí	
2) No	

26.- ¿Ha pensado cambiarse de domicilio fuera de la población por motivo de salud?	
1) Sí	
2) No	
3) Tal vez	

27.- ¿Vive cerca de la zona productiva (huertas de zaramora)?	
1) Sí	
2) No	

Sección 2. DAP/DAC por el uso de agroquímicos en la producción de zaramora

28.- Dado el supuesto que usted enfermara por ingesta accidental de algún agente químico usado en la agricultura ¿estaría dispuesto a aceptar un vale para ser cambiado en alguna unidad de medicina ambulatoria?	
1) Sí	
2) No	

29.- Estaría dispuesto(a) a aceptar una cantidad fija mensual como compensación a su salud por el daño ambiental generado por el uso de agentes químicos en la agricultura.	
1) Sí	
2) No	

30.- En caso de aceptar la compensación ¿está de acuerdo que esta sea por el monto de \$500 al mes?	
1) Sí	
2) No	

31.- En caso de no aceptar \$500 al mes ¿cuánto estaría dispuesto(a) a aceptar?	

32.- ¿De la lista siguiente cual sería el motivo para aceptar esta nueva cantidad?	
1) Mi salud es lo más importante	
2) El medio ambiente es más importante que cualquier compensación económica	
3) Se debe mejorar en la producción, tener nuevos métodos de trabajo	
4) Necesito mas información al respecto.	

A continuación le voy a leer a usted una serie de conceptos los cuales están relacionados con los pasos a seguir en caso de que usted enfermara por alguna ingesta accidental en el uso de agentes químicos.	
a. Atención en una unidad de medicina ambulatoria (médico familiar o de farmacia)	
b. Análisis de laboratorio para determinar la causa de sus molestias físicas o enfermedades.	
c. Adquisición de medicamentos e ingesta de ellos por el periodo establecido en cada situación	
d. Revisión con su médico para determinar que se encuentra en buenas condiciones	
e. En caso de no haber recuperado la salud asistir con un especialista en medicina en la ciudad o fuera de ella.	

33.- De la lista antes señalada y en atención en caso que tuviera una enfermedad, ¿cuánto estaría dispuesto a pagar para que su salud sea óptima?	
1) Hasta \$100	
2) Entre \$100 y \$200	
3) Entre \$201 y \$300	
4) Entre \$301 y \$400	
5) Más de \$401	
6) No se/No contestó	

34.- Podría indicarme el motivo por el que eligió la cantidad anterior	
1) Mi nivel de ingreso me permite pagar esa cantidad	
2) Estoy dispuesto a sacrificar parte de mi ingreso que requiero para otras necesidades con tal de mejorar mi salud.	

Sección 3. Características de la población.

35.- ¿Cuántos años tiene?	
Años cumplidos	

36.- Genero	
1) Masculino	
2) Femenino	
3) Prefiero no decirlo	

37.- ¿Cuál es su Estado civil?	
Soltero(a)	
Casado(a)	
Divorciado(a)	
Viudo(a)	
Unión Libre	

38.- ¿Tiene hijos?	
1) Sí	
2) No	

39.- ¿Cuántos hijos tiene?	
Número de hijos	

40.- ¿Cuál es su Nivel de Estudios?	
1) Primaria	
2) Secundaria	
3) Media superior	
4) Licenciatura	
5) Maestría/Doctorado	

41.- ¿Alguna otra persona en su familia aporta ingresos económicos adicionales a los de su trabajo?	
1) Sí	
2) No	
3) No se/No contestó	

42.- ¿Cuál es su Ingreso familiar, aproximado, mensual?	
1) Entre 1,400 y 3,000	
2) Entre 3,001 y 5,000	
3) Entre 5,001 y 7,000	
4) Más de 7,001	
5) No se/No contestó	

43.- ¿Cuál es el número de dependientes del ingreso familiar, incluyendo a usted?	
Número de dependientes	

44.- ¿A qué se dedica?	

45.- ¿Su casa es propia o rentada?	
1) Propia	
2) Rentada	
3) Prestada	

46.- ¿Cuánto tiempo tiene de residir en la localidad?	
Años cumplidos	
Meses cumplidos	

47.- ¿En qué localidad vive?	