

**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE SINALOA**  
**FACULTAD DE HISTORIA**  
**MAESTRÍA EN HISTORIA**



**CONSECUENCIAS NEGATIVAS DE LA AGRICULTURA COMERCIAL EN EL  
MEDIO AMBIENTE DEL VALLE DE CULIACÁN DE 1940-1970.**

**TESIS QUE PRESENTA:**

**AURELIA ELIZABETH DE LA PARRA MARTÍNEZ**

**PARA OBTENER EL GRADO DE  
MAESTRA EN HISTORIA**

**DIRECTOR DE TESIS**

**DR. EDUARDO FRÍAS SARMIENTO**

**CULIACÁN ROSALES, SINALOA, DICIEMBRE, 2018.**

## **Agradecimientos**

En primer orden, quiero agradecer al Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACYT), por haberme apoyado durante estos dos años, para la realización de este proyecto de investigación.

Así mismo, a mi alma máter la Universidad Autónoma de Sinaloa, ahora a través de la Facultad de Historia por haberme aceptado en este programa de posgrado de Maestría en Historia, entre ellos a mí Comité tutorial: el Dr. Rigoberto Arturo Román Alarcón y al Dr. Gustavo Aguilar Aguilar con los cuales estoy muy agradecida por haber confiado en mí profesionalismo, así como sus valiosos aportes, espero haber cumplido sus expectativas. Pero sobre todo a mi director de tesis, el Dr. Eduardo Frías Sarmiento, al cual admiro y por haberme asesorado con paciencia y su particular estilo de enseñanza, estaré profundamente gratificada pues me mostró que el conocimiento debe ser concreto pero bien redactado, enseñanzas que llevaré conmigo, muchas gracias Maestros.

De igual manera, a todo el personal de maestros y administrativo del posgrado, por su apoyo incondicional durante este periodo de estudio, en especial a la Maestra Sandra Luz Gaxiola por su disposición inmediata en todo momento. A mis compañeros de grado, muchas gracias por su compañía, les deseo un gran porvenir.

Finalmente, quiero agradecer al tronco de mi vida, mi familia, pues sin ellos mi vida estaría incompleta, a mis hermanos y mi madre, esta última mi razón de seguir adelante y a mi padre, el ángel que siempre está a mi lado. A mis mejores amigos por estar siempre pendiente de mis aventuras, y por último, a mi novio que amo con todo mi ser, pues él me enseña a disfrutar la vida con alegría, te amo José Luis.

## Índice

<b>Introducción</b> .....	5
<b>Capítulo 1.- Marco Teórico Metodológico y Conceptual</b> .....	14
1.1.- Teoría de la historia ambiental.....	17
1.2.- Elementos conceptuales-metodológicos.....	26
1.2.1.- La Ecología y su evolución en el proceso de la agricultura comercial: Agroecología, revolución verde y ambiente.....	26
1.2.2.- Percepciones ambientales.....	39
1.2.3.- Institucionalismo.....	42
<b>Capítulo 2.- Perturbaciones provocadas por el desarrollo de la agricultura comercial en el Valle de Culiacán de 1940 a 1970: deforestación, químicos, y semillas</b> .....	48
2.1.- Descripción del Valle de Culiacán.....	53
2.2.- Deforestación, construcción de obras de irrigación y uso de maquinaria pesada durante 1940-1970 en el Valle de Culiacán.....	55
2.3.- Descripción de productos químicos utilizados en la agricultura y sus efectos en el ambiente durante 1940 y 1970.....	69
2.3.1.- Clasificación de los plaguicidas empleados en la agricultura comercial del Valle de Culiacán de 1940 a 1970.....	72
2.3.1.1.- Compuestos organofosforados.....	75
2.3.1.2.- Compuestos organoclorados.....	77
2.3.1.3.- Compuestos variados.....	79
2.3.1.4.- La prensa como difusor sobre beneficios y perjuicios de los químicos en la agricultura del Valle de Culiacán.....	80
2.4.- Implementación y uso de variedades de semillas modificadas durante la agricultura comercial del Valle de Culiacán de 1940 a 1970 y sus efectos en el ambiente.....	85

**Capítulo 3.- Acciones negativas en el medio ambiente del Valle de Culiacán debido a la deforestación, aplicación de químicos y uso de semillas mejoradas.....93**

3.1.- Deforestación y sus resultados negativos en el ambiente.....94

3.2.- Efectos negativos de los químicos en flora, fauna, suelo y agua del medio ambiente del Valle de Culiacán de 1940 a 1970.....108

3.2.1.- Daños a la flora y fauna.....108

3.3.- Consecuencias del uso de semillas mejoradas en el medio ambiente del Valle de Culiacán de 1940 a 1970.....117

3.4.- La Agroecología, una estrategia para una agricultura sustentable del Valle de Culiacán.....121

**Capítulo 4.- Representación pública del ambiente y su importancia para determinar el manejo y conservación de los recursos naturales.....129**

4.1.- Percepciones y conocimientos de la sociedad sobre los efectos en el medio ambiente gracias a las actividades desarrolladas en torno a la agricultura comercial en el Valle de Culiacán de 1940-1970.....133

4.1.1.- Una breve mirada sobre el impulso otorgado a la agricultura comercial en México.....134

4.1.2.- Descripción en la prensa sobre el medio ambiente, sus beneficios y los daños que padece como consecuencia de la agricultura comercial del Valle de Culiacán.....142

4.2.- Acciones implementadas como estrategias para uso racional de los recursos naturales en Sinaloa durante 1940 y 1970.....148

4.3.- Desempeño de estrategias para la mitigación y conservación de los recursos naturales durante el desarrollo agrícola de 1940 a 1970.....160

## Índice de figuras

**Figura 1.** Ubicación del área del estudio: El Valle de Culiacán.....60

**Figura 2.** Representación de una cadena trófica.....110

## Índice de fotos

**Foto 1.** Proceso inicial para la construcción de la Presa Sanalona en 1939.....102

**Foto 2.** Superficie de vegetación de 1981 de Culiacán y Presa Sanalona.....105

**Foto 3.** Superficie de vegetación del 2018 de Culiacán y Presa Sanalona.....106

## Índice de gráficas

**Gráfica 1.** Distribución de notas periodísticas de 1940 a 1970, de las acciones que modificaron el medio ambiente en el Valle de Culiacán.....56

**Gráfica 2.** Distribución de notas periodísticas de 1940 a 1970, relacionadas con la deforestación provocada por la agricultura comercial en el Valle de Culiacán.....57

**Gráfica 3.** Relación de notas encontradas en 1940-1970.....130

## Índice de tablas

<b>Tabla 1.</b> Proporción de áreas destinadas a la agricultura respecto a los tipos de vegetación en Sinaloa.....	58
<b>Tabla 2.</b> Producción de cultivos de Sinaloa en 1950.....	61
<b>Tabla 3.</b> Producción agrícola de 1940 a 1960 en Sinaloa.....	61
<b>Tabla 4.</b> Hectáreas destinadas a cultivos en el Valle de Culiacán de 1950 a 1970.....	62
<b>Tabla 5.</b> Relación de químicos encontrados en las fuentes aplicados en los cultivos del Valle de Culiacán de 1940 a 1970.....	73
<b>Tabla 6.</b> Relación de semillas mejoradas empleadas en el Valle de Culiacán de 1940-1970.....	88
<b>Tabla 7.</b> Algunas semillas mejoradas y su rendimiento.....	99
<b>Tabla 8.</b> Superficie destinada para diversas actividades en torno a la agricultura en el periodo de 1960 a 1970.....	99
<b>Tabla 9.</b> Relación de árboles plantados en la presa de ALM de 1964 a 1965.....	154
<b>Tabla 10.</b> Trabajos oficiales realizados a favor del ambiente en Sinaloa por instituciones formales.....	164
<b>Conclusiones</b> .....	165
<b>Bibliografía</b> .....	169

## Introducción.

Entre las décadas de 1920 y 1940 es cuando en Sinaloa se iniciaron grandes cambios en los campos de la economía y política, debido a la hábil y fuerte posición en el gobierno que mantuvieron los antiguos productores agrícolas porfiristas y gracias a su relativo éxito posterior a la gesta revolucionaria, lo que reafirmaba su perfil como entidad agrícola, ubicándose en los primeros lugares del País en cuanto a producción de tomate y garbanzo y, segundo lugar nacional después de Veracruz en la producción de azúcar<sup>1</sup>.

Aunado a esto, la relativa cercanía con Estados Unidos, permitió que la entidad se consolidara como una de las zonas más rentables con relación a la agricultura para el mercado estadounidense. Sin embargo, el factor que sin duda alguna ayudó a que Sinaloa creciera como potencia dentro de la agricultura comercial fue su abundante hidrografía compuesta por once ríos, lo que permitió en un inicio la construcción de grandes proyectos de irrigación como el sistema de canal Antonio Rosales en el Valle de Culiacán, gestionado en el gobierno de Ángel Flores (1920-1924)<sup>2</sup>.

Fue hasta la década de los cuarenta cuando inició el gran desarrollo hídrico. A partir de 1948 el Valle de Culiacán se convirtió en la primera zona agrícola del Estado siendo el centro productor más importante de legumbres de exportación (tomate, chile, berenjena y chícharo) y constituyendo el principal centro poblacional ascendiendo de 18 mil habitantes en 1930 a 22 mil habitantes en 1940 y ya hacia 1970 alcanzó la cifra de 168 mil habitantes<sup>3</sup>.

---

<sup>1</sup> Modesto Aguilar Alvarado, "Sinaloa de 1920 a 1940 Agricultura y nueva sociedad" en *Sinaloa 100 años La gran aventura del siglo XX*, Facultad de Historia, Universidad Autónoma de Sinaloa, 2003, pp. 105-118.

<sup>2</sup> María de Jesús López López, *Empresarios, Empresas y Agricultura comercial en el Valle de Culiacán (1948-1970)*, México, Universidad Autónoma de Sinaloa, 2013, p. 90.

<sup>3</sup> *Ibidem.*, pp.91, 92.

Para Sinaloa y, específicamente su capital Culiacán, la década de 1940 representó un despegue protagónico. Este auge económico generado por el desarrollo de la agricultura comercial impulsó el establecimiento de un número creciente de empresas industriales y comerciales<sup>4</sup>, así como el surgimiento o llegada de compañías que abastecerían una serie de necesidades como abarrotes, vestimenta, incluso recreación y hasta espectáculos, todo esto fruto de la demanda por parte de una población creciente y asentada en las primeras zonas urbanas<sup>5</sup>.

Ya para la década de los cincuentas, la bien establecida época de oro de la agricultura mexicana trajo consigo otras prioridades a los gobernantes, pues uno de los intereses primordiales era incrementar la producción agrícola, por lo que prestaron especial atención a la investigación y enseñanza agrícola<sup>6</sup>.

Como resultado de lo anterior en 1952 con la colaboración del Instituto de Investigaciones Agrícolas de la Secretaría de Agricultura y Ganadería comenzó a operar el Campo Agrícola Experimental del Valle de Culiacán, el cual posteriormente se transformó en el Instituto de Investigaciones Agrícolas del Estado de Sinaloa, teniendo como objetivos principales investigar factores de rendimiento de las cosechas de la región y estudiar la forma para incrementar los cultivos y la adaptación de nuevas variedades, combate de plagas, enfermedades y sobre todo el empleo de fertilizantes. Con la misma finalidad, en 1961, se creó la Escuela Superior de Agricultura, en la actual Universidad Autónoma de Sinaloa, la cual impulsaría la investigación y enseñanza agrícola en el estado.

---

<sup>4</sup>Gustavo Aguilar Aguilar, "Fuentes y mecanismos de financiamiento para la agricultura de exportación en el Valle de Culiacán (1920-1950) en *Agricultura comercial, empresa y desarrollo regional en el noroeste de México*, México, UAS, 2006, pp. 61-80.

<sup>5</sup>María de Jesús López López, *Empresarios, Empresas y Agricultura comercial... Óp.Cit.*, p. 94.

<sup>6</sup>*Ibidem.*, p. 57.

No obstante, de acuerdo con un estudio que presenta María de Jesús López López entre 1946 y 1970 no se realizó ninguna investigación dedicada a la agricultura y la tendencia giró en torno a aquellas dedicadas a la explotación del comercio, industria, servicios y transportes<sup>7</sup>, algo con lo que también concuerda Arturo Carrillo Rojas quién propone ir más allá de esos contextos, respecto a que la historia no sólo tiene la tarea de registrar los episodios económicos, políticos y culturales de una sociedad sino que es necesario dar cuenta del marco físico y geográfico y de sus cambios en el medio ambiente, resaltando que la gente vive en un espacio concreto al cual ata sus vivencias y recuerdos<sup>8</sup>.

Y es que es precisamente en este entorno biótico y abiótico<sup>9</sup> donde se dan las constantes perturbaciones y transformaciones principalmente de manera antropogénica<sup>10</sup> en las que intervienen prioritariamente los intereses del sistema económico que una sociedad genera en un tiempo histórico específico<sup>11</sup>.

Y es que aunque para una parte de la sociedad los ciclos ecológicos no determinan el conjunto total de las actividades humanas, sí constituyen formas de condición para el desarrollo de modelos económicos de carácter expansivo, en este caso la agricultura comercial. Aunado a esto, las innovaciones tecnológicas, las pautas socio-culturales, la política o los instrumentos de planeación como el ordenamiento territorial tienen un importante impacto en las decisiones sobre cómo aprovechar los bienes y servicios brindados por los

---

<sup>7</sup>*Ibidem.*, p. 95.

<sup>8</sup>Arturo Carrillo Rojas, "Los grandes desastres en Sinaloa en el siglo XX", en *Sinaloa 100 años-La gran aventura*, México, Facultad de historia/UAS, 2003, pp. 173-188.

<sup>9</sup>Estos se definen como elementos discordantes que forman parte del medio ambiente, uno contenedor de vida y otro que no es producto natural pero que se encuentra dentro de la naturaleza

<sup>10</sup>Las realizadas por el impacto del conocimiento humano mediante la ciencia y la técnica.

<sup>11</sup>Fernando Ramírez Morales, "Ecohistoria y destrucción en Chiloé Continental: El Valle Del Vodudahue 1700-1961", *Actas de la VII Jornada Nacional de Historia Regional de Chile*, 1996, p. 226, Versión Online: <http://ocw.pucv.cl/cursos-1/bio195/recursos-complementarios/chiloe-continental>, consultado el día: 24 de febrero de 2017.

ecosistemas<sup>12</sup>, lo cual sin duda ha posibilitado la permanencia histórica que ha tenido una comunidad, y que a su vez ésta tendría que replantearse su forma de relación con base a la cantidad de recursos de los que dispone, es decir, su conservación.

Sin embargo, el interés por la conservación de la naturaleza es un tema que ha sido abordado principalmente por científicos dedicados a los estudios de los procesos biológicos y ecológicos. Buena parte de la información producida por esta comunidad de investigadores ha servido de base para implementar importantes políticas y acciones ambientales como el decreto y protección de áreas naturales protegidas. Actualmente se reconoce que dichas acciones no han sido suficientes para lograr el objetivo de conservar los diversos ecosistemas incluso a nivel mundial, por lo que ecólogos como O'Neill, han sugerido que nuestra especie debe dejar de verse como un agente externo de disturbio y entenderse como una pieza clave en la dinámica del ecosistema, para así analizar las implicaciones de sus acciones en la historia evolutiva del planeta y en la propia supervivencia humana<sup>13</sup>.

Es por esto que surge la siguiente reflexión sobre:

Una historia que avance en la explicación, y que supere la simple descripción de situaciones paisajísticas, permitirá reconocer cómo han sido en el pasado reciente o lejano las formas específicas de la relación ambiental y de qué modo ellas inciden en las decisiones sobre el estilo de desarrollo que persigue la sociedad en su conjunto. Una historia que fundamentalmente explique: sobre los modos del uso de recursos, sobre los diferentes resultados espaciales y sus conexiones con las

---

<sup>12</sup>Alicia Castillo, Víctor Corral Verdugo, Edgar González Gaudiano, Luisa Paré, María Fernanda Paz, Javier Reyes, Martha Scheingart, "Conservación y sociedad, en Capital natural de México", vol. II: *Estado de conservación y tendencias de cambio*, CONABIO, México, 2009, p. 763, Versión Online: [http://www.biodiversidad.gob.mx/pais/pdf/CapNatMex/Vol%20II/II18\\_Conseccion%20y%20sociedad.pdf](http://www.biodiversidad.gob.mx/pais/pdf/CapNatMex/Vol%20II/II18_Conseccion%20y%20sociedad.pdf), consultado el día: 16 de mayo de 2017.

<sup>13</sup>Robert V O'Neill, "Is it time to bury the ecosystem concept?", *Ecology*, Vol. 82, No. 12, Ecological Society of America, USA, 2001, p. 3279, Versión Online: [http://forestpolicy.com/wp-content/uploads/2013/09/O'Neill\\_RV\\_MA.pdf](http://forestpolicy.com/wp-content/uploads/2013/09/O'Neill_RV_MA.pdf), consultado el día: 16 de mayo de 2017.

características de la calidad de vida que presentaron los distintos grupos sociales" será entonces una nueva forma de respuesta y solución a la actual situación global que enfrenta el ser humano y el planeta Tierra.<sup>14</sup>

Y es que no hay duda que una de las actividades más importantes del ser humano desde el siglo XIX a la fecha es el desarrollo científico y sus aplicaciones tecnológicas con las cuales se produjeron grandes logros sociales y económicos que se mostraron en diversos áreas que han impresionado a la humanidad y le han hecho sentir las ventajas de la comodidad, como el campo industrial, el de transporte y el agrícola, este último iniciado con la famosa Revolución Verde echada a andar en la década de los cincuentas y que generó altas tasas de productividad de alimentos a gran escala, gracias a la utilización de nuevas variedades de semillas de alto rendimiento, unido a nuevas prácticas de cultivo usando grandes cantidades de fertilizantes, pesticidas y maquinaria pesada<sup>15</sup>.

Sin duda, los beneficios traídos por la mejora agrícola de dicha Revolución Verde son indiscutibles, pero pronto surgió como arma de doble filo al generar daños ambientales que han conducido a la degradación total o parcial de elementos en los diferentes niveles de un ecosistema y que han afectado los ciclos ecológicos<sup>16</sup>.

Estos problemas ambientales originados históricamente por un sistema económico, político y social, son ahora parte de la crisis global colocando a la humanidad ante grandes problemas que en épocas anteriores no se mantenían presentes en el interés público. Por lo que ha iniciado una reflexión sobre la gravedad de los problemas ambientales y poco a poco se ha ido pasando de la

---

<sup>14</sup> Fernando Ramírez Morales, "Ecohistoria y destrucción.... *Óp. Cit.*, p. 227.

<sup>15</sup> Eliane Cecon, "La revolución verde tragedia en dos actos", *Ciencias*, Vol. 1, No. 91, Universidad Nacional Autónoma de México, México, 2008, p. 21, Versión Online: <http://redalyc.uaemex.mx/src/inicio/ArtPdfRed.jsp?iCve=64411463004>, consultado el día: 22 de febrero de 2017.

<sup>16</sup> María Dolores García Suárez y Héctor Serrano, "La Revolución Verde y sus consecuencias", Versión Online: <https://tecnoagro.com.mx/revista/no-72/la-revolucion-verde-y-sus-consecuencias/>, consultado el día: 22 de febrero de 2017.

preocupación individual a la colectiva, constituyendo un problema social que al reconocerse como tal se transforma en un reto para el gremio científico y que hoy, debe lograr superar las ausencias y omisiones del pasado en lo que se refiere al estudio minucioso de la histórica relación del género humano con la naturaleza, este cambio es radical pues en dicha relación, el ser humano se coloca como dominador de la naturaleza cuando en realidad sólo es parte de ella.

Es por esto que desde hace algunas décadas se ha llegado al consenso, por parte de profesionistas de muchos países, que las actividades humanas han socavado sistemas que sustentan la vida al alterar los equilibrios que la naturaleza tiene establecidos, y que la importancia básica de la biodiversidad que queda aún sobre la Tierra sigue sin cuidarse, protegerse y sobre todo estudiarse.

Entonces, el:

Recurrir a la perspectiva histórica puede abrir paso a la revisión crítica del diagnóstico sobre la situación medioambiental en nuestros días, disipando así los posibles visos de coyunturalidad en la caracterización y dimensionamiento del problema. Porque la percepción que los humanos tenemos del hecho medioambiental ha evolucionado, sin lugar a dudas, con los avatares de la historia. Ello debe conducirnos a la reflexión y al planteamiento de ciertos interrogantes y ciertas prevenciones respecto al estado presente de las cosas. Dado el calibre de los retos que se nos presentan de cara al futuro, así lo exige el abordaje científico de lo que se viene denominando crisis ecológica<sup>17</sup>.

Es aquí cuando la historia ambiental aparece como un nuevo campo de estudio que se ha desarrollado en diversas regiones del mundo, buscando generar un espacio concreto de conocimientos sobre la histórica relación humano-

---

<sup>17</sup> Julio Pérez Serrano y Carmen Gómez Gómez, "Historia Y Ecohistoria ante la crisis ambiental", *História e meio-ambiente. O impacto da expansão europeia*, Coimbra: Centro de Estudos de História do Atlântico, Portugal, 1999, p. 58, Versión Online: <http://www2.uca.es/grup-invest/geha/jps/pdf/madeira.pdf>, consultado el día: 23 de febrero de 2017.

naturaleza, siendo esta episteme el de explorar las implicaciones que el ser humano ha tenido en el deterioro progresivo de los espacios naturales<sup>18</sup>. Esta necesidad de aprender del pasado podrá dirigir un proceso cultural que genere una forma de acción paralela que sea benéfica para la humanidad, el medio ambiente y de la vida en general.

Particularmente, en nuestro País comienzan a tener auge los estudios sobre la percepción de los habitantes acerca de las cuestiones ambientales, y específicamente reconocerse como los principales usuarios y propietarios de los ambientes naturales<sup>19</sup>. Ya que estos términos de Historia y Medio Ambiente que hasta hace apenas unas décadas, tenían una difícil vinculación, son ahora utilizados en comunión en los distintos ámbitos sociales<sup>20</sup>.

Lo anterior toma relevancia, ya que México tiene una superficie terrestre de 2 millones de kilómetros cuadrados, un mar patrimonial de 2.7 millones de kilómetros cuadrados, más de 103 millones de habitantes y se cuenta entre los primeros cinco países mega diversos del planeta, es decir, aquellos que albergan la mayor parte de las especies del planeta<sup>21</sup>. A pesar de su riqueza biológica, México es uno de los países con mayores índices de degradación ambiental del mundo de acuerdo con el Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática (INEGI)<sup>22</sup>. Donde de manera particular, la agricultura comercial ha sido un factor decisivo en esta degradación contribuyendo de manera directa, debido al uso de combustible fósil para las operaciones

---

<sup>18</sup> John Robert McNeill, "Naturaleza y cultura de la Historia Ambiental", *Nómadas*, No. 22, Universidad Central, Colombia, 2005, p. 13, Versión Online: <http://www.redalyc.org/pdf/1051/105116726002.pdf>, consultado el día: 20 de diciembre de 2016.

<sup>19</sup> Alicia Castillo, Víctor Corral Verdugo, Edgar González Gaudiano, Luisa Paré, María Fernanda Paz, Javier Reyes, Martha Scheingart, "Conservación y sociedad.... *Óp.cit.*, p 767.

<sup>20</sup> Manuel Andrés García, "Historia y medio ambiente: El sentido de la historia dentro del análisis ambiental por dimensiones", *Gestión y Ambiente*, No. 3, Universidad Nacional de Colombia, Colombia, 2006, p. 92, Versión Online: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=169421027013>, consultado el día: 23 de febrero de 2017.

<sup>21</sup> Greenpeace, *La destrucción de México La realidad ambiental del país y el cambio climático*, Versión Online: [http://www.greenpeace.org/mexico/global/mexico/report/2009/6/destruccion\\_mexico.pdf](http://www.greenpeace.org/mexico/global/mexico/report/2009/6/destruccion_mexico.pdf), consultado el día: 22 de febrero de 2017.

<sup>22</sup> Excelsior, Ciudad de México, Viernes, 28 de junio de 2013, <http://www.excelsior.com.mx/nacional/2013/06/28/906350>.

agrícolas, la producción de agroquímicos y la conversión de tierras para cultivo<sup>23</sup>. Teniendo como consecuencia que el 96.98% de los suelos del país se hayan vuelto muy vulnerables a la desertificación donde el 48.05% del territorio nacional es susceptible a ser afectado por procesos de degradación de tierras en alto grado<sup>24</sup> y 48% en grado moderado debido cambio de uso de suelo para actividades agrícolas y pecuarias ocasionando la pérdida del 82% de su cobertura forestal<sup>25</sup>.

De manera particular, la problemática en el estado de Sinaloa es compleja, ya que la destrucción de ecosistemas silvestres como consecuencia de la tala de bosques, llega a ser alrededor de las 20 mil hectáreas ocasionado principalmente por el intenso desarrollo agrícola, económico, demográfico y urbano que se ha visto durante todo el siglo XX<sup>26</sup>. Y en el caso de los plaguicidas<sup>27</sup> estas sustancias químicamente complejas, que una vez aplicadas en el ambiente, están sujetas a una serie de transformaciones a nivel físico y biológico como la reducción de la biodiversidad, erosión y pérdida de permeabilidad de los suelos, aumenta la vulnerabilidad a las plagas y

---

<sup>23</sup> Jessica Bellarby, Bente Foereid, Astley Hastings y Pete Smith, *Cool Farming: Climate impacts of agriculture and mitigation potential*, Versión Online: <https://www.organicconsumers.org/sites/default/files/cool-farming-full-report.pdf>, consultado el día: 22 de febrero de 2017.

<sup>24</sup> Oralia Oropeza, "Impactos del cambio climático en la agricultura en México" en Cambio Climático, una visión desde México, México, Instituto Nacional de Ecología-Secretaría del Medio Ambiente y Recursos Naturales, 2004, pp. 303-313, Versión Online: <http://www.inecc.gob.mx/descargas/publicaciones/437>, consultado el día: 22/02/2017.

<sup>25</sup> Carmen Meneses, *Comportamiento de la deforestación en el país variables antrópicas*, Versión Online: [http://www.unccd.int/en/programmes/Science/MonitoringAssessment/Documents/PPT\\_Pilot\\_WS1\\_Day1\\_NatExp\\_Mexico.pdf](http://www.unccd.int/en/programmes/Science/MonitoringAssessment/Documents/PPT_Pilot_WS1_Day1_NatExp_Mexico.pdf), consultado el día: 22 de febrero de 2017.

<sup>26</sup> Universidad Autónoma de Sinaloa, ECOLOGÍA y educación ambiental, Dirección General de Escuelas Preparatorias Academia Estatal de Biología, 2011, p. 16, Versión Online: [file:///C:/Users/lenovo/Desktop/Art%C3%ADculos%201/54\\_Ecologia\\_y\\_Educacion\\_Ambiental%20PREPA%20UAS.pdf](file:///C:/Users/lenovo/Desktop/Art%C3%ADculos%201/54_Ecologia_y_Educacion_Ambiental%20PREPA%20UAS.pdf), consultado el día: 24/10/2016.

<sup>27</sup> Los plaguicidas son sustancias o mezcla de sustancias que se usan de manera intensiva para controlar plagas agrícolas e insectos vectores de enfermedades en humanos y en los animales, así como, para el control de insectos y ácaros que afectan la producción, elaboración, almacenamiento, transporte o comercialización de alimentos, productos agrícolas, madera y alimento para animales (FAO, 2003), Código Internacional de conducta para la distribución y utilización de plaguicidas. Organización de las Naciones Unidas para la agricultura y la alimentación.

enfermedades y conduce al desequilibrio y agotamiento de los agro sistemas<sup>28</sup>, fenómenos químicos naturales de adsorción y absorción sobre suelos y plantas, volatilización, fotólisis y degradación química o microbiana<sup>29</sup>. En este último aspecto también podemos añadir el arrastre por las corrientes de aire y agua, que los transportan a grandes distancias, y que regresan con la lluvia a la atmósfera y otros lugares<sup>30</sup>, pudiendo relacionar al Río Culiacán el cual termina desembocando en diversos esteros, pues en nuestra entidad la aplicación de químicos durante este periodo de auge fue una de las técnicas más aplicadas en favor de la agricultura.

Por lo antes mencionado, lo importante e innovador que se plasma en este proyecto, fue la elaboración de una historia que diera cuenta de cómo el desarrollo de la agricultura comercial en el Valle de Culiacán motivada desde el ámbito económico, técnico, científico, político y cultural determinaron en buena medida las transformaciones ambientales de su espacio natural.

---

<sup>28</sup> Organización Panamericana de la Salud, Efectos de los plaguicidas en la salud y el ambiente en Costa Rica, 2003, p. 21, Versión Online: [www.netsalud.sa.cr](http://www.netsalud.sa.cr) y [www.cor.ops-oms.org](http://www.cor.ops-oms.org), consultado el día: 22 de febrero de 2017.

<sup>29</sup> Cipriano García-Gutiérrez y Guadalupe Durga Rodríguez-Meza, "Problemática Y Riesgo Ambiental Por El Uso De Plaguicidas En Sinaloa", *Ra Ximhai*, Vol. 8, Número 3, Universidad Autónoma Indígena de México, México, 2012, p. 2, Versión Online: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=46125177005>, consultado el día: 22 de febrero de 2017.

<sup>30</sup> Ana Ruiz García, *Situación del uso de pesticidas en la producción agrícola en el distrito de Fernando Lores: centro poblado de Panguana primera zona, Tamshiyacu y Santa Ana primera zona-loreto*, Perú, Facultad de Agronomía Escuela Profesional de Ingeniería en Gestión Ambiental de la Universidad Nacional de la Amazonia Peruana, 2015, [Tesis de Maestría en Ingeniero en Gestión Ambiental], pp. 3-73. Versión Online: <http://repositorio.unapiquitos.edu.pe/bitstream/handle/unap/3266/tesis%20para%20libro%20ana%20ruiz%20garcia-modificado.pdf?sequence=1>, consultado el día: 21 de junio de 2017.

## **Capítulo I. Marco teórico-metodológico y conceptual**

## Capítulo I. Marco teórico-metodológico y conceptual

En este capítulo, el cual dividiremos en dos partes, definiremos las tres categorías de análisis que utilizaremos para dar sentido teórico al trabajo empírico con el cual elaboraremos nuestra investigación en torno a las perturbaciones que detonaron cambios negativos en el Valle de Culiacán durante 1940 y 1970 gracias al desarrollo de la agricultura comercial.

Asimismo hacemos una reflexión con base en trabajos historiográficos de corte internacional y nacional, hasta llegar a lo regional que consideramos se relaciona con el tema de nuestro proyecto. El objetivo de ello es distinguir los aportes que nos ayudaron a construir la idea central de la tesis.

El principio parte de correlacionar proposiciones teóricas y conceptuales para elaborar nuestro discurso historiográfico. Dichos datos, para el caso que nos compete, que es exponer la opinión vertida en la prensa sinaloense permite exponer un escenario fundamental con el cual se conocen las percepciones de la opinión pública en relación con el desarrollo económico de Sinaloa y del Valle de Culiacán en específico. Así como la implementación de políticas agrarias y de la creación de entidades públicas concernientes al uso de los recursos naturales. Muestra de ello son las notas periodísticas aparecidas en el periódico de Guasave *Cronos*<sup>31</sup> de 1944 donde se presentaba un artículo de opinión que refería a la importancia del crecimiento de la industria en nuestro País o en otra nota, en la cual se notifica la creación de la “Delegación de Conservación de Suelos y Aguas” aparecida en el *Diario de Culiacán*<sup>32</sup> en 1972. Así, la prensa sirve al historiador como un escaparate para identificar lo que para ese momento ocurría en la entidad, es por ello que la importancia de

---

<sup>31</sup> *Periódico Cronos*, Guasave, Sinaloa, Núm. 3,822, Año XIV, 1944, Fondo Hemeroteca, UNAM.

<sup>32</sup> *Diario de Culiacán*, Culiacán, Sinaloa, Núm. 7,834, Año XXII, Fondo Hemeroteca, Archivo Histórico del Estado de Sinaloa.

revisarla, analizarla y criticarla enriquece las argumentaciones en torno al objeto de estudio.

Subsiguientemente, las políticas hídricas nacionales y regionales, como por ejemplo el Programa Hídrico Nacional Pacífico Norte a la cual pertenece el Estado de Sinaloa, permiten demostrar la problemática regional y el proceso participativo de los actores involucrados en la gestión del agua, integrando un catálogo de proyectos que respaldan las inversiones en el sector hídrico y orientan las acciones para lograr el desarrollo sustentable y la gestión integrada de los recursos. En resumen, esto nos lleva a identificar en este primer apartado cómo una cuestión natural moldea diversos aspectos estrictamente antropogénicos y viceversa, desde su manejo hasta el surgimiento de instituciones para ello.

Por último, los censos bióticos, agrarios, ingenieriles hídricos, como el Registro Agrario Nacional (RAN) o el Archivo Histórico del Agua, entre otros, nos ayudaron a elaborar un análisis cuantitativo de los espacios en los cuales se realizaron las perturbaciones para el desarrollo y transformación de los entornos naturales para uso de la agricultura, construcción de canales de riego, obras de ingeniería agrícola, etc. Los cuales definieron los cambios de nichos específicos. Con dicha información es posible elaborar una conclusión exacta que evidencie los cambios y las afectaciones que determinaron las acciones del desarrollo agroindustrial e hídrico en el Valle de Culiacán de 1940 a 1970.

La elaboración de estos apartados busca delinear un enfoque mediante el cual las propuestas teóricas analizadas en conjunto con la revisión historiográfica relacionada a nuestro tema de estudio brinden un armado coherente con las fuentes archivísticas.

## 1.1. Teoría de la Historia Ambiental.

Los fundamentos teóricos de la Historia Ambiental tienen su origen en la recuperación de determinadas ideas y conceptos geográficos e históricos de raíz europea. Esta implicación del actuar humano sobre los entornos puede ser rastreada desde la historia tomando como referentes iniciales a la escuela de Annales en 1929 con la difusión de las obras de sus fundadores Marc Bloch y Lucien Febvre, quienes ya mostraban la importancia de los entornos físicos como factores determinantes en el desarrollo de las sociedades<sup>33</sup>. “Los *Annales* [...] contribuyeron al surgimiento y legado de preguntas, conceptos, metodologías y fuentes que, hoy en día, se evidencian en la declarada apertura de la historia ambiental hacia la investigación interdisciplinaria”<sup>34</sup>.

En conjunto con Emmanuel Le Roy Ladurie historiador francés, miembro destacado de la Escuela de los Annales, de igual manera inicia una preocupación por las características del medio, en el que se desarrollan las distintas sociedades, y al que consideraban un factor que moderaba las formas de vida y relación de los seres humanos<sup>35</sup>, estos estudios en torno a una historia de corte ambiental bien puede indicar el interés por la implicación que las transformaciones hechas por los seres humanos tienen hacia la naturaleza, lo que implicó responder la pregunta ¿cómo los efectos de la destrucción de los espacios naturales impactan en la vida social?.

---

<sup>33</sup> Emiliano Canto Mayén, “Un texto en tres duraciones: Braudel y El Mediterráneo, Temas Antropológicos”, *Revista Científica de Investigaciones Regionales*, No. 2, Universidad Autónoma de Yucatán, México, 2012, p. 157, Versión Online: <https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/4221072.pdf>, consultado el día: 10 de mayo de 2017.

<sup>34</sup> José Isabel Juan Pérez, “*Manejo del ambiente y riesgos ambientales en la región fresara del Estado de México*”, México, libro electrónico: EUMED.NET, 2006, p. 86, Versión Online: <http://www.eumed.net/libros-gratis/2007a/235/0.htm>, consultado el día: 14 de noviembre de 2016.

<sup>35</sup> Javier Gómez Piñero, “Geografía, Historia y Educación ambiental”, *Lurralde*, No. 20, Universidad de Deusto, España, 1997, p. 17, Versión Online: <http://www.ingeba.org/lurralde/lurranet/lur20/20gomez/20pine.pdf>, consultado el día: 10 de mayo de 2017.

Finalmente y sin poder dejar de lado al enfoque profundo y fundamental con Fernand Braudel, generaciones de historiadores han aprendido la importancia de la larga duración y de la cultura material, del clima y de la comida, de los métodos agrícolas y de la construcción de los espacios, entre otros, este legado y la importancia de sus planteamientos como matriz cultural y metodológica para la historia ambiental es quizá de las pocas cuestiones que no genera debate entre los historiadores, cual quiera sea su pertenencia cultural y nacional<sup>36</sup>.

Para Braudel:

La historia comprendía mucho más que la sucesión de eventos en vidas individuales: en la más amplia de las escalas, existía una historia que era vista desde la perspectiva de la naturaleza, una historia "en la que todo cambio es lento, una historia de constante repetición, de ciclos siempre recurrentes"<sup>37</sup>.

A pesar del desarrollo de la historia ambiental, se sigue enfatizando la novedad de la disciplina, cuestión que más adelante iremos desglosando pero que en definitiva el estudiar la interrelación hombre-naturaleza desde los tiempos más remotos a la actualidad, es un hecho que ya los historiadores han venido forjando, y que finalmente la podemos definir como la ciencia que estudia los cambios y modificaciones ecológicos surgidos en el medio ambiente a través del tiempo, algunos producidos por la naturaleza misma, otros propiciados por el hombre<sup>38</sup>. Esta nos permitirá entonces conocer las formas de adaptación de la humanidad al medio biogeográfico para determinar e identificar cómo el

---

<sup>36</sup> Stefania Gallini, "Invitación a la historia ambiental", *Revista Tareas*, No. 120, Centro de Estudios Latinoamericanos (CELA) Justo Arosemena, Panamá, 2005, p. 3, Versión en Línea: <http://bibliotecavirtual.clacso.org.ar/ar/libros/panama/cela/tareas/tar120/gallini.rtf>, consultado el día: 16 de mayo de 2017.

<sup>37</sup> Donald Worster, *Transformaciones de la Tierra*, Uruguay, Coscoroba, 2006, p. 60, Versión en línea: <http://ambiental.net/wp-content/uploads/2015/12/WorsterTransformacionesTierra.pdf>, consultado el día: 17 de noviembre de 2016.

<sup>38</sup> Arturo Carrillo Rojas, Enfoques teóricos para el análisis histórico de los desastres, *Clío*, No. 26, Facultad de Historia de la Universidad Autónoma de Sinaloa, México, 2002, p. 12, Versión en Línea: [http://historia.uasnet.mx/rev\\_clio/Revista\\_clio/Revista26/1\\_EnfoquesHist.delosdesastres\\_ArturoCarrillo.pdf](http://historia.uasnet.mx/rev_clio/Revista_clio/Revista26/1_EnfoquesHist.delosdesastres_ArturoCarrillo.pdf), consultado el día: 17 de abril de 2017.

desarrollo de nuevas técnicas y procedimientos en la economía llevan al deterioro del medio ambiente.

Y es que incluir la participación humana en la investigación sobre la problemática ambiental permite superar la visión que se tiene acerca del ser humano como único causante del exterminio de especies y destructora de ambientes. Ayudándonos a entender su papel en los cambios que producen sus acciones sobre el funcionamiento de los procesos naturales de la biósfera, a reconocer la complejidad de los fenómenos ambientales, a legitimar manejos de recursos naturales comunitarios y sustentables a establecer previas evaluaciones de impacto ambiental, en la planificación, en la ordenación del territorio y en la gestión ambiental todo en pro de la conservación y cuidado de los recursos naturales. El objetivo primordial es encontrar nuevos caminos hacia la construcción de sociedades sustentables capaces de asegurar para las generaciones presentes y futuras un bienestar humano razonable.

Así, como una primera y breve conclusión:

[...] la historia ambiental une los más viejos y los más nuevos temas en la historiografía contemporánea: la evolución de las epidemias y el clima, dos factores que hacen parte integral del ecosistema humano; las series de desastres naturales agravados por la falta de previsión, o incluso por la absurda "voluntad" de los colonizadores; la destrucción de la naturaleza, ocasionada por el crecimiento de la población y/o por los predadores del sobreconsumo industrial; los males de origen urbano e industrial, que dan lugar a la contaminación del aire o el agua; la congestión humana o los niveles de ruido en las áreas urbanas, en un período de acelerada urbanización<sup>39</sup>.

Desde el impacto de la Revolución Industrial acogida por el incipiente capitalismo y el impacto de los avances tecnológicos en los procesos de desarrollo económico, es cuando se comienza a gestar una revalorización sobre el impacto y el creciente abuso que el ser humano vino generando para

---

<sup>39</sup>Donald Worster, *Transformaciones.... Óp. Cit.*, pp. 60,61.

el deterioro de la naturaleza<sup>40</sup>. Pero no es sino hasta la década del setenta cuando se va formalizando una historia que se interese por comprender la crisis ambiental y aunque hay todavía mucho trabajo por hacer, la historia ambiental ha venido ganando notoriedad como un campo legítimo dentro de la profesión de la historia<sup>41</sup>.

Y es que precisamente, a medida que tenían lugar conferencias sobre el estado global y movimientos ambientalistas en diversos países acerca de la idea de la historia ambiental en la década de 1970, ésta entró en escena en un momento de revalorización y reforma culturales a escala mundial<sup>42</sup>.

Estados Unidos ha sido uno de los centros más activos y dónde para muchos autores emerge el estudio de la historia ambiental, a partir de trabajos pioneros en 1970 por Roderick Nash con su ensayo "*The State of Environmental History*" donde postulaba que el entorno natural posibilitaba un análisis de estudio para la historia haciendo uso de la naturaleza como archivo. Su propuesta nos permite comprender la forma en que los humanos se han visto afectados por su medio ambiente y viceversa.

Subsecuente a Nash, uno de los iniciadores y fundadores en el campo de acción de la Historia Ambiental es Donald Worster<sup>43</sup>. Worster utilizó técnicas que permitieron explicar la existencia y relación de diversos sistemas agrícolas intensivos y extensivos en varias partes de los Estados Unidos de Norteamérica, cuyo impacto en los espacios ambientales se evalúan mediante el crecimiento agrícola y su relación en la transformación de los entornos

---

<sup>40</sup> Leticia Colín Orozco, *Deterioro ambiental vs. Desarrollo económico y social*, Versión Online: <https://www.ineel.mx/boletin032003/art2.pdf>, consultado el día: 17 de mayo de 2017.

<sup>41</sup> John Robert McNeill, "Naturaleza y cultura.... *Óp. Cit.*, p. 12.

<sup>42</sup> José Isabel Juan Pérez, Manejo del ambiente y riesgos ambientales en la región.... *Óp.cit.*, p. 84.

<sup>43</sup> Donald Worster (nacido en 1941) es el distinguido profesor Salón de la Historia de América en la Universidad de Kansas. Es uno de los fundadores y la principal figura pionera en el campo de la historia ambiental.

naturales dejando en claro la potencialidad y la necesidad de una perspectiva ecológica en la historia <sup>44</sup>.

Muy a la par de estos trabajos, está John McNeill quién concibe al ambiente como un cuerpo de “relaciones mutuas entre el género humano y el resto de la naturaleza”<sup>45</sup>. Ésta, parte de la interpretación de la naturaleza como un agente histórico de cambio, dónde trasciende la concepción de la naturaleza como el escenario pasivo e indiferente sobre el cual se desarrollan las acciones humanas para entenderla como un actor histórico que construye relaciones de mutua influencia con los seres humanos, que cambia debido a sus propias dinámicas y a las transformaciones provocadas por la humanidad y que, al mismo tiempo, tiene un impacto sobre la vida de las sociedades.

La historia ambiental surge entonces como respuesta al agudo deterioro del medio ambiente<sup>46</sup>, buscando combinar las ciencias naturales y la historia, no como otra especialidad solitaria, sino como una rama cultural que modificará nuestra comprensión de los procesos históricos, generando una inserción perspectiva de la Ecología en la Historia.

Ahora bien, no existe una única forma de hacer historia ambiental y es por ello que para nuestro trabajo retomaremos los tres niveles sobre los cuales opera la nueva historia que de acuerdo con Worster, estos son:

[...] el primero se enfoca en las características de los ambientes naturales en épocas pasadas, refiriéndose a la comprensión de la propia naturaleza reconocimiento el entorno, tal como ha estado organizado y ha funcionado en tiempos ya pasados. Se incluye

---

<sup>44</sup> Donald Worster, *Las transformaciones de la Tierra...* Óp.Cit., p. 7.

<sup>45</sup> John McNeill, *Naturaleza y cultural...* Óp. Cit., p. 13.

<sup>46</sup> Alejandro Tortolero Villaseñor, “Presentación: la historia ambiental en América Latina. Por un intento de historizar la Ecología”, *Signos Históricos*, No. 16, Universidad Autónoma Metropolitana-Iztapalapa, México, 2006, p. 10, Versión Online: <http://historico.juridicas.unam.mx/publica/librev/rev/signos/cont/16/art/art1.pdf>, consultado el día: 24 de febrero de /2017.

aquí tanto los aspectos orgánicos como los inorgánicos de la naturaleza, destacando al organismo humano en cuanto un eslabón en las cadenas alimentarias de la misma. El segundo nivel se remite al dominio de lo socioeconómico, en la medida en que éste interactúa con el medio ambiente, aquí importarán las perturbaciones realizadas al entorno y finalmente, el tercer nivel de trabajo, más intangible y únicamente humano, lo conforma el campo de lo puramente mental e intelectual, en el que las percepciones, la ética, las leyes, los mitos y otras estructuras de significado se convierten en parte del diálogo entre el individuo o el grupo con la naturaleza.<sup>47</sup>

De manera general, podemos llegar a afirmar que la historia ambiental encuentra su principal tema de estudio en las modificaciones hechas por el ser humano en el medio ambiente a través del tiempo, y donde la evolución de la cultura también ha sido importante, es precisamente este último concepto el que actúa como hilo conductor dentro de esta temática, pues es el ambiente, el escenario con el que la historia ambiental basa sus objetivos pero es el hombre el personaje principal responsable de dicho proceso.

Es entonces que a partir de varios años de gestión en muchos países de América Latina, la Historia Ambiental es considerada actualmente un campo con legitimidad académica al cual se le reconoce como espacio de investigación y formación<sup>48</sup>. Generando un importante interés colectivo que se fue expandiendo, legitimando e incluso institucionalizando con la creación formal de la Sociedad Latinoamericana y Caribeña de Historia Ambiental (SOLCHA) en 2004<sup>49</sup>. Destacando Colombia como uno de los países latinoamericanos donde se ha estado dinamizando el desarrollo de la historia ambiental. Y, desde el 2003 se ha dado paso a la realización de encuentros regionales que han reunido a una gran comunidad de historiadores ambientales en América Latina, contribuyendo al intercambio académico en esa región.

---

<sup>47</sup> José Isabel Juan Pérez, *Manejo del ambiente y riesgos ambientales...* Óp. Cit., pp. 88-89,

<sup>48</sup> Universidad Nacional de Colombia, "Historia ambiental en América Latina y Colombia" Versión Online: <http://www.humanas.unal.edu.co/historiambiental/historia-ambiental-en-america-latina-y-colombia/>, consultado el día: 20 de abril de 2017.

<sup>49</sup> Sociedad Latinoamericana y caribeña de Historia ambiental, Versión Online: <https://solcha.uniandes.edu.co/index/>, consultado el día: 20 de abril de 2017.

Algunos trabajos que podemos destacar sobre los estudios histórico ambientales son los de Silvia Meléndez con su artículo: “La historia ambiental: aportes interdisciplinarios y balance crítico desde América Latina”, de igual manera Claudia Leal con: “Presentación del dossier sobre historia ambiental latinoamericana” y por último la doctora en historia Stefania Gallini que con diversas publicaciones entre ellas: “Historia, ambiente, política: el camino de la historia ambiental en América Latina”, se ha interesado en la formación de regiones agroexportadoras, metodología de la historia ambiental, historia ambiental urbana, el papel de los discursos técnicos en los cambios ambientales y el metabolismo socio-ecológico. Sin duda, esta diversidad de trabajos ha dado una idea de las tendencias metodológicas y temáticas que la disciplina ha tomado en esta parte del mundo.

Y es precisamente, esta última que destaca:

La importancia de rescatar una perspectiva histórica a la hora de estudiar no solamente los cambios ambientales, sino también la forma y los métodos que se han utilizado para estudiar e interpretar los fenómenos ambientales y la naturaleza (es decir la construcción histórica de las ciencias ambientales), las ideas y representaciones de la naturaleza, las respuestas sociales y culturales que cada sociedad y grupo humano han dado a los ecosistemas que se transforman.<sup>50</sup>

Estos trabajos publicados acerca de la historia ambiental de América Latina, reiteran que ésta es un campo con un amplio panorama de estudio, pero sobre todo es una invitación para aportar y ahondar sobre los aspectos teóricos y metodológicos de la Historia Ambiental<sup>51</sup>. Podemos afirmar que sin duda es una de las últimas novedades dentro del campo de las ciencias sociales y naturales. Así pues, esto puede iniciar un cambio en el individuo, la sociedad y la ciencia; partiendo del compromiso ante la irresponsabilidad, forjando

---

<sup>50</sup>Stefania Gallini, “Historia, ambiente, política: el camino de la historia ambiental en América Latina”, *Nómadas*, No. 30, Universidad Central, Colombia, 2009, p. 93, Versión Online: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=105112060008>, consultado el día: 23 de mayo de 2017.

<sup>51</sup>Stefania Gallini, “Problemas de métodos en la historia ambiental de América Latina”, *Anuario IHES*, No. 19, Universidad Central, Colombia, 2004, p. 2, Versión Online: [http://www.docentes.unal.edu.co/sgallini/docs/Gallini%20AnuarioIHES\(2\).pdf](http://www.docentes.unal.edu.co/sgallini/docs/Gallini%20AnuarioIHES(2).pdf), consultado el día: 23 de mayo de 2017.

conciencia ante la indiferencia al producir información para una toma de decisiones acertada en busca de soluciones y cambios técnicos, culturales, políticos y económicos a cualquier con respecto a la protección de la naturaleza y que reoriente el rumbo hacia el cual la humanidad dirige el planeta<sup>52</sup>.

Afirmando pues que la historia ambiental surge como respuesta al agudo deterioro del medio ambiente. En el caso particular de México es ya válido señalar la relación entre historia y medio ambiente. A pesar de ser uno de los territorios con mayor riqueza en biodiversidad en el mundo, se sabe que es un País que enfrenta problemáticas importantes de conservación. Dónde año con año son deforestadas entre 400 y 800 000 hectáreas, donde la mayoría de las cuencas están contaminadas y, cerca del 80% de la superficie del País sufre erosión, teniendo como consecuencia gran pérdida de biodiversidad<sup>53</sup>.

A pesar de esto, fue hasta principios de la década de los ochentas del siglo XX cuando en México surgió el interés por realizar estudios de esta índole, los cuales se han desarrollado lentamente. Aun así, es vital aprender del pasado para dirigir un proceso cultural que sea benéfico en el futuro del medio ambiente y la humanidad. Micheline Cariño<sup>54</sup> es una de las investigadoras pioneras dentro de esta rama. La investigadora muestra como desde el análisis de la Historia Ambiental se pueden identificar estrategias sustentables en el uso de los recursos hídricos, suelos y de la vegetación. De igual forma critica las prácticas no sustentables que ha tenido el desarrollo de la agricultura en una región<sup>55</sup>.

---

<sup>52</sup>Alexis Rojas León, "Reflexión sobre investigación en historia ambiental", *Reflexiones*, No. 2, Universidad de Costa Rica, Costa Rica, 2010, p. 189, Versión en línea: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=72918027013>, consultado el día: 15 de noviembre 2016.

<sup>53</sup> Alejandro Tortolero Villaseñor, "Presentación: la historia... *Óp. Cit.*, p. 11.

<sup>54</sup> Micheline Cariño es Profesora Investigadora en la Universidad Autónoma de Baja California Sur.

<sup>55</sup> Micheline Cariño, Lorella Castorena, Yolanda Maya, Jobst Wurl, José Urchiaga, Aurora Breceda, "Transformación de los ecosistemas áridos para su uso agrícola en baja california sur, México. un análisis desde la historia ambiental", *Historia agraria*, No. 56, Universidad Autónoma de Baja California Sur, México, 2012, p. 82,83, Versión Online: [http://repositori.uji.es/xmlui/bitstream/handle/10234/149747/2012\\_56\\_81\\_106.pdf?sequence=1&isAllowed=y](http://repositori.uji.es/xmlui/bitstream/handle/10234/149747/2012_56_81_106.pdf?sequence=1&isAllowed=y), consultado el día: 14 de septiembre de 2016.

De manera particular, la problemática ambiental en Sinaloa es compleja. Sin embargo, los problemas ambientales pueden ser identificados fácilmente ya que hay verdaderos casos de perturbación de las condiciones naturales del medio debido a la contaminación agroquímica de aguas dedicadas a la agricultura. La destrucción de ecosistemas silvestres como consecuencia de la tala de bosques (según cálculos, llegan a ser alrededor de las 20 mil hectáreas por año), todo esto ocasionado principalmente por el intenso desarrollo agrícola, económico, demográfico y urbano que se ha visto durante todo el siglo XX<sup>56</sup>.

Por lo antes mencionado, esta investigación es novedosa al elaborar una historia ambiental que dé cuenta de cómo el desarrollo de la agricultura comercial desde lo económico, técnico, científico, político y cultural determinaron en buena medida las transformaciones ambientales de los espacios ecológicos en el Valle de Culiacán durante el periodo 1940-1970. De manera específica es a partir de 1940 cuando se llevó a cabo una creciente inversión para la construcción de infraestructura hidráulica y de carreteras que empezaba a demandar el campo. Posteriormente, en la década de los 50s la producción de alimentos aumentó considerablemente y Sinaloa era uno de los ejemplos claros de desarrollo agrícola. Finalmente para 1970 el aumento de la población era evidente debido al gran crecimiento de trabajo, es por esto que dentro de estos 30 años de estudio se puede apreciar un crecimiento económico que dinamizó el desarrollo urbano y modificó la estructura de la sociedad.

Asimismo, el presente trabajo aportará mayor información para un análisis histórico crítico sobre la historia ambiental del periodo en estudio. Según datos históricos fue hasta 1970 que se presentó la primera investigación acerca del medio ambiente y sus recursos en Sinaloa. Esta información fue publicada en el Tomo CXXII del boletín de la Sociedad Mexicana de Geografía y Estadística, bajo el título: *La Ecología Descriptiva de Sinaloa*, siendo efectuada por el

---

<sup>56</sup>Universidad Autónoma de Sinaloa, *Ecología y educación ambiental...* Óp.cit., p.16

historiador sinaloense Héctor R. Olea en 1975, la cual presenta una descripción monográfica de los ecosistemas con que cuenta el estado de Sinaloa, añadiendo a este trabajo, aspectos de ecología terrestre, ecología acuática, ecología marina y ecología humana.

Por otra parte, se mostró la importancia del Valle de Culiacán como excelente muestra de estudio al constituir un espacio físico y geográfico en el que se desarrollaron obras relevantes en materia hidráulica y agroindustrial, que a su vez transformaron las relaciones laborales, sociales, políticas y económicas de los sinaloenses con fines netamente comerciales consecuencia del crecimiento y desarrollo, basado en el contexto económico que produjo la agricultura comercial y que dejó de lado o en segundo plano el cuidado y uso moderado de los recursos naturales.

## **1.2. Elementos conceptuales y metodológicos**

### **1.2.1. La Ecología y su evolución en el progreso de la agricultura comercial: Agroecología, Revolución Verde y Ambiente.**

La Ecología es la rama de la biología que se encarga de estudiar las relaciones que existen entre los organismos y su ambiente. Desde sus orígenes ha tenido una gran importancia en el ámbito académico, pero actualmente este término ha cobrado importancia científica y social como resultado de las malas prácticas ecológicas que la humanidad ha sostenido y que en la actualidad han conducido al deterioro de la naturaleza<sup>57</sup>.

---

<sup>57</sup> Luvia Milián Reyes, *Historia de la Ecología*, Guatemala, Universidad de San Carlos de Guatemala-Facultad de Humanidades Departamento de Postgrado, 2007, [Tesis de Maestría en investigación], pp. 1-102, Versión Online: [http://biblioteca.usac.edu.gt/tesis/07/07\\_1934.pdf](http://biblioteca.usac.edu.gt/tesis/07/07_1934.pdf), consultado el día 20 de febrero de 2017

En un primer momento, éste interés se manifestó en trabajos de carácter descriptivo sobre un sistema taxonómico de interés al observar sólo caracteres externos, hábitos más relevantes de las especies.

Charles J. Krebs, al referirse a los orígenes de la Ecología describe:

La Ecología tiene sus raíces en la historia natural, que es tan antigua como la humanidad. Las tribus primitivas que dependían de la caza, la pesca y la recolección de alimentos, necesitaban conocimientos detallados acerca de dónde y cuándo encontrar a sus presas. Por otra parte, el surgimiento de la agricultura y la ganadería hizo que aumentara la necesidad de aprender acerca de la Ecología, práctica de las plantas y los animales domésticos<sup>58</sup>.

Conceptualmente fueron pocos los avances, algunos estudiosos de la historia natural y la Ecología Humana precisaron los conceptos y aportaron un marco analítico de referencia, como el padre de la demografía Jhon Graunt, quién en 1662, describió a las poblaciones humanas en términos cuantitativos. De manera parecida Cole en 1958, advirtió la importancia de medir cuantitativamente los índices de natalidad y mortalidad, la proporción de individuos de uno y otro sexo y la estructura de grupos de edad de las poblaciones humanas. Buffon en su Natural History de 1756, analizó muchos de los temas de la Ecología moderna y consideró que las poblaciones de seres humanos y de otros animales y plantas están sujetas a los mismos fenómenos. Por lo que la Ecología ya estaba en camino de convertirse en una ciencia, al reconocer los problemas generales de las poblaciones y las comunidades teniendo sus raíces en la historia natural, la demografía humana, los problemas aplicados de la agricultura y la medicina.

Por su parte, Alexander Von Humboldt fue el primero en relacionar a las plantas con su ambiente, así como Alfred Wallace quién se considera el fundador de la zoogeografía basada en la evolución y por último Charles

---

<sup>58</sup> *Ibidem.*, p.1

Darwin en su obra "El origen de las especies" quien consideró los conceptos de lucha por la existencia, supervivencia del más apto y evolución en las condiciones del hábitat, este personaje sin duda fue la mayor influencia para el biólogo alemán Ernst Haeckel<sup>59</sup> quién ya para el año de 1869, acuñó el término Ecología para estudiar las relaciones entre los individuos y el medio ambiente de una manera dinámica y compleja<sup>60</sup> y fue así a partir de este acontecimiento cuando comenzó la consolidación de la Ecología como una ciencia derivada de la Biología, que emplea un método científico propio para resolver sus problemas de investigación.

Para algunos autores, la Ecología como disciplina científica tiene peculiaridades, aunque su origen data de aproximadamente 148 años se puede considerar como ciencia joven. Su desarrollo histórico, ha sido de vertiginosa evolución con cambios hacia problemáticas de gran complejidad. Cabe decir que en sus inicios muchos resultados de la Ecología provinieron de los sectores agrícolas, pesquero y ciencias médicas, esta última enfocada sobre experimentos para controlar plagas de insectos que atacan a los cultivos.

Son precisamente estas complejidades las que han dado origen a que el concepto de Ecología se extienda más allá de los animales y plantas, y que además represente la relación, la interacción y el "diálogo" que guarda con el ser humano, exigiendo una visión de totalidad, una actitud holística que ha determinado una conciencia mundial sobre la crisis ambiental global y sus causas antrópicas alcanzadas en las últimas décadas.

Es aquí donde la Ecología aparece más allá de los planteamientos de una ciencia natural o exacta, donde surgen acciones para salvaguardar los

---

<sup>59</sup> Dentro del ambiente evolucionista del siglo XIX, el biólogo y zoólogo alemán Ernst Haeckel (1834-1919) es considerado el padre de la Ecología.

<sup>60</sup> Frank N. Egerton, "History of Ecological Sciences, Part 47: Ernst Haeckel's Ecology", *Bulletin of the Ecological Society of America*, No. 3, Department of History, University of Wisconsin-Parkside, Estados Unidos, 2013, p. 229 Versión Online: <http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1890/0012-9623-94.3.222/pdf>, consultado el día: 26 de febrero de 2017.

múltiples espacios naturales como lo fue la primera Conferencia Internacional sobre la Utilización Racional y la Conservación de los Recursos de la Biosfera, celebrada en París en septiembre de 1968, organizada por la UNESCO, en colaboración con las Naciones Unidas, la Food and Agricultural Organization (FAO), la Organización Mundial de la Salud (OMS), el Programa Biológico Internacional del Consejo Internacional de Uniones Científicas y la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (IUCN). La llamada Conferencia de la Biosfera popularizó la imagen de la Tierra, manifestando la necesidad de lograr un uso de los recursos de la misma, compatible con su conservación, como base para el desarrollo sostenible.

Uno de los frutos más interesantes de dicha reunión, fue la propuesta de organizar un programa ecológico interdisciplinar, aprobado por la Conferencia General de la UNESCO en noviembre de 1970 bajo el título de Hombre y Biosfera, conocido como Programa MAB, por las siglas en inglés, Man and Biosphere. Este programa incluyó cuatro fases de estudio y trece proyectos científicos. Las fases de estudio son las siguientes: análisis de los sistemas ecológicos, influencia histórica del hombre sobre el medio ambiente y del medio ambiente sobre el hombre, nivel de integración en el espacio, previsión de las acciones por emprender. Por otro lado, los proyectos científicos incluyen el estudio de los principales ecosistemas mundiales, la conservación de zonas naturales y recursos genéticos, la investigación sobre las consecuencias de la utilización de pesticidas y abonos, la incidencia de las obras públicas en el entorno, los aspectos ecológicos de la utilización de la energía, las consecuencias de la evolución demográfica y genética, y la percepción de la calidad del entorno. Conceptos que hoy sabemos que maneja la historia ambiental pero que hasta hace unas décadas tenían difícil vinculación, para explicar y solucionar esta crisis ecológica global<sup>61</sup>.

---

<sup>61</sup> Manuel Andrés García, "Historia y medio ambiente: El sentido de la historia dentro del análisis ambiental por dimensiones", *Gestión y Ambiente*, No. 3, Universidad Nacional de Colombia, Colombia, 2006, p. 92, Versión Online: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=169421027013>, consultado el día: 27 de febrero de 2017.

Para nuestro trabajo podemos encontrar, aunque no de manera explícita, la palabra Ecología en múltiples notas de prensa, ejemplo de ello son las tituladas: “*Cómo hombre de campo sabía usted*”<sup>62</sup>, en donde explica aspectos naturales de ciertos organismos plaga como el gusano de avispa que vive en las semillas de las frutas logrando la descomposición de ésta y, que como forma de solucionarlo se tiene que cortar el fruto afectado antes de que se propague al resto de la planta, así como la cantidad y calidad de agua necesaria para su desarrollo y evitar su contaminación. Estas notas, plasmadas en la prensa indican la necesidad que había de conocer aspectos naturales involucrados en la agricultura comercial para que ésta llegara a tener un éxito en su producción final, especialmente en el ámbito de las plagas, pues eran especies, raza, biotipo vegetal o animal o agente patógeno dañino para las plantas o los productos vegetales<sup>63</sup>. Dichos organismos al aumentar su densidad hasta niveles anormales, afectaba directa o indirectamente a la especie humana, ya sea porque perjudicara su salud, su comodidad o dañara las construcciones, los predios agrícolas, forestales o ganaderos, de los que el ser humano obtiene alimentos, forrajes, textiles, madera, etcétera<sup>64</sup>.

Lo que nos lleva a reconocer que el control de plagas lo podemos estudiar en dos aspectos, el primero conlleva forzosamente describir los tipos de plaguicidas que se utilizaron durante el despegue de la agricultura comercial, con el fin de actualizar el conocimiento sobre el sector agropecuario, siendo uno de los objetivos más sólidos de este estudio. Logrando identificar a partir de este trabajo aquellos químicos utilizados sobre el control de las plagas de la agricultura comercial en Sinaloa entre 1940 y 1970. Este último aspecto bien lo podemos encontrar en anuncios comerciales por parte de la compañía DuPont

---

<sup>62</sup> *Diario de Culiacán*, Culiacán, 1949, p.2.

<sup>63</sup> Miguel Huerga y Sebastián San Juan, “El control de las plagas en la agricultura argentina”, Estudio Sectorial Agrícola Rural Banco Mundial/Centro de Inversiones FAO, Argentina, 2005, p. 10, Versión Online: <http://siteresources.worldbank.org/INTARGENTINAINSPANISH/Resources/InformeDEF14.pdf>, consultado el día: 09 de marzo de 2017.

<sup>64</sup> Andrea Brechelt, *El Manejo Ecológico de Plagas y Enfermedades*, Santiago de Chile, Red de Acción en Plaguicidas y sus Alternativas para América Latina (RAP-AL), 2004, p. 7, Versión Online: [http://www.rap-al.org/articulos\\_files/Manejo\\_Ecologico\\_de\\_Plagas\\_A.Brechel.pdf](http://www.rap-al.org/articulos_files/Manejo_Ecologico_de_Plagas_A.Brechel.pdf), consultado el día: 09 de marzo de 2017.

Protección de Cultivos<sup>65</sup>, la cual cuenta con una historia de más de 200 años en el ámbito agrícola con el objetivo de comprender las necesidades de los productores en el control de insectos, malezas y enfermedades, para mejorar así, la calidad y productividad de los cultivos en dichas fuentes tituladas señores algodonereros podemos apreciar los tipos de plaguicidas que ofrecían al mercado para combatir las diferentes plagas y aumentar el rendimiento de la cosecha, así como los puntos esenciales para la correcta aplicación de los mismos<sup>66</sup>.

Y segundo, en un primer plano podemos decir que en los albores de la agricultura el hombre se vio forzado a avanzar en sus conocimientos sobre aspectos biológicos que la misma le exigía, los cuales concretamente son el objeto de estudio en primer plano de la Ecología.

Al estudiar la Ecología podemos analizar temas como el mencionado anteriormente, y muy específicamente en el capítulo sobre las actividades que iniciaron la perturbación del ecosistema del valle de Culiacán, donde se explicará de manera detallada como las acciones tanto de deforestación como químicas afectaron diversos eslabones en la flora y la fauna de nuestra área de estudio.

Siguiendo con esta relación, uno de los resultados en cuanto a la evolución de esta ciencia, han sido las diferentes ramas que se diversificaron alrededor de ella como lo es la Agroecología, que si bien no es una disciplina ecológica sino una ciencia con vocación agraria, la FAO la describe como:

Una disciplina científica, un conjunto de prácticas y un movimiento social. Como ciencia, estudia cómo los diferentes componentes del agroecosistema interactúan. Como un conjunto de prácticas, busca

---

<sup>65</sup> <http://www.dupont.com/corporate-functions/our-company/dupont-history.html>, consultado el día: 04 de abril de 2017.

<sup>66</sup> *Diario de Culiacán*, Culiacán, Sinaloa, Miércoles, 29 de junio de 1949, p. 4.

sistemas agrícolas sostenibles que optimizan y estabilizan la producción. Como movimiento social, persigue papeles multifuncionales para la agricultura, promueve la justicia social, nutre la identidad y la cultura, y refuerza la viabilidad económica de las zonas rurales. Los agricultores familiares son las personas que tienen las herramientas para practicar la Agroecología. Ellos son los guardianes reales del conocimiento y la sabiduría necesaria para esta disciplina. Por lo tanto, los agricultores familiares de todo el mundo son los elementos claves para la producción de alimentos de manera agroecológica<sup>67</sup>.

La Agroecología es entonces un estudio holístico de los agroecosistemas, incluidos todos los elementos ambientales y humanos<sup>68</sup>. Sin embargo, en la medida en que la modernización agrícola avanzó, la relación entre la agricultura y la ecología fue quebrada en la medida en que los principios ecológicos fueron ignorados y/o sobrepasados. Atravesando la agricultura moderna una crisis ambiental, en opinión consensada por los científicos agrícolas<sup>69</sup>, resultado de las políticas prevalecientes, los grandes monocultivos, el alto uso de la mecanización y la gran dependencia por el uso de químicos.

Por otro lado, no es posible entender la agricultura actual, sin analizar la influencia que en ella ha tenido lo que se conoce como Revolución Verde. Esta estrategia iniciada en la década de los 50's, tuvo como propósito generar altas tasas de productividad agrícola sobre una base de producción extensiva a gran escala, uso de alta tecnología y sobre todo la creación de organismos genéticamente modificados (OGM) mejor conocidos como transgénicos<sup>70</sup>.

---

<sup>67</sup> FAO, 2017, Versión Online: <http://www.fao.org/family-farming/themes/agroecology/es/>, consultado el día: 04 de abril de 2017.

<sup>68</sup> Miguel A Altieri, "Agroecología: principios y estrategias para diseñar sistemas agrarios sustentables", en: Agroecología: principios y estrategias para diseñar una agricultura que conserva recursos naturales y asegura la soberanía alimentaria, Argentina, Ediciones Científicas Americanas ISBN, 2001, pp. 27-34, Versión Online: <http://agroeco.org/wp-content/uploads/2010/10/cap2-Altieri.pdf>, consultado el día 04 de abril de 2017.

<sup>69</sup> Miguel A Altieri, "La agricultura moderna: impactos ecológicos y la posibilidad de una verdadera agricultura moderna" en Agroecología: principios y estrategias para diseñar una agricultura que conserva recursos naturales y asegura la soberanía alimentaria, Argentina, Ediciones Científicas Americanas, 2001, pp. 1-12.

<sup>70</sup> Eliane Ceccon, *La revolución verde tragedia....Óp.cit.*, p.21.

Los resultados traídos por la Revolución Verde son indiscutibles, sin embargo, han conducido a una gama de problemas de diversa índole principalmente sociales y ambientales y su análisis histórico respecto a sus consecuencias sin duda puede ayudar a explicar y anticipar con mayor objetividad los retos que actualmente padece el planeta, entre los cuales podemos desglosar los siguientes:

- 1) Utilización de semillas híbridas y animales seleccionados para la especialización en el alto rendimiento que causan un desplazamiento agresivo de la flora y fauna natural de un ecosistema y que aunado son monopolizadas por compañías transnacionales.
- 2) el manejo de maquinaria cada vez más pesada y costosa que provoca uso de una gran cantidad de energía y combustible, que va de la mano por un alto consumo de agua que ha generado la creación de obras como canales, presas, entre otras y que han modificado tanto las zonas dónde fueron hechas como las aledañas, así como el excesivo consumo de insumos insecticidas, fungicidas, herbicidas, fertilizantes y de antibióticos como promotores de crecimiento para asegurar las enormes cantidades de producción, y 3), por último la extrema deforestación necesaria para la creación y uso en los inmensos cultivos la cual es a nivel mundial la causa principal de pérdida de biodiversidad.

Dichas perturbaciones las definiremos como la transformación del paisaje por la acción humana debido a la deforestación, fragmentación, explotación de recursos, intervenciones de manejo, ocupación del suelo, contaminación, entre otros que pueden eventos naturales o regímenes históricos de perturbación en un ecosistema particular lo que acrecienta su fragilidad<sup>71</sup>. Cada una de estas perturbaciones, anteriormente mencionadas, específicamente en Sinaloa son evidenciados especialmente en la prensa desde los años 50s.

---

<sup>71</sup> Robert H. Manson y Enrique J. Jardel Peláez, "Perturbaciones y desastres naturales: impactos sobre las ecorregiones, la biodiversidad y el bienestar socioeconómico". *Capital natural de México*, Vol. II, CONABIO, México, 2009, p. 135-136, Versión Online: [http://www.biodiversidad.gob.mx/pais/pdf/CapNatMex/Vol%20II/II03\\_Perturbaciones%20y%20desastres%20naturales\\_Impactos%20sobre.pdf](http://www.biodiversidad.gob.mx/pais/pdf/CapNatMex/Vol%20II/II03_Perturbaciones%20y%20desastres%20naturales_Impactos%20sobre.pdf) , consultado el 03 de mayo de 2017.

Por citar un primer ejemplo de lo que trataremos de demostrar en este trabajo, tenemos la nota titulada: “*Deben cooperar en la reforestación*” donde por medio de una atenta comunicación el Ing. Ramiro Guerrero González quién fungía como Agente General de Agricultura y Delegado Forestal avisaba a los agricultores y ejidatarios del Valle de Culiacán para que cooperaran decididamente en la campaña de reforestación tan necesaria para embellecer, formar cortinas rompe vientos y evitar aún más la erosión de las tierras<sup>72</sup>. Dicha nota periodística así como otras que hemos encontrado en la prensa que tratan de la misma materia y que más adelante desglosaremos de manera detallada nos invitan a reconocer que la amplia tala de vegetación en dicha zona, para el desarrollo de la agricultura, ocasionaba grandes efectos en el ambiente.

Actualmente sabemos acerca de la desaparición de valiosas especies vegetales de todo tipo, ya sean árboles, arbustos y plantas pequeñas, lo cual afecta seriamente al futuro del planeta por la probable desaparición de numerosas especies animales ante la pérdida irremediable de su hábitat. El cual es sumamente delicado y susceptible a las acciones de los seres humanos. De igual forma al afectarse él y la composición atmosférica, las consecuencias son desastrosas, pues las plantas al ser las productoras del oxígeno que necesitamos los seres vivos para vivir vía fotosíntesis, absorben el dióxido de carbono, sustancia culpable en grado considerable de la profundización del efecto invernadero y por último y no menos importante la erosión de los suelos, este último ejemplo de perturbación ha sido también ampliamente encontrado en las notas periodísticas con gran énfasis tal como lo mostraba la sección de agricultura en una nota titulada: *La Erosión de las tierras cultivadas en el Valle de Culiacán*<sup>73</sup>: donde por parte de la Secretaría de Agricultura y Ganadería se ha concebido como uno de los dilemas con gran importancia para la conservación del suelo y del agua, problema que se ha venido agudizando en el Valle de Culiacán a medida que el incremento de la

---

<sup>72</sup> *Diario de Culiacán*, Culiacán, Miércoles 30 de julio de 1952, p. 4.

<sup>73</sup> *Diario de Culiacán*, Culiacán, Domingo, 10 de febrero de 1952, p. 2.

agricultura ha orientado los desmontes en la región y especialmente en lo que respecta al Distrito de Riego No. 10 de la presa Sanalona.

Algo interesante que menciona es que para ninguno de los agricultores del Valle de Culiacán existe la conciencia del efecto que la erosión causa en el suelo, aun cuando afecte su economía pues como bien lo menciona esto provoca una menor producción de sus cosechas por lo que el ya antes mencionado Ing. Ramiro Guerrero González, Agente General de Agricultura y Delegado Forestal manifestaba el deseo de complementar las órdenes de la Superioridad facilitando gratuitamente todas las plantas forestales que sean necesarias a los agricultores interesados, para lo cual la Delegación Forestal de Sinaloa cuenta con más de medio millón de plantas forestales y algunas frutales para su entrega inmediata y a la vez se tienen en viveros para posteriormente ser trasplantados en un periodo de cuatro o cinco meses la cantidad de tres y medio millones de plantas de las siguientes especies: Acacia, avellana, bugambilias, cedro rojo, ceiba, venadillo, jacaranda, limonero, palma real, palo prieto, fresnos, haba, papaya, zapote blanco y por último y no menos importante Guanacaste (*Enterolobium cyclocarpum*) pues es una especie de árbol que representa una fuente de alimento y anidación muy importante para la fauna silvestre aquí en Sinaloa y en algunas localidades es reconocido como patrimonio y símbolo de la conservación<sup>74</sup>.

Esta iniciativa aunque tenía el interés de ayudar al mejoramiento del Valle de Culiacán puesto que beneficiaría al desarrollo de la región y el País, también contaba con una connotación de engrandecerlo tanto ornamental como en un contexto biológico, actualmente sabemos que las reforestaciones pueden incluso modificar el clima local haciendo bajar un poco las altas temperaturas, lo que conocemos como el calentamiento global.

---

<sup>74</sup> Sylvia de la Parra-Martínez, Katherine Renton, Alejandro Salinas Melgoza, Lacy L. G Muñoz, Tree-cavity availability and selection by a large-bodied secondary cavity-nester: the Military Macaw, *Journal of Ornithology*, No. 2, Universidad Nacional Autónoma de México, México, 2015, p. 47, Versión Online: DOI 10.1007/s10336-014-1150-9, consultado el 20 de febrero de 2017.

A pesar de que la revolución Verde aumentó la productividad, muchos investigadores, entre los que sobresalen Altieri y Atkins, han demostrado que, las consecuencias para el ambiente y para el ingreso de la gran mayoría de los pequeños productores agrícolas del tercer mundo, tuvo consecuencias adversas<sup>75</sup>, que como ya hemos mencionado parcialmente, el empleo de semilla de alto rendimiento ha reducido o desplazado a un gran número de variedades endémicas como el maíz, el uso de grandes dosis de fertilizantes inorgánicos y plaguicidas ha causado contaminación química de la tierra y el agua y aumento de las plagas como consecuencia de la creciente inmunidad biológica a los plaguicidas y que a su vez la alta productividad, está ahora también cuestionándose ya que los campos no rinden como antes, el alto grado en uso de maquinaria pesada para el trabajo de campo y el enorme impulso de obras de irrigación lo que finalmente, en conjunto ha conducido a una gran cantidad de pérdida de vegetación.

Actualmente podemos establecer que la Revolución verde va de la mano con concepto de la Agroecología, ya que ambas ayudan a explicar la historia ambiental de nuestra área de estudio pero sobre todo porque las dos las podemos encontrar ampliamente en las diversas fuentes que utilizaremos para desarrollar nuestro objetivo.

Por su parte, el ambiente al que también llamamos medio ambiente son todos aquellos factores que nos rodean ya sean vivientes y no vivientes que afectan directamente a los organismos, incluidos nosotros los seres humanos<sup>76</sup>. Actualmente el concepto “ambiente” engloba una multi-causalidad de los procesos físicos, sociales, económicos, tecnológicos y biológicos, al igual que

---

<sup>75</sup> José Restrepo M, *et al.*, Actualización Profesional en Manejo de Recursos Naturales, Agricultura Sostenible y Pobreza Rural, Colombia, Centro para el Desarrollo Agropecuario y Forestal, Inc. (CEDAF), 2000, pp. 1-117, Versión Online: [http://www.fao.org/fileadmin/user\\_upload/training\\_material/docs/Agroecologia.pdf](http://www.fao.org/fileadmin/user_upload/training_material/docs/Agroecologia.pdf), consultado el día: 20 de febrero de 2017.

<sup>76</sup> Edgar González Gaudiano, *El Ambiente: mucho más que ecología*, Versión Online: <http://www.anea.org.mx/wp-content/uploads/2015/02/Gonzalez-EcologiaYMedioAmb.pdf>, consultado el día: 27 de febrero de 2017.

la complicada red de interrelaciones y los múltiples niveles espacio-temporales en las que éstas se dan.

El concepto “ambiente” no significa lo mismo para la biología, ecología, antropología, economía, política, sociología, y no es el objeto de estudio exclusivo de ninguna de ellas ni de ninguna ciencia social o natural, sino un campo problemático de la realidad. Las ciencias de la naturaleza e incluso las ciencias ambientales no pueden por sí mismas responder a la problemática ambiental, porque carecen de referentes teóricos para abarcar lo cultural, lo social y lo político<sup>77</sup>.

A partir de lo anterior, uno puede aventurarse a afirmar que el ambiente no tiene un objeto de estudio, sino muchos que se relacionan o articulan unos con otros que pertenecen a un campo caótico, que en este caso se manifiestan en diversos problemas ambientales. Como podemos ver, el ambiente es un concepto muy amplio y globalizador que incluye prácticamente todo lo que nos rodea, incluidos nosotros mismos. Asimismo, una de las principales características del ambiente es su dinamismo, es decir, que se encuentra en permanente transformación muchas veces ocasionada por la acción humana, por lo que historia y ambiente son términos que aunque hasta hace apenas unas décadas tenían una difícil vinculación, son ahora utilizados en comunión en distintos foros debido a la actual situación del planeta.

De acuerdo con Alexis Rojas León:

Es precisamente esta episteme una de las últimas novedades dentro del campo investigativo de las ciencias sociales y de las ciencias naturales; la multiplicidad de investigaciones que surgen del ambiente como objeto de estudio. Este nuevo universo temático, resultante de la relación “sociedad-naturaleza” producto

---

<sup>77</sup> Miguel Fernando Pacheco Muñoz, “El ambiente, Más allá de la naturaleza”, *Elementos*, No. 057, Benemérita Universidad Autónoma de Puebla, México, 2005, p. 31, Versión Online: <http://www.redalyc.org/pdf/294/29405704.pdf>, consultado el día: 27 de febrero de 2017.

de múltiples reciprocidades entre el ser humano y el medio, centra su atención tanto en las valoraciones (ideológicas-culturales) que se hacen de la naturaleza como en los procesos de cambio del entorno (materiales-productivos). De las cuales, la contaminación y el deterioro ambiental, al presentarse como amenazas para la naturaleza y la salud pública, han sido de los procesos más estudiados<sup>78</sup>.

Por lo anterior y para nuestro caso de estudio, el Valle de Culiacán, representa una excelente muestra de cómo un determinado ambiente hizo que fuera propicia una actividad tan exitosa como la agricultura comercial en el ámbito netamente económico; pero que ahora sabemos excluyó y descuidó la parte de preservación de los recursos naturales. Este potencial de desarrollo o los procesos de degradación en una región, por ejemplo, no dependen exclusivamente de una determinada estructura eco sistémica, sino también de los procesos productivos, la organización social y el imaginario ambiental de un pueblo en un momento histórico particular.

Esto refleja la necesidad de un estudio y entendimiento de la problemática de manera más compartida y hace que la historia ambiental resulte interesante como una ciencia en proyección que motiva desde el estudio del pasado una mejor comprensión del presente y sobre todo una consideración de pautas hacia el futuro<sup>79</sup>.

De igual manera para este elemento la prensa no está exenta y se presenta como una herramienta básica como fuente de información empírica sobre dinámicas ambientales en el pasado así como registro de los discursos públicos sobre la naturaleza y sus manifestaciones. Por último, los archivos y documentos de gobierno que se han producido a lo largo de su historia son fuentes básicas para analizar e interpretar las diversas acciones que se llevaron a cabo dentro de él, gracias al desarrollo de la agricultura comercial

---

<sup>78</sup>Alexis Rojas León, Reflexión sobre investigación.... *Óp. Cit.*, p. 178.

<sup>79</sup> Manuel Andrés García, *Historia y medio*.... *Óp. Cit.*, p. 92.

siendo referencias importantes para establecer la historia ambiental en nuestra área de estudio durante este periodo de gran auge en el Estado de Sinaloa.

Además de la complejidad de conceptos ya mencionados hasta ahora, dentro de un estudio de este corte, existe la percepción pública de lo ambiental:

Las personas ven o identifican el ambiente de distintas formas, es decir, lo entienden y lo piensan con un énfasis diferente. Para algunos, el ambiente se asocia con la naturaleza a la cual debemos apreciar y respetar. Para otros, la cuestión ambiental representa un problema que requiere solución; para ellos, el ambiente se vincula particularmente con factores relativos a la contaminación, deforestación, extinción. En otros casos, el ambiente se traduce como recurso a preservar o fuente de satisfactores humanos, circunscrito en una dimensión económica y de orientación totalmente práctica<sup>80</sup>.

### **1.2.2. Percepciones ambientales.**

Los seres humanos del siglo XXI somos herederos de un planeta devastado, que se manifiesta en diversos problemas ambientales como: el cambio climático global, la deforestación, la desertificación, la pérdida de la biodiversidad y la pérdida de los mantos acuíferos<sup>81</sup>.

Actualmente se acepta que dichos problemas ambientales son también problemas sociales y para intentar solucionarlos, es necesario disponer de información rigurosa sobre la percepción de los temas que configuran esta problemática<sup>82</sup>. Por lo que siguiendo con la estructura de los elementos conceptuales, otro de ellos que se considerará para elaborar esta historia es el

---

<sup>80</sup> Miguel Fernando Pacheco Muñoz, *El ambiente más allá...* Óp. Cit., p. 33.

<sup>81</sup> Raúl Calixto Flores y Lucila Herrera Reyes, Estudio sobre la percepciones... Óp. Cit., p. 228

<sup>82</sup> Rosalía Fernández Tarrío, Luciana Porter-Bolland, Jaume Sureda Negre, "Percepciones y conocimientos ambientales de la población infantil y juvenil de una comunidad rural de Veracruz México", *Revista de Educación y Desarrollo*, No. 12, Instituto de Ecología, A.C, Departamento de Ecología Aplicada, México, 2010, p. 36, Versión Online: [http://www.cucs.udg.mx/revistas/edu\\_desarrollo/anteriores/12/012\\_Fernandez\\_Tarrio.pdf](http://www.cucs.udg.mx/revistas/edu_desarrollo/anteriores/12/012_Fernandez_Tarrio.pdf), consultado el día: 24 de octubre de 2016.

de percepciones ambientales. La importancia radica en que explorar las percepciones de un grupo social o una comunidad resulta un trabajo interesante cuando queremos conocer la opinión sobre un determinado tema o hecho en una temporalidad dada<sup>83</sup>.

En México este tipo de investigaciones ha ido en aumento y de acuerdo con diversos autores, han permitido revisar algunos aspectos respecto a cómo la sociedad mexicana ha entendido su relación con los sistemas naturales y los problemas inherentes a la conservación de la biodiversidad, así como estos esfuerzos se pueden trasladar a diversos ámbitos como la academia y política para promover la toma de conciencia en torno a los problemas y los resultados que se han obtenido por la participación social en la transformación de las relaciones con la naturaleza para lograr la construcción de sociedades sustentables y determinar actitudes que coadyuven en la protección, conservación y cuidado del medio-ambiente.

Para este trabajo entenderemos por percepciones ambientales a las creencias y opiniones que tienen los individuos y grupos sociales para conocer cómo perciben las transformaciones en un territorio particular<sup>84</sup>. Las percepciones ambientales son entendidas como la forma en que cada individuo aprecia y valora su entorno, e influyen de manera importante en la toma de decisiones del ser humano sobre el ambiente que lo rodea.<sup>85</sup>

Actualmente, podemos afirmar que estos conocimientos o ideas resultan de la necesidad para desenvolvemos en un ambiente determinado y hacer frente a las exigencias o problemáticas de la vida. Es esta característica dónde reside la

---

<sup>83</sup>Jaume Cendra y Jorge Paolini Ruiz, “Evaluación del cambio de percepción ambiental en los estudiantes del master en sostenibilidad de la UPC a partir de las dimensiones del nuevo paradigma ecológico”, Versión Online: [https://upcommons.upc.edu/bitstream/handle/2099/8127/18\\_Jaume\\_Cendra.pdf](https://upcommons.upc.edu/bitstream/handle/2099/8127/18_Jaume_Cendra.pdf), consultado el día: 24 de octubre de 2016.

<sup>84</sup> Alicia Castillo, *Conservación y sociedad...* Óp. Cít., p. 768.

<sup>85</sup> Yara Fernández Moreno, “¿Por qué estudiar las percepciones ambientales? Una revisión de la literatura mexicana con énfasis en Áreas Naturales Protegidas”, *Espiral*, No. 43, Universidad de Guadalajara, México, 2008, p. 179, Versión Online: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=13804306>, consultado el día: 24 de octubre de 2016.

importancia de estudiarlas ya que conduce a los estímulos de la acción que finalmente resultan en una respuesta que repercute en el ambiente y que se sienten y observan con el fin de obtener algún cambio o diferencia en este caso hacia el cuidado y conservación de los recursos naturales<sup>86</sup>.

Por lo tanto, gracias a las percepciones y conocimientos que las personas han tenido sobre la biodiversidad y el medio ambiente en general, es como se ha determinado el manejo de los recursos. Destacando la importancia de conocerlos, entenderlos y valorarlos<sup>87</sup>.

Sin embargo, en la actualidad la realidad es totalmente diferente y se ha llegado a la conclusión que el ser humano es el principal agente que cambia y transforma el ambiente en gran medida de manera negativa, es por esto que diversos autores han concluido que en este tipo de estudios se puede plasmar la visión que tiene la sociedad sobre la naturaleza; ya sea como la provisor de recursos pero sobretodo en el entendimiento sobre su sentir y visión respecto al deterioro ambiental; es decir, cuál es la percepción que tienen en torno a los problemas ambientales y lo más importante es que los hallazgos principales indican un reconocimiento del mismo, el cual tiene como consecuencia una disminución de la calidad de vida<sup>88</sup>.

---

<sup>86</sup> Raúl Calixto Flores, Lucila Herrera Reyes, Estudio sobre la Percepciones y la Educación Ambiental, *Tiempo de educar*, No. 22, Universidad Autónoma del Estado de México, México, 2010 pp. 229-230, Versión Online: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=31121072004>, consultado el día: 24 de noviembre de 2016.

<sup>87</sup> María del Mar Cartró Sabaté, *Estudio comparativo de conocimientos y percepciones ambientales sobre la Reserva de la Biósfera de Sian Ka'an entre estudiantes de primaria de comunidades maya*, México, Universidad Autónoma de Barcelona (UAB), 2011, [Tesis en Licenciatura en Ciencias Ambientales], pp. 7-154, Versión Online: [https://ddd.uab.cat/pub/treecpro/2011/hdl\\_2072\\_171215/PFC\\_MariaMarCartroSabate.pdf](https://ddd.uab.cat/pub/treecpro/2011/hdl_2072_171215/PFC_MariaMarCartroSabate.pdf), consultado el día: 24 de octubre de 2016.

<sup>88</sup> Adriana Gómez Bonilla, *Visiones y sentires sobre el deterioro ambiental Un punto de partida para el manejo sustentable y la autonomía*, Versión Online: [http://www.academia.edu/987688/Visiones\\_y\\_sentires\\_sobre\\_el\\_deterioro\\_ambiental\\_Un\\_punto\\_de\\_partida\\_para\\_el\\_manejo\\_sustentable\\_y\\_la\\_autonom%C3%ADa.Cap%C3%ADtulo\\_del\\_libro\\_Luchas\\_muy\\_otras](http://www.academia.edu/987688/Visiones_y_sentires_sobre_el_deterioro_ambiental_Un_punto_de_partida_para_el_manejo_sustentable_y_la_autonom%C3%ADa.Cap%C3%ADtulo_del_libro_Luchas_muy_otras), consultado el día: 24 de octubre de 2016.

El objetivo principal de este apartado es diagnosticar los conocimientos y percepciones ambientales que la población tenía respecto a las transformaciones en el ambiente gracias a las diversas actividades llevadas a cabo en torno a la agricultura comercial. En nuestra investigación de fuentes sin duda estarán presentes de manera contundente las notas periodísticas de los diarios locales y estatales, pues es ahí donde se han venido plasmando las ideas o temas de interés social, económico, político y en este caso el aspecto ambiental que es dónde se han llevado a cabo dichas modificaciones.

Sin duda alguna, la necesidad de entender cómo los actores locales perciben el ecosistema y sus transformaciones, es fundamental para influir en la toma de decisiones y promover procesos que decidan sobre la forma de manejo y aprovechamiento de sus recursos naturales, y sólo así se podrá lograr el objetivo de conservar un ecosistema.

### **1.2.3. Institucionalismo**

Como hemos venido narrando, sobre la actual crisis que atraviesa el planeta, en concordancia con el ambiente y en este caso en relación y como resultado del desarrollo de la agricultura comercial para el Valle de Culiacán, en este último apartado se evidenciará la importancia que tiene la inclusión de la dimensión ambiental en los procesos de educación que se realizan al interior de todas las entidades involucradas, pero sobre todo como se ha venido o no evidenciando especialmente en las instituciones de carácter gubernamental pues son estas las que finalmente tienen el poder de ejecutar las leyes, procesos y reglas que regulan el uso de los recursos naturales.

Bien lo menciona Sánchez Pérez:

Es evidente la interrelación entre la economía y los recursos naturales en cualquier parte del planeta. El medio natural, como componente de la base productiva, provee a la actividad

económica de bienes de consumo y recreativos. Como soporte físico de la producción, sirve de receptor de los desechos de las actividades productivas y de consumo. Y en términos biológicos, es el sustento de la vida misma. No obstante, los efectos del crecimiento económico del mundo contemporáneo hacen no sustentable ecología, social y económicamente esta relación, lo que ha llevado a que se ponga en peligro al planeta Tierra y, con ello, al mismo hombre<sup>89</sup>

Por lo que reconocer la interrelación y el conflicto entre medio ambiente y desarrollo concluyó en la restricción, es decir, el uso adecuado de recursos que podían ser limitados y agotarse. Desafortunadamente en la historia de algunos países se presenta un aplazamiento de políticas públicas encauzadas a la protección de los recursos naturales y las políticas ambientales comenzaron a difundirse, tanto en el norte como en el sur, hasta la década de 1970<sup>90</sup>.

En México, fue en el siglo XIX cuándo la jurisprudencia inició su modernización, específicamente en 1855, por iniciativa de los liberales mexicanos al iniciar una transformación en las leyes para permitir la consolidación de una sociedad cuyo eje fueran los ciudadanos-propietarios. En este nuevo contexto, los derechos de propiedad corporativos debían desaparecer a fin de construir nuevas relaciones sociales<sup>91</sup>, pero resultaba indispensable que el Gobierno Federal asumiera el control del agua, pues era una fuente de recursos económicos.

Posterior al arribo de Porfirio Díaz a la Presidencia de México, el Gobierno Federal amplió e intentó fortalecer su control en la administración de los

---

<sup>89</sup> Germán Sánchez Pérez, "Desarrollo y medio ambiente: una mirada a Colombia", *Economía y Desarrollo*, No. 1, Fundación Universidad Autónoma de Colombia, Colombia, 2002, p. 83, Versión Online: <http://www.fuac.edu.co/revista/M/seis.pdf>, consultado el día: 24 de junio de 2017.

<sup>90</sup> Rebecca Abers, *La construcción de instituciones ambientales en Argentina, Brasil y Chile*, Versión Online: [http://www.unsam.edu.ar/profesores/ricardogutierrez/SAAP%202013\\_Abers,%20Guti%C3%A9rez,%20Isuani%20&%20Von%20B%C3%BClow\\_ponencia.pdf](http://www.unsam.edu.ar/profesores/ricardogutierrez/SAAP%202013_Abers,%20Guti%C3%A9rez,%20Isuani%20&%20Von%20B%C3%BClow_ponencia.pdf), consultado el día: 24 de junio de 2017.

<sup>91</sup> Diana Birrichaga, *Semblanza Histórica del Agua en México*, Comisión Nacional del Agua, Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, Versión Online: <http://www.conagua.gob.mx/CONAGUA07/Publicaciones/Publicaciones/SGP-28SemblanzaHist%C3%B3ricaM%C3%A9xico.pdf>, consultado el día: 16 de junio de 2017.

recursos hídricos del país, es decir la total injerencia de los poderes federales en la administración del agua, incluso fue ahí donde se plasmó la iniciativa por otorgar diversas exenciones fiscales y privilegios para las compañías encargadas de la explotación de los recursos hídricos permitiendo la introducción libre de derechos de importación de la maquinaria y aparatos necesarios para la reparación y construcción de obras, así como la adquisición por parte de los industriales para obtener concesiones sobre el uso del agua. Había nuevos intereses económicos estrechamente vinculados a: la irrigación a gran escala y el desarrollo de hidroeléctricas.

A diferencia de otros países de América como Brasil o Argentina, el caso mexicano, respecto a los asuntos agrícolas, marcó una diferencia puesto que careció de una administración especial, sus inicios se observan con la organización administrativa de la Secretaría de Fomento entre 1877 y 1910 que si bien atendía asuntos relativos a la agricultura, no contaron con una oficina específica dentro de la estructura administrativa de esta secretaría hasta 1882, y fue hasta diciembre de 1909 cuando se contó con una dirección general.<sup>92</sup>

Más adelante, en 1911 cuando se hizo un balance y diagnóstico de la infraestructura hidráulica en el País, introduciendo cambios en la política del uso, la distribución y la concesión del agua. Un ejemplo de ellos fue la Ley de Riegos publicada el 31 de diciembre de 1946, mediante la cual se pretendía fomentar la construcción y operación de los distritos de riego que se formasen en tierras ejidales, la propiedad agrícola privada o los terrenos de propiedad nacional<sup>93</sup>.

---

<sup>92</sup> María Cecilia Zuleta, "La Secretaría de Fomento y el fomento agrícola en México, 1876-1910: la invención de una agricultura próspera que no fue", *Mundo Agrario*, No. 1, Universidad Autónoma Metropolitana-Iztapalapa, México, 2000, sin página, Versión Online: <http://mundoagrario.unlp.edu.ar/article/view/MAv01n01a04/1561>, consultado el día: 18 de junio de 2017.

<sup>93</sup> Diana Birrichaga, *Semblanza Histórica del Agua.... Óp. Cit.*, p. 53.

Posteriormente en 1947 fue creada La Secretaría de Recursos Hidráulicos, la cual se transformó en la Secretaría de Agricultura y Recursos Hidráulicos. Un hecho importante fue que hasta en diciembre de 1972 se aprobó una nueva Ley Federal de Aguas que buscaba regular la explotación y aprovechamiento de las aguas propiedad de la Nación. Y es que es hasta finales de la década de los setenta el gobierno mexicano realizó varias reformas estructurales<sup>94</sup>.

En la historia institucional mexicana ha habido un desfase entre la emisión de la legislación ambiental y la creación de instituciones que tuvieran como prioridad la aplicación de esta legislación. Ya que en nuestro País fue sino hasta 1971 cuando surgió la primera ley de carácter ambiental llamada Ley Federal para Prevenir y Controlar la Contaminación Ambiental cuya administración estaba a cargo de la Secretaría de Salubridad y Asistencia.<sup>95</sup>

Otro ejemplo de esa carencia legislativa es la aplazada Ley Federal de Protección al Ambiente publicada en el Diario Oficial de la Federación el 11 de enero de 1982 y cinco años más tarde, el 28 de enero de 1988, se emitió a Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente.

Para Sinaloa, la primera investigación acerca del medio ambiente y sus recursos, apareció en el Tomo CXXII del boletín de la Sociedad Mexicana de Geografía y Estadística, bajo el título: *La Ecología Descriptiva de Sinaloa*. Dicha investigación fue efectuada por el historiador sinaloense Héctor R. Olea en 1975, presentando la descripción monográfica de los ecosistemas con que se cuenta en este estado de la República Mexicana, añadiendo aspectos de ecología terrestre, ecología acuática, ecología marina y ecología humana.

---

<sup>94</sup> *Ibidem.*, p. 54.

<sup>95</sup>FAO, *Reporte de la Iniciativa de la Ganadería, el Medio Ambiente y el Desarrollo (LEAD) - Integración por Zonas de la Ganadería y de la Agricultura Especializadas (AWI) - Opciones para el Manejo de Efluentes de Granjas Porcícolas de la Zona Centro de México*, Versión Online: <http://www.fao.org/wairdocs/LEAD/X6372S/x6372s09.htm#bm9>, consultado el día: 18 de junio de 2017.

En ese mismo contexto, las investigaciones orientadas al reconocimiento de la problemática ambiental en el sur del Estado de Sinaloa se inician en 1974, específicamente, sobre la contaminación de origen físico, químico y biológico en los cuerpos de agua aledaños a la zona urbana de la ciudad de Mazatlán.

Actualmente sabemos que la política ambiental emergió como la posibilidad de prevenir, encausar o corregir el impacto humano sobre el medio ambiente natural; tratándose de aquella acción deliberada mediante la cual se proyecta un orden social, se propone un camino y se modela una propuesta de futuro<sup>96</sup>.

Para nuestro análisis respecto al desarrollo institucional tomaremos parte del enfoque de Douglas North quién define a las instituciones como aquellas restricciones que surgen de la inventiva humana para limitar las interacciones políticas, económicas y sociales y así crear orden y reducir la incertidumbre dentro de dicho intercambio<sup>97</sup>.

Si bien dentro de este enfoque las instituciones son un conjunto de derechos y obligaciones que afectan a las personas en el ámbito económico, las instituciones no pueden ser creadas solamente por un decreto sino que son o deben ser resultado de un proceso de aprendizaje social<sup>98</sup>.

Por lo que mostrar las trayectorias de construcción de instituciones y el modo de interacción entre estado y sociedad es lo interesante de este capítulo y es que aunque en Sinaloa surgieron diversas instituciones que abordaron el

---

<sup>96</sup> José Luis Lezama, "Sociedad, medio ambiente y política ambiental 1970-2000" en Medio Ambiente, México, EL COLEGIO DE MÉXICO, 2010, pp. 23-61, Versión en Línea: <http://2010.colmex.mx/16tomos/IV.pdf>, consultado el día: 24 de junio de 2017.

<sup>97</sup> Douglass C. North, Institutions, *The Journal of Economic Perspectives*, No. 1, American Economic Association, USA, 1991, p. 97, Versión Online: [http://kysq.org/docs/North\\_91\\_Institutions.pdf](http://kysq.org/docs/North_91_Institutions.pdf), consultado el día: 15 de julio de 2017.

<sup>98</sup> José Guadalupe Vargas Hernández, Análisis de fundamentos de la teoría institucional, *Revista Digital Universitaria*, No. 8, UNAM, México, 2005, p. 3, Versión Online: [http://www.revista.unam.mx/vol.6/num8/art84/ago\\_art84.pdf](http://www.revista.unam.mx/vol.6/num8/art84/ago_art84.pdf), consultado el día: 12 de agosto de 2017.

manejo de la agricultura durante nuestro periodo de estudio como la Confederación de Asociaciones Agrícolas del Estado de Sinaloa (CAADES), ninguno aborda el aspecto ambiental como una prioridad pero sí destacar la importancia del estudio de la agricultura ya no sólo como una actividad económica o laboral, sino como un total que engloba aspectos sociales, académicos y sobre todo científicos. En este último, tenemos como ejemplo la creación de la Escuela de Agronomía de la Universidad Autónoma de Sinaloa; y con el paso del tiempo provocaría un surgimiento de gran variedad de instituciones, que inconscientemente en aquél entonces incluyeron el aspecto ambiental enfocado en el interés por cuidar los recursos naturales de Sinaloa y en este caso el Valle de Culiacán.

En este sentido las propuestas teórico-conceptuales que hemos desarrollado y el planteamiento historiográfico y de metodología que escogimos para apoyar esta idea de investigación conlleva a realizar una historia ambiental que establezca que el medio ambiente del Valle de Culiacán durante el periodo de 1940 a 1970, fue un campo de problemas, de una realidad caracterizada por condiciones de descuido, contaminación y deforestación que han podido causar una irreparable pérdida de biodiversidad y a su vez fallas o vacíos institucionales en el tiempo de estudio lo que originó la inexistencia de leyes y normas ambientales. Pero que en el presente, existe también un espacio para fincar esperanzas en una recuperación y en una restitución del capital ambiental perdido por la intervención humana y que pueda ser de ahora en adelante utilizada como una herramienta de manejo y estrategia de mitigación para la conservación de los recursos naturales locales.

**Capítulo 2.- Perturbaciones provocadas por el desarrollo de la agricultura comercial en el Valle de Culiacán de 1940 a 1970: deforestación, químicos, y semillas.**

## Capítulo 2. Perturbaciones provocadas por el desarrollo de la agricultura comercial en el Valle de Culiacán de 1940 a 1970: deforestación, químicos, y semillas.

El estado de Sinaloa se ubica en el noroeste de México, en la costa del Océano Pacífico, entre los paralelos (22° 27'45" y 27° 03'30" N) y (105° 22'15" y 109° 30' 00" O)<sup>99</sup>. Cuenta con una superficie de 58 mil 092 kilómetros cuadrados lo que representa el 3% de la superficie nacional<sup>100</sup>; además, se encuentra entre las regiones Neártica (Norteamérica) y Neotropical (México, Caribe y Suramérica) que lo hacen destacar aún más por sus características biológicas únicas en el mundo<sup>101</sup>. Asimismo, Sinaloa posee una de las vegetaciones más diversas e interesantes del País como: 1) la zona boscosa, el matorral, 2) la selva baja espinosa, 3) la selva mediana, 4) manglares, 5) palmares, 6) bosques de galería, 7) vegetación halófila, 8) tulares, entre otras<sup>102</sup>.

Por otra parte, la fauna sinaloense se compone por una amplia gama de ejemplares que cumplen un rol específico dentro del ecosistema, ya sea anfibios, reptiles, aves y sobre todo mamíferos de mediano y gran tamaño donde sin duda destacan los felinos como el puma (*Puma concolor*), el ocelote (*Leopardus pardalis*), tigrillo (*Leopardus tigrinus*), lince (*Lynx rufus*), pero sobre todo sobresale la presencia del jaguar (*Panthera onca*) éste último reconocido como una especie prioritaria de conservación<sup>103</sup>; afortunadamente nuestro estado cuenta con una de sus poblaciones, orgullo que se debe tomar con una gran responsabilidad. También podemos destacar la presencia del venado cola blanca (*Odocoileus virginianus*), el pecarí de collar (*Pecari tajacu*), el coyote

---

<sup>99</sup> Héctor Saúl, Arceo Millán, "Regiones climáticas del estado de Sinaloa", en *Atlas de los ecosistemas de Sinaloa*, Culiacán, Editorial el Colegio de Sinaloa, 2003, pp. 67-74.

<sup>100</sup> Alfredo Galavíz Solís, "El medio físico del estado de Sinaloa", *Atlas de los ecosistemas de Sinaloa*, Culiacán, Editorial el Colegio de Sinaloa, 2003, pp. 1-11.

<sup>101</sup> David Espinosa Organista, Susana Ocegueda Cruz, "El conocimiento biogeográfico de las especies y su regionalización natura" *Capital natural de México*, Conabio, México, México, 2008, p. 54.

<sup>102</sup> Universidad Autónoma de Sinaloa, ECOLOGÍA y educación.... *Óp.cit.*, p 145.

<sup>103</sup> Gerardo Ceballos, Cuauhtémoc Chávez, Heliot Zarza, Informe final y otros resultados: Censo Nacional del Jaguar y sus Presas (1ª Etapa). CONANP, IE-UNAM, ALIANZA WWF-TELCEL, TELMEX y CONABIO, 2012, México, Versión Online: <http://www.conabio.gob.mx/institucion/proyectos/resultados/InfHE011.pdf>, consultado el 26 de septiembre de 2017.

(*Canis latrans*), mapache (*Procyon lotor*), coatí (*Nasua narica*), cacomixtle (*Bassariscus astutus*), tlacuache (*Didelphys marsupialis*), liebre (*Lepus europaeus*) y armadillo (*Dasypus novemcinctus*) por mencionar algunos<sup>104</sup>.

Respecto a su hidrología, el estado de Sinaloa está dividido en 11 corrientes hidrológicas que drenan al mar, entre las que sobresalen en el norte, los ríos Fuerte, Sinaloa y Evora o Mocorito; los dos primeros forman las dos cuencas más grandes de la entidad con el 50% del total del área hidrológica. En el centro están los ríos Humaya, Tamazula (afluentes del Río Culiacán), Culiacán, San Lorenzo y Elota y en el sur, los ríos Baluarte, Cañas, Piaxtla y Presidio que en conjunto acarrearán un promedio de 15,200 millones de metros cúbicos anuales<sup>105</sup> y es aquí de dónde se ha generado parte del actual desarrollo agrícola de los más tecnificados del país, debido a que presenta un potencial agrícola por sí solo del 58.09% de la superficie<sup>106</sup>.

Lo anterior ha permitido que el estado sea catalogado como uno de los más ricos en cuanto a riqueza natural se refiere, y si a esto le agregamos su legado histórico y cultural, representa una herencia invaluable para la supervivencia humana obligada a preservar<sup>107</sup>. Esta conservación de los recursos naturales ha carecido de estrategias que mitiguen los usos excesivos realizados en el pasado y que ponen en la actualidad en riesgo para las generaciones futuras.

Es por esto, que de acuerdo con José Luis Lezama:

El ambiente remite a la posibilidad de pensar a la naturaleza y su relación con el ser humano, como un producto de su intervención, resultado último del impacto de la acción del hombre sobre su

---

<sup>104</sup> Universidad Autónoma de Sinaloa, ECOLOGÍA y educación.... *Óp.cit.*, p. 154-155.

<sup>105</sup> Óscar Jiménez Orocio, Ileana Espejel Dulce Infante Mata, Natalia Rodríguez Revelo, Ma. Luisa Martínez, Roberto Monroy, *Sinaloa*, Versión Online: <http://www1.inecol.edu.mx/costasustentable/esp/pdfs/Publicaciones/Dunas/Sinaloa.pdf>, consultado el 26 de septiembre de 2017.

<sup>106</sup> Universidad Autónoma de Sinaloa, ECOLOGÍA y educación.... *Óp.cit.*, p 148.

<sup>107</sup> Juan Luis Cifuentes Lemus, Introducción, *Atlas de la biodiversidad de Sinaloa*, Colegio de Sinaloa, 2002, México, p. 23.

medio natural. Pero es al mismo tiempo, un movimiento de vuelta, y es que la acción de la naturaleza sobre la vida social, sirve como la fuente de vida y proveedora de bienes. La naturaleza es también el sustrato último que hace posible toda forma de vida, incluida la humana. Así, lo ambiental es un acontecimiento histórico, hecho social y natural ligado estrechamente con una época, con una mirada, con una manera de entender y, sobre todo, de percibir y vivir la vida. Los problemas ambientales no son nuevos, ni en México ni en el mundo; han existido desde siempre, con la propia aparición del hombre en la Tierra. Este sometimiento de la naturaleza y su puesta al servicio de los fines humanos se ha convertido, en símbolo del progreso<sup>108</sup>.

Dicho progreso es resultado del desarrollo que han traído actividades como la agricultura comercial, dónde el ser humano ha manejado los recursos naturales, la calidad y cantidad de energía disponible, pero además posee los conocimientos ecológicos y biológicos para explotar dichos recursos y, así producir y reproducir los vegetales que satisfacen las necesidades de la sociedad<sup>109</sup>.

De igual forma la agricultura comercial ha contribuido de manera directa en el desplazamiento o perturbación de ecosistemas naturales debido a la contaminación, erosión de suelos y sobre todo a la inmensa explotación forestal<sup>110</sup>, esta última resultado de la expansión agrícola en Sinaloa<sup>111</sup>. Sin embargo, es pertinente señalar que dicha deforestación y sobreexplotación de la tierra ha afectado la base de su propio futuro a través de la degradación de la misma y la salinización, además del exceso de extracción de agua y la

---

<sup>108</sup> José Luis Lezama, "Sociedad, medio ambiente y política ambiental, 1970-2000" en Medio ambiente, México, El Colegio de México, 2010, pp. 23-60, Versión Online: <http://2010.colmex.mx/16tomos/IV.pdf>, consultado el día: 19 de septiembre de 2017.

<sup>109</sup> Efraím Hernández Xolocotzi, "La agricultura tradicional en México", en *Comercio exterior*, No. 8, México, 1988, p. 673, Versión Online: <http://revistas.bancomext.gob.mx/rce/magazines/189/2/RCE2.pdf>, consultado el día: 20 de septiembre de 2017.

<sup>110</sup> Juan Luis Cifuentes Lemus, *Atlas de la biodiversidad...Óp. Cit.*, p. 21.

<sup>111</sup> Sergio A, Monjardín Armenta, Carlos E. Pacheco Angulo, Wenseslao Plata Rocha, Gabriela Corrales Barraza, "La deforestación y sus factores causales en el estado de Sinaloa", en *Madera y Bosques*, No. 1, 2017, p. 15, Versión Online: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=61750015001>, consultado el día: 25 de septiembre de 2017.

reducción de la diversidad genética agropecuaria que incluso en la actualidad son problemas difíciles de resolver<sup>112</sup>.

Por otro lado, en Sinaloa se aplicó en 2014 cerca del 30% del total de plaguicidas utilizados en la zona noroeste de México<sup>113</sup>. A su vez el estado cuenta con más de 1 millón de hectáreas sembradas, siendo considerado el granero del país especialmente en el caso del maíz, así como el principal exportador de otros productos como el tomate; empleándose alrededor de 700 toneladas anuales de plaguicidas, de los cuales al menos 17 están clasificados desde moderados a fuertemente tóxicos<sup>114</sup>.

Específicamente el Valle de Culiacán recibe hasta dos toneladas de plaguicidas al año, muestra de ellos son los cultivos de maíz y pepino dónde se emplean compuestos fuertemente tóxicos como el metomilo y el metamidofos e incluso el fosetil aluminio, considerado obsoleto por su alta toxicidad según la clasificación de la Organización Mundial de la Salud (2009)<sup>115</sup>.

El objetivo es reconstruir la relación humana con la naturaleza a través de describir las modificaciones llevadas a cabo para el desarrollo de una actividad económica como lo fue la agricultura comercial. La cual provocó perturbaciones en un ecosistema en particular como el del Valle de Culiacán, y que resalta las

---

<sup>112</sup> FAO, Agricultura mundial: hacia los años 2015/2030, Versión Online: <http://www.fao.org/docrep/004/y3557s/y3557s11.htm>, consultado el 26 de septiembre de 2017.

<sup>113</sup> José Belisario Leyva Morales, Luz María García de la Parra, Pedro de Jesús Bastidas Bastidas, Jesús Efrén Astorga Rodríguez, Jorge Bejarano Trujillo, Alejandro Cruz Hernández, Irma Eugenia Martínez Rodríguez y Miguel Betancourt Lozano, "Uso de plaguicidas en un valle agrícola tecnificado en el noroeste de México", *Revista internacional de contaminación ambiental*, No. 3, México, 2014, p. 248, Versión Online: [http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0188-49992014000300002](http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0188-49992014000300002), consultado el día: 20 de octubre de 2017.

<sup>114</sup> Omar Arellano Aguilar, Claudia Ponce de León, *La huella de los plaguicidas en México*, Versión online: [http://m.greenpeace.org/mexico/Global/mexico/Graficos/2016/comida-sana/Plaguicidas\\_en\\_agua\\_ok\\_EM.pdf](http://m.greenpeace.org/mexico/Global/mexico/Graficos/2016/comida-sana/Plaguicidas_en_agua_ok_EM.pdf), consultado el 26 de septiembre de 2017.

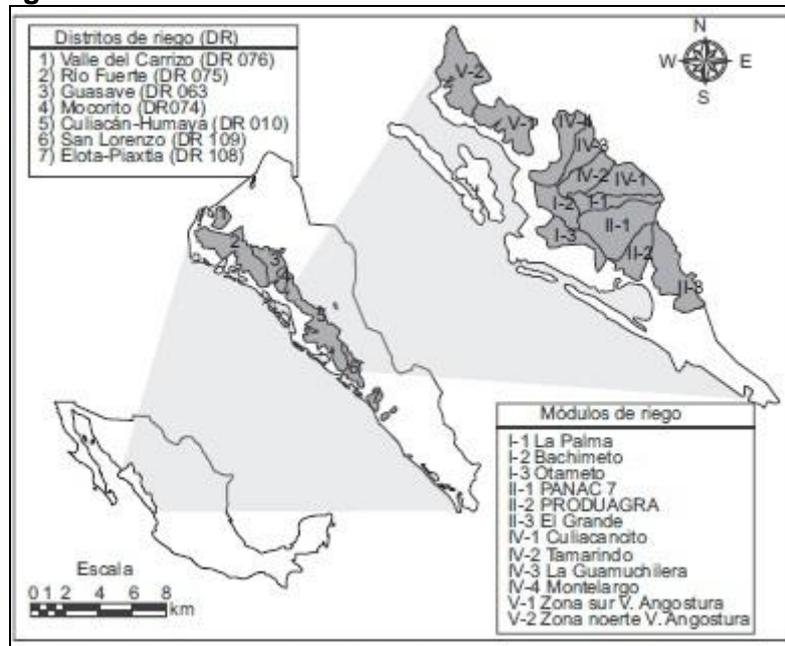
<sup>115</sup> Greenpeace México, Agrotóxicos, la mancha en tu comida, Versión Online: <http://m.greenpeace.org/mexico/Global/mexico/report/2015/mancha-en-tu-comida.pdf>, consultado el 26 de septiembre de 2017.

ausencias y omisiones del pasado que ahora se reflejan en la práctica para la biótica de dicho valle.

## 2.1.- Descripción del Valle de Culiacán.

El área agrícola del Valle de Culiacán se localiza entre los paralelos (23° 47' y 25° 36' N) y (106° 44' y 108° 10' O). Colinda con los municipios de Salvador Alvarado, Angostura, Mocoquito, Badiraguato, Navolato, Culiacán, Elota y Cosalá, los cuales incluyen superficies tanto de riego como de temporal, así como zonas de explotación forestal de selva baja caducifolia y bosques perennifolios. Dicha área de influencia está bajo la tutela administrativa de los Distritos de Desarrollo Rural (DDR) de la SAGARPA, tales como DDR Guamúchil, DDR Culiacán y DDR La Cruz, abarcando los distritos de riego 10, 74, 108 y 109 que en conjunto conforman una superficie de riego de 376,513 ha y 313,274 ha de temporal y otras 365,379 ha para uso forestal<sup>116</sup>.

**Figura 1.** Ubicación del área del estudio: El Valle de Culiacán.



Fuente: J.B. Leyva Morales *et al.*<sup>117</sup>.

<sup>116</sup> Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias. Guía técnica para el área de influencia del Campo Experimental del Valle de Culiacán, Versión Online: <https://es.slideshare.net/JOSEMIGUELCORRALESME/guia-tecnica-para-el-area-deinfluencia-del-campo-experimental-valle-de-culiacan>, consultado el 20 de septiembre de 2017.

<sup>117</sup> José Belisario Leyva Morales, Luz María García de la Parra, Pedro de Jesús Bastidas Bastidas, Jesús Efrén Astorga Rodríguez, Jorge Bejarano Trujillo, Alejandro Cruz Hernández,

El Valle de Culiacán ha sido una de las regiones agrícolas más importantes en cuanto a superficie y producción, y es que en este valle se han cultivado constantemente dos ciclos agrícolas: el otoño-invierno (O-I), donde predomina el cultivo de hortalizas de exportación y el primavera-verano (P-V), dedicado al cultivo de algunos granos como maíz y sorgo. De acuerdo con un recuento elaborado por el Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI) en el 2010, contó con un total de 333,000 hectáreas de tierra agrícola, de las cuales, 217,000 estuvieron altamente mecanizadas<sup>118</sup>. Aunado a esto una de sus características es la alta dependencia por el uso de agroquímicos que ha necesitado para evitar pérdidas por el ataque de plagas.

Sin duda, nuestra área de estudio destaca como una excelente muestra al constituir un espacio físico, biótico y geográfico, en el que se desarrollaron actividades relevantes para el contexto económico de la época de 1940 a 1970 que a su vez transformaron las relaciones laborales, sociales, políticas y económicas de los sinaloenses, dejando de lado en primer lugar el uso moderado de los recursos naturales y por consiguiente la perturbación de la biodiversidad nativa del lugar. El objetivo de este capítulo será describir cada una de las acciones implementadas durante la llamada Revolución Verde y su efectos en el medio ambiente: en primer lugar analizaremos la inmensa deforestación efectuada con la finalidad de aperturar áreas de cultivo y para la construcción de obras hídricas; enseguida expondremos las consecuencias de la aplicación de productos químicos y por último, desarrollaremos el proceso que se vivió en la agricultura del Valle al utilizar semillas genéticamente modificadas.

Con esto explicaremos la magnitud que alcanzaron los efectos negativos que trajo la implementación de la Revolución Verde en diversos aspectos o niveles de un ecosistema, principalmente la vegetación, el suelo, el clima y la fauna

---

Irma Eugenia Martínez Rodríguez y Miguel Betancourt Lozano, "Uso de plaguicidas... *Óp, cit.*...p. 248.

<sup>118</sup> José Belisario Leyva Morales *et al.*, "Uso de plaguicidas en un valle... *ibíd.*, p. 248.

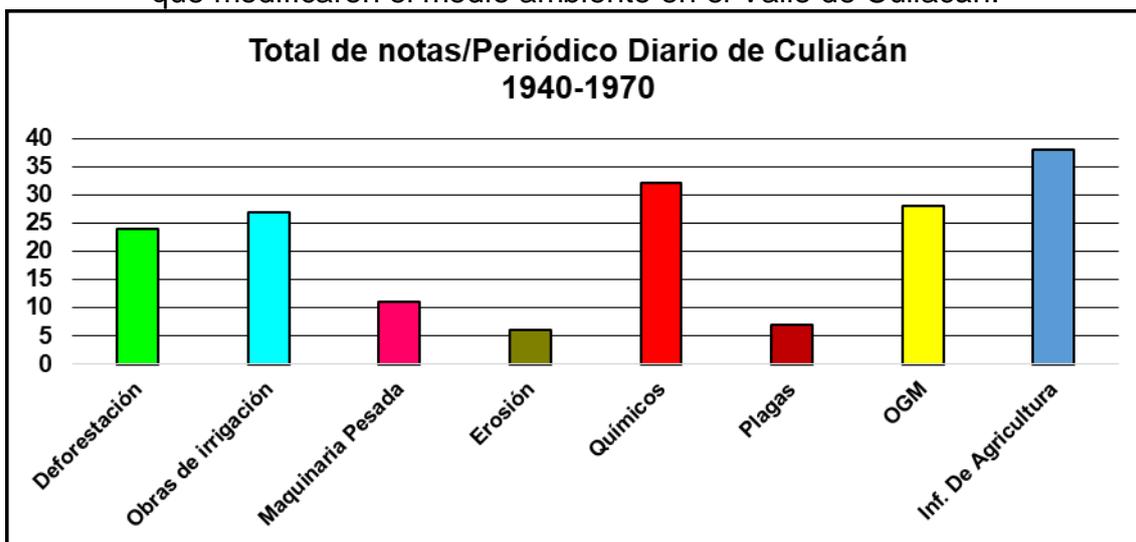
silvestre. Esta mirada retrospectiva sobre la relación entre el ambiente y la acción humana servirá a nuevos actores para que tomen conciencia y pongan en práctica estrategias o planes que no afecten drásticamente los recursos naturales que poseen.

## **2.2.- Deforestación, construcción de obras de irrigación y uso de maquinaria pesada durante 1940-1970 en el Valle de Culiacán.**

La agricultura comercial del Valle de Culiacán creció a expensas de los bosques y recursos naturales de la región para obtener áreas de cultivo que año con año aumentaban, y también para la construcción y logro de las magníficas obras de irrigación que a inicios de los 50's eran consideradas a nivel mundial como un ejemplo de tecnología y progreso. Este apartado describirá la forma en que miles de hectáreas de bosque se convirtieron en tierras para uso agrícola, destinados a los diferentes tipos de cultivos que se producían en el Valle de Culiacán. De igual forma destacaremos la participación de la maquinaria pesada utilizada, que si bien ayudó a facilitar el trabajo en campo de la agricultura comercial, tuvo efectos negativos para el ambiente general, incluso para los mismos sistemas agrícolas.

Para abordar este tema presentamos un bosquejo sobre las evidencias encontradas en la prensa de la época (véase Gráfica 1.). Como podemos observar, la información recabada sustenta que existió un alto nivel de perturbación en el medio ambiente del Valle de Culiacán, como consecuencia del impulso otorgado a la agricultura comercial entre 1940 y 1970. Respecto a la barra de información de la agricultura, se añadió porque encontramos notas que se complementan entre ellas o tienen relación con elementos que ayudan a explicar otros aspectos institucionales, crediticios, de gobierno, opinión pública, etc., que estuvieron relacionadas con el desarrollo de la agricultura y que son relevantes para los aspectos de este estudio.

**Gráfica 1.** Distribución de notas periodísticas de 1940 a 1970, de las acciones que modificaron el medio ambiente en el Valle de Culiacán.



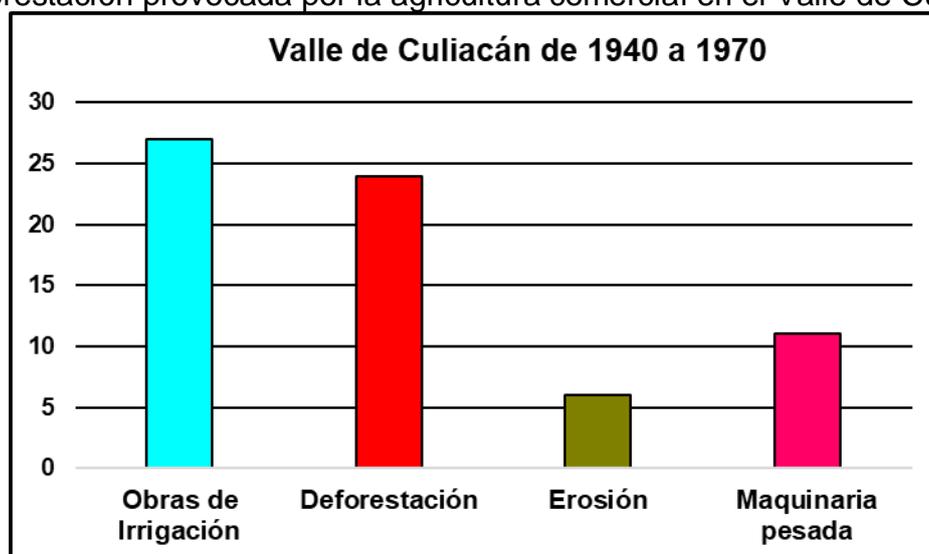
Gráfica: elaborada por el autor.  
Fuente: Diario de Culiacán.

En un inicio definiremos a la deforestación como la conversión directa inducida por el hombre, de tierras forestales a tierras no forestales<sup>119</sup>, pues es la primera tarea a llevar a cabo para el desarrollo de cualquier tipo de agricultura. Principalmente la deforestación se realiza para hacer una alteración de los bosques en tierras de cultivo agrícola y en pastizales<sup>120</sup>. En la gráfica 2, se presenta específicamente el total de notas que se encontraron sobre esta problemática en el Valle de Culiacán, y que abarcó objetivos para hectáreas de cultivo, para la industria maderera, la construcción de presas y canales de riego, así como la llegada de maquinaria pesada que posteriormente facilitaría la labor de campo y que si bien en un inicio estas acciones se vieron avaladas por la sociedad, pronto se convertirían en armas de doble filo, al ser consideradas como amenazas para el bienestar del medio y de la propia agricultura, como la erosión.

<sup>119</sup> Sergio A. Monjardín Armenta, Carlos E. Pacheco Angulo, Wenseslao Plata Rocha, Gabriela Corrales Barraza, La deforestación y sus factores causales en el estado de Sinaloa, México, *Madera y Bosques*, No. 1, Instituto de Ecología, México, 2017, p. 7, Versión Online: <http://myb.ojs.inecol.mx/index.php/myb/article/view/1482/1614>, consultado el 03 de octubre de 2017.

<sup>120</sup> FAO, Bosques, árboles y agua en las tierras áridas: un equilibrio delicado, Versión Online: <http://www.fao.org/docrep/010/a1598s/a1598s06.htm>, consultado el 03 de octubre de 2017.

**Gráfica 2.** Distribución de notas periodísticas de 1940 a 1970, relacionadas con la deforestación provocada por la agricultura comercial en el Valle de Culiacán.



Gráfica: elaborada por el autor  
Fuente: Diario de Culiacán.

En un contexto nacional, a finales de la década de 1920 los módulos de irrigación sumaban a 79, 826 has de riego, cuestión que motivó al estado de Sinaloa para desarrollar una infraestructura de riego, la cual en 1940 permitió alcanzar 700 mil has de superficie de irrigación<sup>121</sup>.

Por su parte, el Gobierno Federal en 1926, creó la Comisión Nacional de Irrigación (CNI), con la cual inició un programa sistemático de diseño y creación de distritos de riego, grandes proyectos sociales que tenían como fundamento el reparto agrario entre la masa campesina organizada en ejidos; la creación de instituciones financieras de apoyo al campo (Banco Ejidal, primero, y Banco Nacional de Crédito Ejidal, después) pero sobre todo el aumento en la construcción de infraestructura hidráulica como presas, canales, bordos, pozos<sup>122</sup>.

<sup>121</sup> Eduardo Frías Sarmiento, "Condiciones naturales e históricas para el desarrollo de la agricultura comercial en Sinaloa", en *Agricultura comercial, empresa y desarrollo regional en el noroeste de México*, Culiacán, Universidad Autónoma de Sinaloa, 2006, pp. 17-42.

<sup>122</sup> Martín Sánchez Rodríguez, "De la tradición a la modernidad. Cambios técnicos y tecnológicos en los usos del agua", en *Semblanza Histórica del Agua en México*, México, Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, 2009, pp. 27-42.

De manera particular, en la historia de la agricultura sinaloense, fue con el presidente Lázaro Cárdenas del Río con quién se abrió la era de las inversiones del gobierno federal en obras de infraestructura hidráulica. En 1939 se inició la construcción de la presa Sanalona sobre el río Tamazula, obra que culminó en 1948, aumentando la superficie irrigada de 31 000 a 94 000 hectáreas en el Valle de Culiacán<sup>123</sup>.

Tanto la deforestación para áreas de cultivos como para la creación de obras de irrigación, aportaron su parte para el desarrollo de la agricultura comercial en este Valle, pero de igual manera contribuyeron a la intensa tala inmoderada en esta zona. Esto último impactó negativamente en los sistemas naturales en todo el Estado, siendo afectada principalmente la vegetación, ocasionando modificaciones al paisaje debido al desmonte de los bosques. Como referencia de lo antes dicho se presenta la tabla 1, en la cual observamos como el desarrollo agrícola en Sinaloa ha afectado directamente a la vegetación hasta poseer en la actualidad buena parte de la superficie en comparación con los otros tipos de flora.

**Tabla 1.** Proporción de áreas destinadas a la agricultura respecto a los tipos de vegetación en Sinaloa al 2003.

<b>Concepto</b>	<b>% de cobertura</b>	<b>Superficie (ha)</b>
Agricultura	34.75	2'018,697.0
Pastizal	0.32	18,589.44
Selva	40.09	2'328,908.20
Bosque	14.71	854,533.32
Matorral	2.77	160,914.84
Otros	7.36	427,557.12
<b>Total</b>	<b>100.0</b>	<b>5'809,200.0</b>

Fuente: René Saucedá López y Martha P. Gómez Soto<sup>124</sup>.

<sup>123</sup> Sergio Ortega Noriega, Breve historia de Sinaloa, Versión Online: <http://bibliotecadigital.ilce.edu.mx/sites/estados/libros/sinaloa/html/sinalo.html>, consultado el 03 de octubre de 2017.

<sup>124</sup>René Saucedá López y Martha P. Gómez Soto La actividad agrícola y su impacto en el medio ambiente”, Atlas de los ecosistemas de Sinaloa, El Colegio de Sinaloa, 2003, pp. 417-426.

Una de las primeras demostraciones que encontramos en nuestra búsqueda, concuerda y apoya la necesidad de apuntalar la irrigación: “*Será rico México a base de una irrigación más amplia y metódica*”<sup>125</sup>. En esta nota, la presencia de la Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (UNESCO) hace hincapié en la necesidad de hacer una propaganda para la creación de presas en nuestro país, la intención era poner en acción un millón de hectáreas de riego y generar grandes ganancias económicas.

Y es que la relación entre obras de irrigación y deforestación estuvo presente durante todo el periodo de estudio, el artículo denominado: “*Aumenta la tierra cultivable con la dotación de cultivos*”<sup>126</sup>, es otro ejemplo de ello, ya que a nivel nacional de acuerdo al Jefe del Departamento Agrario la superficie de cultivo había aumentado a 1, 000,000 de has entre 1948 y 1950, lo cual confirma una rápida conversión de la vegetación natural.

Con el paso del tiempo la responsabilidad que se le otorgaba al recurso hídrico era constante y con gran énfasis. Fue durante el periodo de gobierno de Miguel Alemán Valdés, cuando se apoyó decididamente este rubro; al respecto se ha encontrado evidencia de ello en distintas notas como: “*AGUA: Esperanza del pasado que Alemán convierte en realidad de presente*”<sup>127</sup>, el trabajo puntualiza aspectos sobre el valor económico del agua, la cual era considerada como un mágico principio que decide el destino y progreso de Sinaloa, y que gracias a los once ríos que posee nacerá un gigante; otra nota señala “*El Gran Imperio Agrícola del Noroeste de México*”, mencionando que esto sólo se lograría con una revolución que destruya, transforme y rotore la tierra, controlando a los ríos para abastecer millares de hectáreas de cultivo y para la generación de energía eléctrica. El artículo explicó que aquel proceso para la irrigación tuvo una inversión de 1,435 millones de pesos a nivel nacional, de los cuales para

---

<sup>125</sup> *Diario de Culiacán*, Culiacán, Domingo 23 de julio de 1949, p. 4.

<sup>126</sup> *Diario de Culiacán*, Culiacán, Domingo 23 de julio de 1950, p. 2.

<sup>127</sup> *Diario de Culiacán*, Culiacán, Domingo 22 de julio de 1951, p. S/N.

Sinaloa se recibieron inicialmente 160 millones pesos para la construcción de la presa Sanalona y otros 16 millones para obras de menor tamaño algunas de ellas sobre el Río Fuerte. Así mismo, en el trabajo periodístico "*Perspectiva Agrícola para Sinaloa*"<sup>128</sup>, se expone el interés gubernamental y privado por nuestro Estado para impulsar la agricultura, puesto que la naturaleza había sido pródiga con la entidad al proveerla de vastos recursos naturales. En este también, se hace hincapié en la necesidad de dirigir el curso propio de los ríos por medio de presas, sistemas de riego y canales; dónde el agua sería destinada para uso exclusivo de las tierras de cultivo y labranza.

En otro ejemplo, manifiesta, que el Presidente Miguel Alemán, impulsó a los empresarios agrícolas que buscaban crecer dentro de este sector de la economía; la nota decía: "*El señor Presidente de la República Lic. Miguel Alemán, otorgaba maquinaria agrícola (115 tractores), desmontes y obras de irrigación*"<sup>129</sup>. Este gran despliegado de publicidad hacía énfasis sobre las iniciativas por parte del gobierno hacia nuestro Estado, el cual lo tomaba como una gran responsabilidad, respondiendo "Nos entregaste maquinaria, te devolveremos maíz".

Gracias a estos antecedentes confirmamos que de mediados de la década de 1940 a 1952 se obtuvieron grandes resultados en producción agrícola con base en dos notas de prensa que lo verifican, "*Sinaloa marcha con pie firme hacia la meta de sus más altos destinos*"<sup>130</sup>; afirmando que para 1950 de acuerdo a datos estadísticos recabados, hubo un aumento significativo en las siembras de la región Sinaloa representadas en 315 000 hectáreas de temporal y 200 000 de riego, lo cual puede observarse en los datos presentados en la tabla 2.

---

<sup>128</sup> *Diario de Culiacán*, Culiacán, Domingo 22 de abril de 1951, p. 2.

<sup>129</sup> *Diario de Culiacán*, Culiacán, Miércoles 8 de mayo de 1951, p. 4.

<sup>130</sup> *Diario de Culiacán*, Culiacán, Sábado 16 de septiembre de 1950, p. 5.

**Tabla 2.** Producción de cultivos de Sinaloa en 1950.

<b>Tipo de cultivo</b>	<b>Hectáreas</b>	<b>Volumen (ton)</b>
Algodón	55,410	54,478
Arroz	13,900	27, 800
Ajonjolí	42,150	31,612
Alfalfa	4525	90,500
Caña de azúcar	23, 211.38	1,198,922
Garbanzo	36, 151	45, 188
Maíz	132,000	125,000
Frijol	6,500	13,000
Tomate	12,640	72,680
Chiles	4,159	12,477
Cacahuete, alpiste, ajo, berenjena, cebolla, chícharo, jícama, linaza, melón, papa, pepino, piña, sandía, tabasco	11,390	17, 862
<b>TOTAL</b>	<b>280,126 Has</b>	<b>1,544,541 tons</b>

Tabla: elaborada por el autor.  
Fuente: Diario de Culiacán.

Otro ejemplo, es el que desglosa el “Aumento de la producción agrícola nacional en los últimos cuatro años”<sup>131</sup>, que de acuerdo a datos del Banco de México la producción habría aumentado a 600,000 toneladas, tabla 3.

**Tabla 3.** Producción agrícola de 1945 a 1952 en el Estado de Sinaloa.

<b>Año</b>	<b>Tipo de cultivo</b>	<b>Volumen (ton)</b>	<b>Valor (Pesos)</b>
1945	Algodón	396,000	227 millones
1945	Linaza	20,000	314 millones
1945	Tomate	225,000	78 millones
1945-46	Trigo	360,000	139 millones
1945-46	Arroz	92,000	65 millones
1945-46	Maíz	2, 284,000	680 millones
1949	Frijol	138,629	94 millones
1949	Azúcar	382,000	314 millones
1949-50	Maíz	2, 860,000	1,002 millones
1952	Trigo	587,000	352 millones
1952	Frijol	232,000	159 millones

<sup>131</sup> *Diario de Culiacán*, Culiacán, Sábado 3 de mayo de 1952, p. 4.

1952	Arroz	232,000	159 millones
1952	Azúcar	592,000	471 millones
1952	Linaza	50,000	358 millones
1952	Tomate	335,000	16 millones
<b>TOTAL</b>	-	<b>8,785,629 tons</b>	<b>4,428 millones</b>

Tabla: elaborada por el autor.  
Fuente: Diario de Culiacán.

Para este trabajo es importante mencionar estos datos pues ambos concuerdan con los ejemplos anteriormente mencionados y además son útiles para sustentar la intensa presión que se le dio al suelo y el fuerte trabajo para la conversión de vegetación y así cubrir las altas demandas comerciales y económicas por parte del gobierno y agricultores, que cada vez iban en aumento.

Particularmente para el Valle de Culiacán, elaboramos la relación del nivel de hectáreas destinadas para ciertos cultivos durante los treinta años de estudio (tabla 4). Es preciso mencionar que dentro de esta cantidad de hectáreas destinadas a la agricultura del Valle, existió la rotación de cultivos o los cultivos simultáneos dentro de las mismas.

**Tabla 4.** Hectáreas destinadas a cultivos en el Valle de Culiacán de 1950 a 1970.

<b>Año/Ciclo</b>	<b>Cultivo/Concepto</b>	<b>Hectáreas destinadas</b>
1951	Algodón	38,000
1961	Tomate	12,500
1962-1963	Cultivos varios	57,825
1963	Arroz	3,500
1963	Desmontes, quema, rastreo	20,000
1963	Hortalizas y legumbres	13,200
1963	Trigo	5,000
1963	Cártamo	6,000
1963	Sorgo	10,000
1963	Garbanzo	3,000
1963	Frijol	9,000

1963	Maíz	5,000
1964	Algodón	8,000-6,000
1964	Algodón	8,000
1965	Caña de azúcar	28,200
1965	Tomate	6,758
1965	Frijol	12,289
1965	Chile	1,147
1965	Cártamo	9,436
1965	Maíz	100
1965	Melón	1,260
1965	Trigo	2,978
1965	Alfalfa	173
1965	Sandía	305
1965	Árboles frutales	616
1965	Arroz	9,518
1965-1966	Algodón	44,875
1967-1968	Tomate	8,200
1967-1968	Chile	2,000
1967-1968	Algodón	6,000
1968	Sorgo	40,000-45,000
1968	Caña de azúcar	22,416
1968	Alfalfa	277
1968	Milo	3,800
1968	Maíz	990
1968	Ajonjolí	2,400
1968	Tomate	8,574
1968	Arroz	22,700
1968-1969	Cultivos varios	243,000

Tabla: elaborada por el autor.  
Fuente: Diario de Culiacán.

Por otro lado, la maquinaria pesada tuvo un papel muy importante para ayudar en la construcción de las obras de riego y sobre todo para facilitar y agilizar la siembra, sustituyendo la mano de obra de los trabajadores equiparando la labor de una máquina por 55 campesinos<sup>132</sup>. La participación de maquinaria moderna en Sinaloa inició, como hemos visto, con el impulso del gobierno y con el arribo de diversas empresas a la entidad que comercializaban diferentes tipos de máquinas de labranza. Una de esas marcas fue Caterpillar la cual se publicitaba con el siguiente lema: “*Se imponen en las faenas agrícolas*”<sup>133</sup> anunciando la variedad de implementos que manejaban como rastras roturadoras, cultivadoras, subsoladores, rastras de disco, surcadores, entre

<sup>132</sup> *Diario de Culiacán*, Culiacán, Domingo 3 de mayo de 1959, p.1.

<sup>133</sup> *Diario de Culiacán*, Culiacán, Domingo 25 de mayo de 1952, p. 4.

otros. También publicaban anuncios para difundir maquinaria sobre productos específicos, por ejemplo “*Maquinaria para la siembra de arroz*”<sup>134</sup>. El éxito de este producto dependía del rendimiento por hectárea, es decir, que este compensara el capital invertido, y por lo cual debía utilizarse el equipo y maquinaria adecuada, llenando de satisfacción a gran parte del sector agrícola<sup>135</sup>.

Con el paso del tiempo, la presencia de maquinaria pesada era inobjetable en la agricultura del Valle de Culiacán. Sin embargo, no era todo lo que el sector agrícola requería para continuar por la senda del éxito había que implementar más que herramientas sofisticadas o modernas. La mecanización que en un principio consistió en la adquisición de costosas máquinas, pronto tuvo que ser acompañada con conocimientos tecnológicos y científicos surgiendo así la necesidad, por parte de la Secretaría de Agricultura, de desarrollar cursos de capacitación para contar con instructores acordes con las nuevas necesidades de la agricultura moderna siendo el actor principal el tractor, pues a pesar de haber otras clases de máquinas e implementos agrícolas su aumento a nivel mundial entre 1950 y 1960 fue del 70%<sup>136</sup>. Esta nota finaliza mencionando cuatro razones a las que se le atribuye este progreso en la mecanización de la agricultura: 1) precios óptimos para los productos del campo, 2) elevación del costo de la mano de obra rural por la emigración hacia las ciudades, 3) surgimiento y adquisición de maquinaria agrícola y, 4) aplicación de estímulo por parte del gobierno, así como una actitud más favorable a la mecanización por parte de los agricultores. Estos son ejemplos sobre la manera en que el campo mexicano fue consolidándose y renovándose con la implementación de nuevas tecnologías e innovaciones, el objetivo según una nota de la época era conservar lo que “*el progreso científico proporciona*”<sup>137</sup>.

---

<sup>134</sup> *Diario de Culiacán*, Culiacán, Domingo 7 de abril de 1957, p.3.

<sup>135</sup> *Diario de Culiacán*, Culiacán, Martes 19 de enero de 1965, p. 3.

<sup>136</sup> *Diario de Culiacán*, Culiacán, Domingo 29 de mayo de 1960, p. 2.

<sup>137</sup> *Diario de Culiacán*, Culiacán, Domingo 29 de mayo de 1960, p. 2.

Y es que el apoyo por la mecanización agrícola se observa en otro artículo denominado “*Mecanización agrícola ante los 10 próximos años*”<sup>138</sup>, y aún más, pues el mismo periódico informaba que los interesados podían inscribirse en “*Cursos de capacitación para instructores de maquinaria agrícola*”<sup>139</sup>. Eran esfuerzos que la UniSin realizaba en Sinaloa, para crear un grupo especializado en maquinaria agrícola. Esto se concretó gracias al apoyo de la Escuela Superior de Agricultura de la Universidad de Sinaloa y del Centro de Adiestramiento para Operadores de Maquinaria de Agrícola y donde obtenemos nuevamente muestra de que los tractores seguían protagonizando esta época, sobresaliendo marcas como John Deere “*Forjadores de la abundancia*” y tractores Brown “*A su servicio para su beneficio*”.

Pronto, los beneficios que brindaba la mecanización y sobreexplotación del suelo sinaloense, especialmente el del Valle de Culiacán se convirtieron en un problema, ya que la erosión de la misma se hizo presente y con rapidez, en una nota se encontró que la acción humana, debido al intenso trabajo que se realizaba en la agricultura comercial del Valle de Culiacán, estaba impactando negativamente en el medio ambiente<sup>140</sup>. Pues el deterioro del suelo agrícola empezaba a presentarse debido a la intensa y constante presión que se hacía sobre ellos.

Esta es precisamente la alerta que hacían en el artículo “*Erosiones que matan*”<sup>141</sup>, las autoridades federales, estatales y municipales para la erosión y que además se regulara el problema agrícola, ya que de no remediarse, Sinaloa, dentro de 50 años podría convertirse en un estado como Tlaxcala, donde solo se siembra maguey. Y es que, si bien los tiempos cambian, era necesario y urgente que se establecieran estrategias agroecológicas, por lo que vale la pena hacer mención de la reflexión que hace dicha publicación, respecto a la elaboración de tácticas para regular la erosión como la regulación

---

<sup>138</sup> *Diario de Culiacán*, Culiacán, Domingo 29 de abril de 1962, p. 2.

<sup>139</sup> *Diario de Culiacán*, Culiacán, Martes 12 de enero de 1965, p. 3.

<sup>140</sup> *Diario de Culiacán*, Culiacán, Sábado 24 de agosto de 1957, p.3.

<sup>141</sup> *Diario de Culiacán*, Culiacán, Sábado 24 de agosto de 1957, p.3.

de la tala inmoderada, el terraplano de los arroyos y evitar la formación de nuevos, así como realizar curvas que permitan un correcto flujo del agua. Con lo cual se lograrían dos cosas: primero, disminuir el consumo de fertilizantes químicos y por lo tanto, permitir que la tierra se regenera al grado de tener los nutrientes originales, materia orgánica ya sea animal o vegetal los cuales son la base de dicho proceso.

En las notas sobre el suelo y erosión algunas destacaban la necesidad de corregir la degradación de las tierras. “*Dar de beber a la tierra sedienta*”<sup>142</sup>, es una reflexión sobre la actuación del hombre, el cual ha ignorado las leyes de la naturaleza destruyendo la fertilidad de la misma, talando los árboles y diezmando la vida animal y es que si bien la tecnología puede estar al servicio de las comodidades de la humanidad, también lo deben estar para el Planeta. Esta idea es apoyada a su vez en otras notas que surgen en torno a esta problemática como son: “*Prácticas para evitar ataque de erosión*”<sup>143</sup>; “*El suelo requiere de un buen manejo*”<sup>144</sup> y “*Tierra componente sin el cual no hay vida*”<sup>145</sup>. En la primera se define a la erosión como una unión de arrastre de la tierra fértil por medio de lluvias y viento, pero también como consecuencia del mal manejo del hombre hacia el suelo. Y en las dos últimas, de manera resumida mencionan la importancia que debe tener el agricultor sobre las propiedades y manejo del suelo, lo valioso que son los minerales, nutrientes, materia orgánica, y animales para el suelo mismo y el ecosistema y cómo elaborar técnicas agroecológicas efectivas para la siembra. A partir de este punto es donde podemos ver plasmadas propuestas técnicas reales que pueden aplicarse a las tierras de cultivos para evitar la erosión: a) surcando en contorno, es decir haciendo surcos siguiendo el nivel del terreno para que así el agua no corra bruscamente y tenga más tiempo de filtración, b) en forma de terrazas, las cuales detendrán la erosión al controlar las corrientes de agua que bajan con pendiente, c) cultivo en fajas que constituye en un sistema de alternancia espacial con una pendiente no tan alta y por último d) la rotación de

---

<sup>142</sup> *Diario de Culiacán*, Culiacán, Domingo 18 de mayo de 1952, p.3.

<sup>143</sup> *Diario de Culiacán*, Culiacán, Viernes 20 de diciembre de 1960, p. 10.

<sup>144</sup> *Diario de Culiacán*, Culiacán, Lunes 3 de marzo de 1969, p. 5.

<sup>145</sup> *Diario de Culiacán*, Culiacán, Lunes 12 de mayo de 1969, p. 5.

cultivos, ya que al no sembrar lo mismo año tras año se evita el desgaste de suelo.

Si bien los principios de la agricultura comercial no se basan en la aplicación de medidas ecológicas para el ambiente, por lo menos se realizaron “*Conferencias sobre conservación de suelos*”, donde la Fundación Rockefeller por medio del Dr. Nicolás Sánchez impartió una serie de conferencias acerca de la conservación de los mismos. Cabe decir, que el evento fue apoyado también por la CAADES, la Asociación de Agricultores del Río Culiacán (AARC) y la Unión Nacional de Productores de Garbanzo y la Asociación de Estudiantes del Instituto Tecnológico de Monterrey. Los temas principales de estas pláticas fueron: uso de abonos verdes y la rotación de cultivos y fertilizantes. Con esto podemos concluir, que a pesar de que en el Valle de Culiacán el objetivo principal era el desarrollo de la economía agrícola a base de la explotación de los recursos naturales; también había conciencia sobre los problemas que ello generaba y buscaba soluciones para que el impacto negativo en el sistema agrícola fuera menor. Aunque como veremos, el ecosistema del Valle de Culiacán, no volvió a ser el mismo después de la modernización agrícola.

Respecto a las obras de hidráulicas, cabe decir que en el periodo de 1940-1960 se construyeron las presas más importantes en la historia del estado, mismas que en el país y extranjero fueron ejemplo de progreso, especialmente a inicios de los 50s. La importancia de incluirlas como una alteración negativa hacia la naturaleza estriba en la magnitud de espacio que afectaron dentro del ecosistema, y por consiguiente el grado de deforestación que se llevó a cabo para sus construcciones, elemento que no se consideró durante este proceso, y que por el contrario, bajo una óptica unidireccional sólo se tomó como “*La clave del progreso agrícola*”<sup>146</sup> por ser las responsables del extraordinario rendimiento de las cosechas. Por ejemplo, sin analizar los daños al ecosistema, el gobierno federal destinó 70 millones en obras de irrigación en el Valle de

---

<sup>146</sup> *Diario de Culiacán*, Culiacán, Domingo 12 de enero de 1958, p. 2.

Culiacán<sup>147</sup>, dinero que destinó específicamente a la terminación y rehabilitación del Canal de Riego del Distrito No. 10, así como 30 millones para la presa Humaya; 12 millones en los canales de derivación y otros 5 en drenes y estructuras<sup>148</sup>.

Como observamos, al analizar las fuentes, encontramos opiniones satisfactorias acerca de los beneficios que brindaban las magnas obras de almacenamiento, por ejemplo los encabezados y notas periodísticas plasmaban titulares como los siguientes: “*Las dos presas están ya captando agua*”<sup>149</sup> y es que tanto la Sanalona como la Adolfo López Mateos en adelante ALM, son un orgullo para todos los involucrados en su creación al ver que más de un millón y medio de metros cúbicos de agua recibía la primera, mientras que la segunda podría llegar al tope muy pronto.

Otras notas, de igual forma comparten este alarido con gran satisfacción: “*Nuestras presas tienen agua para cubrir las exigencias de consumo*”<sup>150</sup>, “*Agua asegurada para el Valle de Culiacán*”<sup>151</sup>, “*Hay buen almacenamiento en las presas Sanalona y López Mateos*”<sup>152</sup>, “*Las presas a punto de llenarse: hay mucho optimismo en el Valle*”<sup>153</sup> y por último la que más resalta por su titular “*La presa Sanalona y la ALM magníficas alcancías hidráulicas*”<sup>154</sup>, donde la Sanalona tenía almacenado 332 millones de metros cúbicos de agua y la ALM 1,740 millones.

Por lo antes mencionado, es válido reconocer los grandes beneficios que estas acciones han representado para la humanidad en cuanto al ámbito económico y fuerza de trabajo. Sin embargo, lo que buscamos con esta tesis y

---

<sup>147</sup> *Diario de Culiacán*, Culiacán, Sábado 30 de enero de 1960, p. 1.

<sup>148</sup> *Diario de Culiacán*, Culiacán, Viernes 5 de febrero de 1960, p.1.

<sup>149</sup> *Diario de Culiacán*, Culiacán, Lunes 8 de julio de 1963, p. 1.

<sup>150</sup> *Diario de Culiacán*, Culiacán, Martes 4 de agosto de 1964, p. 1.

<sup>151</sup> *Diario de Culiacán*, Culiacán, Jueves 24 de septiembre de 1964, p. 7.

<sup>152</sup> *Diario de Culiacán*, Culiacán, Jueves 24... *íbid.* p. 3.

<sup>153</sup> *Diario de Culiacán*, Culiacán, Jueves 24... *íbid.* p. 1.

<sup>154</sup> *Diario de Culiacán*, Culiacán, Jueves 24... *íbid.* p. 2.

apoyándonos en los datos encontrados es exponer los daños o perturbaciones que ocasionó en el Valle de Culiacán la práctica de una pujante agricultura comercial.

### **2.3.- Descripción de productos químicos utilizados en la agricultura y sus efectos en el ambiente durante 1940 y 1970.**

La era de los productos sintéticos comenzó desde mediados de la década de 1920 en los Estados Unidos con la preparación y el uso de compuestos derivados de nitrógeno gaseoso<sup>155</sup>. Posteriormente entre 1930 y 1940 como resultado de investigaciones enfocadas al desarrollo de armas químicas que originalmente fueron probadas en insectos surgen los plaguicidas para controlar químicamente a las plagas provocadas por éstos, favoreciendo su fabricación y consumo a escala mundial<sup>156</sup>.

De acuerdo con el Código Internacional de conducta para la distribución y utilización de plaguicidas:

Un plaguicida, es cualquier sustancia o mezcla de sustancias destinadas a prevenir, destruir o controlar cualquier plaga, incluyendo los vectores de enfermedades humanas o de los animales, las especies de plantas o animales indeseables que causan perjuicio o que interfieren de cualquier otra forma en la producción, elaboración, almacenamiento, transporte o comercialización de alimentos, productos agrícolas, madera y productos de madera o alimentos para animales, o que pueden administrarse a los animales para combatir insectos, arácnidos u otras plagas en o sobre sus cuerpos. El término incluye las sustancias destinadas a utilizarse como reguladoras del crecimiento de las plantas, defoliantes, desecantes, agentes para reducir la densidad de fruta o agentes para evitar la caída

---

<sup>155</sup> Francisco Bedmar, "Informe especial sobre plaguicidas agrícolas" *Ciencia Hoy*, No. 121, Facultad de Ciencias Agrarias Universidad Nacional de Mar del Plata, Argentina, 2011, p. 11, Versión Online: <https://www.agro.uba.ar/users/semmarti/Usotierra/CH%20Plaguicidas%20fin.PDF>, consultado el 24 de enero de 2018.

<sup>156</sup> J. A., Ramírez, y M., Lacasaña, "Plaguicidas: clasificación, uso, toxicología y medición de la exposición" *Arch Prev Riesgos Labor*, Instituto Nacional de Salud Pública-Dirección de Ciencias Ambientales Cuernavaca Morelos, México, 2001, p. 68, Versión Online: [https://www.sistemamid.com/panel/uploads/biblioteca/2014-05-01\\_11-59-0899004.pdf](https://www.sistemamid.com/panel/uploads/biblioteca/2014-05-01_11-59-0899004.pdf), consultado el 24 de enero de 2018.

prematura de la fruta, y las sustancias aplicadas a los cultivos antes o después de la cosecha para proteger el producto contra la deterioración durante el almacenamiento y transporte<sup>157</sup>.

Claramente son productos que han permitido mejorar la productividad agrícola, sin embargo su toxicidad inherente y el uso inadecuado han ocasionado que ejerzan diversos efectos adversos a la salud humana y de la vida silvestre y por otro lado, contaminan drásticamente fuentes de agua y el suelo<sup>158</sup>; al ser sustancias químicas complejas, una vez aplicadas en el ambiente, están sujetas a una serie de transformaciones físicas, químicas y biológicas debido a fenómenos de adsorción y absorción sobre suelos y plantas, volatilización, fotólisis y degradación química o microbiana<sup>159</sup>.

México no ha estado exento del impacto de estos compuestos, a lo largo de su historia se han utilizado cerca de 900 principios activos de plaguicidas formulados aproximadamente en 60,000 preparaciones comerciales<sup>160</sup>, incluso se ha utilizado el 60% de los 22 plaguicidas clasificados como perjudiciales para la salud y el ambiente. Inclusive, de éstos el 42% se fabrican en el país<sup>161</sup>, como ejemplo podemos citar el toxafeno, endrín y el DDT, este último

---

<sup>157</sup> FAO, Código Internacional de conducta para la distribución y utilización de plaguicidas, Organización de las Naciones Unidas para la agricultura y la alimentación, Roma, 2006, p. 7, Versión Online: <http://www.fao.org/3/a-a0220s.pdf>, consultado el 27 de septiembre de 2017.

<sup>158</sup> César Guigón López, Pablo Andrés González González, Manejo de plagas en el cultivo de chile y su impacto ambiental en la zona agrícola de Jiménez-Villa López Chihuahua, México, *TECNOCIENCIA Chihuahua*, No.2, Centro de Investigación para los Recursos Naturales (CIReNa), 2007, p. 37. Versión Online: <http://tecnociencia.uach.mx/numeros/v1n2/data/plagas.pdf>, consultado el 27 de septiembre de 2017.

<sup>159</sup> Cipriano García-Gutiérrez y Guadalupe Durga Rodríguez-Meza, "Problemática y riesgo ambiental por el uso de plaguicidas en Sinaloa", *Ra Ximhai*, Vol. 8, Número 3, Universidad Autónoma Indígena de México, México, 2012, p. 2, Versión Online: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=46125177005>, consultado el día: 22 de febrero de 2017.

<sup>160</sup> D. Rodríguez Meza, G. Rodríguez-Figueroa, D. Sapozhnikov, C. Vargas-Ramírez, A. Vallejo Soto, G. Verdugo Quiñonez, A. Michel Rubio, Monitoreo de la Calidad del agua del acuífero de Guasave, Sinaloa, 2008, P. 2, Versión Online: [http://sappi.ipn.mx/cgpi/archivos\\_anexo/20080587\\_6101.pdf](http://sappi.ipn.mx/cgpi/archivos_anexo/20080587_6101.pdf), consultado el 27 de septiembre de 2017.

<sup>161</sup> Mary Carmen Martínez Valenzuela, Stefan Waliszewski, Sandra Gómez Arroyo, Carlos Calderón Vázquez, Efectos en la salud humana por la exposición a mezclas de plaguicidas, Versión Online: [http://www.inecc.gob.mx/descargas/eventos/Foro\\_SQ/9/12\\_Maria\\_del\\_Carmen\\_Martinez-Plaguicidas.pdf](http://www.inecc.gob.mx/descargas/eventos/Foro_SQ/9/12_Maria_del_Carmen_Martinez-Plaguicidas.pdf), consultado el 27 de septiembre de 2017.

ampliamente utilizado en los campos agrícolas en la década de los 60's. Cabe mencionar que a inicios de los 70's fue prohibido en algunos países como Suecia y Estados Unidos<sup>162</sup>.

A consecuencia de ello y para estar acorde con las políticas sanitarias que se practicaban en el mundo, en México se creó la Comisión Intersecretarial para el Control del Proceso y Uso de Plaguicidas, Fertilizantes y Sustancias Tóxicas (CICOPLAFEST). Pero fue entre 1991 y 1998 cuando se publicó el Catálogo Oficial de Plaguicidas, el cual contiene los productos aprobados, características principales, así como las indicaciones para su uso e información sobre los riesgos que los mismos implican sobre el tratamiento en caso de intoxicación, especialmente en el ser humano<sup>163</sup>.

No obstante, debemos enfatizar que aún se emplean 260 marcas de productos químicos de las cuales 24 están prohibidas y 13 restringidas, siendo las principales causas de intoxicación para los trabajadores debido a las deficientes medidas de control y previsión<sup>164</sup>.

En Sinaloa, se han utilizado importantes cantidades de plaguicidas de todo tipo que en conjunto con otros estados como Veracruz, Jalisco, Nayarit, Colima, Sonora, Baja California, Tamaulipas, Michoacán, Tabasco, Estado de México, Puebla y Oaxaca alcanzan el 80% del total de estos químicos a nivel nacional<sup>165</sup>. Al igual que en el resto del país, dentro de la agricultura comercial

---

<sup>162</sup> María Deogracias Ortiz, Leticia Yáñez y Fernando Díaz-Barriga, COMPORTAMIENTO AMBIENTAL DEL DDT Y DE LA DELTAMETRINA, Agenda Ambiental de la Universidad Autónoma de San Luis Potosí, p. 2 <http://ambiental.uaslp.mx/docs/FDB-DDTAmbiental.pdf>, consultado el 27 de septiembre de 2017.

<sup>163</sup> Secretaría de Salud-Comisión Federal para la Protección Contra Riesgos Sanitarios, Versión Online: <http://www.cofepris.gob.mx/AZ/Paginas/Plaguicidas%20y%20Fertilizantes/CatalogoPlaguicidas.aspx>, consultado el 27 de septiembre de 2017.

<sup>164</sup> Cipriano García-Gutiérrez y Guadalupe Durga Rodríguez-Meza, "Problemática y riesgo ambiental por el uso de plaguicidas... *Óp. Cit.*, p. 3.

<sup>165</sup> Ingrid Alejandra Granados Galván, Riesgo para la salud humano por ingesta de plaguicidas organoclorados en pargos (*Lutjanos colorado*, *L. novemfasciatus* y *L. argentiventris*) en el sistema lagunar San Ignacio-Navachiste-Macapule, México, Guasave, Centro Interdisciplinario de Investigación para el Desarrollo Integral Regional Unidad Sinaloa-Instituto Politécnico

en la entidad sinaloense la aplicación de estos compuestos ha sido una de las principales fuentes de contaminación ambiental.

Hasta el momento en la investigación, hemos expuesto en lo general las consecuencias o daños que se generó en el medio ambiente en parte del periodo de estudio, pues es poca la información histórica que existe. Algunos autores reconocen que no hay un registro de los químicos que en un inicio se utilizaron para el desarrollo de la agricultura comercial, y menos sobre las consecuencias negativas para el medio ambiente en general. Por ello a continuación desglosaremos parte de los químicos utilizados en el sector agrícola del Valle de Culiacán durante el periodo de 1940 a 1970, tomando en cuenta información electrónica y diarios de la época principalmente el Diario de Culiacán, la idea es describir sus generalidades y el nivel de perturbación en el entorno.

### **2.3.1.- Clasificación de plaguicidas empleados en la agricultura comercial del Valle de Culiacán de 1940 a 1970.**

Los plaguicidas se pueden catalogar de diversas maneras, para nuestro trabajo retomaremos algunas de las variables del catálogo de plaguicidas de La Comisión Federal para la Protección contra Riesgos Sanitarios (COFEPRIS), ya antes mencionada, para enumerar los químicos empleados en el Valle de Culiacán durante el periodo de análisis y, que por supuesto incluyen las consideraciones de la Organización Mundial de la Salud (OMS), mismas que determinan el grado de peligrosidad para el ser humano como en el medio ambiente (tabla 5).

---

Nacional, 2013, [Tesis de Maestría en Recursos Naturales y Medio Ambiente], pp. 1-70, Versión Online: <http://tesis.ipn.mx/bitstream/handle/123456789/13093/GRANADOS%20GALVAN%20INGRID%20ALEJANDRA.pdf?sequence=1>, consultado el 27 de septiembre de 2017.

**Tabla 5.** Químicos aplicados en el Valle de Culiacán de 1940 a 1970.

Año	Nombre de Producto/comercial	Composición Química	Nivel Toxicológico	Empresa encargada	Para tipo de plaga/organismo	Afectación Ecológica
1949-1950	Citrolina	Derivado de la urea	No tóxico	Pemex	Insecticida y herbicida	Ninguna
1949	Sulex eno-2	Organoclorado	Muy tóxico	DuPont	Insecticida	Tóxico para aves y organismos polinizadores
1949	Aprocon 2-10	Organoclorado	Muy tóxico	DuPont	Insecticida	Tóxico para mamíferos
1949	Aprocon 2-5-40	Organoclorado	Muy tóxico	DuPont	Insecticida	Tóxico para mamíferos
1949	Plantexel Y-10	Organoclorado	Muy Tóxico	DuPont	Insecticida	Tóxico para aves y organismos polinizadores
1950	Parathion	Organofosforado	Extremadamente tóxico	DuPont	Insecticida y acaricida	Tóxico para aves, peces y abejas
1950	Cyanogas	Cianuro de calcio	Muy tóxico	-	Insecticida y raticida	Tóxico para vertebrados
1950	Bisulfuro de carbono	Bisulfuro de carbono	Moderadamente tóxico	-	Fumigante	Intoxicación
1951	Dicloro Difenil Dicloroetano-DDT	Organoclorado	Extremadamente Tóxico	DuPont	Insecticida	Muy tóxico en mamíferos, peces, aves y en general insectos
1951	Dieldrín	Organoclorado	Muy Tóxico	DuPont	Insecticida	Muy tóxico para el suelo, mamíferos y aves
1951	Heptador	Organoclorado	Muy Tóxico	DuPont	Insecticida	tóxico para el suelo, mamíferos y aves
1951	Lindano	Organoclorado	Muy Tóxico	DuPont	Insecticida	tóxico para el suelo, mamíferos y aves
1951	Metoxidor	Organoclorado	Muy Tóxico	DuPont	Insecticida	tóxico para el suelo, mamíferos y aves
1951	-	Materia orgánica, humus, estiércol y microorganismos	No tóxico	Agrónomos Independientes	Fertilizantes	Ninguna
1952	Aldrín	Organoclorado	Muy tóxico	Shell: Chemical Company	Insecticida	Muy tóxico para el suelo, mamíferos y aves
1952	Toxafen	Organoclorado	Moderadamente tóxico	DuPont	Insecticida	Tóxico para peces, crustáceos, aves, abejas, algas, lombrices y plantas acuáticas
1952	Dieldrín	Organoclorado	Muy tóxico	DuPont	Insecticida	Tóxico para mamíferos, organismos acuáticos y otros insectos
1952	Arseniato de calcio	Arsenicales	Extremadamente tóxico	DuPont	Insecticida, herbicida, fungicida y molusquicida	Tóxico para mamíferos y aves
1952	Clordano	Organoclorado	Extremadamente tóxico	DuPont	Insecticida	No es biodegradable y persiste en el suelo, es extremadamente tóxico para los organismos silvestres como: invertebrados acuáticos, abejas, nemátodos, peces, anfibios y reptiles
1952	C-O-C-S	Oxicloruro Sulfato de cobre	No Tóxico	Magara	Fungicida	No tóxico
1955	Parathion metílico	Organofosforado	Extremadamente tóxico	Monsanto	Insecticida	Contaminante total en ríos, lagos o cuerpos de agua, aves, mamíferos, peces, abejas
1959	Santobane-DDT	Organoclorado	Moderadamente tóxico	Monsanto chemical	Insecticida	Muy tóxico para la vida silvestre. Afecta a todos los niveles tróficos de los ecosistemas acuáticos, aves y microorganismos

						del suelo
1959	Parathion	Organofosforado	Extremadamente tóxico	Monsanto	Insecticida	Contaminante en ríos, lagos u otros cuerpos de agua, aves, mamíferos, peces, abejas
1961	2,4-Dow	Amina	Medianamente tóxico	Dow Química Mexicana	Herbicida	Contamina cuerpos de agua
1965	Cycocel	Cloruro de amoniaco	Ligeramente tóxico	American cyanaman de Company	Herbicida	Contaminante para cuerpos de agua y peces
1966	Urea	Urea	No tóxico	Fertilizantes del Insmo S.A.	Fertilizante	Ninguna
1966	Nitrato de amonio	Nitrato de amonio	Moderadamente tóxico	Fertilizantes del Insmo S.A.	Fertilizante	Peligrosa para el ambiente en particular cuerpos de agua
1967	2,4 D Amina	Sal de dimetilamina del ácido 2,4-diclorofenoxiacético.	Ligeramente tóxico	DuPont	Herbicida	Ligeramente tóxico para aves y abejas, contamina fuentes, arroyos, lagos y cuerpos de agua
1970	Stam	Propanil: 3,4-Dicloropropionanilida 480 g/L	Moderadamente tóxico	Industrias Apizaco	Herbicida	Contamina los lagos, estanques, ríos y demás fuentes de agua

Tabla: elaborada por el autor.  
Fuente: Diario de Culiacán.

Como podemos observar, los químicos utilizados en beneficio de la agricultura en el Valle de Culiacán fueron diversos y con una amplia gama de agentes dañinos para la salud de cualquier ser vivo y medio ambiente. Si bien previamente hemos mencionado que existen distintas clasificaciones, en este trabajo se destacarán por los organismos que controlan, es decir: a) Insecticida: Control de insectos b) Acaricida: control de ácaros c) Fungicida: control de hongos y levaduras d) Bactericida: control de bacterias e) Antibiótico: control de bacterias f) Herbicida: control de hierba y maleza g) Rodenticida: control de roedores y h) Molusquicida: control de moluscos y por su composición u origen químico ya sean organofosforados y organoclorados debido a que la gran cantidad de ellos cuentan con un alto grado de toxicidad para el medio ambiente y sin duda han sido muy utilizados en el campo de la agricultura.

### 2.3.1.1. Compuestos organofosforados.

En un principio, definiremos a los compuestos organofosforados como un grupo de sustancias orgánicas derivadas de la estructura química del fósforo, sus aplicaciones y utilidades han sido de amplia distribución en diferentes industrias y por supuesto en la agricultura donde con frecuencia se han presentado intoxicaciones por estos compuestos<sup>166</sup>.

Los organofosforados representan un grupo de compuestos de enorme importancia en el campo de la agricultura y en el control de vectores infecciosos dada su gran eficacia como insecticidas. Actualmente para muchos han suplantado con éxito a los insecticidas organoclorados por su rápida degradación por hidrolización<sup>167</sup> al contacto con el suelo<sup>168</sup>.

Sin embargo algunas de estas sustancias como el Parathion se incluye en el procedimiento denominado de Información y Consentimiento Previo (ICP), un acuerdo vinculante que regula la importación y exportación de materiales químicos organizado por el Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA) y la Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO), por ser un plaguicida sumamente tóxico que puede causar problemas en las condiciones de almacenamiento, transporte y empleo existentes, y algunos países han notificado la adopción de

---

<sup>166</sup> Daniel G. Fernández, Liliana C. Mancipe, Diana C. Fernández, INTOXICACIÓN POR ORGANOFOSFORADOS, *Revista Med*, No. 1, Facultad de Medicina, Universidad Militar Nueva granada, Colombia, 2010, p. 84, Versión Online: <http://www.unimilitar.edu.co/documents/63968/75951/Articulo%208%20Vol%2018-1.pdf>, consultado el 27 de septiembre de 2017.

<sup>167</sup> Es una reacción química entre una molécula de agua y otra molécula, en la cual la molécula de agua se divide y sus átomos pasan a formar parte de otra especie química. Esta reacción es importante por el gran número de contextos en los que el agua actúa como disolvente.

<sup>168</sup> Javier Moya Rodríguez, Intoxicación por insecticidas Organofosforados, *Act. Méd. Costo*, No. 1, 1980, p. 65, Versión Online: <http://www.binasss.sa.cr/revistas/amc/v23n11980/art10.pdf>, consultado el 28 de septiembre de 2017.

medidas restrictivas que pueden ser de interés cuando se considera su posible utilización como plaguicida<sup>169</sup>.

El Parathion está presente en nuestro trabajo puesto que durante 1940 a 1970 el cultivo de algodón destacó en gran parte de los cultivos a lo largo del desarrollo de la agricultura comercial y al cual se le brindaron créditos prioritarios para su uso y aplicación<sup>170</sup>. Además el Parathion se presentó como el único organofosforado utilizado contra plagas de insectos que dañaban los cultivos de algodón como el pulgón o borceguí (*Aphis gossypii*)<sup>171</sup>, el cual produce malformaciones en sus hojas al extraer de ellas el jugo celular estimulando una especie de melaza pegajosa por toda la hoja lo que dificulta la actividad respiratoria de la planta, por lo tanto su fotosíntesis<sup>172</sup>.

Afortunadamente hemos encontrado información diversa respecto a los efectos dañinos que la aplicación del Parathion tiene en diferentes animales, cuerpos de agua y propiedades del suelo que por consiguiente repercuten en la dinámica del ecosistema, esto nos ayudó a explicar cómo dicha sustancia utilizada en el Valle de Culiacán, principalmente durante la década de 1950 a 1960, pudo perturbar las relaciones naturales de los organismos involucrados incluido el ser humano.

---

<sup>169</sup> De acuerdo al Documento de orientación para la toma de decisiones sobre la aplicación del procedimiento de ICP a plaguicidas sumamente peligrosos para la salud humana en las condiciones de empleo existentes en los países en desarrollo, publicado en julio de 1997. Versión Online: [http://www.pic.int/Portals/5/DGDs/DGD\\_Metil%20paration\\_ES.pdf](http://www.pic.int/Portals/5/DGDs/DGD_Metil%20paration_ES.pdf), consultado el 25 de septiembre de 2017.

<sup>170</sup> *Diario de Culiacán*, Culiacán, Domingo 1º. De junio de 1952, p. 1.

<sup>171</sup> *Diario de Culiacán*, Culiacán, Domingo 06 de julio de 1952, p. 2.

<sup>172</sup> Subsecretaría de fomento a los agronegocios, Monografía de cultivos-Algodón, Versión Online: <http://www.sagarpa.gob.mx/agronegocios/Documents/pablo/Documents/Monografias/algodon.pdf>, consultado el 28 de septiembre de 2017.

### 2.3.1.2.- Compuestos organoclorados.

En cuanto a los compuestos organoclorados que son los que se encontraron en mayor medida durante nuestro estudio, son, en esencia, hidrocarburos<sup>173</sup> con alto contenido de átomos de cloro y han conformado un grupo de pesticidas artificiales o sintéticos desarrollados principalmente para controlar las poblaciones de insectos.

La historia de los plaguicidas organoclorados comienza con el descubrimiento del Dicloro Difencil Dicloroetano en adelante (DDT). En 1874 el primero en sintetizarlo fue el químico austriaco Othmar Zeidler, pero años después quién realmente descubrió su propiedad insecticida fue el químico de origen sueco Paul Hermann Müller en 1939, el cual patentó en 1942 en Suiza, convirtiéndose en el insecticida más utilizado a nivel mundial<sup>174</sup>.

En la segunda guerra mundial se generalizó su uso como insecticida para el combate contra organismos que contagiaban enfermedades como el paludismo<sup>175</sup>, acto seguido, en 1950 su aplicación se extendió al campo agrícola principalmente en el cultivo de algodón. Poco después, su uso continuó acrecentándose de tal forma que en la década de los 60's, el 80 % de la producción de DDT continuaba aplicándose en la siembra del algodón<sup>176</sup>.

El DDT, al igual que cualquier otro plaguicida químico tóxico desarrollado para destruir plagas, tiene la capacidad de interactuar con diversos órganos dentro

---

<sup>173</sup> Son compuestos orgánicos formados únicamente por átomos de carbono e hidrógeno.

<sup>174</sup> Jessica Aguilar Martínez, *Determinación de pesticidas organoclorados en Cyprinus carpio Linnaeus, 1758 del lago de Tecocomulco Hidalgo*, Hidalgo, 2007, [Tesis de Licenciatura en Química en Alimentos], pp. 1-83.

<sup>175</sup> María Deogracias Ortiz, Leticia Yáñez y Fernando Díaz-Barriga, COMPORTAMIENTO AMBIENTAL DEL DDT... *ibíd.*, p. 1.

<sup>176</sup> María Deogracias Ortiz, Leticia Yáñez y Fernando Díaz-Barriga, COMPORTAMIENTO AMBIENTAL DEL DDT... *ibíd.*, p. 2.

de los organismos expuestos a él, interfiriendo con procesos biológicos y ocasionando distintos efectos adversos<sup>177</sup>.

En México fue a inicios de 1945 cuando el DDT fue utilizado por primera vez como insecticida para el control de moscos transmisores del paludismo, aprobando su aplicación durante más de cuarenta años<sup>178</sup>. En 1970 en ciertos países industrializados fue prohibido y restringido, mientras que en México la prohibición se dio hasta 1991 debido a que el Convenio de Estocolmo<sup>179</sup> señalaba que los países estaban obligados a reducir o eliminar su aplicación ya que ello representaba un riesgo para la salud y el medio ambiente por su alto nivel toxicidad, bioacumulación, volatilidad y persistencia<sup>180</sup>. Este argumento serviría como catalizador para restringir el uso de insecticidas organoclorados, pues se acumulaban en el tejido grasoso de animales y del ser humano, biomagnificándose, es decir la sustancia continuaría presentándose en los diferentes niveles de la cadena alimentaria.

Al igual que el Parathion, el DDT se encontró ampliamente utilizado en el Valle de Culiacán, la diferencia entre ellos radica que la aplicación del DDT abarca una gama amplia de activos, cantidad empleada y para un mayor número de

---

<sup>177</sup> Secretaría de Medio Ambiente, Recursos Naturales y Pesca, Instituto Nacional de Ecología, LO QUE USTED DEBE SABER SOBRE EL DDT Y SU USO EN EL COMBATE AL PALUDISMO EN MÉXICO, Versión Online: <http://www.inecc.gob.mx/descargas/publicaciones/91.pdf>, consultado el 28 de septiembre de 2017.

<sup>178</sup> Crispín Herrera-Portugal\* , Guadalupe Franco-Sánchez, Verónica Zelada- Castillo, Yolanda Schlottfeldt-Trujillo, Miguel A. Rodríguez-Feliciano y Humberto Barrientos-Becerra, “Niveles de plaguicidas organoclorados (DDT y DDE) en niños de comunidades endémicas de paludismo en Chiapas”, *Revista Latinoamericana de Recursos Naturales México*, No. 3, Laboratorio de Toxicología Ambiental, Facultad de Ciencias Química, Universidad Autónoma de Chiapas, 2008, p.350, Versión Online: <http://www.itson.mx/publicaciones/rln/Documents/v4-n3-5-niveles-de-plaguicidas-organoclorados.pdf>, consultado el día: 28 de septiembre de 2017.

<sup>179</sup> Tiene como propósito proteger al hombre y al medio ambiente de los efectos adversos ocasionados por las sustancias tóxicas persistentes. Los países adheridos a este convenio, entre ellos México, están comprometidos a prohibir, reducir o eliminar los compuestos.

<sup>180</sup> Sergio David Leal Soto, Ana Isabel Valenzuela Quintanar, María de Lourdes Gutiérrez Coronado, María del Carmen Bermúdez Almada, Jaqueline García Hernández, María Lourdes Aldana Madrid, Patricia Grajeda Cota, María Isabel Silveira Gramont, María Mercedes Meza Montenegro, Susana Alejandra Palma Durán, Germán Nepomuceno Leyva García, Beatriz Olivia Camarena Gómez y Ciara Paulina Valenzuela Navarro, Residuos de plaguicidas organoclorados en suelos agrícolas, *TERRA LATINOAMERICANA*, No. 1, 2014, p. 2, Versión Online: <http://www.scielo.org.mx/pdf/tl/v32n1/2395-8030-tl-32-01-00001.pdf>, consultado el 28 de septiembre de 2017.

plagas como: gusano rosado (*Pectinophora gossypiella*), la chinche manchadora (*Dysdercus sp*), pulga saltona (*Epitrix cucumeris*), thrips (Thysanoptera), gusano bellotero (*Heliothis Virescens*) y gusano soldado (*Spodoptera exigua*)<sup>181</sup>, por mencionar algunos ejemplos, mientras que el Parathion no contaba con otros derivados.

Además del DDT, otros plaguicidas de tipo organoclorados que también localizamos en nuestras fuentes y que de igual manera afectan gravemente al ecosistema en diversos niveles, al presentar un alto nivel de toxicidad son: Aldrín, Dieldrín, Heptador, Clordano, Toxafeno, Lindano, Metoxidor, Santobane, Aprocon y por último el Plantexel.

### **2.3.1.3.- Compuestos variados.**

A su vez encontramos otro tipo de plaguicidas con diferente origen químico, pero que también presentan un grado de toxicidad elevado: Arseniato de calcio, el Nitrato de amonio, el Stam y el 2,4D Amina.

Así mismo encontramos otros productos no dañinos para el ambiente; dos de ellos fertilizantes, el primero la urea<sup>182</sup>. Entre los fertilizantes sólidos, es la fuente nitrogenada de mayor concentración, siendo por ello de gran utilidad en la integración de fórmulas de mezclas físicas de fertilizantes, dando grandes ventajas en términos económicos y de manejo de cultivos altamente demandantes de Nitrógeno. El segundo de materia orgánica, humus, estiércol de origen animal y microorganismos<sup>183</sup>. Esto es una fuente orgánica de nutrientes que fortalecen el suelo, y por último el Oxiclورو Sulfato de Cobre<sup>184</sup>, el cual es un fungicida benéfico para la agricultura, incluso utilizado

---

<sup>181</sup> *Diario de Culiacán*, Culiacán, Jueves 20 de marzo de 1952, p. 2.

<sup>182</sup> *Diario de Culiacán*, Culiacán, Lunes 11 de julio de 1966, p. 1.

<sup>183</sup> *Diario de Culiacán*, Culiacán, Domingo 20 de abril de 1952, p.2.

<sup>184</sup> *Diario de Culiacán*, Culiacán, Domingo 25 de mayo de 1952, p.2.

como alimento para el ganado y previsor de enfermedades de origen bacteriano y por hongos tanto en plantas como animales.

También se encontró un insecticida 100% ecológico llamado citrolina-rotenona, la cual apareció sólo en dos anuncios de gran tamaño, específicamente para ayudar a combatir la mosca prieta (*Aleurocanthus woglumi*) que agrede particularmente a los cítricos, la nota mencionaba dos aspectos que se pueden considerar interesantes para este trabajo el primero que se menciona es una afirmación respecto el amplio mercado que se ha creado de insecticidas tóxicos para la salud humana y en segundo cómo este producto elaborado científicamente para rendir en un 100% no carece de potencia ni calidad en contra de diversas plagas por lo que garantiza que no habrá daños ni a la salud humana ni al resto de los animales<sup>185</sup>, esto es un ejemplo que sí existían elementos que aportaban nutrientes al suelo sin dañar el entorno.

#### **2.3.1.4.- La prensa como difusor sobre los beneficios y perjuicios de los químicos en la agricultura del Valle de Culiacán.**

Para finalizar este apartado, se presentan dos comparaciones muy interesantes y que considero importantes resaltar, la primera gira en torno a la proporción de las notas periodísticas sobre los tipos de plaguicidas que se emplearon para el beneficio de la agricultura comercial en contra de las publicaciones que incentivan al uso de estrategias menos agresivas para el ambiente y la salud humana, la cual resultan en ser una minoría que resalta por estar casi nulas.

Y es que la presencia de plaguicidas químicos a mitad de la década de los 40s y a lo largo de los años 50's para progreso de la agricultura comercial del Valle de Culiacán se vio avalada por un gran número de dependencias como la

---

<sup>185</sup> *Diario de Culiacán*, Culiacán, Domingo 23 de julio de 1950, p. 2.

Confederación de Asociaciones Agrícolas del Estado de Sinaloa (CAADES)<sup>186</sup>, constituida el 28 de noviembre de 1932 con el objetivo de agrupar, proteger e impulsar el desarrollo de los agricultores sinaloenses<sup>187</sup>.

Por otra parte, en la prensa local encontramos datos que destacaban la aplicación de químicos, por ejemplo en un artículo denominado “*La edad química de la agricultura*”<sup>188</sup> afirmaban que la revolución química en la agricultura estaba dando al agricultor un grado de control sobre la naturaleza que era desconocido gracias a sustancias especiales que suministraban un medio de destrucción para aquellas vegetaciones e insectos que dañan a los cultivos de interés, llamando a dichos químicos como: “los caballos de batalla de la nueva agricultura química”. Dándoles una responsabilidad que prometía una producción suficiente de alimentos. Esta nota además de mencionar un apoyo total por esta técnica, promocionaba el herbicida Radox, el cual es de un amplio espectro desarrollado para la eliminación de hierbas y arbustos, en especial los perennes, es decir aquellas que duran periodos de vida de dos años, y el cual era propiedad de Monsanto<sup>189</sup>.

La segunda nota que apoya el argumento anterior y afirma el compromiso en pro de los químicos fue titulada “*La química en el control de todo insecto*”, en ella hacen énfasis para que se realice una “*campaña permanente y hasta humanamente posible*” en contra de los insectos que perjudican los cultivos, incluso se refieren a éstos, como los enemigos que, sin importar su especie, el hombre de campo debe atacar para defender sus tierras. Además propone tres productos que se distinguen por su eficacia y resultados positivos: Santobane (DDT), Ninfos-T y Niran (Parathion), los tres también producidos por Monsanto, y que gracias a su poderosa toxicidad son letales para vida de los bichos. En

---

<sup>186</sup> En nuestro trabajo se destaca pues es el organismo que en mayor medida organizó reuniones y conferencias en torno al uso, conocimiento, aplicación y todo lo relacionado a los plaguicidas y fertilizantes que se aplicaban en el área.

<sup>187</sup> *Diario de Culiacán*, Culiacán, Martes de 10 de julio de 1956, p. 3.

<sup>188</sup> *Diario de Culiacán*, Culiacán, Domingo 7 de septiembre de 1958, p. 2.

<sup>189</sup> Empresa de la que hablaremos más adelante pero que ha sido la multinacional estadounidense más importante en la producción de agroquímicos y biotecnología destinados a la agricultura.

esta nota destacan elementos relevantes para nuestra investigación, puesto que ven al ambiente como un espacio de acción y de manejo; inerte, al cual se le puede aplicar dicho tipo de sustancias sin importar que permanecerán activas por mucho tiempo. Sin embargo, se otorga responsabilidad total y única alternativa a los plaguicidas químicos en la agricultura, gracias a su rapidez y resultados seguros e inmediatos. Esto lo podemos relacionar en un inicio con la poca información que al principio se tenía de las consecuencias y daños que tales sustancias provocan al medio ambiente y la salud humana.

La segunda comparación a resaltar es que en nuestro periodo en la década de los 40s había claramente 19 plaguicidas químicos dentro de la agricultura del Valle de Culiacán, sin embargo, resulta muy evidente que a inicios de 1960 el nivel de publicaciones en la presa, en apoyo o empatía hacia estos disminuye notablemente, lo que concuerda con las restricciones que se dan especialmente a los plaguicidas organoclorados como el DDT en primer lugar. En la nota denominada: "*Primeros auxilios para intoxicados con insecticida Parathion*"<sup>190</sup>. Se expone un suceso acaecido en el Valle de Culiacán, pero lo importante es que podemos ponerlo como el parteaguas para que la sociedad tomara conciencia sobre el uso adecuado y responsable de los insecticidas.

Sí bien el Valle era una de las pujantes regiones agrícolas del país, se relegaba con respecto a la seguridad sanitaria de los trabajadores del campo. El número de intoxicados iba en aumento en proporción alarmante, pero lo más grave era que no se contaba con medidas médicas para contrarrestar los peligrosos trastornos, incluso la muerte. En este punto, el número de víctimas hizo que se mejoraran las prácticas en el uso de los plaguicidas, por lo menos informar sobre las formas de cómo ayudar en caso de intoxicaciones, situación que estaba carente en el ámbito laboral de la agricultura comercial.

---

<sup>190</sup> *Diario de Culiacán*, Culiacán, Domingo 27 de septiembre de 1959, p. 2.

Otro ejemplo de este incipiente cambio se observa en la nota: “*Controlarán la aplicación de herbicidas en Sinaloa*”<sup>191</sup>. El fin era que los herbicidas se aplicaran correctamente. La acción fue supervisada por el Ing. Jesús García Santacruz, Agente General de Agricultura y el Dr. Omar Abundiz Mata, Jefe del Departamento de Herbicidas del Instituto Nacional de Investigaciones Agrícolas, cabe mencionar que las críticas iban directamente para las aplicaciones de herbicidas por medio de avionetas, probablemente por tener un mayor grado de dispersión.

Acorde a lo anterior, a mediados de la década de los 60s, en otro artículo denominado “*Sin permiso no se permitirá espolvorear insecticidas por medio de avionetas*”<sup>192</sup>, se expone que los pilotos fumigadores estaban obligados a tener un permiso emitido por la Dirección de Sanidad Vegetal, por lo cual, la agencia de agricultura de Culiacán prohibía a cualquier piloto que fumigara hasta que contaran con todas las licencias.

Así, sucesivamente hemos encontrado notas que concuerdan con los argumentos expuestos, por ejemplo “*Reglamentará Agricultura la aplicación de los herbicidas*”<sup>193</sup>, en éste se expresa a la Secretaría de Agricultura y Ganadería, quién a través de la Dirección de Sanidad Vegetal, elaboró un estudio de reglamentación para la aplicación de los herbicidas. Lo cual, a su vez, atendió a la petición de la Confederación de Asociaciones del Estado de Sinaloa presentada en la Agencia General de Agricultura y Ganadería en el Estado. Básicamente hizo mención de los herbicidas utilizados para combatir las yerbas que afectaban a los cultivos del arroz, como el Stand F-34 y el 2-4D Amina y que si no se aplican con controles específicos podrían ocasionar daños a las áreas circundantes.

---

<sup>191</sup> *Diario de Culiacán*, Culiacán, Viernes 9 de agosto de 1963, p. 1.

<sup>192</sup> *Diario de Culiacán*, Culiacán, Miércoles 23 de marzo de 1966, p. 1.

<sup>193</sup> *Diario de Culiacán*, Culiacán, Jueves 1º de junio de 1967, p. 2.

Por último, ya para inicios de la década de los 70s, el artículo llamado “*Severo control ejercerán en el manejo de fumigantes*”<sup>194</sup> es un llamado para que los agricultores y autoridades tomaran conciencia sobre el número de personas intoxicadas en el campo. Dependencias como la jefatura de los servicios Coordinados de Salud Pública en el Estado de Sinaloa, por conducto de la Sección de Ingeniería Sanitaria, liderada por El Ing. Rodolfo Castellanos<sup>195</sup>, expuso la necesidad de controlar los fumigantes, principalmente en el medio agrícola del Estado, dónde anualmente se registraba un número importante de intoxicados y hasta fallecidos por el inadecuado uso de dichas sustancias debido al alto desconocimiento de los riesgos que representan en su labor.

Con esto observamos un marcado patrón de variación a lo largo del periodo de estudio, es decir a inicios de 1950 se observó una clara alza por el uso y promoción de sustancias químicas para la agricultura del Valle, y ya a finales de los 70s se presentó una marcada disminución, gracias a la propaganda que se hizo sobre los plaguicidas químicos. La sociedad tomaba conciencia de su utilización y el daño que ocasionaba a la salud y al entorno. Esta cuestión la veremos en el siguiente apartado, pero sin duda, las nuevas estrategias y usos de sustancias concuerda con la evolución de la situación mundial respecto a la elaboración y aplicación de insecticidas, que posteriormente aterrizó en su prohibición. Pero que México ejecutó hasta inicios de 1990, cuando se da la disminución formal de uso del DDT.

---

<sup>194</sup> *Diario de Culiacán*, Culiacán, Viernes 20 de diciembre de 1968, p. 1.

<sup>195</sup> Jefe del departamento de Ingeniería Sanitaria de los Servicios Coordinados del Estado.

## **2.4.- Implementación y uso de semillas modificadas durante la agricultura comercial del Valle de Culiacán de 1940 a 1970.**

Con la “*Campaña para mejoramiento de semillas*”<sup>196</sup>, la Organización para la Alimentación y la Agricultura, organismo adscrito a la Organización Mundial de la Salud, inició una operación mundial en 1957 en pro de mejores semillas y su uso. La campaña tuvo por objeto fomentar el uso de simientes mejoradas en todo el mundo. De esta forma se elevó la producción de todo tipo de cultivos, incluso se mejoró la calidad, como por ejemplo en la silvicultura donde se obtuvieron fibras de mayor calidad.

De esta forma iniciaba en el mundo el interés por implementar en la agricultura semillas modificadas o tecnificadas, al presente organismos genéticamente modificados (OGM). En nuestro trabajo la aplicación de estas semillas en la agricultura comercial del Valle de Culiacán fue impulsada por grandes agricultores, el gobierno y las organizaciones que regulaban todo lo relacionado con la agricultura en el Estado. En la actualidad este tema es tan complicado por diversos contextos involucrados como intereses políticos, económicos y ecológicos y entre otros debido a los efectos negativos al ambiente en general, como el desplazamiento de especies de semillas nativas como el maíz; pero en esa época las restricciones impuestas por organismos externos que cuidaban el medio ambiente simplemente no existían.

En este apartado solo desglosaremos, el grado de divulgación que se le dio a esta tecnología. Si bien expondremos las empresas transnacionales que influyeron en la inserción de la misma, no abundaremos en cuestiones de controversia sobre los conflictos en los que dichas compañías se vieron inmersas, ya que el objetivo es delinear los posibles impactos en el ambiente por el empleo de los denominados Organismos Genéticamente Modificados (en adelante OGM).

---

<sup>196</sup> *Diario de Culiacán*, Culiacán, Domingo 3 de agosto de 1958, p. 2.

Las fuentes señalan que 1961, fue señalado como el “*Año mundial de la semilla*”<sup>197</sup>. México, al igual que otros países se sumó al evento proporcionando recursos científicos. La pretensión era alcanzar una elevada producción agrícola para alimentar a la sociedad que lo requería. Los beneficios evidentes de estas semillas serían: obtener mayor rendimiento, alta resistencia a plagas y enfermedades, pleno aprovechamiento en todo tipo de condiciones, pero según las políticas o acuerdos firmados por los gobiernos impulsores de estas medidas el objetivo era que el mundo quedara liberado del hambre.

En las campañas no solo se incentivaba el uso o aplicación de las semillas citadas, sino también explicaban que para obtener buenos resultados debía mejorarse la tierra con el uso de fertilizantes”<sup>198</sup>. Por otra parte, para que los agricultores que optaban por utilizar dichas simientes, recibían una especie de guía donde explicaba cómo debían sembrarse, por ejemplo para el caso de semillas mejoradas de maíz<sup>199</sup> en un instructivo les decían a los usuarios que para lograr el éxito debían hacer lo siguiente:

- 1.- Era fundamental conocer la forma de comportamiento de la semilla, por lo que se debía hacer un ensayo en un pedazo determinando dónde se ponía a competir la semilla criolla con la mejorada en igualdad de condiciones y ver el rendimiento.
- 2.- Las condiciones adversas no eran una opción para la semillas mejoras, por lo que el terreno debía contar con excelentes condiciones de clima: riqueza del suelo y los métodos de cultivo más factibles, la advertencia era que la semilla por sí sola no garantizaba el aumento de los rendimientos.
- 3.- Las siembras de prueba deberían hacerse en una pequeña superficie. Al principio la Comisión Nacional del Maíz (CNM) proporcionó sólo un kilo de

---

<sup>197</sup> *Diario de Culiacán*, Culiacán, Domingo 9 de julio de 1961, p. 2.

<sup>198</sup> *Diario de Culiacán*, Culiacán, Domingo 29 de mayo de 1960, p. 2.

<sup>199</sup> *Diario de Culiacán*, Culiacán, Domingo 1º de abril de 1952, p. 2.

semilla equivalente a 800 metros cuadrados lo que sería para 10 surcos de 100 metros de largo o 20 surcos de 50 metros de largo, prefiriéndose estos últimos.

4.- La siembra debería estar cerca o en un punto intermedio a la siembra del maíz criollo para ver la comparación y con las mismas condiciones.

5.- La fecundación de las plantas depende del vigor y poder vital de las mismas, sin importar la cercanía de los surcos, sólo puede haber contaminación de color pero no influye en el resultado.

6.- Los cruzamientos no influirán en la cantidad que rindieron los cultivos, sin embargo, ningunas de las dos muestras deben emplearse para nuevas siembras.

7.- Siembra uniforme.

8.- Llevar un registro.

9.- Cómo hacer las anotaciones.

10.- Cómo obtener los materiales para la siembra.

Cómo se observa, lo antes señalado formó parte del control para el empleo de semillas mejoradas de acuerdo a la CNM. Y es que rápidamente la difusión por el manejo y correcto uso de estos ejemplares empezó a difundirse en la prensa como algo primordial, otro ejemplo de ello es la nota "*Normas y procedimientos para muestreo de semillas*"<sup>200</sup>, donde de igual manera se enseñaba a preservar las muestras que iban llegando; como cuidarlas de insectos, mantenerlas en bolsas de papel, herméticas y temperatura adecuada para evitar la infestación de insectos como polillas y moscas, cuidados constantes para evitar la humedad y exposición a químicos. Como muestra que en el Valle de Culiacán se pusieron en práctica cultivos con este tipo de semillas, en la tabla siguiente presentamos una relación de cultivos o semillas mejoradas que señaló la prensa local de la época:

---

<sup>200</sup> *Diario de Culiacán*, Culiacán, Domingo 30 de julio de 1961, p. 2.

**Tabla 6.** Relación de semillas mejoradas empleadas en el Valle de Culiacán de 1950-1970.

Año	Cultivo	Empresa/Lugar de empleo	Datos de la semilla
1950	Maíz híbrido	Valle de Culiacán	V-520, 9-W, 11-W, Pacífico I y II.
1952	Semilla de maíz bueno súper seleccionada	Comisión Nacional de Maíz	Inafectable a las sequías y en 100 días enorme rendimiento.
1955	Trigo*	Sistema de riego No. 10	Resistencia a plagas y clima, capacidad de rendimiento de 3 a 4 toneladas.
1957	Maíz híbrido*	Sinaloa	ROCAMEX H-501, H.1502 Y H-503. Mazorcas de mayor tamaño y plantas vigorosas, resistencia a enfermedades y mayor producción.
1960	Garbanzo*	Campo experimental agrícola de Culiacán	Breve blanco y Breve inmunizado. Uniformidad en caracteres: madurez, forma y tamaño del grano, cocción, resistencia al hongo: Fusarium.
1961	Maíz*	Valle de Culiacán	Variedad costeño
1962	Arroz	Productores sinaloenses de semillas para siembra A.C.	Blue Bonnet 50
1967	Arroz	Productores sinaloenses de semillas para siembra A.C.	Blue Bonnet certificada
1967	Trigo	CAADES	Nainari, tobari, INIA, Nooreste: resistencia a plagas.
1970	Cártamo*	Campo experimental Culiacán/CAADES	I-15: 4 toneladas por ciclo, 200 kilos por producción.
1970	Arroz*	CAADES	Sinaloa-68
1970	Ajonjolí	CAADES	CIANO-27
1970	Trigo	CAADES	INIA-68
1970	Sorgo	Campo experimental Culiacán	Híbrido del Sudan: Shui-I, Sudax-SX11

Tabla: elaborada por el autor.

Fuente: Diario de Culiacán.

\*Cultivos con mayor nivel e interés de experimentación.

Así mismo, en la siguiente tabla se hace muestra del nivel de producción que se obtuvo por parte de semillas mejoradas empleadas en el Valle de Culiacán:

**Tabla 7.** Algunas semillas mejoradas y su rendimiento.

<b>Año</b>	<b>Semilla</b>	<b>Rendimiento</b>
1955	Trigo	3 a 4 toneladas por hectárea
1958	Garbanzo	20 toneladas:
1963	Arroz	-
1965	Cártamo	4 toneladas 200 kilos de producción

Tabla: elaborada por el autor.

Fuente: Diario de Culiacán

Acorde a esto, surgieron a la par, reglamentos para certificar este tipo de semillas como la del algodón<sup>201</sup>; de igual manera se expusieron amplios instructivos para sus manejos, destacando diversas semillas mejoradas de maíz<sup>202</sup>, pues específicamente estas requerían de cuidados específicos de localización de la siembra, tipo de superficie, monitoreo climático, modos de almacenamiento, entre otras variables.

Otro aspecto sobresaliente en este ámbito, es que al inicio de la introducción de semillas, muchas de ellas eran importadas y solicitadas por la CAADES, pero con el tiempo y los estudios pertinentes los agricultores apoyaron la investigación para que en la entidad se produjeran semillas mejoradas y certificadas como la de *arroz 63*<sup>203</sup>. Esta fue una iniciativa de los empresarios agrícolas de la Asociación de Agricultores del Río Culiacán (AARC), para evitar la importación. El resultado de su investigación generó 200 toneladas de semilla certificada, que sirvieron como base para nuevas simientes en el futuro y así empezar con una mejor producción para el Valle de Culiacán y sobre todo con menores gastos. Esta noticia se tomó con gran optimismo y confianza porque la Compañía Nacional de Subsistencias Populares, en adelante CONASUPO, se comprometió a comprar toda la producción que se obtuviera.

<sup>201</sup> *Diario de Culiacán*, Culiacán, Domingo 5 de agosto de 1951, p. 2.

<sup>202</sup> *Diario de Culiacán*, Culiacán, Domingo 1° de abril de 1952, p.2.

<sup>203</sup> *Diario de Culiacán*, Culiacán, Jueves 11 de julio de 1963, p. 1.

Otros ejemplos que se observaron en la entidad, fue la experimentación para mejorar la producción de cártamo al obtener una semilla que elevara el volumen y las utilidades de los agricultores<sup>204</sup>. En el campo experimental de Culiacán se produjo una semilla que generaba cuatro toneladas por hectárea y que se utilizó en la superficie donde no se sembraría trigo, debido a que este último parecía no ser una buena opción para el Valle de Culiacán o el distrito de riego número 10.

Como se observa, el auge por la experimentación genética para beneficio agrícola pronto se convirtió en una necesidad para los agricultores. En 1968 con el apoyo de la AARC y la Agencia General de Agricultura y Ganadería, y aprobado por la Delegación de Servicio Nacional de Certificación de Semillas, se puso en funcionamiento el laboratorio de semillas<sup>205</sup>, en el cual los análisis de las mismas serían gratuitos.

El Estado se consolidó aún más, en un complejo pionero en el sector agrícola mexicano, rápidamente se modernizaba consolidando instalaciones, permisos y aplicaciones en torno a los OGM. Aún más, con el establecimiento de la “*Empresa Productora de Semillas Hortícolas*”, “*SIMIENES MEXICANAS A.C.*”, las necesidades del campo tuvieron mayor cobertura<sup>206</sup>. En un despliegado periodístico, la compañía exponía el amplio trabajo científico y profesional con respecto a las semillas mejoradas. También enumeraba una serie de productos que comerciaban como fertilizantes y todo tipo de plaguicidas, además de herramientas para la agricultura y afirman su responsabilidad y compromiso para ganar y merecer la confianza del gremio agrícola. El renglón más fuerte que manejaban eran las semillas: tomate, chile, frijol, berenjena, ejote, sandía, entre otras; así como cártamo, sorgo, maíz, arroz, ajonjolí y garbanzo, garantizando la investigación para continuar mejorando y aumentar la producción agrícola.

---

<sup>204</sup> *Diario de Culiacán*, Culiacán, Viernes 5 de febrero de 1965, p. 3.

<sup>205</sup> *Diario de Culiacán*, Culiacán, Miércoles 10 de enero de 1968, p. 1.

<sup>206</sup> *Diario de Culiacán*, Culiacán, Jueves 4 de enero de 1968, p. 3.

Por otra parte, en la misma sintonía,<sup>207</sup> el Centro de Investigaciones Agrícolas (CIA), de Sinaloa, dio a conocer ante un numeroso grupo de técnicos, y agricultores, los avances alcanzados en el estado, pero también señalaba las investigaciones que debían continuar en cultivos como: arroz, frijol, sorgo, algodón, garbanzo, girasol, entre otros; así como en insecticidas, herbicidas y fumigantes. Durante este evento también hubo una demostración agrícola en el Campo Experimental localizado en el kilómetro 23 de la carretera Culiacán-El Dorado, dónde estuvieron personalidades como el Secretario General de Gobierno Lic. Francisco Rodolfo Álvarez representando al entonces Gobernador Lic. Alfredo Valdés Montoya, el Ing. Fernando González de la Agencia de Agricultura y Ganadería de estado y del CIA el Dr. Oscar Brawer, así como un grupo de técnicos y agricultores que explicaban el proceso que se sigue de siembra, al final de la reunión el Dr. Brawer agregó que desde que el CIA está funcionando en 1966 ha tenido una inversión de 4 millones 600 pesos.

Durante este periodo, 1940 a 1970, sólo hubo una nota que expresaba la intervención para el control de semillas<sup>208</sup>, pues pronto el deseo por controlar la producción de todas las variedades de semillas en las bodegas y laboratorios se hizo presente, sin embargo, no se especifica con que motivo, probablemente sólo como medio de organización y orden, lo que sí es cierto es que nunca se expresó ninguna molestia sobre el intenso uso que se hizo de las semillas modificadas y, la respuesta durante este periodo fue de total y profundo agrado por parte de los involucrados.

Es innegable que el modelo de la Revolución Verde logró un incremento significativo en la producción y productividad agrícola en el Valle de Culiacán, a través de la expansión de grandes superficies de tierra, que transformaron el suelo y permitieron la creación de magnas construcciones dignas de admirar, así como la aplicación de químicos novedosos que combatieron cada una de

---

<sup>207</sup> *Diario de Culiacán*, Culiacán, Viernes 17 de abril de 1970, p. 1.

<sup>208</sup> *Diario de Culiacán*, Culiacán, Jueves 1 de junio de 1967, p. 3.

las plagas que surgían a la par de este gran desarrollo agrícola y que finalmente tuvo la oportunidad de ser partícipe del avance genético que se estaba dando a nivel mundial.

Si bien esto fue un progreso del que debemos estar orgullosos como pioneros de una actividad económica tan importante, también debemos estar conscientes que las técnicas implementadas que hemos señalado, ocasionaron severas consecuencias en el medio ambiente de diversas maneras y en los diferentes niveles de un ecosistema. Hoy en día, la agricultura moderna es cuestionada por la serie de impactos ecológicos, económicos y sociales, derivados de las prácticas innovadoras de producción y de las constantes exigencias del mercado.

En relación a esto y a pesar de la escasez de datos y evidencias, sobre como en el Valle de Culiacán debía hacerse una agricultura acorde y benévola con el medio, tenemos una nota denominada "*Por una agricultura mejor*"<sup>209</sup>, en la cual si bien se sigue apoyando la implementación de las técnicas impuestas por la Revolución Verde, estas debían regularse con el objetivo de explotar la tierra con orden, sin exponer a riesgos los recursos y sobre todo a la población, renovando los sistemas de riego agrícolas y regulando las semillas mejoradas. Así mismo se iniciaron visitas de inspección de trabajo en el Valle, para supervisar las condiciones laborales y del campo, gracias a la Dirección del Trabajo y Acción Social del Estado<sup>210</sup>. Este conocimiento sobre el funcionamiento de los ecosistemas es una herramienta necesaria a explorar para el correcto uso que se puede hacer sobre ellos y no poner en riesgo el balance natural, incluido el de la misma agricultura, lo cual llevó a que el panorama agrícola del Valle, revelara aún más su gran potencialidad<sup>211</sup>.

---

<sup>209</sup> *Diario de Culiacán*, Culiacán, Domingo 30 de julio de 1961, p. 2.

<sup>210</sup> *Diario de Culiacán*, Culiacán, Mayo de 1960, p. 3.

<sup>211</sup> *Diario de Culiacán*, Culiacán, Sábado 25 de mayo de 1963, p. 1.

**Capítulo 3.- Efectos negativos en el medio ambiente del Valle de Culiacán:  
deforestación, químicos y semillas mejoradas.**

### **Capítulo 3.- Acciones negativas en el medio ambiente del Valle de Culiacán: deforestación, químicos y semillas mejoradas.**

Actualmente sabemos que la agricultura es una de las actividades con giro económico que más modifican las zonas naturales. Por lo que el objetivo de este capítulo es describir algunas consecuencias negativas que se presentaron durante el apogeo de la agricultura comercial en el Valle de Culiacán entre 1940 y 1970, especialmente en algunos elementos del medio natural como la vegetación, fauna silvestre, el suelo y cuerpos de agua entre otros. Esto nos ayudará a mostrar de manera general como la práctica de la agricultura invadió ciertos espacios a través de las técnicas modernas mencionadas en el capítulo anterior, para finalmente establecer que si bien fue un progreso digno de admirar, también pudo haber establecido acciones de mitigación para compensar las pérdidas naturales.

#### **3.1.- Deforestación y resultados negativos en el ambiente.**

Actualmente, la deforestación forma parte de los problemas ecológicos más recurrentes del siglo XXI resultado de una herencia generacional que no se ha venido regulando y que ha tenido como consecuencias la alteración sobre los beneficios que la vegetación presta al ecosistema, generando un aumento en el número y tipo plagas; reducción de la polinización; erosión; fragmentación del hábitat, disminución de la riqueza y abundancia de especies y efectos acumulativos de estas, como es sin duda en la actualidad el cambio climático<sup>212</sup>. Esta situación exige una reflexión sobre el hecho que los bosques, las selvas, los manglares y demás tipos de floras cuentan con un importante valor cultural y de ornato, pero sobretodo que en gran medida han sido y son el sostén de la vida en el planeta.

---

<sup>212</sup> Gilberto Márquez Salazar, "Reforestación con especies nativas: amenazas, ventajas y retos", *Atlas del manejo y conservación de la biodiversidad y ecosistemas de Sinaloa*, El Colegio de Sinaloa, 2006, pp. 93-108.

En el Valle de Culiacán, encontramos algunas derivaciones negativas gracias a la tala no regulada. Sí bien esta explotación maderera se justificó por las necesidades del comercio que estaban en apogeo, la forma en que se explotó dicho recurso fue errónea, pues no previó el daño que ocasionaría en diversos elementos del medio ambiente como el clima o la vida de la fauna silvestre. Es por esto que en este apartado, expondremos una muestra de las hectáreas que se destinaron para cultivos, vivienda de campesinos y otro tipo de actividades relacionadas con la agricultura comercial; esta información servirá en un inicio como base para establecer una relación entre la cantidad de tierras que se desmontaron y, así poder interpretar un nivel de degradación dentro del ecosistema.

Sin duda, la pérdida de vegetación del Valle, pudo observarse con la fragmentación del hábitat, el cual es un proceso que ocurre a escala del paisaje e implica la pérdida del mismo a través de la división en fragmentos remanentes esparcidos dentro de éste. Dicha modificación tiene un efecto en los diferentes aspectos funcionales de un ecosistema como el destierro de hábitats para aves locales y migratorias, felinos, reptiles y por consiguiente pérdida de productividad en todos los elementos bióticos y abióticos de los hábitats como áreas de descanso, alimentación y senderos de distribución, afectando los tamaños poblacionales de especies animales, ya que el deterioro del paisaje conduce a la eliminación de fragmentos vitales para ciertas especies como el caso de cuerpos de agua o amplias zonas de bosque. Estas pérdidas provocaron que probablemente se restringieran los patrones de movilidad de los individuos según su tamaño, capacidad de movimiento y requerimientos de hábitat<sup>213</sup>. Se ha comprobado que la fauna silvestre, no posee una rápida capacidad de adaptación o de desplazamiento a otras zonas con diversos o diferentes tipos de ambiente.

---

<sup>213</sup> Arturo Ruiz Luna y César Berlanga Robles, "La ecología del paisaje en la conservación de los ambientes", *Atlas, del manejo y conservación de la biodiversidad y ecosistemas de Sinaloa*, El Colegio de Sinaloa, 2006, pp. 315-323.

Durante el periodo analizado la tala inmoderada fue mayor si sumamos la generada por la industria maderera que obtenía su producción en la serranía. Sí bien el Valle se transformó en un espacio de cultivo, en su mayor parte este poseía características de selva baja caducifolia y selva baja sub caducifolia, así como tulares y otros tipos de vegetación cercanas a cuerpos de agua, los cuales han servido a la fauna silvestre como zonas de alimento, descanso y reproductivos<sup>214</sup>.

Esto es relevante mencionarlo, pues la vegetación es primordial para cualquier grupo de animales<sup>215</sup>, y a causa de los espacios que fueron deforestados ciertos animales se desplazaron o desaparecieron al no tener el hábitat adecuado ya que es un elemento relacionado con la anidación, reproducción y protección. Al destruirse las zonas naturales de refugio, se convierten en presa fácil de depredadores principalmente para el hombre. Este argumento, lo podemos constatar gracias a la entrevista realizada a Pedro Olivas Zamudio<sup>216</sup>, originario de Culiacán, y quién trabajó desde su juventud como agricultor en la zona del Valle de Culiacán. Éste testifica que durante los años de 1943 a 1944 fue cuando se iniciaron los desmontes con la idea de iniciar el cultivo de caña, expresando además que él, de manera personal, empezó a sembrar maíz desde 34 a 45 hectáreas, con la ayuda de maquinaria, específicamente tractor, pues la agricultura en Sinaloa comenzaba a tecnificarse, con maquinaria que provenía de Estados Unidos. También, afirma que en el Valle de Culiacán, podían observarse árboles como el brasil (*Haematoxylum brasiletto* H. Karst), mezquites (*Prosopis laevigata*) y amapas (*Tabebuia spp.*)<sup>217</sup>; así como arbustos y matorrales espinosos que pronto fueron desapareciendo por la intensa deforestación que se presencié en esa zona.

---

<sup>214</sup>Entrevista al Sr. Pedro Olivas Zamudio, edad: 74 años, originario de Culiacán, Sinaloa.

<sup>215</sup> Sylvia Margarita de la Parra-Martínez, Miguel Ángel De Labra-Hernández y Katherine Renton. "Requerimientos ecológicos en las aves: un enfoque en psitácidos", *Tópicos sobre ciencias biológicas*, México, Centro Universitario de la Costa Universidad de Guadalajara, 2006, pp. 9-225.

<sup>216</sup> Entrevista al Sr. Pedro Olivas Zamudio, edad: 74 años, originario de Culiacán, Sinaloa.

<sup>217</sup> Los cuales se distribuye en los bosques subtropicales de México asociados al hábitat del bosque tropical caducifolio, bosque tropical sub caducifolio y partes bajas del bosque de encino.

Respecto a la fauna, hizo énfasis sobre la alta población de venado cola blanca (*Odocoileus virginianus*) que en el pasado habitaba, pero que gracias a la intensa cacería, para consumo doméstico, prácticamente desapareció del entorno. Así como el avistamiento del gato montés (*Lynx rufus*), de mapache (*Procyon lotor*), armadillo (*Dasypodidae*), víboras y otros animales silvestres de menor tamaño disminuyó con el tiempo, hasta ser en la actualidad algo sorprendente su aparición. De igual manera enfatizó, en que el alto índice de tala inmoderada que se llevó a cabo en el Valle de Culiacán, fue avalado y efectuado por los propios agricultores que no tenían ningún interés de preservar la vegetación aledaña a las áreas dónde se iban a instalar los cultivos y mucho menos establecer posteriormente estrategias para contrarrestar la cantidad de árboles talados.

Otra referencia sobre la fauna silvestre que habitaba en el Valle de Culiacán y que antes se podía observar con mayor facilidad, cuándo la vegetación natural era abundante, fue el ya mencionado gato montés (*Lynx rufus*), el tigrillo (*Leopardus tigrinus*) y el jabalí (*Sus scrofa*), pues de acuerdo con Rafael Gámez Bernal<sup>218</sup>, tuvieron que emigrar a otras zonas aledañas al Valle en busca de alimento, pero sobre todo de refugio para huir de la caza humana, la cual era realizada comúnmente en aquella zona.

Sobre esta actividad, la cacería, es una acción que vale la pena mencionar pues sigue afectando específicamente a la avifauna que reside en los alrededores del Valle de Culiacán, dónde se ha destacado la del pato canadiense (*Aythya affinis*), ya que debido a su ruta migratoria, abundantes parvadas históricamente arribaban a dicha zona para alimentarse; fue durante los años 50's cuando bajaban a los cultivos del arroz, destruyendo por completo dicha plantación lo que originó que las personas cazaran el ave como un control de fauna y posteriormente como fuente de alimento, alrededor de 30 especímenes por persona eran cazados durante la época de

---

<sup>218</sup> Entrevista realizada al Sr. José Rafael Gámez Bernal, originario de Campo Clouthier Navolato, edad: 46 años.

desplazamiento<sup>219</sup>. Un antecedente que podemos relacionar es que en Sinaloa, la cacería furtiva siempre ha estado presente dentro del gusto de la población, la cual sumado al crecimiento desmedido de asentamientos urbanos han provocado la extinción de especies como el oso negro (*Ursus americanus*), el lobo (*Canis lupus*) y el puerco espín (*Erethion dorsatum*) los cuales habitaban también en las extensas áreas en las zonas altas de la Sierra Madre Occidental del estado, la cual es vegetación de pino en las partes altas, y en zonas bajas con vegetación de Selva Baja Caducifolia (SBC)<sup>220</sup>. Ahora sabemos que la zona centro a la que pertenece Culiacán se encuentra desprovista de vegetación permanente, ya que se ha utilizado para los cultivos agrícolas implicando una superficie del 34% de la región, sin embargo, de la zona que si tiene vegetación, la de mayor importancia es precisamente el ecosistema de selva baja caducifolia representando un 39% de la superficie total<sup>221</sup>, lo cual nos refiere a valorar su importancia por ser un tipo de vegetación que ha estado alrededor del Valle y de la cual ha dependido un gran número de organismos para su supervivencia.

En nuestras revisiones, se hizo presente el grave estado de los bosques naturales de la región debido a la intensa presión y explotación a la que fueron expuestos por las actividades de agricultura, ganadería y la muy irregular industria maderera<sup>222</sup>. Uno de los primeros datos obtenidos a través de las fuentes (tabla 8) muestra un número de hectáreas que fueron destinadas para el establecimiento de cultivos durante los años de 1960 a 1970. La cual presentó una tendencia por aumentar gracias a la exigencia de mayores volúmenes en la producción agrícola para abastecer la demanda por todo tipo de productos, principalmente hortalizas, garbanzo, algodón y maíz, entre otros.

---

<sup>219</sup> Entrevista realizada a José Trinidad González, originario de Michoacán, vivió desde infante en la zona del Valle de Culiacán.

<sup>220</sup> Marco Antonio González Bernal, Isabel Cristina Sapiéns Sandoval y Víctor Manuel Salomón Soto, "Mamíferos terrestres en Sinaloa, Atlas de la biodiversidad de Sinaloa", El Colegio de Sinaloa, 2002, pp. 399-406.

<sup>221</sup> Estudio Regional Forestal de la UMAFOR 2502: "Centro-Sinaloa", p. 9, Versión Online: [http://www.conafor.gob.mx:8080/documentos/docs/9/1345ERF\\_UMAFOR\\_2502.pdf](http://www.conafor.gob.mx:8080/documentos/docs/9/1345ERF_UMAFOR_2502.pdf), consultado el 5 de noviembre de 2018.

<sup>222</sup> *Diario de Culiacán*, Culiacán, Domingo 20 de julio de 1952, p. 2.

**Tabla 8.** Superficie destinada para diversas actividades en torno a la agricultura en el periodo de 1960 a 1970.

<b>Número de Hectáreas</b>	<b>Concepto/Cultivo</b>
50, 000	En diversas partes del estado de Sinaloa
3,000	Sorgo
7,000	Maíz
7,000	Ajonjolí
20,000	Desmante en el Río Culiacán
33,000	Para labor de campesinos en el Valle de Culiacán
160,000	Repartidas en: hortalizas y legumbres, cártamos, trigo, cártamos, sorgo, garbanzo, frijol y maíz.
44,875	Algodón
141,000	Programa Nacional Agrario/Ejidotes de vivienda para campesinos entre ellos el Valle de Culiacán
48,000	Arroz
8,200	Tomate
69,000	Algodón
258,000	Tierra para viviendas de campesinos/Valle de Culiacán
45, 000	Ajonjolí
671,700	Cultivos varios 1967-1968
40,000	Cultivo de milo y maíz en el ciclo de 1968
8,574	Tomate 1968-1969
369,000	Ciclo de verano de 1969
243,900	Ciclo de invierno de 1969 y ciclo de primavera 1969

Fuente: Diario de Culiacán.

Tabla: elaborada por el autor.

Esta apresurada deforestación por un considerable número de áreas que inicialmente se vio necesaria y avalada para la instalación de la Revolución Verde en favor de la agricultura, empezó a generar descontento entre la sociedad sinaloense<sup>223</sup>, por tal motivo, y ante la presión ciudadana, la Dirección de Agricultura y Ganadería a través de su departamento forestal informó a las autoridades federales para que intervinieran y terminaran con la tala indiscriminada de la flora, haciendo un llamado para erradicar la “*Explotación de montes sin permisos forestales*”<sup>224</sup> cuestión que se atendió con precisión,

<sup>223</sup> *Diario de Culiacán*, Culiacán, Martes 19 de junio de 1962, p. 1.

<sup>224</sup> *Diario de Culiacán*, Culiacán, Sábado 6 de abril de 1963, p. 6.

pues en las fuentes pudimos constatar la creación de un departamento federal forestal para investigar aquellos que resultaran responsables.

No obstante, si bien esta acción demostró que el gobierno aplicó medidas precautorias para regular la explotación de los recursos forestales, encontramos que hubo corruptelas que apoyaban los desmontes, la quema y el rastreo de miles de hectáreas<sup>225</sup>.

La vara blanca (*Croton spp.*), por ejemplo, es una de las especies que tuvo grandes pérdidas por la tala irregular para su uso en la agricultura temporal o de riego. De acuerdo a expertos, históricamente, ha sido un complemento en el proceso de plantación en diversas siembras debido a la calidad de su madera dura, mástil recto y alta resistencia a la humedad y putrefacción. En el Estado, el corte de vara se inició a inicios 1970, abarcando prácticamente toda la entidad (12 de los 18 municipios: Choix, Concordia, Cosalá, Culiacán, El Fuerte, Elota, El Rosario, Mazatlán, Mocorito, Salvador Alvarado, San Ignacio y Sinaloa)<sup>226</sup>.

Para sustentar las ideas expuestas, tomamos las palabras del Ing. José Sánchez García<sup>227</sup>, quién brindó un análisis sobre como el desarrollo de la agricultura comercial en el Valle, tuvo un impacto negativo gracias a la deforestación, la quema de basura y el desecho de residuos sólidos y químicos al suelo, cuerpos de agua y mantos freáticos. Recalcó que si bien la sociedad de antaño conservaba más su flora natal, fue con la modernidad agrícola con lo que se modificó el paisaje. En la historia de la agricultura comercial del Valle, zona en la cual trabajó desde su juventud: la deforestación siempre ha estado presente y con el paso de tiempo se abrieron más tierras para cultivos gracias

---

<sup>225</sup> *Diario de Culiacán*, Culiacán, Sábado 17 de agosto de 1963, p. 1.

<sup>226</sup> Humberto Rendón-Carmona, Angelina Martínez-Yrizar, J. Manuel Maass, Diego R. Pérez-Salicrup, Alberto Búrquez, "La extracción selectiva de vara para uso hortícola en México: Implicaciones para la conservación del bosque tropical caducifolio y sus recursos", *Botanical Sciences*, No. 4, México, 2013, p. 495, Versión Online: <http://www.scielo.org.mx/pdf/bs/v91n4/v91n4a8.pdf>, consultado el 16 de enero de 2018.

<sup>227</sup> Entrevista realizada a: José Sánchez García, edad: 67 años, originario de Jalisco.

al expansivo crecimiento urbano. De manera similar, concuerda que en la agricultura no ha existido una conciencia por parte de sus ejecutores en beneficio del ambiente y si bien ha habido normas establecidas por el gobierno, estas se descuidaban pues simplemente no había un seguimiento para su cumplimiento y mucho menos sanciones por parte de las autoridades.

Como se ha dicho, hasta finales de la década de los 50's, fue cuándo en apariencia se quiso controlar dicha problemática en el país, pero con el objetivo claro de que se trasladara a cada rincón del mismo, cancelando más de 500 concesiones para la explotación ilegal o inmoderada de madera, disminuyendo así la superficie de vegetación para deforestar, pero sobre todo, fomentando una tala regulada basada en estudios científicos que permitiera mantener volúmenes de producción estables<sup>228</sup>.

Respecto a lo anterior, de acuerdo con el Ing. Arturo Sánchez Sandoval, actual jefe de operación del Distrito de Riego No. 10, los desmontes eran hechos por concesiones exclusivas a particulares, es decir contratos, dónde no se realizaba ningún tipo de censo de forestal, sólo estudios topográficos como el de la presa Sanalona. Afirma que para la construcción de dicha obra sólo se desmontó la vegetación que estaba en la orilla dónde se colocó la cortina de la presa y que la vegetación que quedó dentro de la misma, desapareció<sup>229</sup>.

Respecto a eso, mostramos una fotografía dónde de izquierda a derecha el Lic. Enrique Pérez Arce, Gobernador del Estado, General Rodolfo Sánchez Taboada, Ing. Manuel Rivas, Presidente Municipal de Culiacán, Ing. Juan Guerrero Alcocer, constructor de la grandiosa presa Sanalona, Lic. Sánchez Benítez, el redactor Ramón Martínez Montes y el Senador Lic. Fausto A. Marín,

---

<sup>228</sup> *Diario de Culiacán*, Culiacán, Martes 19 de agosto de 1958, p.1.

<sup>229</sup> Entrevista realizada al Ing. Arturo Sánchez Sandoval, Jefe de operaciones del Distrito de Riego No. 10 dentro del Distrito de Riego 10 Culiacán-Humaya dentro de la CONAGUA, originario de Guasave, edad: 65 años.

contemplaban desde los pretilos el desarrollo de la magnífica obra de irrigación (Foto 1).

**Foto 1.** Proceso inicial para la construcción de la presa Sanalona en 1939<sup>230</sup>.



Fuente: Diario de Culiacán.

En dicha fotografía, se hace alarde del intenso trabajo por parte de la Secretaría de Recursos Hidráulicos en el estado de Sinaloa para la construcción de las obras de irrigación, que gracias a la maquinaria moderna, permitió el desarrollo de dichas labores en corto plazo, llevando a cabo desmontes y dragados. Lo importante de esta fotografía es que puede observarse en el recuadro superior derecho un paisaje con poca vegetación alrededor, pero también por el lado contrario, en el recuadro inferior derecho, destaca el desarrollo de los trabajos en áreas con abundantes árboles de gran

<sup>230</sup> *Diario de Culiacán*, Culiacán, Miércoles 25 de Julio de 1951, p.3.

tamaño y vegetación de galería que rodeaban en aquel entonces la margen izquierda del Canal Cañedo, que actualmente debido a su alto nivel de degradación, difícilmente se encuentran en buen estado de conservación.

Hasta la fecha no ha existido un diagnóstico detallado sobre los niveles de extracción a los que se han sometido la vegetación del estado, ni estudios dirigidos a documentar los efectos en la composición, estructura y dinámica de la flora de los sitios aprovechados para la agricultura comercial y aunado a esto, Sinaloa pertenece a una de las regiones poco estudiadas de México y en particular la del municipio de Culiacán desde el punto de vista botánico<sup>231</sup>.

Sin embargo de acuerdo al Estudio Regional Forestal de la UMAFOR 2502: para la zona “Centro-Sinaloa”, pudimos encontrar información relevante respecto a las tasas de deforestación y degradación forestal para inicios de 1970, presentando una tasa anual de deforestación relativa de 0.591%, lo que representa una pérdida de 6,286 ha/año y una tasa absoluta de 102,001.55 hectáreas de cubierta vegetal resultando una tasa de degradación absoluta de 88,650 hectáreas<sup>232</sup>.

Específicamente para Culiacán, el bosque espinoso ha sido principal tipo de vegetación, cercano a la costa se encuentran manglares y vegetación halófila y en lugares sombreados o cañadas está el Bosque Tropical Subcaducifolio y el ya mencionado Bosque Tropical Caducifolio, representado básicamente por apomo (*Brosimum alicastrum*) e higuera (*Ficus spp.*). También en elevaciones superiores a los 400 metros se presentan pequeños bosques de encinos que en altitudes mayores de 700 metros en la región noreste del municipio se combinan con bosque de pino (*Pinus oocarpa*) y por último, el bosque de

---

<sup>231</sup> Humberto Rendón-Carmona, Angelina Martínez-Yrizar, J. Manuel Maass, Diego R. Pérez-Salicrup, Alberto Búrquez, “La extracción selectiva de vara para uso hortícola en México: Implicaciones para la conservación del bosque tropical caducifolio y sus recursos”, *Botanical Sciences*, No. 4, México, 2013, p. 495, Versión Online: <http://www.scielo.org.mx/pdf/bs/v91n4/v91n4a8.pdf>, consultado el 16 de enero de 2018.

<sup>232</sup> Estudio Regional Forestal de la UMAFOR 2502: “Centro-Sinaloa”, p. 9, Versión Online: [http://www.conafor.gob.mx:8080/documentos/docs/9/1345ERF\\_UMAFOR\\_2502.pdf](http://www.conafor.gob.mx:8080/documentos/docs/9/1345ERF_UMAFOR_2502.pdf), consultado el 5 de noviembre de 2018.

galería, el cual se desarrolla a lo largo de arroyos predominado por Ahuehuate (*Taxodium mucronatum*) y a la orilla de los ríos es sobresaliente la presencia de álamo (*Populus mexicana*) y Sauce (*Salix nigra*)<sup>233</sup>.

La importancia de hacer mención sobre estos recursos vegetales es que se han visto disminuidos principalmente por las actividades agrícolas al ganar terreno de estas áreas naturales mediante la eliminación de este tipo de ecosistemas tan diverso como selvas, bosques y flora de cañadas, debido el aprovechamiento irracional e incendios forestales provocando grandes pérdidas de sus superficies en la región<sup>234</sup>. Por lo que para finalizar con esta revisión, a continuación presentamos dos fotografías que sirven como referencia para comparar los parches de cambio de vegetación en la zona de Culiacán, basándonos en la utilidad de este tipo de técnicas como la percepción remota que evalúan y dan seguimiento de las regiones vegetales, las cuales tienen una relativa permanencia en el tiempo y junto con su composición florística reflejan la naturaleza de los suelos, el clima local pero sobretodo indican el manejo actual y pasado de los ecosistemas, ya que son herramientas fisonómicas de las comunidades biológicas que fácilmente se pueden identificar<sup>235</sup>.

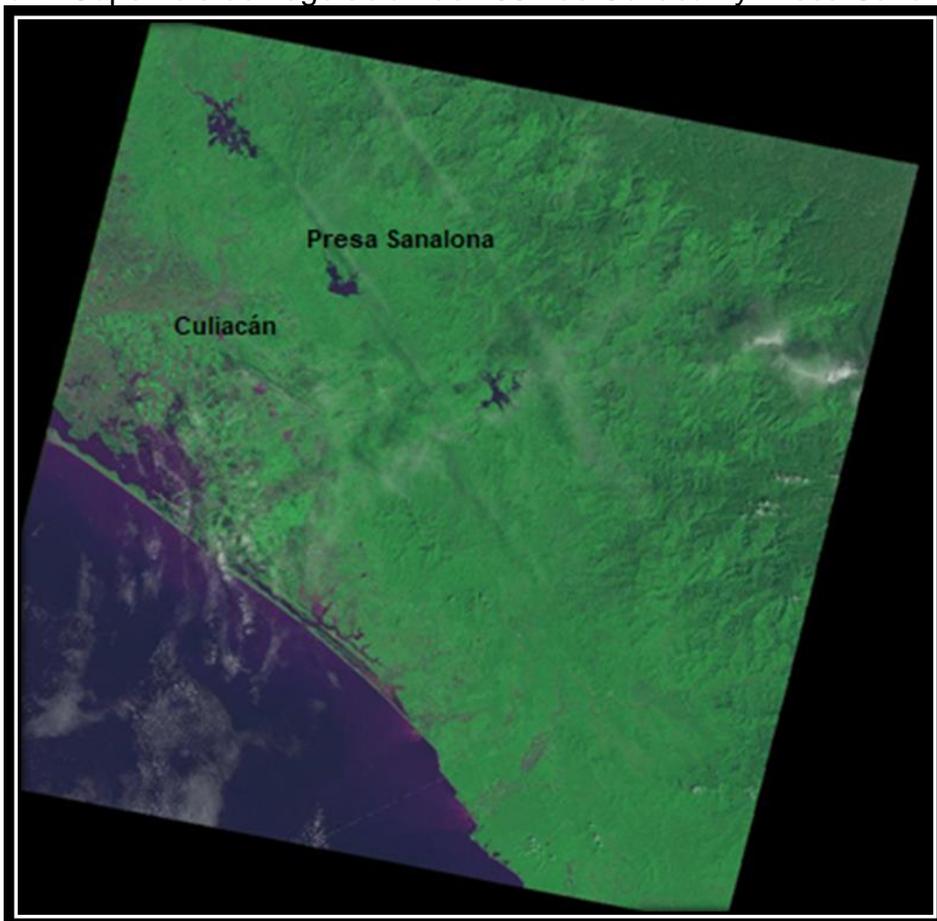
---

<sup>233</sup> Rito Vega Aviña, Hipólito Aguiar Hernández, Juan Antonio Gutiérrez García, Jorge Alejandro Hernández Vizcarra, Inés Fernando Vega López, José Luis Villaseñor, Endemismo regional presente en la flora del municipio de Culiacán, Sinaloa, México, *Acta Botánica Mexicana*, Vol. 53, p, 5., Versión Online: <http://www.redalyc.org/html/574/57405301/>, consultado el 5 de octubre de 2018.

<sup>234</sup> Rito Vega Aviña, Hipólito Aguiar Hernández, Juan Antonio Gutiérrez García, Jorge Alejandro Hernández Vizcarra, Inés Fernando Vega López, José Luis Villaseñor, Endemismo regional presente.... *Ibid.*, p, 5.

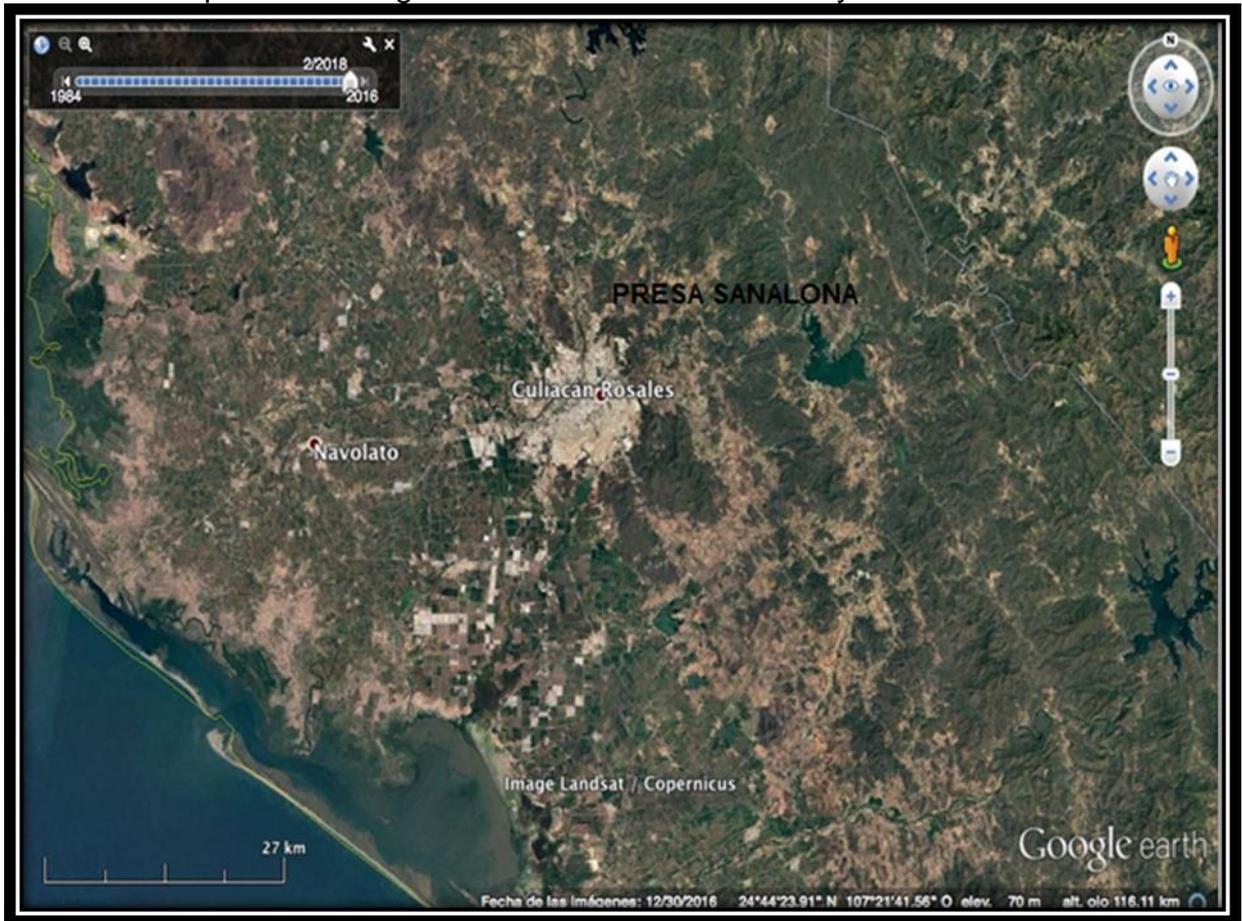
<sup>235</sup> Luciana Pérez Cortés, *Identificación de Vegetación en imágenes satelitales*, Distrito Federal, Escuela Superior de Ingeniería Mecánica y Eléctrica-Instituto Politécnico Nacional, 2014, [Tesis de Maestría en Ciencias en ingeniería de las Telecomunicaciones], pp. 1-87.

**Foto 2.** Superficie de vegetación de 1981 de Culiacán y Presa Sanalona.



La foto 2, muestra la zona de Culiacán hacia la presa Sanalona, totalmente cubierta por vegetación, si bien es una imagen posterior a nuestro periodo de estudio, podemos interpretar que durante 1940 a 1970 también se tuvo que haber presentado dicho nivel de flora así como el poco grado de urbanismo, pues este aún se estaba iniciando en la ciudad de Culiacán.

**Foto 3.** Superficie de vegetación del 2018 de Culiacán y Presa Sanalona.



Mientras que a diferencia de la imagen anterior, en esta se observa que actualmente existe un alto grado de urbanismo en la ciudad de Culiacán así como algunos parches en la zona del Valle y hacia la presa Sanalona, estos últimos resultado de la extensión de las áreas de cultivo en el estado.

Pero los ambientes naturales no fueron los únicos que presentaron problemáticas, pues dentro de los sistemas agrícolas del Valle de Culiacán y como ya lo hemos señalado, la erosión sin duda fue una de las complicaciones que se hicieron presentes cada vez más debido a las prácticas inadecuadas que agotaban los suelos al no permitir una recuperación natural del mismo debido al desgaste natural principalmente de sus propiedades minerales y materia orgánica, ambos esenciales por su contenido de nitrógeno elemento vital para la nutrición vegetal. La exigencia por estudiar ésta temática sobre la

conservación de los suelos se presentó como imprescindible para combatir la erosión de los suelos con fines agrícolas<sup>236</sup>.

En la nota: “*Las tierras cultivadas del Valle de Culiacán*”<sup>237</sup>, se afirma que debido al incremento de la agricultura que a su vez provocó el desmonte excesivo de los bosques en la región, gracias a la creación del Distrito de Riego No. 10 de la presa Sanalona, se necesitó establecer extensiones de vegetación a lo largo del Valle para que sirvieran como cortinas de viento, por lo que tanto la Secretaría de Agricultura y Ganadería de Sinaloa en coalición con la Delegación Forestal de Sinaloa se comprometieron a establecer viveros forestales y hacer entrega de millones de árboles de especies originarios de la zona como: acacias, bugambilias, cedro rojo, ceiba, casuarina, caoba, venadillo, guanacastle, jacaranda, limonero, palmas, palo prieto, tabachín rojo, haba, fresnos, papayo y zapote blanco, entre otros. Esta acción buscaba además, motivar a los agricultores del Valle de Culiacán para que forestaran sus zonas de labor y así además de combatir la erosión, embellecer la región del Valle. Hoy en día sabemos que la mitigación para reforestar una zona se debe basar en especies nativas de la misma, lo cual muestra que dicha propuesta apuntaba a reponer la vegetación por la necesidad de este ambiente.

Con estos resultados, podemos presentar una muestra de cómo a través el tiempo se ha dado un fuerte y constante aprovechamiento de los recursos forestales tanto directa como indirectamente no sólo en el Valle, sino en todo el Estado de Sinaloa para elevar la agricultura comercial, una de las más tecnificadas del país, logrando con ello una gran productividad y catapultándose como el líder nacional en la producción de alimentos. Pero que por el otro lado, los ha colocado en los umbrales de su agotamiento provocando una amenaza para la fauna silvestre y en general para la calidad

---

<sup>236</sup> *Diario de Culiacán*, Culiacán, Domingo 27 de julio de 1952, p.2.

<sup>237</sup> *Diario de Culiacán*, Culiacán, Domingo 10 de febrero de 1952, p. 2.

de salud del ecosistema que repercute en todos sus elementos incluidos nosotros los seres humanos.

### **3.2.- Efectos negativos de los químicos en flora, fauna, suelo y agua del medio ambiente del Valle de Culiacán de 1940 a 1970.**

Es indudable los efectos negativos que los plaguicidas han provocado en el medio ambiente en general incluida la vida humana, por lo que es de vital importancia realizar estudios que desglosen cada uno de ellos y puntualizar la acción en los diferentes estratos que tiene un ecosistema para así establecer medidas de uso y prevención; el interés de este apartado será precisamente explicar algunas de las afectaciones que ocasionaron en elementos naturales del Valle y poderlas relacionar con otros aspectos biológicos que ahora en la actualidad podemos inferir.

#### **3.2.1.- Daños a la flora y fauna.**

##### **a) Organoclorados: DDT, Aldrín-Dieldrín, Toxafen, Lindano, Heptador, y Clordano.**

Los plaguicidas organoclorados fueron los primeros en usarse en grandes cantidades, de forma sistemática y a nivel mundial para campañas de salud. Desde el origen del DDT, a inicios de 1940, se han creado otros productos organoclorados con la misma finalidad, presentando un alto nivel de toxicidad para el ambiente, particularmente en los animales.

En nuestra investigación, El DDT y derivados se presentaron como los principales plaguicidas para atacar las plagas que afectaban los cultivos del algodón y maíz. Como ejemplo inicial tenemos la nota: "*Control de las plagas*

del algodón<sup>238</sup>, donde el DDT, Dieldrin, Lindano y Metoxiclor fueron los más efectivos para combatir insectos. Sin embargo, esta información también resaltaba los efectos tóxicos y la peligrosidad para los mamíferos pues el veneno penetraba en el cuerpo por la piel, por ingestión o inhalación, que si bien no provocaban intoxicación inmediata, estos se acumulan en los tejidos grasos de los animales, haciendo que los síntomas se expresen después de varias semanas. A este último aspecto se le denomina bioacumulación y biomagnificación, las cuales son propiedades tóxicas de los plaguicidas organoclorados haciéndolos aún más peligrosos pues se pueden trasladar a otros más niveles de la cadena alimenticia o mantenerse activos en el ecosistema.

Sobre esto, se han hecho investigaciones de laboratorio y de campo a nivel mundial que demuestran los efectos dañinos de ciertos químicos, específicamente en el sistema hormonal y de función en invertebrados, reptiles, aves, mamíferos y peces<sup>239</sup>. Y, es que el aspecto que hace a los plaguicidas organoclorados peligrosos es su permanencia activa de 1 a 25 años, pues su degradación es lenta e incluso algunos jamás desaparecen totalmente. Además su alta volatilidad les permite migrar a grandes distancias por aire o por agua y finalmente depositarse en suelo<sup>240</sup>. Si bien hemos comentado que la amenaza que caracteriza a este grupo de plaguicidas es la bioacumulación y la biomagnificación, vale la pena hacer un esquema de las relaciones tróficas para representar la transferencia de energía de unos organismos a otros a través del alimento:

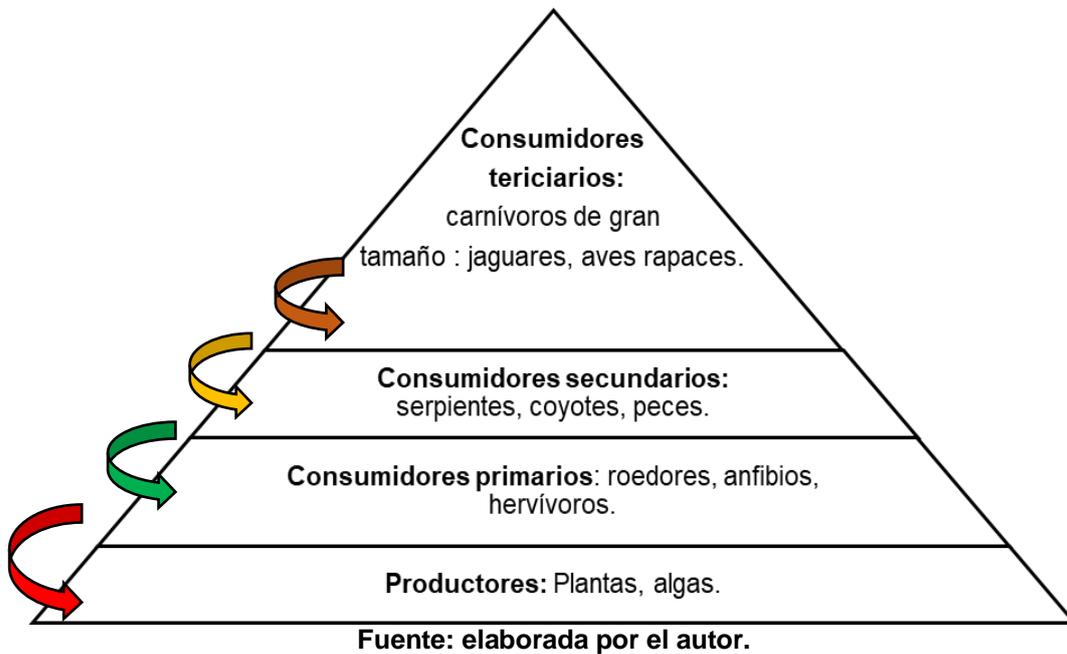
---

<sup>238</sup> *Diario de Culiacán*, Culiacán, Domingo 1951, p. 2.

<sup>239</sup> Thomas M. Crisp, Eric D. Clegg, Ralph L. Cooper, William R Wood, David G. Anderson, Karl R Baetcke, Jennifer L. Hoffmann, Melba S. Morrow, Donald J. Rodier, John E. Schaeffer, Leslie W. Touart, Maurice G. Zeeman, and Yogendra M. Patel, Environmental Endocrine Disruption: An Effects Assessment and Analysis, *Environmental Health Perspectives*, No. 1, 1998, p. 14, Versión Online: <https://ehp.niehs.nih.gov/wp-content/uploads/106/Suppl%201/ehp.98106s111.pdf>, consultado el 03 de octubre de 2017.

<sup>240</sup> Sergio David Leal Soto, *et. al*, Residuos de plaguicidas organoclorados... *Óp. Cit.*, p. 2.

**Figura 2.** Representación de una cadena trófica.



En esta representación, ejemplificamos gráficamente como un elevado nivel de plaguicida químico puede pasar de un organismo a otro, pues cualquiera que entra en contacto con algunas de estas sustancias, mantendrá importantes niveles de la misma y al ser consumido por otro ser vivo le transmitirá parte de esa porción y así sucesivamente. Como ya hemos dicho, el problema radica en que este tipo de químicos tiene la capacidad de permanecer por tiempo suficiente para hacer daño en la vida de los seres vivos, principalmente en los animales mamíferos pues se depositan en las zonas grasas del cuerpo, lo que dificulta su salida o liberación del organismo<sup>241</sup>.

Pocos son los trabajos que han evaluado la contaminación química de los plaguicidas utilizados en la agricultura comercial de la región. Una referencia que podemos retomar es un profundo estudio realizado en 1989 en el Río Culiacán y aguas aledañas al Valle como canales que tuvo como objetivo

<sup>241</sup> Ingrid Alejandra Granados Galván, *Riesgo para la salud humana por ingesta de plaguicidas organoclorados en pargos (*Lutjanus colorado*, *L. novemfasciatus* y *L. argentiventris*) en el sistema lagunar San Ignacio-Navachiste-Macapule, México*, Guasave, Centro Interdisciplinario de Investigación para el Desarrollo Integral Regional-Instituto Politécnico Nacional, 2013, [Tesis de Maestría en Recursos Naturales y Medio Ambiente], pp. 1-70.

identificar los tipos de plaguicidas y comprobar la presencia de plaguicidas organoclorados y organofosforados por ser los que ocuparon los primeros lugares en orden de importancia. Se encontró la presencia del Endrín, en la biótica lacustre y ribereña de la zona. Este químico, como dijimos, es un compuesto organoclorado usado como insecticida de contacto y de ingestión y que de acuerdo a dicha fuente fue autorizado por J. Hayman y Co. para ser manufacturado por la Shell Chemical Company and Velsicol Chemical Co., en 1950. Es catalogado como extremadamente tóxico y altamente persistente por lo que afectó específicamente a peces y otras formas de vida acuática. Este antecedente es importante mencionarlo pues sustenta que la presencia de su uso durante el periodo de estudio pudo haber provocado efectos similares en el hábitat del Valle.

Y es que desafortunadamente, los sistemas acuáticos terrestres y marinos han sido los más amenazados por el aporte de sustancias contaminantes como plaguicidas, fertilizantes, metales pesados, organismos patógenos y otros, a través del incremento de actividades antropogénicas en las áreas adyacentes como la agricultura<sup>242</sup>. Estos químicos han llegado a los cuerpos de agua por escurrimiento, tanto superficiales como subterráneos, infiltración y erosión de los suelos, por dispersión atmosférica, así como por escurrimiento durante lluvias o riego agrícola<sup>243</sup>.

La importancia de los cuerpos de agua, es que al ser sitios biológicos muy activos, poseen una amplia diversidad biológica gracias a los procesos biogeoquímicos de los que son responsables como el ciclo hidrológico, la recarga o suministro de acuíferos, la estabilización del clima local, un valor como recurso biológico que a su vez sirve a la actividad pesquera pero sobre todo el atributo como refugios de diversidad biológica, un patrimonio histórico

---

<sup>242</sup> García-Gutiérrez, Cipriano; Rodríguez-Meza, Guadalupe Durga PROBLEMÁTICA Y RIESGO AMBIENTAL POR EL USO DE PLAGUICIDAS...*Op. Cit.*, p. 7.

<sup>243</sup> Arturo Hernández Antonio y Anne M. Hansen, "Uso de plaguicidas en dos zonas agrícolas de México y evaluación de la contaminación de agua y sedimentos" *Rev. Int. Contam. Ambie*, No. 27, Universidad Autónoma de Sinaloa, México, 2011, pp. 116, Versión Online: <http://www.scielo.org.mx/pdf/rica/v27n2/v27n2a3.pdf>, consultado el 20 de febrero de 2018.

cultural en Sinaloa, reconocidos como sitios RAMSAR<sup>244</sup> (Humedales de Importancia Internacional) por incluir especies protegidas de flora y fauna endémicas y migratorias<sup>245</sup>.

Sinaloa cuenta con ocho de estos sitios distribuidos a lo largo de su superficie y en el Valle de Culiacán destaca el hábitat llamado laguna de Chiricahueto, el cual es un cuerpo de agua dulce que se encuentra al sur de la ciudad de Culiacán, en la parte baja de la cuenca del Río Culiacán (24°33'54.4" N y 107°31'5.9" O), y que además está conectada con el Sitio Ramsar Ensenada del Pabellón<sup>246</sup>. La relación directa es que se ha extendido dentro de los valles agrícolas de las sindicaturas de Villa Juárez, Costa Rica y Eldorado con una superficie de 18, 500 hectáreas, afectando a las poblaciones de los reptiles caimán (*Caiman crocodilus*) y el cocodrilo (*Crocodylus acutus*) gracias al progreso que ha tenido la agricultura comercial, pues el número de ejemplares de estos reptiles en particular han disminuido debido a la contaminación por descargas de aguas negras y agroquímicos residuales que llegaban a esta laguna a través del agua contaminada que transportaban los drenes, ya que el impacto de descargas por el mal manejo de residuos han afectado en la diversidad de peces que les sirven como fuente de alimento a los cocodrilos, pues los químicos y sus contenedores eran arrojados en este cuerpo de agua ocasionando una grave contaminación en la flora, fauna y sedimentos de la laguna. Además, los daños colaterales eran grandes, pues la población que consumía dichas fuentes de alimento se intoxicaba<sup>247</sup>.

---

<sup>244</sup> Yamel Guadalupe Rubio Rocha, Fabio Germán Cupul Magaña, "Áreas de importancia para la conservación de aves", *Atlas del manejo y conservación de la biodiversidad y ecosistemas de Sinaloa*, El Colegio de Sinaloa, Culiacán, 2006, pp. 141-150.

<sup>245</sup> García-Gutiérrez, Cipriano; Rodríguez-Meza, Guadalupe Durga PROBLEMÁTICA Y RIESGO AMBIENTAL POR EL USO DE PLAGUICIDAS.... *Op. Cit.*, p. 7.

<sup>246</sup> Felipe Amezcua Martínez, Colonización de la laguna de Chiricahueto (Sinaloa, México) por la especie invasora *Pterygoplichthys* spp., Versión Online: <http://www2.inecc.gob.mx/publicaciones2/libros/713/colonizacion.pdf>, consultado el 24 de enero de 2018.

<sup>247</sup> Entrevista realizada al Sr. Rafael Gámez Bernal de 46 años, originario del Campo Clouthier Navolato.

Aunado a esto, este enorme cuerpo de agua ha albergado alrededor de 350 especies de aves migratorias y regionales, representando uno de los refugios más importantes para las aves acuáticas en el estado de Sinaloa, destacando las poblaciones de anátidos de la zona las cuales han sido contabilizadas en miles, incluyendo 23 especies de patos. Sí bien aún no existen evaluaciones sobre los efectos de los químicos en la dinámica trófica de las especies que habitan en esta laguna, estas aves que han arribado temporalmente o residido en dicho humedal podrían haber sido vulnerables a los cambios generados en el ambiente pues debido a la bioacumulación y bio-magnificación a lo largo de la cadena alimenticia se afecta la reproducción y formación del cascarón de los huevos<sup>248</sup>. Ya que se ha comprobado que en algunas especies de aves migratorias que se alimentaron de peces de lagunas contaminadas por este tipo de sustancias, han exhibido un deterioro crónico en su reproducción, resultado del adelgazamiento de la cáscara del huevo y deformación embrionaria provocando la mortalidad del mismo debido a los altos niveles del DDT<sup>249</sup>.

La laguna de Chiricahueto aún se encuentra biológicamente activa y por estar ubicada, dentro del Corredor Migratorio del Pacífico, se clasifica como un complejo lagunar prioritario para su conservación en Sinaloa y México<sup>250</sup>. Esta laguna de formación totalmente natural y que se ha conservado históricamente, es el único hábitat importante directamente relacionado con la agricultura comercial del Valle por lo que valdría la pena evaluar el estado del agua, pero sobre todo realizar monitoreos anuales que ayuden a determinar la diversidad de fauna que en ella vive, para que haya registros que sirvan de información como base de datos que puedan utilizarse en un futuro para determinar los

---

<sup>248</sup> René Saucedo López y Martha P. Gómez Soto, La actividad agrícola y su impacto.... *Óp.Cit.*

<sup>249</sup> Per Erik Olsson, Bertil Borg, Björn Brunström, Helen Håkansson y Eva Klasson Wehler, *Endocrine disrupting substances, Impairment of reproduction and development*, Swedish Environmental Protection Agency, 1998, p. 55, Versión Online: <http://citeseerx.ist.psu.edu/viewdoc/download?doi=10.1.1.614.1683&rep=rep1&type=pdf>, consultado el 03 de octubre de 2017.

<sup>250</sup> Juan Carlos Leyva Martínez, Ficha Informativa de los Humedales de Ramsar (FIR), Pronatura, 2007, Versión Online: [http://ramsar.conanp.gob.mx/docs/sitios/FIR\\_RAMSAR/Sinaloa/Ensenada%20de%20Pabellone s/Mexico%20Ensenada%20de%20Pabellones%20RIS%202008.pdf](http://ramsar.conanp.gob.mx/docs/sitios/FIR_RAMSAR/Sinaloa/Ensenada%20de%20Pabellone s/Mexico%20Ensenada%20de%20Pabellones%20RIS%202008.pdf), consultado el 24 de enero de 2018.

cambios derivados por la agricultura, pues las zonas de cultivo y viviendas de campesinos siguen colindando con ella y sin duda alguna seguirá recibiendo afectaciones.

Para finalizar con los plaguicidas del orden organoclorados, es pertinente mencionar al Clordano, el cual no es biodegradable y su uso en el medio ambiente está prohibido, ya que es altamente tóxico y buena parte de este compuesto se evapora o se lava por medio de los escurrimientos provocados por la lluvia y el riego, quedando una fracción importante en las partículas de la capa cultivable como arcillas y materia orgánica, donde sus residuos se acumulan y persisten hasta por 20 años<sup>251</sup>. En nuestras fuentes se descubrió que afectó significativamente a las lombrices de tierra reduciendo el tamaño de sus poblaciones, lo cual resultó en la disminución de la fertilidad del suelo, aspecto que afectó seriamente en las cantidades de lombrices que ayudaban en la productividad agrícola y en los nutrientes necesarios para los cultivos<sup>252</sup>.

#### **b) Organofosforados: Parathion.**

El Parathion es un insecticida organofosforado de uso agrícola e industrial, que se absorbe con facilidad por inhalación, ingestión y penetración dérmica, se presenta en forma de polvo o sólido cristalino de color blanco, con olor penetrante parecido al ajo. Los productos organofosforados eran utilizados constantemente para envenenar insectos y mamíferos, principalmente por la fosforilación de la enzima acetilcolinesterasa (ACE) en las terminaciones nerviosas. Esta enzima en animales (incluido el ser humano) es imprescindible para el control normal de la transmisión de los impulsos nerviosos que van desde las fibras nerviosas hasta las células musculares y glandulares y,

---

<sup>251</sup> Fichas internacionales de seguridad Química, Clordano puro, Versión Online: <http://www.insht.es/InshtWeb/Contenidos/Documentacion/FichasTécnicas/FISQ/Ficheros/701a800/nspn0740.pdf>, consultado el 03 de octubre de 2017.

<sup>252</sup> *Diario de Culiacán*, Culiacán, Domingo 7 de abril de 1957, p. 3

también hacia otras células nerviosas en los ganglios autónomos, como también al sistema nervioso central (SNC)<sup>253</sup>.

En aquel entonces, el Parathion fue producido por Monsanto Company y Kerr McGee, estableciendo una categoría toxicológica extremadamente peligrosa y ligeramente persistente; produciendo efectos adversos al ambiente pues era extremadamente tóxico para animales de sangre caliente como mamíferos y aves, así como efectos adversos para la salud humana debido a la inhalación, ingestión y absorción por la piel<sup>254</sup>.

Cómo hemos comentado, respecto a este plaguicida, en nuestras evidencias se encontró que dado el desconocimiento de su toxicidad o por el manejo inadecuado del mismo, los fumigadores se envenenaban gravemente presentando sudoración abundante, nula reacción de pupilas, lacrimación y salivación extrema<sup>255</sup>.

En el Valle de Culiacán, provocó intoxicación entre la clase trabajadora del campo, así lo afirmó Pedro Olivas Zamudio, al ser testigo de cómo decenas de personas eran transportadas en camiones desde la zona del Valle hacia Culiacán para recibir atención médica, pues este era aplicado directamente en las personas que padecieron de fiebre tifoidea, pero también porque la fumigación del mismo era hecho exclusivamente por vía aérea, la cual sólo era anunciada, sin verificar si alguna persona quedaba en el cultivo dónde se haría la dispersión de la sustancia, en palabras textuales del entrevistado: *“las avionetas parecían mariposas en el cielo”*<sup>256</sup>.

---

<sup>253</sup> Insecticidas Organofosfatados, Versión Online: <https://espanol.epa.gov/sites/production-es/files/2015-09/documents/spch4.pdf>, consultado 03 de octubre de 2017.

<sup>254</sup> José Andrés Audelo Villegas, *Identificación y evaluación de plaguicidas en agua del distrito de riego No. 004 del Valle de Culiacán*, Monterrey, Facultad de Ingeniería Civil-Universidad Autónoma de Nuevo León, 1989, [Tesis de Maestría en Ciencias con especialidad en Ingeniería], pp. 1-73.

<sup>255</sup> *Diario de Culiacán*, Culiacán, Domingo 27 de septiembre de 1959, p. 2.

<sup>256</sup> Entrevista realizada al Sr. Pedro Olivas Zamudio, 67 años originario de Culiacán.

Con respecto a los insectos de suma importancia como las abejas, son especialmente sensibles al Parathion metílico. En 1959 la prensa local publicaba que un número considerable de estas murieron a pesar de haberse utilizado dosis bajas<sup>257</sup>, la elevada mortandad de abejas no solo amenazaba a la economía apícola, sino a la agricultura, ya que una gran parte de los alimentos que consumimos ha estado disponible gracias a la polinización. Aproximadamente la mitad de los animales polinizadores de plantas tropicales son abejas, esto las coloca en el escaño más alto y por tanto en los mayores distribuidores del polen que requieren las plantas para su reproducción en especial plantas de interés agrícola<sup>258</sup>. Por ello su disminución era un factor de riesgo para la agricultura comercial del Valle de Culiacán y en general de la flora sinaloense.

Desafortunadamente, es poca la evidencia histórica y empírica que existe sobre esta problemática en el Valle de Culiacán; pero en general, si bien en los primeros años los plaguicidas químicos fueron una gran innovación y la técnica más eficaz para erradicar diversas plagas de insectos, pronto se convirtió en un problema que ocasionó un desequilibrio ecológico pues al eliminar depredadores naturales aumentaban o aparecían plagas nuevas y más vigorosas<sup>259</sup>. Actualmente, el uso indiscriminado de agroquímicos, pierden su efectividad debido a la resistencia generada por algunas especies de plagas ocasionando que se produzcan nuevos, mejorados y más potentes plaguicidas para el control de las mismas<sup>260</sup>.

---

<sup>257</sup> Datos de identificación, Versión Online: [http://www2.inecc.gob.mx/sistemas/plaguicidas/pdf/paration\\_metilico.pdf](http://www2.inecc.gob.mx/sistemas/plaguicidas/pdf/paration_metilico.pdf), consultado el 02 de octubre de 2017.

<sup>258</sup> Guiomar Nates Parr, Abejas silvestres y polinización, *Manejo integrado de plagas y Agroecología*, Costa Rica, No. 75, 2005, p. 7, Versión Online: <http://orton.catie.ac.cr/repdoc/A1865e/A1865e.pdf>, consultado el 02 de octubre de 2017.

<sup>259</sup> *Diario de Culiacán*, Culiacán, Domingo 22 de mayo de 1960, p. 2.

<sup>260</sup> Santiago Javier Sarandón y Claudia Cecilia Flores, *Agroecología: bases teóricas para el diseño y manejo de agroecosistemas sustentables*, Argentina, Editorial de la Universidad de La Plata, 2014, p. 20.

### **3.3.- Consecuencias del uso de semillas modificadas en el medio ambiente del Valle de Culiacán de 1940 a 1970.**

En nuestro periodo de estudio y sobre todo específicamente en el Valle de Culiacán, fue visible el uso de semillas mejoradas que se brindaron a diversos cultivos, siendo los más beneficiados las de maíz, trigo, arroz, garbanzo y el cártamo, resultado de la: “Campaña Pro-Semillas”, la cual afirmaba que con este tipo de iniciativas la agricultura del país se superaría siendo cada vez más rentable para todo el mundo<sup>261</sup>. Y es que México durante mediados de los 50s, había logrado incrementar y mejorar su agricultura gracias a diversas acciones aplicadas de acuerdo con el Gobierno Federal desde la década de los 40s.

El maíz fue el producto central en nuestro análisis por el beneficio histórico y biológico de un país como México, ya que no sólo constituye el alimento básico de Mesoamérica; sino que además es uno de los pilares de la cultura de nuestro país<sup>262</sup>. Y de acuerdo con la Dra. Elena Álvarez-Buylla Rocas, siendo México centro de origen y diversidad, el hecho de que se introduzcan OGM a campo abierto, bajo cualquier régimen, hará imposible impedir el flujo génico a los no transgénicos. Pues se ha demostrado que los genes, incluidos los transgenes, pueden viajar a través del polen y las semillas a miles de kilómetros de distancia. Haciendo imposible aislar las zonas libres de transgénicos de la contaminación<sup>263</sup>.

Por lo tanto algunas de las consecuencias ecológicas serían, en un inicio, la pérdida de la secuencia genética original, que a su vez alteraría el comportamiento genético de las plantas modificando planes de mejoramiento con base en los maíces mexicanos y finalmente propiciar el origen de súper

---

<sup>261</sup> *Diario de Culiacán*, Culiacán, Domingo 2 de junio de 1957, p. 1.

<sup>262</sup> Patricia Muñetón Pérez, "La importancia de proteger al Maíz como un bien común, Entrevista con la Dra. Elena Álvarez-Buylla Rocas". *Revista Digital Universitaria*, No. 4, 2009, p. 1. Versión Online: <http://www.oei.es/historico/divulgacioncientifica/reportajes000.htm>, consultado el 20 de diciembre de 2017.

<sup>263</sup> Patricia Muñetón Pérez, "La importancia de proteger al Maíz, *ibíd.*, p. 1.

malezas resistentes a plagas o tolerantes a herbicidas, problemáticas de por sí, difíciles ya de manejar en los ambientes agrícolas<sup>264</sup>.

Como ya dijimos, en Sinaloa, fue el principal cultivo dónde se hizo uso de semillas mejoradas, gracias a la aplicación de políticas públicas e inversiones que mejoraron instalaciones para su secado y almacenamiento; así como la adquisición de maquinaria e implementos adecuados, lo que resultó en una elevada exigencia. Esta demanda fue causa del amplio mercado que se generó y de los consiguientes aumentos en la competencia entre empresas agro-comerciales; además dicha competitividad mantuvo una demanda sostenida de maquinaria especializada. Por esto y otras razones, en la actualidad, el maíz, técnicamente hablando, ha sido el grano de más rápido avance en Sinaloa<sup>265</sup>.

De acuerdo a la FAO:

La experiencia adquirida a lo largo de decenios de estudios sobre los efectos ambientales indica que es posible que pasen años o decenios antes de que se comprendan las consecuencias de los nuevos elementos biológicos en los ecosistemas. Entre los efectos ambientales de los OGM introducidos, que pueden ser de carácter ecológico o genético, se incluyen los siguientes: a) efectos imprevistos sobre la dinámica de las poblaciones en el medio receptor como resultado de los efectos sobre especies no destinatarias, que pueden producirse directamente por predación o competición o indirectamente por cambios en el uso de la tierra o en las prácticas agrícolas, b) efectos imprevistos en la biogeoquímica, especialmente debido a las repercusiones sobre las poblaciones microbianas del suelo que regulan el flujo de nitrógeno, fósforo y otros elementos esenciales, c) la transferencia del material genético insertado a otras poblaciones domesticadas o autóctonas, denominada generalmente flujo génico, mediante la polinización, cruzamientos mixtos, la dispersión o la transferencia microbiana<sup>266</sup>.

---

<sup>264</sup> Patricia Muñetón Pérez, "La importancia de proteger al Maíz, *ibíd.*, p.2.

<sup>265</sup> Juan de Dios Trujillo Félix y Gerardo López Cervantes, "Granos básicos y especialización agrícola en Sinaloa", *Sinaloa en la globalización*, España, Editorial Plaza y Valdés, 2007, pp. 135-161.

<sup>266</sup> FAO, *Los organismos modificados genéticamente, los consumidores, la inocuidad de los alimentos y el medio ambiente*, Grupo editorial, Dirección de información de la FAO, Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación, 2001, p. 19, Versión Online: <ftp://ftp.fao.org/docrep/fao/003/x9602s/x9602s00.pdf>, consultado el 05 de octubre de 2017.

Es por esto que el único elemento que consideraremos para este apartado, será el desplazamiento de especies nativas o criollas, pues en recientes estudios se ha comprobado que hay una alta probabilidad de que se transfieran genes a especies silvestres provocando que se pierda el origen genético. En 1998, en una reunión, organizada por la FAO, sobre los beneficios y riesgos de los cultivos transgénicos, se hizo hincapié sobre el flujo génico que se produce cuando los genes se propagan a través del polen y de la polinización entre cultivos resistentes a herbicidas<sup>267</sup>.

Lo que sí podemos afirmar es que los cultivos modificados genéticamente plantean serios problemas ambientales para la agricultura no transgénica, debido a la contaminación genética, es decir, la aparición de material modificado genéticamente en cultivos y productos no transgénicos, por polinización cruzada, esparcimiento de semillas, mezcla de semillas y cosechas, etcétera<sup>268</sup>.

En el Valle de Culiacán, el maíz fue el cultivo que más experimentación tuvo durante el auge del mejoramiento genético de mediados de 1950 y 1960, así lo pudimos constatar en las notas "*Variedades de maíz híbrido, recomendadas para Sinaloa*"<sup>269</sup> y "*El maíz híbrido*"<sup>270</sup>. Las cuales expresaban con gran ímpetu el enorme beneficio y satisfacción que esto significó debido al cambio de variedades de alto rendimiento, las cuales brindaron una promesa de alta productividad por hectárea. Cabe decir que los transgénicos no fueron impedidos por ninguna dependencia de gobierno dígase la Secretaría de Agricultura y Ganadería, Desarrollo rural, Pesca y Alimentación (Sagarpa) y la Secretaría de Desarrollo Agropecuario, Forestal, Pesca y Acuicultura (Sedafpa). Ni una sola hizo nada por limitar o prohibir la comercialización de

---

<sup>267</sup> FAO, LOS ORGANISMOS MODIFICADOS GENÉTICAMENTE, LOS CONSUMIDORES, LA INOCUIDAD DE LOS ALIMENTOS Y EL MEDIO AMBIENTE.... *Ibid.*, p. 20.

<sup>268</sup> Liliane Spendeler, "Organismos modificados genéticamente: una nueva amenaza para la seguridad alimentaria" *Rev Esp Salud Pública*, No. 2, Amigos de la Tierra España, España, 2005, p. 276, Versión Online: <http://scielo.isciii.es/pdf/resp/v79n2/colaboracion11.pdf>, consultado el 06 de octubre de 2017.

<sup>269</sup> *Diario de Culiacán*, Culiacán, Domingo 11 de agosto de 1957, p.2.

<sup>270</sup> *Diario de Culiacán*, Culiacán, Viernes 25 de agosto de 1961, p.6.

semillas transgénicas, mucho menos protegieron las especies nativas en este caso del maíz<sup>271</sup>.

Vale mencionar que Monsanto es la empresa transnacional que ha controlado alrededor del 90% del mercado mundial de semillas transgénicas. En México, fue la que recibió los primeros permisos para cultivar maíz transgénico<sup>272</sup>. Cuestión que recae en una fuerte responsabilidad histórica de nuestro país frente a la humanidad actual y futura, pues es la especie con mayor diversidad nacional y una buena parte del territorio forma parte de su centro de origen.

En nuestras evidencias, encontramos la amplia influencia que el gobierno estadounidense y Monsanto, tuvieron en la promoción y aplicación de semillas mejoradas para la agricultura comercial en el Valle de Culiacán, esto con el argumento de que México debía ser aún más vanguardista y estar al nivel de otros países de primer mundo, siendo la agricultura el pilar que le permitiría posicionarlo en ese lugar, a través de someterla a un proceso de incesante innovación, que ahora estaría direccionado al uso de las semillas mejoradas<sup>273</sup>.

Con esto constatamos que dicha cuestión no se regulaba, debido a la alta demanda por semillas que se estaban cultivando cada vez más en el Valle de Culiacán, dónde se obtuvieron diversas variedades llamadas “súper seleccionadas” como el H-201, 202 y 203, que en condiciones favorables resultaron con un rendimiento tan alto que en menor tiempo dieron mazorcas

---

<sup>271</sup> *La jornada*, Oaxaca: rechazan programa Maíz mejorado, Versión Online: <http://www.jornada.unam.mx/2013/05/23/estados/033n1est>, consultado el 06 de octubre de 2017.

<sup>272</sup> Greenpeace, Quién es Monsanto, Versión Online: <http://www.greenpeace.org/mexico/es/Campanas/Agricultura--sustentable--y-transgenicos/Y-tu-sabes-lo-que-comes/Por-que-no-quieren-que-sepas/Quienes-ganan-con-que-tu-comas-transgenicos-sin-saberlo/El-negocio-de-los-transgenicos/Quien-es-Monsanto/>, consultado el 06 de octubre de 2017.

<sup>273</sup> *Diario de Culiacán*, Culiacán, Miércoles 23 de Agosto de 1961, p. 2.

de mayor tamaño con un gran resistencia a plagas tanto de animales como malezas<sup>274</sup>.

Podemos afirmar que este desarrollo, en cuanto a semillas se refiere, durante 1940 y 1970, se orientó exclusivamente para satisfacer las necesidades económicas de los empresarios agrícolas del Valle, aumentando el consumo, uso y posteriormente, la creación de empresas locales de simientes mejoradas. Este aspecto dejó de lado el valor ambiental respecto a la promoción para la conservación de la diversidad genética, el valor cultural del maíz, símbolo de identidad nacional y, del cual desafortunadamente, no se encontró una sola evidencia sobre estudios de protección para la contaminación por parte de cultivos transgénicos.

### **3.4.- La Agroecología, una estrategia para la agricultura sustentable del Valle de Culiacán.**

El mundo natural se revela en miles de organismos diversos los cuales interactúan entre sí para contribuir al balance del ecosistema global y la supervivencia del planeta. No hay una sola forma de vida que pueda desarrollarse en aislamiento, particularmente nosotros los humanos. Y es que desde el origen de la humanidad las cuestiones referentes a la conservación de la biodiversidad se han visto pospuestas, probablemente porque existía la creencia de que ésta era infinita, al igual que los recursos naturales. Sin embargo, en los últimos tiempos se ha observado un incremento vertiginoso de la población humana en el planeta y, por ende se observa un aumento en la demanda de alimentos, provocando que en la década de los 1960 se iniciara un proceso de observación y reflexión sobre los efectos negativos que han ocasionado el manejo inadecuado de los recursos naturales y el medio ambiente, por ejemplo el uso excesivo de sustancias químicas empleadas en la agricultura para el combate de plagas y enfermedades, así como para mejorar

---

<sup>274</sup> *Diario de Culiacán*, Culiacán, Domingo 11 de agosto de 1957, p. 2.

la fertilidad de los suelos. Colocando a la agricultura como la actividad a la que se le dedica el mayor número de tierras y agua<sup>275</sup>.

En el contexto de América Latina, México ha sido un país único en términos agrarios. La revolución de principios del siglo XX (1910-1917), generó la primera reforma agraria en el continente, dejando en manos de las comunidades campesinas e indígenas una gran parte de la tierra, de los bosques y del germoplasma nativo. Durante las últimas tres décadas, numerosas comunidades han comenzado a recuperar el control sobre sus propiedades forestales y están dedicadas a la producción ecológica de una amplia variedad de productos maderables y no maderables, entre los cuales se encuentra el programa promovido por la Unión Nacional de Forestería Comunitaria (UNOFOC), que busca la gestión forestal ecológica de casi 550 comunidades y ejidos<sup>276</sup>.

Es innegable que el modelo de la Revolución Verde logró un incremento significativo en la producción y productividad agrícola en nuestra área de estudio, a través de la expansión de grandes superficies de tierra, que transformaron el suelo y permitieron la creación de magnas construcciones, así como la aplicación de químicos novedosos que combatieron cada una de las plagas que surgían a la par de este gran desarrollo agrícola y que finalmente tuvo la oportunidad de ser partícipe del avance genético que se estaba dando a nivel mundial.

---

<sup>275</sup> Leobardo Jiménez Sánchez, "Modalidades de la agricultura y desarrollo sustentable con campesinos", *Políticas Agropecuarias, Forestales y Pesqueras*, Juan Pablos Editor, México, 2012, pp. 138-161.

<sup>276</sup> Miguel Altieri, Víctor M. Toledo, The agroecological revolution of Latin America: rescuing nature, securing food sovereignty and empowering peasants, *The Journal of Peasant Studies*, No. 3, 2011, p. 611, Versión Online: <https://www.socla.co/wp-content/uploads/2014/AGROECOLOGIA-ALTIERI-TOLEDO.pdf?iv=190>, consultado el 06 de octubre de 2017.

Muestra de este éxito, se plasma en la nota siguiente, “*Sinaloa fue declarado como una potencia agrícola nacional*”<sup>277</sup>. De acuerdo con la Secretaría de Recursos Hidráulicos, se intensificó aún más el apoyo para programas de obras de riego y la incorporación de más de mil hectáreas diarias al patrimonio agrícola nacional. Como hemos dicho, la agricultura durante este periodo fue considerada como sinónimo de progreso<sup>278</sup>, debido a que este proceso agrícola iba a la par con el ritmo de la industrialización, y la compra-venta de insumos y generación de empleos que conllevó a mejorar la calidad de vida de la sociedad<sup>279</sup>.

Para 1970, Sinaloa fue el mayor productor agrícola de México logrando que la entidad se considerara como un modelo digno de aplicarse en el país; y a través de agentes de la Agencia General de la Secretaría de Agricultura y Ganadería manifestaron y aprobaron la creación de comités regionales agrícolas, ganaderos y forestales en cada uno de los Estados de la República a semejanza del organismo que funciona en esta región del norte, con el objetivo de planear y seguir los lineamientos del mismo para lograr la misma efectividad en todo el país<sup>280</sup>.

En relación a lo anterior, el artículo periodístico “*Por una agricultura mejor*”<sup>281</sup>, expone como se apoyaba la implementación de técnicas generadas por la Revolución Verde. Señalaba que la intención se hacía con el objetivo de explotar la tierra con orden, sin exponer los recursos naturales y sobre todo a la población, el resultado era renovar los sistemas de riego y regular las semillas mejoradas. Por otra parte, cabe mencionar que se iniciaron visitas de inspección de trabajo en el Valle, para supervisar las condiciones laborales y del campo, gracias a la Dirección del Trabajo y Acción Social del Estado<sup>282</sup>.

---

<sup>277</sup> *Diario de Culiacán*, Culiacán, Viernes 14 de septiembre de 1954, p.1.

<sup>278</sup> *Diario de Culiacán*, Culiacán, Domingo 3 de agosto de 1958, p. 2.

<sup>279</sup> *Diario de Culiacán*, Culiacán, Marzo 1969, p.4.

<sup>280</sup> *Diario de Culiacán*, Culiacán, Sábado 8 de agosto de 1970, p. 3.

<sup>281</sup> *Diario de Culiacán*, Culiacán, Domingo 30 de julio de 1961, p. 2.

<sup>282</sup> *Diario de Culiacán*, Culiacán, Mayo de 1960, p. 3.

Específicamente el panorama agrícola del Valle de Culiacán, reveló aún más una gran potencialidad<sup>283</sup>. Si bien esto fue un progreso digno de admirar, y del que debemos estar orgullosos como pioneros de una actividad económica tan importante, también debemos estar conscientes que las técnicas implementadas, ocasionaron severas consecuencias en el medio ambiente de diversas maneras y en los diferentes niveles de un ecosistema. Hoy en día, la agricultura moderna es cuestionada por la serie de impactos ecológicos, económicos y sociales, derivados, de las prácticas “modernas” de producción.

Sin embargo, la importancia de conocer el funcionamiento de los ecosistemas fue una herramienta que no se exploró para el correcto uso que podemos hacer sobre ellos y así no poner en riesgo el balance natural que como especie humana nos permite no sólo vivir sino realizar todas y cada una de nuestras actividades, incluida la misma agricultura.

Es por esto, que para entender con mayor precisión la dinámica entre la agricultura y medio ambiente retomamos el término “agroecología”, para analizar no sólo los niveles productivos sino también, el equilibrio ecológico del sistema de producción<sup>284</sup>. Buscando con ello que las relaciones ecológicas del campo y las funciones de éstas puedan desarrollarse con menores impactos negativos en el medio ambiente y la sociedad, por la disminución de insumos externos<sup>285</sup>.

De acuerdo con el Dr. Miguel Altieri, agrónomo de origen chileno y pionero dentro de esta rama que utiliza los conceptos ecológicos como base para comprender los principios de funcionamiento de los agroecosistemas y contribuido en la promoción de la Agroecología como una disciplina que

---

<sup>283</sup> Diario de Culiacán, Culiacán, Sábado 25 de mayo de 1963, p. 1.

<sup>284</sup> José Restrepo M, Diego Ivan Angel S y Martín Prager M, *Agroecología*, República Dominicana, Centro para el Desarrollo Agropecuario y Forestal, Inc. (CEDAF), Santo Domingo, 2000, p. 6.

<sup>285</sup> Miguel A. Altieri, *AGROECOLOGIA Bases científicas para una agricultura sustentable*, Uruguay, Editorial Nordan–Comunidad, 1999, p. 18.

desarrolla los principios ecológicos básicos para estudiar, diseñar y así crear una agricultura moderna y desarrollada, expresa que para ello, es necesario lo siguiente:

- 1) Optimizar el uso de insumos localmente disponibles combinando los diferentes componentes del sistema de finca, por ejemplo, plantas, animales, suelo, agua, clima y gente de manera tal que se complementen los unos a los otros y tengan los mayores efectos sinérgicos posibles, 2) Reducir el uso de insumos externos a la finca y los no renovables con gran potencial de daño al ambiente y a la salud de productores y consumidores, y un uso más restringido y localizado de los insumos remanentes, con la visión de minimizar los costos variables, 3) Basarse principalmente en los recursos del agroecosistema reemplazando los insumos externos por reciclaje de nutrientes, una mejor conservación y un uso eficiente de insumos locales, 4) Mejorar la relación entre los diseños de cultivo, el potencial productivo y las limitantes ambientales de clima y el paisaje, para asegurar la sustentabilidad en el largo plazo de los niveles actuales de producción, 5) Trabajar para valorar y conservar la biodiversidad, tanto en regiones silvestres como domesticadas, haciendo un uso óptimo del potencial biológico y genético de las especies, de plantas y animales presentes dentro y alrededor del agroecosistema, 6) Aprovechar el conocimiento y las prácticas locales, incluidas las aproximaciones de innovación no siempre plenamente comprendidas todavía por los científicos, aunque ampliamente adoptadas por los agricultores<sup>286</sup>.

En México fue hasta 1987 cuándo se propuso una legislación ambiental basada en la interpretación medio ambiental en el artículo 27 constitucional, estableciendo las bases del derecho ambiental mexicano y que además contribuirían a la comprensión del concepto de multifuncionalidad de la agricultura. Pero fue hasta el 2001, cuándo se hizo específica la Ley de Desarrollo Rural Sustentable, la cual reflexiona sobre la agricultura actual y el futuro, exigiendo a la misma a tener un respaldo de conocimiento científico y

---

<sup>286</sup> Miguel A Altieri, "Agroecología: principios y estrategias para diseñar sistemas agrarios sustentables", Agroecología: el camino hacia una agricultura sustentable, E.C.A. Ed. Científicas Americanas, 2000, pp. 27-34.

tecnológico para tener una mejor comprensión sobre los problemas que enfrentan los nichos ecológicos derivado de dichas prácticas agrícolas<sup>287</sup>.

Esta nueva ideología que plantea la agroecología si bien puede parecer una utopía en la realidad, es un riesgo que vale la pena tomar si se pretende alcanzar un desarrollo sustentable. En México existen dos proyectos que han involucrado la investigación y desarrollo de prácticas para un mejor aprovechamiento ecológico y económico de los recursos, el cuidado de los mismos; la utilización de su mano de obra y la mejora de ingresos para beneficiar a familias, jóvenes y niños a mediano y largo plazo: 1) *Plan Puebla, 25 años de experiencia (1967-1992): análisis de una estrategia de desarrollo de la agricultura tradicional* y 2) *Proyecto Manejo Sustentable de Laderas (1999-2005): investigación-desarrollo en las regiones cuicateca, mazateca y mixe en el estado de Oaxaca*. El primero basado en una agricultura tradicional y el segundo teniendo como meta primordial el diseño de una metodología que mida la captura de carbono a través de las plantas. Ambos con el mismo objetivo de crear un ambiente ecológico favorable para optimizar la producción alimentaria en torno a un ambiente social y político incluyente que apoye al desarrollo del proyecto.

Y si bien nuestro trabajo no plantea proponer una propuesta de conservación, es válido sugerir la elaboración un plan de trabajo que busque compaginar elementos holísticos aplicados a la circunstancias del campo que conlleve a una serie de estudios técnicos de mitigación, para abordarlos en un tipo especial de ecosistema, teniendo en cuenta las interacciones de todos sus componentes físicos, biológicos y socioeconómicos y el impacto ambiental que éstos producen. Algo que durante 1940 y 1970 estuvo carente en todo el proceso agrícola del Valle de Culiacán.

---

<sup>287</sup> Leobardo Jiménez Sánchez, "Modalidades de la agricultura....Óp. cit., p. 140.

Aunque en menor medida, encontramos hechos que exigían un cambio en la forma de ejecutar los trabajos relacionados con la agricultura comercial del Valle, una nota muy importante que plasmó explícitamente el término agroecología fue: “*La planificación ecológica integral es una ciencia experimental en proceso de creación*”<sup>288</sup>, la cual hace una semblanza sobre el planeta tierra, a la par del desarrollo del hombre como especie sedentaria y en busca de la modernidad que fracturó el equilibrio natural, destruyendo el medio biofísico. Ahora podemos percibir las consecuencias de ello, particularmente el daño que la agricultura ha ocasionado con el desmonte y la destrucción de los bosques, dañando los suelos y abriendo paso a la intensa erosión, así como el impacto en los diversos niveles del medio, por ejemplo la extinción de la riqueza biológica. Esto determina en cierto punto el objetivo primordial que es mantener cada uno de los ecosistemas de los que somos acreedores.

En nuestra búsqueda, se encontró sólo una nota que anunció la iniciativa por conocer los recursos forestales de Sinaloa a mediados de 1970<sup>289</sup>, un trabajo que fue entregado por el Gobernador Alfredo Valdés Montoya para el secretario de agricultura y ganadería Juan Gil Preciado, el cual hizo una gira de reconocimiento por la región para conocer el inventario forestal del estado.

Aunado a esto fueron pocas las notas que apoyaban este tipo de propuestas agroecológicas, por ejemplo encontramos la que habla sobre la importancia de utilizar “*abonos verdes*”<sup>290</sup>, los cuales, eran una de las soluciones para la fuerte erosión que se presentaba en los suelos agrícolas de la región, y que si bien es una desgaste natural del suelo, causa la pérdida natural de este, tales como el nitrógeno, fósforo, potasio, calcio, fierro, cloro, magnesio, entre otros. Estos abonos verdes u orgánicos son recomendables para los suelos con altos grados de erosión y que además muestran una gran ventaja al poder utilizar residuos de las mismas plantas y hasta aprovechar los mismos residuos del ganado. Con esta práctica los agricultores ahorrarían un fuerte gasto

---

<sup>288</sup> *Diario de Culiacán*, Culiacán, Viernes 8 de febrero de 1968, p3.

<sup>289</sup> *Diario de Culiacán*, Culiacán, Sábado 8 de agosto de 1970, p. 1.

<sup>290</sup> *Diario de Culiacán*, Culiacán, Domingo 6 de abril de 1951, p.2.

económico, pero sobretodo aportan un valor importante en el reciclado y uso de restos que aparentemente no son contemplados como una alternativa ecológica para, “*Salvar el campo*”<sup>291</sup> y “*Conservar el suelo en buen estado*”<sup>292</sup>. En estas notas es evidente, que la agricultura comercial del Valle de Culiacán estuvo carente de técnicas amigables con el medio ambiente y dejó de lado el interés por convivir con la flora y fauna silvestre que lo rodeaba.

---

<sup>291</sup> *Diario de Culiacán*, Culiacán, Viernes 29 de febrero de 1952, p.2.

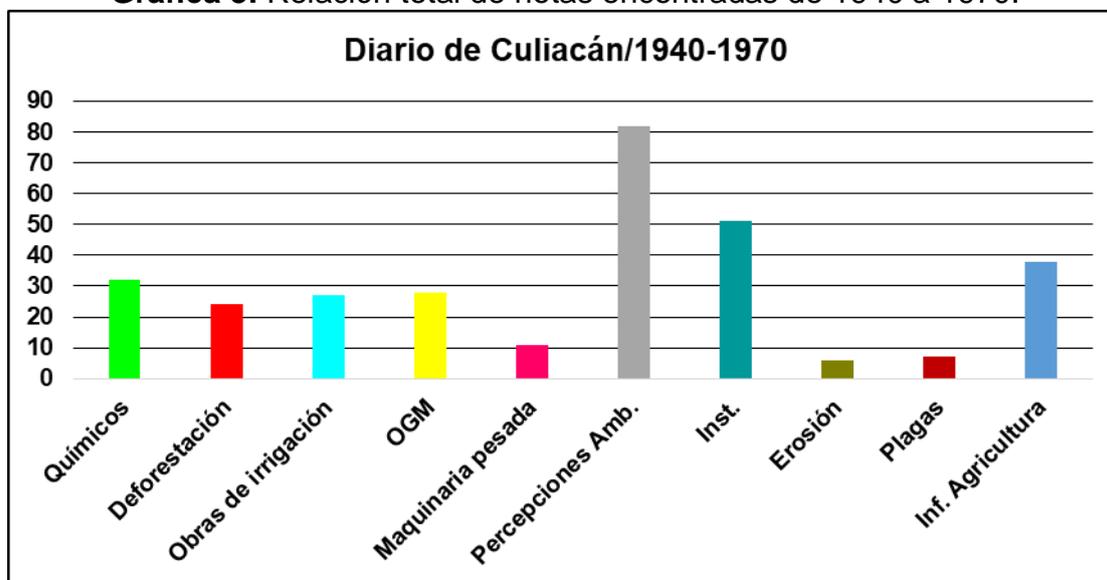
<sup>292</sup> *Diario de Culiacán*, Culiacán, Miércoles 13 de marzo de 1952, p.2.

**Capítulo 4.- Representación pública del ambiente y su importancia para determinar el manejo y conservación de los recursos naturales.**

#### Capítulo 4.- Representación pública del ambiente y su importancia para determinar el manejo y conservación de los recursos naturales.

Para iniciar con este capítulo, en la gráfica 3, se muestra el índice total de notas de prensa encontradas en nuestra investigación y es que, aunque de antemano podíamos esperar poca inserción o presencia del ambiente y por consiguiente sobre su deterioro y preocupación social, hemos obtenido mayores evidencias relacionadas con la deforestación debido a la tala inmoderada para la apertura de cultivos y la industria maderera.

**Gráfica 3.** Relación total de notas encontradas de 1940 a 1970.



Gráfica: elaborada por el autor  
Fuente: Diario de Culiacán

Estas percepciones y conocimientos que las personas tienen sobre la biodiversidad y el medio ambiente en general, han determinado el manejo y conservación de los recursos naturales. Por este motivo, conocerlos, entenderlos y valorarlos es importante para desarrollar investigaciones relativas al discernimiento, apreciaciones y actitudes de la comunidad en general y así

crear programas educativos que estén dirigidos a la solución de problemas locales en el manejo de ecosistemas y en la valoración de su cultura<sup>293</sup>.

Si queremos saber cómo enfrentar los problemas ambientales, es necesario entender, no sólo la situación actual del medio ambiente, sino sus cambios a través de la historia. Las modificaciones que la especie humana ha hecho al planeta, seguirán teniendo una profunda influencia en el futuro de todo ser vivo.

Las percepciones ambientales se definen como la forma en la que los individuos conocen, entienden, aprecian, y/o valoran el entorno natural y sus transformaciones, pero a la vez, influyen en la toma de decisiones del ser humano sobre el medio ambiente que los rodea, implicando ideas, sensaciones, puntos de vista y opiniones<sup>294</sup>.

A nivel mundial este tipo de investigaciones han tenido un auge destacable con antecedentes significativos como: La Encuesta Mundial de Valores (EMV) o *World Values Survey* (WVS), es un proyecto global de investigación social que explora los valores y opiniones de la gente, su impacto social y político y cómo estos han cambiado con el tiempo. Este proyecto desde 1981 ha estado compuesto por una red mundial de científicos que a través de encuestas nacionales representativas en casi 100 países resulta la única fuente con datos empíricos sobre actitudes y valores humanos abarcando un 90% de la población mundial<sup>295</sup>.

---

<sup>293</sup> María del Mar Cartró Sabaté, *Estudio comparativo de conocimientos y percepciones ambientales sobre la Reserva de la Biósfera de Sian Ka'an entre estudiantes de primaria de comunidades maya, México, España*, Universitat Autònoma de Barcelona (UAB), 2008, [Tesis de Licenciatura en Ciencias Ambientales], pp. 7-154.

<sup>294</sup> Kitzia de Fuentes Martínez, *Análisis del paisaje y estudio de las percepciones ambientales en la congregación Tapachapan, Municipio de Coatepec, Veracruz*, Xalapa, Instituto de Ecología A.C., [Tesis de Maestría en Ciencias], pp. 2-193, Versión Online: <http://www1.inecol.edu.mx/posgrado/Documentos/tesis/2009/Tesis%20Maestria%20Kitzia%20de%20Fuentes%20Martinez.pdf>, consultado el 11 de octubre de 2017.

<sup>295</sup> Corporación Centro de Estudios Culturales para el Desarrollo Político, Económico y Social, LAS PERCEPCIONES AMBIENTALES EN EL ESTUDIO COLOMBIANO DE VALORES, Colombia, 2004, p. 12, Versión Online:

Latinoamérica, no ha sido la excepción, los trabajos sobre las percepciones y conocimientos respecto al ambiente han aumentado, especialmente en Sudamérica, dónde se realizan con el objetivo de establecer áreas naturales protegidas o proyectos de inclusión social, académica y gubernamental. En México estos propósitos exponen la visión que la sociedad mexicana tiene en torno a su relación con los sistemas naturales y los problemas inherentes a la conservación de la biodiversidad, así como los esfuerzos educativos que han realizado distintos sectores para promover la toma de conciencia en torno a los problemas y los resultados que se han obtenido por la participación social en la transformación de las relaciones con la naturaleza para lograr la construcción de sociedades sustentables<sup>296</sup>.

Si bien las preocupaciones sobre el medio ambiente comenzaron hasta principios de la década de 1970, siendo pocos los países que contaban con leyes para regular el manejo del ambiente y de las riquezas naturales, fueron dos acontecimientos de orden internacional los que marcaron las directrices de las políticas públicas en cuestión de medio ambiente y recursos naturales durante los últimos cuarenta años: el primero fue la Conferencia de las Naciones Unidas sobre el Medio Humano en 1972, la cual fungió como un diálogo internacional convocado por la Organización de Naciones Unidas celebrada en Estocolmo, Suecia entre el 5 y el 16 de junio de 1972 y; dos décadas más tarde la Conferencia de Río en 1992 la cual tenía como objetivo establecer una alianza mundial, nueva y equitativa mediante la creación de novedosos niveles de cooperación entre los Estados, los sectores claves de las sociedades y las personas, procurando alcanzar acuerdos internacionales en los que se respetaran los intereses de todos y se protegiera la integridad del sistema ambiental y de desarrollo mundial, creando una serie

---

<http://documentacion.ideam.gov.co/openbiblio/bvirtual/019134/laspercepcionesambientalesencolombiaenelecv.pdf>, consultado el 11 de octubre de 2017.

<sup>296</sup> Alicia Castillo, Víctor Corral Verdugo, Edgar González Gaudiano, Luisa Paré, María Fernanda Paz, Javier Reyes, Martha Scheingart, Conservación y sociedad, *Capital natural de México*, No. 18, Conabio, México, 2009, p. 764, Versión Online:

[http://www.biodiversidad.gob.mx/pais/pdf/CapNatMex/Vol%20II/II18\\_Conservacion%20y%20sociedad.pdf](http://www.biodiversidad.gob.mx/pais/pdf/CapNatMex/Vol%20II/II18_Conservacion%20y%20sociedad.pdf), consultado el 12 de octubre de 2017.

de principios de inclusión social y de obligación por parte de todos los sectores principalmente el gubernamental.

Esta presencia tardía del ámbito ambiental y la importancia de su inclusión, invita explorar las ideas o conocimientos de un grupo social o una comunidad. Por ello, el interés de este capítulo que se centra en determinar cuáles fueron las ideas u opiniones respecto a las acciones que modificaron el entorno natural gracias al desarrollo de la agricultura comercial en el estado y en específico del Valle de Culiacán durante el periodo de 1940 a 1970.

#### **4.1.- Percepciones y conocimientos de la sociedad sobre los efectos en el medio ambiente gracias a las actividades desarrolladas en torno a la agricultura comercial en el Valle de Culiacán de 1940 a 1970.**

La gama de temas ambientales no se pueden investigar sin tomar en cuenta el contexto de la vida humana, y viceversa, ya que la existencia de los seres humanos está interconectada con el medio ambiente y con los recursos naturales. Podemos afirmar que la forma como se ha practicado la agricultura comercial ha conllevado una alta dependencia de tecnología, químicos y combustibles fósiles, además, que desplaza la toma de decisiones de los campesinos a las empresas transnacionales que producen dichos insumos<sup>297</sup>.

Existen estudios que describen las percepciones de algunos campesinos en torno a la degradación ambiental y sus implicaciones en los métodos de cultivo, haciendo una comparación entre productores orgánicos y comerciales,

---

<sup>297</sup> Rodolfo González Figueroa, Peter R. W Gerritsen, Therese K Malischke, "Percepciones sobre la degradación ambiental de agricultores orgánicos y convencionales en el ejido La Ciénega, municipio de El Limón, Jalisco, México", *Economía, Sociedad y Territorio*, No. 25, El Colegio Mexiquense, A.C., México, 2007, p. 216, Versión Online: <http://www.redalyc.org/pdf/111/11102508.pdf>, consultado el 16 de octubre de 2017.

estableciendo cuestionamientos sobre los tipos de degradación que perciben y el efecto de ésta sobre su calidad de vida<sup>298</sup>.

En México es amplio el auge que se ha brindado a este tipo de investigaciones, como ejemplo, tenemos el trabajo de Yara Fernández Moreno, ésta hace una exhaustiva revisión de la literatura mexicana sobre percepciones ambientales, analizando cómo influyen en la toma de decisiones en torno al manejo ambiental de Áreas Naturales Protegidas (ANP), y como contribuyen en describir la percepción de las poblaciones locales y distintos actores sociales en ANP, en contextos rurales y urbanos, con el fin de hacer más eficiente la aplicación de la política ambiental mexicana<sup>299</sup>.

En esta última parte del trabajo puntualizaremos y describiremos cada una de las notas relacionadas con la opinión pública en la prensa en torno a la agricultura y sus consecuencias negativas al medio ambiente.

#### **4.1.1.- Una breve mirada sobre el impulso otorgado a la agricultura comercial en México.**

Como hemos visto, la agricultura siempre ha sido apoyada por ser un bastión de la economía y desarrollo de varios países. Sin embargo al parecer con el paso del tiempo resultaba insuficiente. Por ejemplo el artículo “*3,000 millones de hombres que alimentar*”<sup>300</sup> muestra que a través de los años la población a nivel mundial había incrementado constantemente, en 1630 había 500 millones de personas aproximadamente, y dos siglos más tarde en 1830 existían 1,000

---

<sup>298</sup> Rodolfo González Figueroa, Peter R. W Gerritsen, Therese K Malischke, “Percepciones sobre la degradación ambiental de agricultores orgánicos.... *Op. Cit.*, p. 218.

<sup>299</sup> Yara Fernández Moreno, ¿Por qué estudiar las percepciones ambientales? Una revisión de la literatura mexicana con énfasis en Áreas Naturales Protegidas, *Espiral, Estudios sobre Estado y Sociedad*, No. 43, Instituto de Historia Natural y Ecología, México, 2008, p. 181, Versión Online: <http://www.scielo.org.mx/pdf/espiral/v15n43/v15n43a6.pdf>, consultado el 16 de octubre de 2017.

<sup>300</sup> *Diario de Culiacán*, Culiacán, Jueves 3 de agosto de 1961, p. 2.

millones, duplicándose nuevamente para 1930. México no fue la excepción pues el incremento poblacional presentó un patrón similar en 1860 al duplicarse con 34, 600 000 millones al doble en 1870, exhibiendo uno de los aumentos más elevados del globo terráqueo.

En aquel momento el crecimiento demográfico estaba ligado a la exigencia de un mayor número de alimentos para satisfacer las necesidades del ser humano, tal como lo expresa el artículo: *“La población mundial creció más rápidamente que la producción agrícola”*<sup>301</sup>. En él se explica que la población del planeta creció más que la producción de alimentos en 1960-61. De acuerdo a un comunicado de la Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO) en su último informe anual titulado: “El estado mundial de la agricultura y la alimentación 1961”. Así mismo, de acuerdo con la FAO, en el artículo *“Si no aumenta su producción de alimentos América empeorará su hambre de muchos siglos”*<sup>302</sup>; se pedía que América Latina aumentara la producción agropecuaria por lo menos en un 4% anual ante el temor de que sus habitantes padecieran más hambre de lo que sufren, ya que tres quintas partes de la población mundial hasta entonces había dependido de la tierra y del papel que esta desempeñaba en el desarrollo de materias primas; así como en la industria y en el intercambio en la compra de máquinas, herramientas, refacciones e insumos como fertilizantes, combustibles, químicos, etc.

En México la situación no era diferente respecto a la exigencia y valor que se otorgaba a la agricultura, su popularidad era indudable dentro de la sociedad y soberanamente amparada por el Gobierno mexicano. Resultado de esto, pudimos identificar en la prensa grandes inversiones que se difundieron en beneficio de la misma. Por ejemplo el trabajo titulado: *“71 millones de pesos para proteger la agricultura”*<sup>303</sup> habla al respecto. De igual manera en *“Las perspectivas del campo mexicano”*<sup>304</sup>, se expresa el anhelo de México por dar a

---

<sup>301</sup> *Diario de Culiacán*, Culiacán, Miércoles 25 de octubre de 1961, p. 5.

<sup>302</sup> *Diario de Culiacán*, Culiacán, Martes 06 de diciembre de 1966, p. 1.

<sup>303</sup> *Diario de Culiacán*, Culiacán, Lunes 25 de julio de 1966, p. 1.

<sup>304</sup> *Diario de Culiacán*, Culiacán, Domingo 15 de octubre de 1961, p. 2.

la agricultura estabilidad, un sueño que poco a poco se había ido cristalizando gracias al aseguramiento agrícola y a la “inversión racional debidamente planificada”.

Análogo al argumento anterior, es en el artículo: “*En la agricultura está el cimiento del progreso*”<sup>305</sup>, dónde se hace un bosquejo de la importancia de la agricultura como base de la producción agropecuaria, pues la magnitud de sus aportaciones a la economía nacional había arrojado datos estadísticos interesantes; estimando que el producto nacional fuera de 140 mil millones de pesos y que de estos 30 mil millones (equivalente al 21%) correspondieron al ingreso agrícola; así mismo, el 55% de la exportación total del país provino del sector rural, siendo el algodón, café en grano y el azúcar, los que ocuparon los primeros lugares en el comercio exterior. Para la década de 1953 a 1963 la producción de maíz había crecido en un 80%, la del trigo en 110%, la caña con 50% y el ganado vacuno con un 60%, contrario a lo que se presentó a nivel mundial en 1961, lo que hizo que en México la población creciera en un 3%, y a la par la producción agrícola lo hizo al doble. Esto nos habla de un balance en nuestro país que en años anteriores parecía imposible ante el incremento exponencial de la humanidad.

Probablemente, este equilibrio que se empezó a notar en México, hizo que a inicios de 1963, se canalizaran de cerca de 8,500 millones de pesos para la agricultura aportados por la banca oficial, privada y CONASUPO, y asegurados por el Consorcio del Seguro Agrícola Integral, lo que representó cierta estabilidad para la economía agrícola al cuidar las inversiones y hacerlas recuperables ante una catástrofe natural. De esta manera esta descripción es un aporte de iniciativa y conocimiento para reafirmar no sólo el compromiso y lealtad ante esta actividad sino que invitó a fortalecer el compromiso entre la industria, los agricultores y el comercio como bases sólidas para seguir con este patrimonio para que en un futuro la población en general y en particular la

---

<sup>305</sup> *Diario de Culiacán*, Culiacán, Miércoles 19 de junio de 1963, p. 3.

rural mejorara sus condiciones de vida y así en conjunto contribuyera al consumo de la riqueza nacional.

Como efecto de estos apoyos, otra destacable suma fueron, “6,133 millones de 1968, de la producción agrícola del Noroeste”<sup>306</sup> dónde el factor decisivo para el logro de este éxito fue la investigación científica y la gran explotación de hectáreas en todo el país. La relación directa de dicho impulso a la ciencia y la tecnología ayudó ampliamente con la prevención de enfermedades en plantas y el control de plagas, disminuyendo las pérdidas de cultivos y animales; así como la importancia en la mejora y modernización de los sistemas de producción agrícola, por ejemplo la maquinaria agrícola que aumentó en las últimas décadas y ciertas tecnologías de punta surgidas gracias a los descubrimientos de especies híbridas y transgénicas.

En este proceso Sinaloa fue un actor protagónico durante este desarrollo agrícola, su participación dentro en el crecimiento del país fue constante. De igual manera hubo inversiones como los “Mil millones de pesos que se invirtieron en Sinaloa”<sup>307</sup>, dinero que se otorgó por parte del Gobierno Federal al estado, el fin era convertirlo en un gran emporio agrícola. Así mismo, el “Enorme impulso agrícola que se dará en nuestro Estado”<sup>308</sup>, fue un monumental empuje que se otorgó de diversas maneras: primero se creó un Comité Coordinador de Actividades Agrícolas en el que directamente participarían autoridades como el gobierno del Estado, las Secretarías de Agricultura y Recursos Hidráulicos y el Departamento de Asuntos Agrarios para que atendiera todos los asuntos del campesinado, por supuesto avalado por el Gobierno Federal que por consiguiente debiera elaborar juntas para discutir a fondo la potencialidad agrícola de la entidad y ahondar en otras cuestiones.

---

<sup>306</sup> *Diario de Culiacán*, Culiacán, Viernes 26 de enero de 1968, p. 1.

<sup>307</sup> *Diario de Culiacán*, Culiacán, Domingo 29 de abril de 1962, p. 1.

<sup>308</sup> *Diario de Culiacán*, Culiacán, Sábado 20 de abril de 1963, p. 1.

Estos impulsos pronto se convirtieron en hechos extraordinarios como las “Obras por 2,116 millones inauguradas en Sinaloa por Díaz Ordaz”<sup>309</sup>. Fue una entrega total de 5,003 de obras construidas en la entidad, fundadas por el Presidente de la República el Licenciado Gustavo Díaz Ordaz durante su visita en el mes de noviembre de 1967, dentro de esas obras, 19 de ellas fueron inversiones con directas del Gobierno Federal por ejemplo la presa “Josefa Ortiz de Domínguez” y los sistemas de riego de los valles de Pericos y Guamúchil; también destacarían por su importancia el programa caminero, la electrificación rural, las aguas potables y las 1950 aulas construidas a través del Programa Federal de Construcción de Escuelas y del Plan Sinaloa de Superación Campesina. Estas obras de acuerdo al Gobernador Leopoldo Sánchez Celis representaron un fuerte impulso para el desarrollo de Sinaloa en todos los frentes de trabajo que merecían tener una cabal respuesta mediante el esfuerzo organizado de los sinaloenses y ser aprovechados para buscar mejores niveles de vida.

De manera concluyente, podemos certificar que la relación constante entre los cuantiosos apoyos e intereses por parte de los gobiernos federales y estatales, así como las diversas instituciones de créditos y seguros, y asociaciones locales que vieron en la agricultura un enorme potencial, establecieron relaciones entre los empresarios agrícolas, las instituciones y la política agraria del Estado mexicano, lo cual resultó en un proceso histórico ejemplo a nivel mundial que propició un marco institucional y un clima socioeconómico favorable, estimulando el desarrollo y el afianzamiento de una estructura empresarial basada en la agricultura comercial, sobre todo en la agro exportación. Datos como estos nos invitan a aseverar aún más que la agricultura desde entonces siempre fue uno de los ejes vitales sobre los que se desarrolló la economía de nuestro país, tanto en el ámbito económico como en la seguridad alimentaria, posteriormente el desarrollo del comercio y el progreso social.

---

<sup>309</sup> *Diario de Culiacán*, Culiacán, Martes 19 de septiembre de 1967, p. 1.

Sin embargo las actividades agrícolas, han tenido consecuencias ambientales, no es de extrañar entonces que la agricultura se viera a finales de los 70s como una actividad que si bien era favorecedora para la vida humana, también pronto empezó a presentar aspectos negativos especialmente para el medio ambiente debido a la alta demanda de recursos naturales, como la tala inmoderada para la transformación de tierras como áreas de cultivo, la extrema erosión de los suelos por la intensa cantidad de aplicación de plaguicidas químicos y fertilizantes y la construcción de las magnas obras de irrigación, que si bien permitieron facilitar el trabajo modificaron por completo la estructura natural del paisaje.

En esta investigación, estos aspectos empezaron a reflejarse en el imaginario de la opinión pública, en "*La agricultura frente a la naturaleza*"<sup>310</sup>, justo el 22 de marzo de 1963, día destinado a celebrar la meteorología mundial, se llegó a la conclusión, una vez más, de que la conquista del estado del tiempo seguía siendo un sueño para el hombre. Y que si bien se habían logrado considerables avances de la prevención de fenómenos meteorológicos, nada podía hacer el hombre para evitarlos, alterarlos o frustrarlos, siendo todavía insignificante en este orden de problemas, dominando fuerzas y creando otras. Nadie más conocedor de esto que el agricultor, quien ha tratado de regular el tiempo y si bien ha obtenido algunas éxitos aparentes y limitados en distintas partes del globo, persiste la realidad desagradable de que la producción alimenticia de la humanidad depende en gran parte del clima.

En dicha celebración, en México, no hubo optimismo pleno pero sí esperanzas en la formulación y avances científicos pues se reconoció que "sin la ciencia meteorológica la producción de la tierra sería menor", y es que los trabajos en esta materia estaban a la orden del día, pues el clima empezaba a ser otro aspecto donde la agricultura tuvo injerencia. Los estudios y centros meteorológicos permitían cierto grado de predecir lluvias o heladas en las zonas del país y así hacer una adaptación del lugar para ciertos cultivos, como

---

<sup>310</sup> *Diario de Culiacán*, Culiacán, Viernes 12 de abril de 1963, p. 3.

por ejemplo las variedades de maíz resistentes a heladas y sequías que obtuvieron el Instituto Nacional de Investigaciones Agrícolas y la Escuela Nacional de Agricultura de Chapingo.

Con este antecedente podemos concluir que la evolución que tuvo la agricultura en el periodo de 1940 a 1970 sin duda fue acelerada con la llegada de una salvaje pero directa modernidad, resultado de la implementación de la Revolución Verde, y que si bien influyó en aspectos positivos para la humanidad y en aquellos personajes involucrados como los incansables empresarios del campo mexicano que vieron reflejados en sus resultados enormes satisfacciones económicas redituables debido a sus inversiones, estos seguían enfrentando grandes desafíos gracias la incertidumbre que imponían las condiciones del ambiente.

Este desglose sobre el panorama histórico de la agricultura nos ha permitido reflexionar sobre las complejidades que abarca una rama que de principio pudiera parecer exclusiva de los manejos económicos. Sin embargo, fueron los avances científicos reflejados en el desarrollo de tecnología los que destacaron durante esta prosperidad, desde la maquinaria pesada que agilizó el trabajo humano con los tractores, sembradoras y cosechadoras mecánicas, trayendo a la vez nuevos insumos y generando un comercio entre empresas a nivel internacional, hasta lo más novedoso que representó la llegada de las semillas mejoradas y que permitió adquirir características para generar mayores rendimientos, mejor resistencia a enfermedades, mayor volumen nutricional, mejor sabor de las frutas y hortalizas, entre otras cualidades. Pero finalmente y sin lugar a dudas fue la compra de enormes cantidades de productos químicos, lo que constituyó un elemento básico en la agricultura moderna al incrementar los rendimientos de los cultivos debido a la protección que se les otorgaban y a los enormes ingresos que generaron para las empresas que los producían. Por ello pronto empezaran a crearse y comercializarse dentro del país.

Si bien ya hemos comentado que la agricultura fue el pilar del desarrollo del estado, no había duda que con el paso del tiempo la preocupación por conocer los alcances e impactos que iba teniendo en otros ámbitos también era una necesidad paralela a su progreso. Y para iniciar con este argumento, se encontraron evidencias sobre la opinión pública acerca de la agricultura moderna, incluso en otras áreas representativas del sector agropecuario. En el artículo: “*Para conocer la realidad agrícola, ganadera y forestal de Sinaloa*”<sup>311</sup> se muestra como en Sinaloa se pretendía realizar una detallada estadística llamada Plan Agrícola Nacional (PAN), para conocer lo que existía en el estado respecto a la agricultura, ganadería y recursos forestales. Dicha labor se realizó gracias a la agencia de la SAG la cual tuvo por objeto conocer cuál era la realidad agropecuaria y forestal de las entidades, basándose en cuestionarios previamente elaborados con datos que pusieran de manifiesto el avance en dichos sectores y cuáles eran las más urgentes necesidades. Sin dejar cabo suelto, se levantó la estadística como objetivo primordial del gobierno del presidente Díaz Ordaz, pues era la meta fundamental de la tercera etapa del PAN: la organización social, económica y productiva de nuestras actividades agropecuarias para evitar la carencia que amenazan a nuestra población.

Con este dato demostramos un interés por parte de las autoridades sobre los recursos naturales. En el caso del aspecto forestal si bien en un inicio sólo era para el beneficio directo de la economía, lo importante es destacar los inventarios forestales que se estaban promoviendo, pues ahora sabemos que ese tipo de trabajos y conocimientos son vitales para el conocimiento, uso racional y la conservación de la vegetación en un país. Así mismo, sí bien las encuestas iban dirigidas específicamente a los dueños de cultivos y ganado, la inclusión social estaba tomando presencia dentro de los temas agrícolas. Aspecto que sin duda tomó fuerza en el periodo de 1940 a 1970, que más adelante desglosaremos con mayor detalle.

---

<sup>311</sup> *Diario de Culiacán*, Culiacán, Viernes 2 de febrero de 1968, p. 1.

#### **4.1.2.- Descripción en la prensa sobre el medio ambiente, sus beneficios y los daños que padece como consecuencia de la agricultura comercial del Valle de Culiacán.**

Si bien desde sus orígenes, el hombre ha intentado conocer la naturaleza ya que de ello ha dependido su supervivencia y el satisfacer sus necesidades, también es cierto que, muchas veces abusa de ella al grado de provocar afecciones negativas para el entorno, por tal cierta parte de la sociedad comenzó a sentir empatía y preocupación por el medio ambiente. En nuestro periodo de estudio se pudo identificar una clara cronología en el cambio de percepción a través de las notas periodísticas, pues antes de 1950 el interés por el cuidado de los recursos o del espacio que fue utilizado para el desarrollo de la agricultura era nulo en las expresiones públicas de la sociedad y no fue sino hasta principios de dicha década cuando se empieza a dar cierto empuje para desarrollar actividades que beneficiaran el entorno dónde la sociedad se desenvolvía. En Sinaloa se dio un gran avance dentro de esta materia, pues pronto en todo el estado se realizaron acciones para incentivar y proteger lo que años atrás se había transformado en zonas agrícolas, lo que provocó deforestación y contaminación de miles de hectáreas y por consiguiente afectaciones en otros aspectos como el clima, cuerpos de agua y flora y fauna silvestre.

Titulares que sustentan el argumento anterior fueron: *“Dar de beber a tierra sedienta”*<sup>312</sup>, *“La Sequía, he ahí el enemigo”*, *“Métodos naturales contra la plaga”* y *“Los árboles y la lluvia”*<sup>313</sup>, semblanzas que muestran la percepción de la sociedad sobre los hechos que afectaban el ambiente debido a la agricultura comercial, teniendo como inmediata consecuencia que la tierra se estuviera convirtiendo en un yermo. Esto es importante mencionarlo, pues si bien el factor más importante que influye en las potencialidades de producción agrícola es la disponibilidad de tierras de cultivo, la explotación que la tierra estaba

---

<sup>312</sup> *Diario de Culiacán*, Culiacán, Domingo 18 de mayo de 1952, p. 2.

<sup>313</sup> *Diario de Culiacán*, Culiacán, Domingo 18 de agosto de 1957, p. 3.

sufriendo era mayor que su capacidad para resistir las fuertes presiones que sobre ella se aplicaban, siendo estas, las evidencias más amplias que encontramos dentro de la prensa, dónde abarcaron los elementos relacionados con información preventiva para evitar el desgaste no sólo de la tierra de los cultivos, sino en general para la dinámica natural de un ecosistema y que por consiguiente recae en el bienestar del entorno para los seres vivos, incluso dentro de los mismos agroecosistemas, poniendo como ejemplo primordial a los árboles como compañeros inseparables del progreso que incongruentemente se seguían cortando.

Una de las iniciativas que la sociedad sinaloense emprendió con el objetivo de esparcir conciencia entre la población respecto a esta condición que se estaba dando, fue: "*La celebración semanal del árbol*"<sup>314</sup>, misma que inició el 4 abril de 1951 por parte de la Secretaría de Agricultura en el Estado, la que a su vez constituyó la Comisión Estatal para la coordinación de los trabajos de dicho festejo. Este decreto preveía la organización de un Comité Central tanto en la capital de la República, como en la capital de cada estado y municipio; dicha propuesta vista como ambiciosa, tuvo el objetivo de desarrollar actividades de educación ambiental a favor de la naturaleza. En Sinaloa, el Comité quedó constituido por diversas instituciones como la CAADES, La Cámara de Comercio, Industria de la Transformación, Universidad Autónoma de Sinaloa, Asociación de Agricultores, Asociación de Ganaderos y Madereros, Club de Caza, Deportistas y Turismo, sindicato de Obreros, Organizaciones Campesinas, entre otras. Uno de los primeros acuerdos fue formular un plan de trabajo que incluyera una alta difusión por parte de la prensa, para que la última semana de cada mes se organice dicha festividad.

Esta celebración tuvo mucho empuje durante este periodo de estudio, pudiéndolo considerar como el parteaguas que ayudó a iniciar un movimiento en beneficio del medio ambiente; afortunadamente pudimos identificar diversos ejemplos de acciones que se realizaron en torno a esta temática dónde

---

<sup>314</sup> *Diario de Culiacán*, Culiacán, Domingo 15 de julio de 1956, p. 1.

además se involucró gran parte de la sociedad a lo largo de todo el estado, así como la suma de diversas instituciones de gobierno, empresas, centros educativos y grupos sociales. Como muestra de ello encontramos en la prensa, el trabajo: *“Fue celebrado en todo el Estado el día del árbol”*<sup>315</sup>, en donde se explica que se sembraron 400 árboles para lograr que la reforestación previniera la erosión de las tierras, así mismo: *“Una invitación para que todo ciudadano siembre un árbol”*<sup>316</sup> y *“Se están plantando árboles en el pueblo de Navolato”*<sup>317</sup> exponen la necesidad de plantar ejemplares vegetales para el beneficio de la población, en cuanto a su salud se refiere, puesto que con su sombra amortiguan el sofocante calor además de purificar el aire, una acción que con gran beneplácito los habitantes del Valle hicieron al plantar gran cantidad de árboles.

La Secretaría de Educación Pública<sup>318</sup>, impuso la implementación en las aulas de todas las escuelas del país, la enseñanza sobre lo importante que es para la sociedad la plantación de árboles, no sólo en la ciudad, sino en zonas aledañas o dónde hubiera seña de tala incontrolada. Pero sobretodo se hizo referencia a los beneficios que obtenemos de dichos recursos, como la industria maderera, y la regulación climática, entre otros. Este objetivo, como todos los emprendidos, buscaba lograr el desarrollo sustentable.

Y es que en general, los recursos naturales comenzaban a ser reconocidos y admirados por la sociedad debido a su gran utilidad para el desarrollo, en el trabajo *“Recursos Naturales”*<sup>319</sup>, se hace mención que por primera vez en la historia de México se están aprovechando al máximo sus recursos naturales en beneficio del pueblo, dicha acción estaría avalada por autoridades como el Ing. Adolfo Orive Alba, Secretario de Recursos Hidráulicos quién representaba al presidente de la Nación, Miguel Alemán. En el discurso brindado por el Ing. Orive, hizo reveladoras menciones en torno a las actividades realizadas en

---

<sup>315</sup> *Diario de Culiacán*, Culiacán, Miércoles 1 de agosto de 1956, p. 3.

<sup>316</sup> *Diario de Culiacán*, Culiacán, Jueves 2 de agosto de 1956, p.4

<sup>317</sup> *Diario de Culiacán*, Culiacán, Domingo 8 de mayo de 1949, p.2.

<sup>318</sup> *Diario de Culiacán*, Culiacán, Domingo 5 de agosto de 1956, p. 1.

<sup>319</sup> *Diario de Culiacán*, Culiacán, Viernes 17 de agosto de 1951, p. 2.

Sinaloa sobre el aprovechamiento de incalculables riquezas naturales, que de no haber sido atendidas por el Gobierno Federal seguirían poco explotadas y estarían perdidas en las serranías y el bramido de los ríos desbordados, que por siglos impusieron calamidades en vez del bienestar, visión que, afirma, cambió en esta región del noroeste gracias a los avances que trajo la Revolución Verde para la agricultura comercial. Una muestra de ello, específicamente en el emporio sinaloense se aprovechó por parte del gobierno en el Río Fuerte sus cuencas, las cuales eran pródigas para la irrigación y el abastecimiento de energía eléctrica.

Gracias esta la revisión cronológica de la prensa, se identificó que fue en la década de los 50s cuando se acrecentó el interés por la reforestación de los suelos como único remedio a los incalculables daños ocasionados por la tala inmoderada. Siendo a inicios de ese año cuando durante el gobierno del Presidente Miguel Alemán incluyó la importante suma de 31 millones de pesos en el presupuesto de la Secretaría de Agricultura y Ganadería para que en 1952 aumentara la campaña de reforestación a través de la plantación de una diversidad de especies arbóreas adecuadas para cada uno de los climas del Estado de Sinaloa, gracias al establecimiento de viveros forestales en toda la República.

Esta muestra, como muchas otras plasmadas en la prensa, fueron esenciales para reafirmar que la tala inmoderada, desde esos tiempos, empezaba a ser considerada como un problema para el ambiente, el cual debía ser regulado, y si bien estos alientos tenían un objetivo de mitigación, dichas iniciativas carecían de logística para lograr objetivos planteados, ya que a pesar de la creación del Centro de Explotación Forestal Industrial, no se disponían recursos suficientes para llevar a cabo las tareas de supervisión en el campo, así como para la capacitación de técnicos que vigilaran, reforestaran, impidieran los incendios y que combatieran a los taladores, entre otros aspectos. Aunado a esto, en México, aunque los estudios enfocados para evaluar los impactos producidos por los proyectos de desarrollo ya se hacían

con anterioridad, su implementación legal quedó formalmente establecida hasta 1982 con la promulgación de la Ley Federal de Protección al Ambiente y se fortaleció en 1988 con la expedición de la Ley General del Equilibrio Ecológico (LGEEPA) y el Reglamento en Materia de Impacto Ambiental.

Particularmente en el Valle de Culiacán, se encontraron evidencias en contra a la idea de regular las prácticas en cómo se manejaban los recursos principalmente la vegetación, la primera de ellas fue cuando por parte del Agente General de Agricultura y Delegado Forestal, el Ing. Ramiro Guerrero González, a inicios de los 50s, se hizo una petición para turnar a los agricultores y ejidatarios del Valle de Culiacán para que cooperaran decididamente en la campaña de reforestación<sup>320</sup>, la cual no sólo era con un objetivo de ornato, sino también para formar cortinas de rompe-vientos que evitaran la constante erosión de sus propias tierras. Sin embargo estas iniciativas no tuvieron éxito en un sector de la comunidad, como se expresa en el artículo: *“Poco interés de los agricultores en la labor que desarrolla su asociación”*. Sólo 35 agricultores fueron los que atendieron la reunión por parte de la Asociación de Agricultores del Río de Culiacán para tratar temas relacionados con problemas que enfrentaba el campo, principalmente sobre el cuidado de la tierra, lo que más destaca esta fuente es que existía un completo desinterés por pertenecer o realizar actividades para la reforestación. Lo cual es irónico pues claramente el mejor manejo de la tierra al erradicar acciones agresivas como la explotación de los suelos y la reforestación pudieran reducir el riesgo y evitar pérdidas en un futuro, cuestión que no parecía prioritaria para los agricultores. Finalmente, pudimos encontrar una segunda nota titulada: *“No quieren que en sus casas haya árboles”*<sup>321</sup>, dónde a pesar de la intensa propaganda por parte de la Delegación Forestal de la Agencia de Agricultura y Ganadería por lograr que las familias del campo plantaran árboles brindados por el vivero estatal, resultó nulo el interés por la adquisición gratuita de ejemplares y posteriormente su plantación.

---

<sup>320</sup> *Diario de Culiacán*, Culiacán, Miércoles 30 de julio de 1952, p. 2.

<sup>321</sup> *Diario de Culiacán*, Culiacán, Domingo 5 de julio de 1959, p. 1.

Esta serie de fuentes pudieran sustentar la idea sobre el sentir de la sociedad sinaloense en torno a la agricultura comercial y como fue cambiando, si bien no la forma en cómo hacerla, sí en cómo ésta había modificado claramente el espacio de la entidad, y es que el claro apogeo que se dio a inicios de los 40s, sin duda fue motivo de una gran planeación que ayudó a despuntar a Sinaloa como potencia agrícola.

No hay duda de que para Sinaloa, el Valle de Culiacán fue la zona por excelencia para implementar las técnicas de la Revolución Verde, es claro que en este proceso hubo carencia de propuestas para controlar la forma en que se desarrollaban tareas como la tala de vegetación, el manejo de los suelos o la disposición de los residuos sólidos y peligrosos que eran utilizados en enormes cantidades y que aumentaban año con año. Esto también conlleva a que exista poca información acerca de los efectos que estas perturbaciones tuvieron en el ambiente pues no se realizaban monitoreos de ningún tipo. Lo que sí se pudo demostrar es que diez años después, desde 1950 hasta 1970 las expresiones en la prensa fueron modificando la forma en cómo se transformaban de los espacios, siendo la tala inmoderada la más criticada por la sociedad, pues eran los estragos inmediatos y que se percibían a simple vista.

Fue en este periodo cuando surgen movimientos para tratar de contrarrestar las consecuencias negativas por la agricultura comercial, grupos sociales como Amigos de la Tierra, campañas de educación ambiental y de reforestación, entre otras. Desafortunadamente en el Valle de Culiacán el interés por los empresarios y su comunidad no estuvo presente a diferencia de otras zonas agrícolas del estado, esto concuerda con las entrevistas que se llevaron a cabo y con las fuentes que avalaban cada vez más la explotación del mismo. Sin embargo esta semblanza infiere que una conciencia en favor del medio ambiente se estaba gestando en el estado gracias a las perturbaciones provocadas por la principal actividad económica de la entidad como lo fue la agricultura comercial que si bien trajo enormes satisfacciones e innovaciones, también podría haber sido regulada incluso en la actualidad, pues aún hoy en

días los efectos por la contaminación y la pérdida de vegetación se hacen presentes en el clima, falta de flora nativa y por consiguiente pérdida de espacios para distribución de fauna silvestre que en algún momento habitaba dicha zona.

#### **4.2.- Acciones implementadas como estrategias para uso racional de los recursos naturales para la entidad y el Valle de Culiacán durante 1940 y 1970.**

Sí bien establecimos una postura respecto al pensar de la sociedad sobre las afectaciones en el medio ambiente, resumiendo a esta como una actitud de preocupación principalmente ante el alto nivel de deforestación. Lo importante de poder identificar las iniciativas que llevaron a establecer las labores y hechos para contrarrestar las pérdidas y así solucionar los problemas ambientales de la época es precisamente el objetivo de este apartado, en el cual relataremos las acciones que la sociedad en conjunto con los gobiernos federales y estatales, así como las asociaciones encargadas de la agricultura en el Estado llevaron a cabo para la restauración del paisaje.

Iniciando en "*Amigos de la Tierra en toda la República*"<sup>322</sup> se da una muestra dónde a través de la petición por parte de la Asociación Nacional de Abogados, se acordó patrocinar en Culiacán una iniciativa que constituía de dos puntos primordiales: 1) que se incluyera entre los deberes de cada Ayuntamiento, el establecer y conservar permanentemente un vivero frutal y forestal para proporcionar gratuitamente especies forestales a los habitantes de cada municipio y 2) que se organizara en cada ciudad, pueblo o villa de nuestra patria, un grupo social de *AMIGOS DE LA TIERRA* para que desarrollaran actividades de conservación y protección para recursos como los suelos, agua, flora y fauna de cada localidad. Se enfatizó que esta iniciativa tendría una relevante importancia para lograr la supervivencia de nuestro pueblo con la

---

<sup>322</sup> *Diario de Culiacán*, Culiacán, Jueves 20 de julio de 1950, p. 2.

conservación y protección de los recursos mencionados, pero sobre todo para seguir fomentando y motivando este tipo de prácticas. Específicamente Amigos de la Tierra fue una asociación global que comenzó a desarrollarse en Estados Unidos, aunque no fue hasta 1971 cuando varios grupos ecologistas de Francia, Gran Bretaña y Suecia crearon la federación Amigos de la Tierra Internacional y ya para la década de los años 80, comenzaron a ingresar en ella grupos de Asia, América Latina y África, dónde ampliaron y profundizaron los análisis y las actividades que llevaban a cabo como campañas para involucrar a la ciudadanía y dar a conocer las alternativas de ecologismo social, que reclama justicia medioambiental, económica, social y climática, siendo una de sus áreas de interés la de agricultura y alimentación, pretendiendo fomentar la defensa de una agricultura social y sostenible, que garantizara una alimentación segura, sana, nutritiva y de calidad, basada en métodos responsables de producción que promovieran la protección ambiental y el bienestar animal, el fomento por la conservación de los recursos naturales, y en definitiva, defender la soberanía alimentaria.

La importancia del origen de las fundaciones en una sociedad radica en que presentan los primeros síntomas para el saneamiento ambiental con una forma de interacción mutua de todos los actores que involucra aspectos sociales y culturales, logrando una convergencia entre estos elementos tan complejos como el pensar humano, pero que al tener el mismo interés sobre el cuidado del medio ambiente puede contar un poder o fuerza para erradicar en este caso el uso irracional de los recursos naturales. Siendo precisamente este argumento la base de las percepciones ambientales, pues estos ideales son los que logran culminar acciones para lograr estrategias de manejo adecuadas no sólo de la naturaleza sino dentro de actividades que estén directamente relacionada con ella o llevadas a cabo en grandes espacios como lo es la práctica de la agricultura comercial.

Durante nuestro periodo de estudio, fueron diversas las gestiones que se consumaban para regular las perturbaciones acaecidas por el crecimiento de la agricultura en el estado, cronológicamente pudimos detectar diversas actividades, además de hacer una relación entre aquellas que también fueron consecuencia o resultado de acciones o mandatos previos.

Esta acertada política forestal que se estaba realizando, de acuerdo al artículo "*Sembrar un árbol*"<sup>323</sup>, buscaba representar a los bosques como un patrimonio nacional, una labor que consistió en que todos los mexicanos deberían colaborar como muestra de patriotismo hacia los recursos naturales, haciendo énfasis en que la riqueza forestal era una posesión privilegiada de y para nuestro país, justificando la importancia de lo simple y sencillo que es la tarea de plantar un árbol pues su significado es trascendental: "*Sembrar un árbol es acercarse a la fuente de la naturaleza, es como alentar el ideal de un buen común, como asistir a esa fase de crecimiento del prodigio de la vida que más tarde brindará sombra al caminante, que protegerá al hombre contra la furia de los vientos, que al llegar a su madurez dará generosamente madera para construir utilidades para la vida humana empezando desde el nacimiento del niño que despierta a la vida con esperanzas pues es ofrecerle un ejemplo de ideal que brinda una satisfacción perfecta*"<sup>324</sup>. Este era el pensamiento que pretendía vincular a los individuos con su patria, provocando un sentimiento por la tierra natal ligando valores, afectos, cultura e historia con la gran diversidad biológica que desde siempre ha contado nuestro país.

Una de las instituciones que participó activa y constantemente en esta campaña fue la nuevamente la Secretaría de Educación Pública (SEP) con el eslogan: "*La secundarias en la reforestación*"<sup>325</sup>, dónde de una manera eficaz contribuyó con un plan de reforestación, dónde a través de los maestros como líderes de escuelas primarias y secundarias, se crearía en sus alrededores bosques interactivos dónde los alumnos podían experimentar la convivencia

---

<sup>323</sup> *Diario de Culiacán*, Culiacán, Jueves 23 de agosto de 1956, p. 3.

<sup>324</sup> *Diario de Culiacán*, Culiacán, Jueves 23 de agosto de 1956, p.3.

<sup>325</sup> *Diario de Culiacán*, Culiacán, Viernes 20 de octubre de 1950, p. 2.

con el patrimonio vegetal, teniendo como resultado la siembra de más de 25 mil árboles de diversas especies.

De igual manera la CAADES, la AARC, la Unión Nacional de Productores de Garbanzo y la Asociación de Estudiantes en el Instituto Tecnológico de Monterrey, a través del Dr. Nicolás Sánchez quien representaba a la Fundación Rockefeller, dictó una serie de “Conferencias *sobre conservación de suelos*”<sup>326</sup>, teniendo el objetivo claro por la divulgación agrícola tratando temas nuevos como el uso de abonos verdes, rotación de cultivos y fertilizantes, pues como ya hemos mencionado la erosión y la deforestación fueron las consecuencias más negativas de la exigencia y explotación de las tierras sinaloenses, por tal motivo, esta información iba especialmente dirigida a los agricultores para que tuvieran la oportunidad de conocer nuevas alternativas que pudieran traer otro tipo de beneficios, entre ellos el de hacer un manejo más responsable y ameno con el medio.

Y es que ya hemos hecho evidente que la deforestación fue la mayor secuela negativa que desató la alarma por el interés y preocupación por el cuidado del medio ambiente, en “*Debida explotación de los recursos naturales*”<sup>327</sup> de nuevo se hace mención de las grandes riquezas que encierra el territorio mexicano y que por lo tanto debemos empezar explotarlas con una mayor regulación, cuestión que nos lleva mencionar dos notas que fueron el parteaguas para lograr esta normatividad, primero la “*Guerra a los tala bosques del país*”<sup>328</sup>, dónde la iniciativa privada como empresarios y funcionarios de las Confederaciones de la Cámara Industriales y de Comercio a través de estudios del Instituto de Investigaciones Forestales, señalaron que México necesita con urgencia la defensa de sus bosques como algo prioritario pues de ello dependía el bienestar de la agricultura y por lo tanto de la economía. Esta petición se trasladó al Gobierno Federal para que con su plena autoridad pusiera freno a la deforestación que día con día se apoderaba de nuestro

---

<sup>326</sup> *Diario de Culiacán*, Culiacán, Sábado 4 de agosto de 1956, p. 3.

<sup>327</sup> *Diario de Culiacán*, Culiacán, Sábado 28 de julio de 1956, p. 2.

<sup>328</sup> *Diario de Culiacán*, Culiacán, Viernes 26 de agosto de 1955, p. 2.

territorio, presentando un paisaje cada vez más árido, cuestión que se percibió como algo perjudicial. Y es que si bien a inicios de 1952 ya se había “*Propuesto una veda forestal*”<sup>329</sup> para el Estado de Sinaloa, no sólo para atacar la tala inmoderada sino para recabar datos suficientes que ayudaran a conocer las existencias de los recursos forestales y así identificar aquellas especies más utilizadas y susceptibles en la cuestión maderera, no fue suficiente y la explotación de este recurso fue cada vez más constante e ilegal.

Ya para inicios de 1960 a 1970, el desarrollo de acciones se presentaron de manera más formal y contundentes dirigidas específicamente a concretar estudios incluso con inserción social dentro de la agricultura, uno de ellos fue el: “*Estudio conjunto para problemas de agricultura latinoamericana*”<sup>330</sup>, con apoyo de la FAO y la CEPAL, dónde se hizo hincapié en la responsabilidad colectiva buscando crear programas integrales de enseñanza agrícola intensiva a través de la creación del Instituto de Planificación Económica, esta idea se justificó en aquel entonces ya que de acuerdo al avance que estaba presentando la agricultura, a la par iban desarrollándose problemas como el retraso social y la notable opinión pública que debía hacerse presente, si bien la mayoría de estas quejas iban dirigidas a la mala distribución de alimentos, esta relación estaba fuertemente ligada a la explotación de la Tierra, la cual era ya considerada demasiado intensa. Este acontecimiento presumía ser un paso más en la mejora evolutiva de esta actividad, aunado a esto, “*México estaba desarrollando una reforma agraria integral inteligente*”<sup>331</sup>, mencionando a nuestra nación como el ejemplo agrario de América Latina y que debía generar una estabilidad política, pero sobre todo social.

Fue gracias a la iniciativa de introducir a la sociedad en la problemática, como se empiezan a dar un nuevo accionar. Nuevamente auspiciados por la SEP, grupos de jóvenes entusiastas, escolares y deportistas apoyaron los

---

<sup>329</sup> *Diario de Culiacán*, Culiacán, Domingo 27 de enero de 1952, p. 2.

<sup>330</sup> *Diario de Culiacán*, Culiacán, Domingo 10 de septiembre de 1961, p. 2.

<sup>331</sup> *Diario de Culiacán*, Culiacán, Jueves 27 de agosto de 1964, p. 1.

programas, dice el diario la: "*Labor juvenil de forestación*"<sup>332</sup>, quiénes de manera generosa emprendieron la tarea plantar árboles en el estado de Sinaloa, con el objetivo de fomentar los valores esenciales por la vida que muchas veces el avance tecnológico y científico deja relegado, buscando esparcir en los futuros ciudadanos no sólo la enseñanza sino un sentido de responsabilidad social.

Aquellos hechos tuvieron alcance y efecto para la solución de la problemática ambiental en el caso del Valle de Culiacán, se creó el "*Vivero forestal del estado*", con el nombre de Miguel Ángel de Quevedo, el cual quedó a cargo del Gobierno del estado y gestionado por medio de la Dirección General de Agricultura y Ganadería, instalado en la margen derecha del canal rosales, y que sólo durante el mes de noviembre del 1963, ya había hecho entrega de 75 mil árboles.

Desde entonces la donación y plantación de árboles siguió confirmándose como la acción más popular para contrarrestar los visibles daños provocados por el desmonte para tierras de cultivo, restaurando las zonas silvestres y embelleciendo los espacios de confluencia urbana, en el trabajo periodístico "*500 árboles plantados en Culiacán*"<sup>333</sup> y "*5 mil árboles plantados en el Tamarindo*"<sup>334</sup>, se expone el interés de los sinaloenses sobresaliendo el ímpetu que tuvieron las familias, dónde además organizaron la creación de un huerto que abasteció a cada una de las familias de esa zona para arborizar todo espacio posible. El Ayuntamiento de Culiacán fue el responsable de dar un apoyo, declarando que se impulsaran todo tipo de iniciativas pues benefician cabalmente y sin lugar a dudas a la salud humana.

---

<sup>332</sup> *Diario de Culiacán*, Culiacán, Domingo 30 de julio de 1961, p. 2.

<sup>333</sup> *Diario de Culiacán*, Culiacán, Sábado 11 de noviembre de 1961, p. 3.

<sup>334</sup> *Diario de Culiacán*, Culiacán, Jueves 16 de mayo de 1963, p. 1.

Así mismo, en “20 mil árboles plantados en la presa ALM”<sup>335</sup>, se refiere a los ejemplares vegetales como una gran riqueza de Sinaloa, lo que motivó posteriormente a la creación de viveros con diversas especies de árboles frutales en especial cítricos y de ornato, obteniendo un total de 12 mil ejemplares proporcionados a la fecha desde la inauguración de la presa en 1964, es decir en un periodo de un año (tabla 9), acción que en coalición con la coordinación de la Agencia de Agricultura prometían seguir incrementando, supervisando las donaciones y el fomento por esta acción para embellecer y enriquecer a Sinaloa.

**Tabla 9.** Relación de árboles plantados en la presa ALM de 1964 a 1965.

<b><u>Árbol/Especie</u></b>	<b><u>Cantidad</u></b>
Cítricos	2,000
Aguacates	2,000
Mangos	800
Árboles forestales (amapas, pingüica, orquídeas, etc.)	35,000

Tabla: elaborada por el autor.  
Fuente: Diario de Culiacán.

Y es que efectivamente durante este periodo de 1960 a 1970, la plantación de árboles protagonizó el pilar de la reparación de los ecosistemas sinaloenses, “*Arborización en el Fuerte*”<sup>336</sup>, la zona del norte también se sumó a este accionar con un fuerte impulso en todas las poblaciones de dicho municipio, gracias a que a inicios de 1965 se intensificó al máximo la arborización con un total de 1,300 árboles coordinado por el departamento de Aseo y Limpia del Ayuntamiento y donados por la Agencia Local de la Secretaría de Agricultura y Ganadería, en esta actividad también participaron con gran entusiasmo alumnos de diversos niveles escolares, así como brigadas juveniles, que como hemos mencionado fueron un ejemplo durante esta campaña en todo el Estado de Sinaloa, afirmando que la cooperación entre diversos estratos académicos,

<sup>335</sup> *Diario de Culiacán*, Culiacán, Sábado 9 de enero de 1965, p. 1.

<sup>336</sup> *Diario de Culiacán*, Culiacán, Viernes 1 de abril de 1966, p. 1.

institucionales y sociales fueron pieza clave para el combate de los problemas que enfrentaban en ese momento los recursos naturales.

Otra significativa plantación de árboles se dio en el Ejido del Carrizal, "*Plantan árboles en el Carrizal*"<sup>337</sup>, que aunque posee una población pequeña, pertenece al municipio de Culiacán, aquí se sembraron más de 60 mil árboles como parte del programa de reforestación que se llevó a cabo en Sinaloa gracias a la Secretaría de Agricultura y Ganadería, lo destacable de este acontecimiento fue que dicha labor se hizo como estrategia de mitigación. Serviría en un futuro para amortiguar la explotación forestal, logrando que en un periodo de 10 años los bosques pudiesen estar en un nivel de crecimiento adecuado para la salud del ecosistema, y para la correcta restauración del ambiente ya que las especies plantadas fueron las acertadas para los requerimientos ecológicos, pues la reforestación debe estar basada en la vegetación natural de cada ecosistema, hecho que actualmente es la falla de las muchas instalaciones o formas de reforestar las ciudades o las zonas aledañas de la ciudad o incluso las zonas silvestres pues no cumplen con los requisitos para mejorar la calidad de vida silvestre en cuanto a sus hábitos alimenticios, de hogar, descanso, percha, o incluso en el bienestar humano, ya que al sembrar otro tipo de árboles donde la mayoría son introducidos o no nativos de la zona, no ayudan a contrarrestar los efectos como el clima extremo. producto en gran parte por exceso de gases de efecto invernadero que son regulados en una enorme medida por la vegetación produciendo viento y sombra y amortiguando el calor tan intenso que se vive en las ciudades, pero sobre todo cumplen con un proceso llamado desplazamiento, ya que algunas especies de árboles al no tener las condiciones para su correcto crecimiento y al contar con una competencia forzada no pueden lograr su desarrollo correctamente, en este caso la nota sí presenta las especies que fueron sembradas validando mucho su mención, pues son ejemplares básicos de la vegetación de nuestro estado pertenecientes a la Selva Baja Caducifolia y Selva Baja Sub-Caducifolia primordiales para la vida animal y servicios naturales: cedro, caoba, venadillo y amapa, esta última (*Tabebuia spp.*), esta última la divisamos fácilmente en

---

<sup>337</sup> *Diario de Culiacán*, Culiacán, Lunes 19 de diciembre de 1966, p. 1.

temporada de secas pues su fluorescente coloración amarillo, lila y la más común rosado destaca entre los cerros sinaloenses, y al ser un árbol nativo de América que crece hasta los 30 metros y pueden alcanzar un diámetro a la altura del pecho de hasta 100 cm, resulta en una importante pieza para la industria maderera, sin embargo es una especie que se encuentra en la NOM-059 de la SEMARNAT y su uso está regulado y restringido para evitar su explotación irracional, ya que es de gran importancia natural pues al ser un árbol de talla grande proporciona refugio para gran cantidad de aves protegiéndolas de depredadores y fungiendo como zona de percha o descanso durante su rutina diaria, actualmente es una de las especies de árboles más utilizadas para embellecer parques, banquetas, camellones y jardines particulares ya que proporciona buena sombra durante el verano. Algo muy importante de esta fuente es que la SAG hacia una fuerte petición para los campesinos para continuar con este tipo de inversiones y crear zonas forestales para la explotación regulada, pues la plantación y explotación de estas cuatro valiosas especies sería un invaluable beneficio que obtendrían por siempre.

Otro cantidad importante fueron los “30 mil árboles de ornato que se sembraron en Culiacán”<sup>338</sup>, el cual, de acuerdo a la prensa se percibió de manera muy positiva pues impregnó en la población un mejor aspecto desde el punto de vista estético, pero sobre todo el beneficio en tener una atmósfera limpia, relacionando a la pureza con una vida saludable al mantener el espacio sano por la presencia de la vegetación. De nuevo la presencia de la SAG a través de su vivero forestal, con la ayuda de elementos de la Novena Zona Militar, así como la participación de niños y jóvenes de diversas escuelas, esta acción tuvo como meta aumentar el número de árboles plantados y así duplicar la siembra durante cada uno de los tres años antes de 1970.

---

<sup>338</sup> *Diario de Culiacán*, Culiacán, Lunes 11 de septiembre de 1967, p. 1.

Gracias a esta acción, pudimos comprobar que al año siguiente se sembraron “De 30 mil a 40 mil árboles en ese mismo año”<sup>339</sup>, pues con el programa de reforestación de la SAG y ahora a través de la nueva Delegación Forestal de Fauna en Sinaloa, habrán de plantarse árboles fundamentalmente productores de madera y algunos de ornato, con el objetivo de producir madera regulada y de buena calidad en el Estado, para lograr la creación de más viveros.

A este accionar se unió la participación de empresas importantes en la comunicación como la Cámara Nacional de la Industria de la Radiodifusión, “Los radiodifusores cooperaran en la Campaña de reforestación”<sup>340</sup>, dónde por medio de sus 500 estaciones instaladas en el país, brindaron su contribución emprendiendo una masiva difusión para la creación de conciencia en el pueblo mexicano sobre lo valioso que está siendo la reforestación del suelo mexicano, orientando a la población sobre la necesidad de conocer los recursos forestales, pugnar por su cuidado y debido aprovechamiento en beneficio del desarrollo socioeconómico para todos. En Sinaloa, estuvo la presencia y apoyo por parte de 23 estaciones de radio que utilizaron material especialmente elaborado por la Subsecretaría Forestal y de la Fauna y del Patronato Nacional de Difusión Forestal.

Podemos concretar que gracias a esta campaña se logró un amplio acaparamiento para reforestar lo mayor posible al estado de Sinaloa, en Culiacán sus acciones se seguían haciendo presente con gran intensidad, probablemente en mayor medida por ser la capital, teniendo como otro ejemplo los “22 mil a 25 mil árboles se han plantado”<sup>341</sup>, que de igual manera se realizó gracias a la SAG, a la Comandancia de la Novena Zona militar, ejidatarios y ahora con la inclusión de agricultores.

---

<sup>339</sup> *Diario de Culiacán*, Culiacán, Domingo 14 septiembre de 1968, p. 1.

<sup>340</sup> *Diario de Culiacán*, Culiacán, Miércoles 28 de agosto de 1968, p. 1.

<sup>341</sup> *Diario de Culiacán*, Culiacán, Domingo 8 de septiembre de 1968, p. 1.

De igual manera, “*Los escolares del Estado ayudarán a la reforestación*”<sup>342</sup> se presenta un aporte muy similar al anterior apoyado por difusión valiosa, pues es en Culiacán es dónde se da el banderazo para que antes de finalizar el año se formulara el Programa de reforestación en la entidad logrando que la participación de maestros y alumnos se ampliara pues se consideraba en aquel entonces como el medio de difusión con mayor efectividad, acción que por supuesto seguiría siendo apoyada por la SAG y por el Vivero Forestal de Culiacán, convirtiendo a este el principal proveedor de árboles para desarrollo del programa. Si bien la cantidad no se confirmó se dijo los ejemplares serían suficientes y constantes; y que la mayoría de ellos serían destinados para crear el interés entre los habitantes alejados de la zona urbana y para que formaran sus propios viveros, y con el paso del tiempo pudieran sostener la demanda logrando un desarrollo sustentable.

Ya para mediados de 1969, se presentó una importante suma de árboles destinados a la reforestación en Sinaloa, siendo: “*250 mil árboles se sembraron en el Estado*”<sup>343</sup>, dónde se presentaron los mismos lineamientos generales de esta campaña. Siendo un importante resultado por esta enorme operación que se había estado construyendo.

Esta “*Campaña de arborización continuó*”<sup>344</sup> a inicios de la década de 1970. Una nota que engloba el motivo de este capítulo fue: “*Salvar su medio ambiente, la tarea más importante del hombre*”<sup>345</sup>, pues pese al progreso que la ciencia y la tecnología provocó en la agricultura se dieron problemas con el medio ambiente, el desperdicio de los recursos naturales, y el descuidado manejo de los sistemas ecológicos, pronto se convirtieron en una gran utopía incapaz de controlar al ver las consecuencias del inmenso aumento de la población que si bien no estaban acabando con los sistemas, que hacen posible la vida en este planeta, las razones ya expuestas eran válidas para

---

<sup>342</sup> *Diario de Culiacán*, Culiacán, Domingo 3 de noviembre de 1968, p.1.

<sup>343</sup> *Diario de Culiacán*, Culiacán, Viernes 27 de junio de 1969, p. 1.

<sup>344</sup> *Diario de Culiacán*, Culiacán, Viernes 25 de diciembre de 1970, p. 1.

<sup>345</sup> *Diario de Culiacán*, Culiacán, Jueves 24 de febrero de 1970, p. 3.

inquietar a la sociedad, pues los efectos y daños se estaban haciendo presentes en la vida cotidiana de la humanidad, eran incontrolables.

Finalmente, gracias al Congreso del Estado, decretó una iniciativa de Ley en la que oficialmente se creó la Institución descentralizada: Viveros de Sinaloa, siendo el logro con el que se consagró la década final de nuestro estudio<sup>346</sup>, teniendo como objetivo la promoción la plantación de árboles, destinando una fuerte inversión específicamente para el desarrollo agrícola de la entidad, pero con la encomienda de llevar a la par la conservación, desarrollo y mejoramiento de árboles que también pudiesen ser importantes para dicha actividad. Algo que finalmente pudimos encontrar plasmado dentro de la exclusiva idea económica que predominó en los inicios de la agricultura comercial. Lo cual afirmaba oficialmente que la agricultura y el cuidado por el medio ambiente debían ir a la par, aun cuando la economía fuera la prioridad.

Esta semblanza de fuentes, muestra que por lo menos en diez años, hubo una unión por parte de la sociedad y de instituciones para regular la práctica invasiva que años atrás se había dado por la instalación de la agricultura en las tierras sinaloenses. Sí bien este panorama incluye las muestras que se gestionaron a favor del medio ambiente, no se excluye la idea de que durante este periodo de apogeo dominara el manejo o la forma en que la agricultura comercial se había y seguía dando. Por supuesto que la actividad nunca dejó de tener un objetivo económico, político, empresarial y de crecimiento para los involucrados, incluido al gobierno para hacer que Sinaloa se consolidara como el imperio agrícola que ya era. Sin embargo lo satisfactorio de esta recopilación es que por lo menos, nuestra región no estuvo del todo alejada de esta visión de armonía hacia el medio ambiente. Pues vale la pena mencionar que la temática por el cuidado el medio ambiente y el establecimiento formal de conceptos como el de conservación, que conllevaron a la publicación de la legislación ambiental se empezaron a dar formalmente sino hasta 1970 en todo el mundo.

---

<sup>346</sup> *Diario de Culiacán*, Culiacán, Viernes 3 de abril de 1970, p. 1.

### **4.3.- Desempeño de estrategias para la mitigación y conservación de los recursos naturales durante el desarrollo agrícola de 1940 a 1970.**

Para este capítulo concluiremos con las estrategias, normas o asociaciones que principalmente el Gobierno Federal y Estatal crearon para erradicar las prácticas erróneas que se realizaron gracias al desarrollo de la agricultura comercial. Como ya hemos mencionado, la organización que inició con los movimientos en pro del ambiente y las críticas por el mal manejo de los recursos en la entidad fue "*Los Amigos de la Tierra*"<sup>347</sup>, dicho grupo social estuvo presente en Sinaloa desde 1950 buscando establecer medidas para controlar el uso racional de los recursos naturales, la erosión de los suelos, el indebido aprovechamiento del agua, la caza de animales silvestres, entre otros, siendo amplios los espacios en la prensa dedicados a los boletines informativos por parte de esta agrupación y que incluso incentivaban la creación de estrategias de conservación que beneficiaran los sistemas agrícolas de la región.

Un ejemplo, fue la organización de un programa sencillo que tuviera la función de velar por la conservación de los suelos agrícolas para que estos no sufrieran erosión, lo cual llevaría a generar la reforestación de la flora de la zona para que los bosques se mantuvieran estables y con esto a su vez se promoviera la protección y el respeto por la fauna silvestre y el resurgimiento de zonas o lugares que hayan sido afectadas. Este gremio, desde un inicio estableció convenios con los ayuntamientos, generando folletos e instructivos de educación ambiental, así como de gestión para crear más viveros y mejorar las condiciones de jardines y parques, así como para plantar árboles en la ciudad. Todo esto apoyado por fuertes propagandas de divulgación para unir e incluir a la mayor cantidad de población posible, actualmente conocemos a estas acciones como políticas públicas.

---

<sup>347</sup> *Diario de Culiacán*, Culiacán, Viernes 15 de octubre de 1950, p. 2.

En Sinaloa, fue hasta 1957 cuando se empezaron a cancelar las concesiones forestales por decreto del presidente de la República de aquel entonces, el Lic. Adolfo Ruiz Cortines gracias a los informes realizados por parte de la Procuraduría General de la Justicia (PGJ) y la SAG, que comprobaron que dichas reparticiones de tierra no estaban acorde a la leyes de aprovechamiento pues no protegían la estabilidad forestal del país, pues nuestro estado era considerado una de las zonas que presentaba los más daños por la deforestación. En dicha nota se hace evidente sobre la corrupción que algunos explotadores responsables de dicho saqueo hacían, al depositar fianzas insuficientes menores a 10 mil pesos para que los ampararan y les permitieran explotar impunemente enormes cantidades de bosques equivalentes a millones de pesos, por lo que la PGJ se hizo cargo de investigar y responsabilizar penalmente a los taladores que sobrepasaron el límite otorgado y proceder legalmente en su contra<sup>348</sup>.

Sí bien damos por confirmado que el problema forestal exigió especial atención durante todo el periodo de estudio<sup>349</sup>, y fue el primero a diferencia de las otras acciones mencionadas en el trabajo que obtuvo normas, sobre todo por las instituciones de investigación y apoyo para regular la tala; como el Instituto Mexicano de Recursos Naturales Renovables, el cual a través de su director el Dr. Enrique Beltrán declaraba que México:

No tenía estadísticas con bases científicas y técnicas para establecer las proporciones de explotación en el país. Por lo cual expuso las siguientes medidas que México debía empezar a ejecutar: 1) Operar de manera real y eficiente la legislación forestal, 2) Regular la industria maderera a través de inversiones que amorticen el saqueo, 3) Impulsar al máximo la investigación científica con el Instituto de Investigaciones Forestales. Es decir, faltaron estrategias que mitigaran la destrucción forestal gracias a la apertura de tierras de cultivo para la agricultura<sup>350</sup>.

---

<sup>348</sup> *Diario de Culiacán*, Culiacán, Domingo 2 de julio de 1957, p. 1.

<sup>349</sup> *Diario de Culiacán*, Culiacán, Domingo 3 de mayo de 1959, p. 3.

<sup>350</sup> *Diario de Culiacán*, Culiacán, Domingo 3 de mayo de 1959, p. 3.

Si bien en las notas anteriores las posturas de los actores implicados en el ámbito agrícola no estuvieron interesados en la protección de los recursos naturales, pudimos encontrar algunas posturas que demostraron el cambio de pensamiento y actuar ante esta problemática que se presentaba en torno a la agricultura, teniendo como resultado el “Plan Sinaloa de Superación Campesina”, iniciativa a cargo del Gobierno estatal de Sinaloa y la Sección Centro de la Sociedad Agronómica, la cual buscó ampliar las perspectivas de los ejidatarios para explotar sus tierras de manera adecuada, es decir brindar capacitación formal para que en la práctica mejorara la distribución de químicos y su visión sobre el daño que se ocasionaba en el medio ambiente<sup>351</sup>.

Este tipo de iniciativas tuvieron efecto en la zona del Valle de Culiacán, siendo en 1960 cuando se publicó el artículo: “*Reforestar los bosques y elevar la calidad de vida en el campo fueron los deseos del Presidente de la República, el Lic. Adolfo López Mateos*”<sup>352</sup>. En este se decía que a través del Departamento de Asuntos Agrarios y Colonización se ejecutaran trabajos tendientes a la reforestación en todos los municipios del estado de Sinaloa, específicamente en la zona de riego número 10 creando el vivero más grande de ese momento. Este logro sin duda es relevante para nuestro trabajo, pues las iniciativas mencionadas cumplen con el objetivo de descubrir si en el Valle se llevó a cabo algún tipo de trabajo relacionado con la percepción o interés por el entorno.

Así mismo, fue en 1963 cuando en Culiacán se creó la Comisión Forestal<sup>353</sup> y el Sector Forestal<sup>354</sup>, para evitar que la riqueza de los bosques de nuestra entidad estuvieran desprotegidos ante la voraz explotación de la industria maderera, ya que se observaba que gran parte de zonas boscosas han sido taladas sin supervisión. La inexistente llamada de atención hacia los autores de dicha acción no los motivó u obligó a plantar nuevos árboles; a causa de ello se

---

<sup>351</sup> *Diario de Culiacán*, Culiacán, Jueves 15 de agosto de 1963, p. 1.

<sup>352</sup> *Diario de Culiacán*, Culiacán, Sábado 2 de abril de 1960, p. 3.

<sup>353</sup> *Diario de Culiacán*, Culiacán, Lunes 16 de septiembre de 1963, p. 1.

<sup>354</sup> *Diario de Culiacán*, Culiacán, Jueves 13 de abril de 1967, p.1.

observaron dos afectaciones importantes, la disminución de las precipitaciones pluviales y la erosión de las tierras.

Es en este periodo de mediados de la década de los 60's cuando se empieza a declarar oficialmente el desarrollo de un programa específico para Sinaloa, en materia ambiental y agraria a través de estrategias educativas y legales por parte del Gobierno Federal<sup>355</sup>. México empezó a impulsar tareas para conservar la riqueza natural del país a través de la SAG realizando actividades con el objetivo de alcanzar un desarrollo sustentable, dichas acciones estarían ligadas a la enseñanza ambiental, anteriormente mencionada, la cual fue impulsada e institucionalizada formalmente en nuestro país para esparcir entre la sociedad una conciencia y reflexión sobre el valor de la naturaleza. En un inicio los primeros avances constituyeron en la inversión para realizar un monitoreo para conocer la diversidad de fauna silvestre y en general de la biodiversidad del país, elemento que durante el periodo de estudio estuvo totalmente ausente por lo que reiteramos se dificulta establecer cuáles han sido las verdaderas repercusiones negativas en el ambiente<sup>356</sup>. Este aspecto, ahora sabemos que es la base para establecer inventarios sobre la flora y fauna, pues logra la descripción de la vegetación del territorio mexicano, la riqueza que posee y con qué históricamente ha estado poblado y así sirvan para definir estrategias de mitigación"<sup>357</sup>.

Para finalizar, fue importante identificar la relación ordenada de las instituciones que consiguieron legislar, monitorear y concluir actividades de manera más seria al final de nuestro periodo de estudio como muestra de resultados exitosos dentro de esta materia, que si bien son parecidos a los ya mencionados, estos se pueden considerar éxitos en el ámbito normativo o de legislación pues decretaron lineamientos legalmente establecidos siendo puntos de partida para poder o no hacer en su mayoría extracción de madera, (tabla 10).

---

<sup>355</sup> *Diario de Culiacán*, Culiacán, Martes 5 de enero de 1965, p. 1.

<sup>356</sup> *Diario de Culiacán*, Culiacán, Domingo 25 de diciembre de 1966, p. 1.

<sup>357</sup> *Diario de Culiacán*, Culiacán, Miércoles 30 de julio de 1952, p. 2.

**Tabla 10.** Trabajos oficiales realizados a favor del ambiente en Sinaloa por instituciones formales.

<b>Año</b>	<b>Institución a cargo</b>	<b>Acción</b>
1967	SAG	No hubo permisos para la explotación forestal de Vara blanca ( <i>Croton spp.</i> )
1968	SAG-Delegación Forestal y de la Fauna de Sinaloa y Culiacán	Plantación de 10 a 15 millones de árboles en los Valles
1969	Ayuntamiento de Culiacán	Jornada ambiental y Cultural
1969	Procuraduría General de la República	Revisión de expedientes y seguimiento de averiguaciones penales en materia agraria y forestal
1970	Gobierno del Estado de Sinaloa	Creación de viveros
1970	SAG-CIAS-CAADES	Inventario Forestal Estatal

Tabla elaborada por el autor  
Fuente: Diario de Culiacán

Sí bien durante el periodo de estudio no surgieron instrumentos legales importantes en materia de protección para los recursos naturales, lo anterior es una muestra de cómo al final del de este proceso sí existió un interés por solucionar las explotaciones exclusivamente en el ámbito forestal que se habían cometido. El Valle de Culiacán, careció de una normatividad para regular las acciones invasivas que se dieron en su hábitat, sin embargo para este trabajo fue importante mencionar la trayectoria de las dependencias que estuvieron a cargo de las acciones en torno a su agricultura y como su interacción con la sociedad cambia posterior a los visibles aprovechamientos negativos que se le dieron al entorno.

## Conclusiones.

A partir de este análisis sobre el desarrollo de la agricultura comercial como un área de estudio natural, el Valle de Culiacán, se pudo observar como un modelo de región más allá de estar basada en relaciones económicas; siendo en gran parte el medio ambiente el que le permitió moldearse para el desarrollo de la agricultura comercial<sup>358</sup>. Fueron de inicio las altas inversiones de dinero que exigieron una mayor explotación de la tierra, modificando abruptamente al ecosistema impactando en un inicio inmediato al suelo, los animales pero sobre todo a la flora silvestre.

En el primer capítulo, se propuso la explicación teórica-metodológica retomando elementos de la Historia Ambiental, para explicar cómo desde el inicio del auge de la agricultura comercial en Sinaloa a principios de 1950 se presentaron los grandes cambios, resultado de la aplicación de tecnologías traídas por la Revolución Verde en el ambiente. Estos elementos ayudaron a establecer una metodología que justificara la unión entre Ecología e Historia, como una disciplina historiográfica que tiene como objeto de estudio el pasado no de la humanidad en sí, sino del medio ambiente en cuanto a condicionante y condicionado de y por las actividades de los grupos humanos. Durante este periodo de 30 años la agricultura comercial en un área específica como el Valle de Culiacán explotó los recursos naturales propios y aledaños omitiendo algunas consecuencias negativas para el entorno en general sin establecer medidas que mitigaran complicaciones futuras. Confirmando que la perspectiva histórica sí ayuda a establecer el origen de una problemática ambiental al describir las omisiones del pasado que llevan a verse reflejadas actualmente.

En el capítulo dos, se explicó como la deforestación constante y la intensa aplicación de químicos fueron principalmente las acciones que más

---

<sup>358</sup> Ronny J. Viales Hurtado, "La región como construcción social, espacial, política, histórica y subjetiva. Hacia un modelo conceptual/relacional de historia regional", *Geopolítica(s)*, No. 1, 2010, p. 166.

impacto negativo tuvieron con el único objetivo de aumentar la productividad de diversos cultivos. Posteriormente en el capítulo tres, se explicó de manera general, cuáles fueron algunas consecuencias negativas dentro del ambiente del Valle de Culiacán, afectando aspectos bióticos como a la flora y la fauna silvestre, así como el suelo y el clima. Y por último, se hizo una revisión en la prensa para identificar la opinión de la sociedad de aquella época respecto al modo incorrecto sobre los recursos naturales como resultado del auge agrícola.

En concreto, pudimos constatar un aproximado de número de hectáreas taladas para uso agrícola y la industria maderera siendo alrededor de más de 300,000 que se otorgaron a lo largo del periodo de estudio para la apertura de tierras de cultivo, las creación de presas y canales de riego. Esta tendencia de explotación aumentó constantemente resultando la principal causa de perturbación.

Respecto a la aplicación de químicos y uso de semillas mejoradas, la situación no fue diferente y fue ampliamente avalada en el proceso de la agricultura comercial en el Valle de Culiacán, por agricultores, empresarios, líderes sindicales, instituciones académicas y Gobierno, aprobando la compra y aplicación de estos insumos que de inicio provenían de Estados Unidos. Pudimos desglosar un listado de los plaguicidas y simientes que se utilizaron en los diversos cultivos durante estos 30 años de estudio, apareciendo una amplia gama de ellos que no contaban con una supervisión para la aplicación, desecho, recolección o almacenamiento de sus recipientes y regulación respectivamente. Su desarrollo en la agroindustria del Valle de Culiacán fue gradual y con mucha inversión por los agricultores que pronto confiaron en su eficacia. Siendo el Valle de Culiacán uno de los centros para su desarrollo y el sitio de experimentación por excelencia más importante del Estado. Sin embargo debido a la falta de estudios que midieran su toxicidad en el caso de los plaguicidas o las afectaciones de los OGM en la ecología de las especies; incluso en la actualidad, se desconocen los efectos negativos que pudieron tener en el medio ambiente del Valle.

Este trabajo verificó su objetivo principal, el cual era de inicio describir como fue la trayectoria de la agricultura comercial cobijada por los intereses económicos e impulsada por la Revolución Verde y su relación ante los recursos naturales del Valle de Culiacán. Sin duda, la agricultura comercial se sobrepuso dejando de lado la inclusión por el interés de regular la explotación de los recursos naturales de los cuales hizo uso. Siendo hasta mediados de 1960 cuando comenzó a percibirse un cambio de conciencia sobre la explotación desmedida de la vegetación y por la excesiva y errónea aplicación de químicos en el entorno, aspecto que fue atendido inicialmente por las organizaciones que manejaban la agricultura en el Estado, muchas de ellas motivadas por la petición de la sociedad la cual empezó a distinguir que la falta de árboles era una transformación negativa que debía empezar a regularse inmediatamente. Confirmando que actualmente la historia agroecológica y de los recursos naturales son los temas más estudiados dentro de la historia ambiental de México<sup>359</sup>, pues la práctica de la agricultura comercial es considerada a nivel mundial una de las actividades que más han afectado de manera negativa el medio ambiente.

---

<sup>359</sup> Matthew Vitz, Coloquio: Las ecologías de la ciudad y el campo. La historia ambiental de México, Investigaciones geográficas, No. 82, 2013, p. 149, Versión Online: <http://www.scielo.org.mx/pdf/igeo/n82/n82a14.pdf>, consultado el 28 de junio de 2018.

## Bibliografía.

1. Agenda Ambiental para el Desarrollo Sustentable en el Estado de Sinaloa, Semarnat, 2004, p. 32, Versión Online: <http://inapisinaloa.gob.mx/peccsin/descargas/archivo6.pdf>, consultado el 02 de enero de 2018.
2. Aguilar Aguilar, Gustavo, "Fuentes y mecanismos de financiamiento para la agricultura de exportación en el Valle de Culiacán (1920-1950) en Agricultura comercial, empresa y desarrollo regional en el noroeste de México, México, UAS, 2006.
3. Aguilar Alvarado, Modesto, "Sinaloa de 1920 a 1940 Agricultura y nueva sociedad" en *Sinaloa 100 años La gran aventura del siglo XX*, Facultad de Historia, Universidad Autónoma de Sinaloa, 2003.
4. Albert M. van der Heiden y Héctor G. Plascencia González, "La fauna endémica del estado de Sinaloa", Atlas de la biodiversidad de Sinaloa, El Colegio de Sinaloa, 2002.
5. Alfredo Galavíz Solís, "El medio físico del estado de Sinaloa", *Atlas de los ecosistemas de Sinaloa*, Culiacán, Editorial el Colegio de Sinaloa, 2003.
6. Altieri, Miguel A, "Agroecología: principios y estrategias para diseñar sistemas agrarios sustentables" en *Agroecología: El Camino hacia una Agricultura Sustentable*, Argentina, Ediciones Científicas Americanas ISBN, 2001.
7. Altieri, Miguel A., "Agroecología: principios y estrategias para diseñar sistemas agrarios sustentables", *Agroecología: el camino hacia una agricultura sustentable*, E.C.A. Ed. Científicas Americanas, 2000.
8. Altieri, Miguel A., *AGROECOLOGIA Bases científicas para una agricultura sustentable*, Uruguay, Editorial Nordan–Comunidad, 1999.
9. Altieri, Miguel, Toledo, Víctor M., The agroecological revolution of Latin America: rescuing nature, securing food sovereignty and empowering peasants, *The Journal of Peasant Studies*, No. 3, 2011, p. 587-612, Versión Online: <https://www.socla.co/wp-content/uploads/2014/AGROECOLOGIA-ALTIERI-TOLEDO.pdf?iv=190>, consultado el 06 de octubre de 2017.
10. Álvarez Sánchez, Ana Ruth, *Bioacumulación de plaguicidas organoclorados en lisa rayada Mugil cephalus (Linnaeus 1758) en Ceuta*

- Sinaloa, y su posible impacto en la salud humana*, Mazatlán, Facultad de Ciencias del Mar-Universidad Autónoma de Sinaloa, 2008, [Tesis de Maestría en Biólogo pesquero].
11. Arceo Millán, Héctor Saúl, "Regiones climáticas del estado de Sinaloa", *Atlas de los ecosistemas de Sinaloa*, Culiacán, Editorial el Colegio de Sinaloa, 2003.
  12. Arturo Ruiz Luna y César Berlanga Robles, "*La ecología del paisaje en la conservación de los ambientes*", Atlas, del manejo y conservación de la biodiversidad y ecosistemas de Sinaloa, El Colegio de Sinaloa, 2006.
  13. Audelo Villegas, José Andrés, *Identificación y evaluación de plaguicidas en agua del distrito de riego No. 004 del Valle de Culiacán*, Monterrey, Facultad de Ingeniería Civil-Universidad Autónoma de Nuevo León, 1989, [Tesis de Maestría en Ciencias con especialidad en Ingeniería].
  14. Audelo Villegas, José Andrés, *Identificación y evaluación de plaguicidas en agua del distrito de riego No. 004 del Valle de Culiacán*, Monterrey, Facultad de Ingeniería Civil-Universidad Autónoma de Nuevo León, 1989, [Tesis de Maestría en Ciencias con especialidad en Ingeniería].
  15. Badii, S. Varela, Mohammad H., Insecticidas organofosforados: Efectos sobre la salud y el ambiente, *Culcyt*, No. 20, 2008, pp. 5-17.
  16. Barboza Lizano, Óscar, "Calentamiento Global: La Máxima Expresión De La Civilización Petrofósil", *CESLA*, No. 16, Uniwersytet Warszawski, Polonia, 2013, pp. 35-68.
  17. Bedmar, Francisco, "Informe especial sobre plaguicidas agrícolas" *Ciencia Hoy*, No. 121, Facultad de Ciencias Agrarias Universidad Nacional de Mar del Plata, Argentina, 2011, p. 10-35. Versión Online: <https://www.agro.uba.ar/users/semmarti/Usotierra/CH%20Plaguicidas%20fin.PDF>, consultado el 24 de enero de 2018.
  18. Bellarby, Jessica, Foereid, Bente, Hastings, Astley y Smith, Pete, "Cool Farming: Climate impacts of agriculture and mitigation potential", Versión Online: <https://www.organicconsumers.org/sites/default/files/cool-farming-full-report.pdf>, Consultado el día: 22 de febrero de 2017.
  19. Brechelt, Andrea, *El Manejo Ecológico de Plagas y Enfermedades*, Santiago de Chile, Red de Acción en Plaguicidas y sus Alternativas para América Latina (RAP-AL), 2004.
  20. Calixto Flores, Raúl y Herrera Reyes, Lucila, "Estudio sobre la Percepciones y la Educación Ambiental", *Tiempo de educar*, No. 22, Universidad Autónoma del Estado de México, México, 2010 pp. 227-242.
  21. Calixto Flores, Raúl, Investigación en educación ambiental, *Revista Mexicana de Investigación Educativa*, No. 55, Consejo Mexicano de

- Investigación Educativa, A.C., México 2012, p. 1019-1033, Versión Online: <http://www.redalyc.org/pdf/140/14024273002.pdf>, consultado el 26 de octubre de 2017.
22. Canto Mayén, Emiliano, "Un texto en tres duraciones: Braudel y El Mediterráneo, Temas Antropológicos", *Revista Científica de Investigaciones Regionales*, No. 2, Universidad Autónoma de Yucatán, México, 2012, pp. 155-178.
  23. Cariño, Micheline, Castorena Lorella, Maya Yolanda, Wurl Jobst Urciaga, José y Breceda, Aurora, "Transformación de los ecosistemas áridos para su uso agrícola en baja california sur, México. Un análisis desde la historia ambiental historia agraria", *Historia agraria*, No. 56, Universidad Autónoma de Baja California Sur, México, 2012, pp. 81-106.
  24. Carrillo, Rojas Arturo, "Los grandes desastres en Sinaloa en el siglo XX" en Sinaloa 100 años- La gran aventura, México, UAS, 2003.
  25. Carrillo, Rojas, Arturo, "Enfoques teóricos para el análisis histórico de los desastres", *Cífo*, No. 26, Facultad de Historia de la Universidad Autónoma de Sinaloa, México, 2002, pp. 7-22.
  26. Cartró Sabaté, María del Mar, *Estudio comparativo de conocimientos y percepciones ambientales sobre la Reserva de la Biósfera de Sian Ka'an entre estudiantes de primaria de comunidades maya*, México, Universidad Autónoma de Barcelona (UAB), 2011, [Tesis en Licenciatura en Ciencias Ambientales].
  27. Cartró Sabaté, María del Mar, *Estudio comparativo de conocimientos y percepciones ambientales sobre la Reserva de la Biósfera de Sian Ka'an entre estudiantes de primaria de comunidades maya*, México, España, Universitat Autònoma de Barcelona (UAB), 2008, [Tesis de Licenciatura en Ciencias Ambientales].
  28. Castillo Alicia, "Conservación y sociedad", *Capital natural de México*, No.2, CONABIO, México, 2009, pp. 761-801.
  29. Castillo, Alicia, Corral Verdugo, Víctor, González Gaudiano, Edgar, Paré, Luisa, Paz, María Fernanda, Reyes, Javier, Schteingart, Martha, Conservación y sociedad, *Capital natural de México*, No. 18, Conabio, México, 2009, pp. 761-801, Versión Online: [http://www.biodiversidad.gob.mx/pais/pdf/CapNatMex/Vol%20II/II18\\_Conseccion%20y%20sociedad.pdf](http://www.biodiversidad.gob.mx/pais/pdf/CapNatMex/Vol%20II/II18_Conseccion%20y%20sociedad.pdf), consultado el 12 de octubre de 2017.
  30. Ceccon, Eliane, "La revolución verde tragedia en dos actos", *Ciencias*, No. 91, Universidad Nacional Autónoma de México, México 2008, pp. 21-29.
  31. Cendra Jaume y Paolini Ruiz Jorge, "Evaluación del cambio de percepción ambiental en los estudiantes del master en sostenibilidad de

- la UPC a partir de las dimensiones del nuevo paradigma ecológico*, Centro para el Desarrollo Agropecuario y Forestal, Inc. (CEDAF), *Agroecología*, 2000.
32. Guigón César, López, Pablo, González González, Pablo Andrés, Manejo de plagas en el cultivo de chile y su impacto ambiental en la zona agrícola de Jiménez-Villa López Chihuahua, México, *TECNOCENCIA Chihuahua*, No. 2, Centro de Investigación para los Recursos Naturales (CIReNa), 2007, p. 36-47. Versión Online: <http://tecnociencia.uach.mx/numeros/v1n2/data/plagas.pdf>, consultado el 27 de septiembre de 2017.
  33. Cipriano García-Gutiérrez y Guadalupe Durga Rodríguez-Meza, "Problemática Y Riesgo Ambiental Por El Uso De Plaguicidas En Sinaloa", *Ra Ximhai*, Vol. 8, Número 3, Universidad Autónoma Indígena de México, México, 2012, pp. 1-10, Versión Online: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=46125177005>, consultado el día: 22 de febrero de 2017.
  34. Colín Orozco, Leticia, *Deterioro ambiental vs. Desarrollo económico y social*, Versión Online: <https://www.ineel.mx/boletin032003/art2.pdf>, Consultado el día: 17 de mayo de 2017.
  35. CONABIO, DIVERSIDAD Y DISTRIBUCIÓN ACTUAL DE LOS MAÍCES NATIVOS EN SINALOA, Proyecto FZ002. Conocimiento de la diversidad y distribución actual del maíz nativo y sus parientes silvestres en México, p. 8, 2008, Versión Online: [http://www.biodiversidad.gob.mx/genes/pdf/proyecto/Anexo8\\_ResultadosProyectos/FZ002/Informe%20final/Maiz/Sinaloa/Informe%20Final\\_Sinaloa\\_FZ002.pdf](http://www.biodiversidad.gob.mx/genes/pdf/proyecto/Anexo8_ResultadosProyectos/FZ002/Informe%20final/Maiz/Sinaloa/Informe%20Final_Sinaloa_FZ002.pdf), consultado el 06 de octubre de 2017.
  36. Corporación Centro de Estudios Culturales para el Desarrollo Político, Económico y Social, LAS PERCEPCIONES AMBIENTALES EN EL ESTUDIO COLOMBIANO DE VALORES, Colombia, 2004, p. 12, Versión Online: <http://documentacion.ideam.gov.co/openbiblio/bvirtual/019134/laspercepcionesambientalesencolombiaenelecv.pdf>, consultado el 11 de octubre de 2017.
  37. Crispín Herrera-Portugal\* , Guadalupe Franco-Sánchez, Verónica Zelada- Castillo, Yolanda Schlottfeldt-Trujillo, Miguel A. Rodríguez-Feliciano y Humberto Barrientos-Becerra, "Niveles de plaguicidas organoclorados (DDT y DDE) en niños de comunidades endémicas de paludismo en Chiapas", *Revista Latinoamericana de Recursos Naturales México*, No. 3, Laboratorio de Toxicología Ambiental, Facultad de Ciencias Químicas, Universidad Autónoma de Chiapas, 2008, pp. 349-356, Versión Online: <http://www.itson.mx/publicaciones/rlrn/Documents/v4-n3-5-niveles-de-plaguicidas-organoclorados.pdf>, consultado el día: 28 de septiembre de 2017.

38. Cupul Magaña, Fabio Germán, “Un vistazo a la avifauna sinaloense”, *Atlas de la biodiversidad sinaloense*, El Colegio de Sinaloa, 2002.
39. Rodríguez Meza, M., Rodríguez-Figueroa, G., Sapozhnikov, D., Vargas-Ramírez, C., Vallejo Soto, A., Verdugo Quiñonez, G., Michel Rubio, A., Monitoreo de la Calidad del agua del acuífero de Guasave, Sinaloa, 2008, pp. 1-17, Versión Online: [http://sappi.ipn.mx/cgpi/archivos\\_anexo/20080587\\_6101.pdf](http://sappi.ipn.mx/cgpi/archivos_anexo/20080587_6101.pdf), consultado el 27 de septiembre de 2017.
40. Fernández, Daniel G., Mancipe, Liliana C., Fernández, Diana C., INTOXICACIÓN POR ORGANOFOSFORADOS, *Revista Med*, No. 1, Facultad de Medicina, Universidad Militar Nueva granada, Colombia, 2010, pp. 84-92, Versión Online: <http://www.unimilitar.edu.co/documents/63968/75951/Articulo%208%20Vol%2018-1.pdf>, consultado el 27 de septiembre de 2017.
41. Datos de identificación, Versión Online: <http://www2.inecc.gob.mx/sistemas/plaguicidas/pdf/ddt.pdf>, consultado el 02 de octubre de 2017.
42. Datos de identificación, Versión Online: [http://www2.inecc.gob.mx/sistemas/plaguicidas/pdf/paration\\_metilico.pdf](http://www2.inecc.gob.mx/sistemas/plaguicidas/pdf/paration_metilico.pdf), consultado el 02 de octubre de 2017.
43. Datos de identificación, Versión Online: [http://www2.inecc.gob.mx/sistemas/plaguicidas/pdf/paration\\_metilico.pdf](http://www2.inecc.gob.mx/sistemas/plaguicidas/pdf/paration_metilico.pdf), consultado el 02 de octubre de 2017.
44. Datos de identificación, Versión Online: <http://www2.inecc.gob.mx/sistemas/plaguicidas/pdf/ddt.pdf>, consultado el 02 de octubre de 2017.
45. David Espinosa Organista, Susana Ocegueda Cruz, “El conocimiento biogeográfico de las especies y su regionalización natura” *Capital natural de México*, Conabio, México, México, 2008, pp. 33-65.
46. De acuerdo al Documento de orientación para la toma de decisiones sobre la aplicación del procedimiento de ICP a plaguicidas sumamente peligrosos para la salud humana en las condiciones de empleo existentes en los países en desarrollo, publicado en julio de 1997. Versión Online: [http://www.pic.int/Portals/5/DGDs/DGD\\_Metil%20paration\\_ES.pdf](http://www.pic.int/Portals/5/DGDs/DGD_Metil%20paration_ES.pdf), consultado el 25 de septiembre de 2017.
47. De la Cruz Agüero, José, Peces marinos de Sinaloa: historia, distribución y diversidad, *Atlas de la biodiversidad de Sinaloa*, Culiacán, El Colegio de Sinaloa, 2002.
48. De la Parra-Martínez, Sylvia Margarita, De Labra-Hernández, Miguel Ángel y Renton, Katherine, “Requerimientos ecológicos en las aves: un

- enfoque en psitácidos”, *Tópicos sobre ciencias biológicas*, México, Universidad de Guadalajara, 2006.
49. Declaración de Roma sobre la Nutrición, FAO-OMS, 2014, <http://www.fao.org/3/a-ml542s.pdf>.
50. Diana Birrichaga, *Semblanza Histórica del Agua en México*, Comisión Nacional del Agua, Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, Versión Online: <http://www.conagua.gob.mx/CONAGUA07/Publicaciones/Publicaciones/SGP-28SemblanzaHist%C3%B3ricaM%C3%A9xico.pdf>, Consultado el día: 16 de junio de 2017.
51. Diario de Culiacán de 1949 a 1970.
52. Díaz Barriga, Fernando, Factores de Exposición y Toxicidad del DDT y de la Deltametrina en Humanos y en Vida Silvestre, “Informe Técnico Apoyado por la Comisión de Cooperación Ambiental de América del Norte, Universidad Autónoma de San Luis Potosí, p. 15, Versión Online: <http://ambiental.uaslp.mx/docs/FDB-DDTEfectos.pdf>, consultado el 03 de octubre de 2017.
53. Díaz Coutiño, Reynol, “Sinaloa: La escasez del agua y la variabilidad climática”, *Sinaloa en la Globalización*, México, Editorial Plaza y Valdés, 2007.
54. Edgar González Gaudiano, *El Ambiente: mucho más que ecología*, Versión Online: <http://www.anea.org.mx/wp-content/uploads/2015/02/Gonzalez-EcologiayMedioAmb.pdf>, Consultado el día: 27 de febrero de 2017.
55. Efraím Hernández Xolocotzi, La agricultura tradicional en México, *Comercio exterior*, No. 8, México, 1988, p. 673-678 Versión Online: <http://revistas.bancomext.gob.mx/rce/magazines/189/2/RCE2.pdf>, consultado el día: 20 de septiembre de 2017.
56. Egerton, Frank N, “History of Ecological Sciences, Part 47: Ernst Haeckel’s Ecology”, *Bulletin of the Ecological Society of America*, No. 3, Department of History, University of Wisconsin-Parkside, Estados Unidos, 2013, p. 222-244.
57. *El Debate*, Culiacán. <https://www.debate.com.mx/sinaloa/Sinaloa-es-primer-lugar-nacional-en-polinizacion-20161122-0175.html>.
58. Estudio Regional Forestal de la UMAFOR 2502: “Centro-Sinaloa”, Versión Online: [http://www.conafor.gob.mx:8080/documentos/docs/9/1345ERF\\_UMAFOR\\_2502.pdf](http://www.conafor.gob.mx:8080/documentos/docs/9/1345ERF_UMAFOR_2502.pdf), consultado el 5 de noviembre de 2018.

59. Excelsior, Ciudad de México, 28 de junio de 2013, <http://www.excelsior.com.mx/nacional/2013/06/28/906350>
60. Fabio Germán Cupul Magaña, Un vistazo a la avifauna sinaloense, Atlas de la biodiversidad sinaloense, El Colegio de Sinaloa, 2002.
61. FAO, Agricultura mundial: hacia los años 2015/2030, Versión Online: <http://www.fao.org/docrep/004/y3557s/y3557s11.htm>, consultado el 26 de septiembre de 2017.
62. FAO, Bosques, árboles y agua en las tierras áridas: un equilibrio delicado, Versión Online: <http://www.fao.org/docrep/010/a1598s/a1598s06.htm>, consultado el 03 de octubre de 2017.
63. FAO, Código Internacional de conducta para la distribución y utilización de plaguicidas, Organización de las Naciones Unidas para la agricultura y la alimentación, Roma, 2006, p. 1-31, Versión Online: <http://www.fao.org/3/a-a0220s.pdf>, consultado el 27 de septiembre de 2017.
64. FAO, LOS ORGANISMOS MODIFICADOS GENÉTICAMENTE, LOS CONSUMIDORES, LA INOCUIDAD DE LOS ALIMENTOS Y EL MEDIO AMBIENTE, Grupo Editorial, Dirección de Información de la FAO, ORGANIZACIÓN DE LAS NACIONES UNIDAS PARA LA AGRICULTURA Y LA ALIMENTACIÓN, 2001, p. 1-26, Versión Online: <ftp://ftp.fao.org/docrep/fao/003/x9602s/x9602s00.pdf>, consultado el 05 de octubre de 2017.
65. FAO, *Los organismos modificados genéticamente, los consumidores, la inocuidad de los alimentos y el medio ambiente*, Grupo editorial, Dirección de información de la FAO, Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación, 2001, p. 19, Versión Online: <ftp://ftp.fao.org/docrep/fao/003/x9602s/x9602s00.pdf>, consultado el 05 de octubre de 2017.
66. FAO, *Reporte de la Iniciativa de la Ganadería, el Medio Ambiente y el Desarrollo (LEAD) - Integración por Zonas de la Ganadería y de la Agricultura Especializadas (AWI) - Opciones para el Manejo de Efluentes de Granjas Porcícolas de la Zona Centro de México*, Versión Online: <http://www.fao.org/wairdocs/LEAD/X6372S/x6372s09.htm#bm9>, Consultado el día: 18 de junio de 2017.
67. Felipe Amezcua Martínez, Colonización de la laguna de Chiricahueto (Sinaloa, México) por la especie invasora *Pterygoplichthys* spp., Versión Online: <http://www2.inecc.gob.mx/publicaciones2/libros/713/colonizacion.pdf>, consultado el 24 de enero de 2018.

68. Fernández Moreno, Yara, “¿Por qué estudiar las percepciones ambientales? Una revisión de la literatura mexicana con énfasis en Áreas Naturales Protegidas”, *Espiral*, No. 43, Universidad de Guadalajara, México, 2008, pp. 179-202.
69. Fernández Tarrío, Rosalía, Porter-Bolland, Luciana y Sureda Negre, Jaime “Percepciones y conocimientos ambientales de la población infantil y juvenil de una comunidad rural de Veracruz México”, *Revista de Educación y Desarrollo*, No. 12, Instituto de Ecología, A.C, Departamento de Ecología Aplicada, México, 2010, pp. 261-305.
70. Díaz Barriga, Fernando, Factores de Exposición y Toxicidad del DDT y de la Deltametrina en Humanos y en Vida Silvestre, “Informe Técnico Apoyado por la Comisión de Cooperación Ambiental de América del Norte, Universidad Autónoma de San Luis Potosí, pp. 1-17, Versión Online: <http://ambiental.uaslp.mx/docs/FDB-DDTEfectos.pdf>, consultado el 03 de octubre de 2017.
71. Fichas internacionales de seguridad Química, Clordano puro, Versión Online:  
<http://www.insht.es/InshtWeb/Contenidos/Documentacion/FichasTecnicas/FISQ/Ficheros/701a800/nspn0740.pdf>, consultado el 03 de octubre de 2017.
72. Fichas internacionales de seguridad Química, Clordano puro, Versión Online:  
<http://www.insht.es/InshtWeb/Contenidos/Documentacion/FichasTecnicas/FISQ/Ficheros/701a800/nspn0740.pdf>, consultado el 03 de octubre de 2017.
73. Frías Sarmiento, Eduardo, “Condiciones naturales e históricas para el desarrollo de la agricultura comercial”, *Agricultura comercial, empresa y desarrollo regional en el noroeste de México*, Editorial UAS, 2006.
74. Gallini, Stefania, “Historia, ambiente, política: el camino de la historia ambiental en América Latina”, *Nómadas*, No. 30, Universidad Central, Colombia, 2009, pp. 92-102.
75. Gallini, Stefania, “Invitación a la historia ambiental” *Revista Tareas Nro. 120: Historia ambiental Latinoamericana*, CELA, Centro de Estudios Latinoamericanos “Justo Arosemena”, Panamá, 2005, pp. 5-28.
76. Gallini, Stefania, “Problemas de métodos en la historia ambiental de América Latina”, *Anuario IHES*, No. 19, Universidad Central, Colombia, 2004, pp. 147-171.
77. García Suárez, María Dolores y Serrano, Héctor, “La Revolución Verde y sus consecuencias”, Versión Online:  
<https://tecnoagro.com.mx/revista/no-72/la-revolucion-verde-y-sus-consecuencias/>, consultado el día: 22 de febrero de 2017.

78. García-Gutiérrez Cipriano y Durga Rodríguez-Meza Guadalupe, "Problemática y riesgo ambiental por el uso de plaguicidas en Sinaloa", *Ra Ximhai*, Número 3, Universidad Autónoma Indígena de México, México, 2012, p. 1-10.
79. Gerardo Ceballos, Cuauhtémoc Chávez, Heliot Zarza, Informe final y otros resultados: Censo Nacional del Jaguar y sus Presas (1ª Etapa). CONANP, IE-UNAM, ALIANZA WWF-TELCEL, TELMEX y CONABIO, 2012, México, Versión Online: <http://www.conabio.gob.mx/institucion/proyectos/resultados/InfHE011.pdf>, consultado el 26 de septiembre de 2017.
80. Gilberto Márquez Salazar, Reforestación con especies nativas: amenazas, ventajas y retos, Atlas del manejo y conservación de la biodiversidad y ecosistemas de Sinaloa, El Colegio de Sinaloa, 2006.
81. Gómez Bonilla, Adriana *Visiones y sentires sobre el deterioro ambiental Un punto de partida para el manejo sustentable y la autonomía*, Versión Online: [http://www.academia.edu/987688/Visiones\\_y\\_sentires\\_sobre\\_el\\_deterioro\\_ambiental.\\_Un\\_punto\\_de\\_partida\\_para\\_el\\_manejo\\_sustentable\\_y\\_la\\_autonom%C3%ADa.\\_Cap%C3%ADtulo\\_del\\_libro\\_Luchas\\_muy\\_otras\\_](http://www.academia.edu/987688/Visiones_y_sentires_sobre_el_deterioro_ambiental._Un_punto_de_partida_para_el_manejo_sustentable_y_la_autonom%C3%ADa._Cap%C3%ADtulo_del_libro_Luchas_muy_otras_), consultado el día: 24 de octubre de 2016.
82. González Bernal, Marco Antonio, Sapiéns Sandoval, Isabel Cristina y Salomón Soto, Víctor Manuel, "Mamíferos terrestres en Sinaloa", *Atlas de la biodiversidad de Sinaloa*, El Colegio de Sinaloa, 2002.
83. González Figueroa, Rodolfo, W Gerritsen, Peter R., Malischke, Therese K., "Percepciones sobre la degradación ambiental de agricultores orgánicos y convencionales en el ejido La Ciénega, municipio de El Limón, Jalisco, México", *Economía, Sociedad y Territorio*, No. 25, El Colegio Mexiquense, A.C., México, 2007, p. 215-239, Versión Online: <http://www.redalyc.org/pdf/111/11102508.pdf>, consultado el 16 de octubre de 2017.
84. Granados Galván, Ingrid Alejandra, *Riesgo para la salud humana por ingesta de plaguicidas organoclorados en pargos (Lutjanus colorado, L. novemfasciatus y L. argentiventris) en el sistema lagunar San Ignacio-Navachiste-Macapule, México*, Guasave, Centro Interdisciplinario de Investigación para el Desarrollo Integral Regional-Instituto Politécnico Nacional, 2013, [Tesis de Maestría en Recursos Naturales y Medio Ambiente].
85. Greenpeace México, Agrotóxicos, la mancha en tu comida, Versión Online: <http://m.greenpeace.org/mexico/Global/mexico/report/2015/mancha-en-tu-comida.pdf>, consultado el 26 de septiembre de 2017.

86. Greenpeace, La agricultura mexicana y el cambio climático, Versión online: [http://www.greenpeace.org/mexico/Global/mexico/report/2012/2/La\\_agricultura\\_mexicana\\_y\\_el\\_cambio\\_climatico\\_2012.pdf](http://www.greenpeace.org/mexico/Global/mexico/report/2012/2/La_agricultura_mexicana_y_el_cambio_climatico_2012.pdf), consultado el 05 de octubre de 2017.
87. Greenpeace, La agricultura mexicana y el cambio climático, Versión online: [http://www.greenpeace.org/mexico/Global/mexico/report/2012/2/La\\_agricultura\\_mexicana\\_y\\_el\\_cambio\\_climatico\\_2012.pdf](http://www.greenpeace.org/mexico/Global/mexico/report/2012/2/La_agricultura_mexicana_y_el_cambio_climatico_2012.pdf), consultado el 05 de octubre de 2017.
88. Greenpeace, *La destrucción de México La realidad ambiental del país y el cambio climático*, Versión Online: [http://www.greenpeace.org/mexico/global/mexico/report/2009/6/destruccion\\_mexico.pdf](http://www.greenpeace.org/mexico/global/mexico/report/2009/6/destruccion_mexico.pdf), Consultado el día: 22 de febrero de 2017.
89. Greenpeace, Las intenciones de Monsanto, Versión Online: <http://www.greenpeace.org/mexico/es/Campanas/Agricultura--sustentable--y-transgenicos/Transgenicos-ni-maiz/Monsanto-en-el-mundo/>, consultado el 06 de octubre de 2017.
90. Greenpeace, Quién es Monsanto, Versión Online: <http://www.greenpeace.org/mexico/es/Campanas/Agricultura--sustentable--y-transgenicos/Y-tu-sabes-lo-que-comes/Por-que-no-quieren-que-sepas/Quienes-ganan-con-que-tu-comas-transgenicos-sin-saberlo/El-negocio-de-los-transgenicos/Quien-es-Monsanto/>, consultado el 06 de octubre de 2017.
91. Guiomar Nates Parr, Abejas silvestres y polinización, *Manejo integrado de plagas y Agroecología*, Costa Rica, No. 75, 2005, p. 7-20, Versión Online: <http://orton.catie.ac.cr/repdoc/A1865e/A1865e.pdf>, consultado el 02 de octubre de 2017.
92. H. Manson, Robert y Jardel Peláez, Enrique J, "Perturbaciones y desastres naturales: impactos sobre las ecorregiones, la biodiversidad y el bienestar socioeconómico". *Capital natural de México*, Vol. II, CONABIO, México, 2009, pp. 131-184.
93. Hernández Antonio, Arturo y Hansen, Anne M., "Uso de plaguicidas en dos zonas agrícolas de México y evaluación de la contaminación de agua y sedimentos" *Rev. Int. Contam. Ambie*, No. 27, Universidad Autónoma de Sinaloa, México, 2011, pp. 115-127, Versión Online: <http://www.scielo.org.mx/pdf/rica/v27n2/v27n2a3.pdf>, consultado el 20 de febrero de 2018.
94. [https://upcommons.upc.edu/bitstream/handle/2099/8127/18\\_Jaume\\_Cendra.pdf](https://upcommons.upc.edu/bitstream/handle/2099/8127/18_Jaume_Cendra.pdf), Consultado el día: 24 de octubre de 2016.
95. Ingrid Alejandra Granados Galván, Riesgo para la salud humano por ingesta de plaguicidas organoclorados en pargos (*Lutjanus colorado*, *L. novemfasciatus* y *L. argentiventris*) en el sistema lagunar San Ignacio-

- Navachiste-Macapule, México, Guasave, Centro Interdisciplinario de Investigación para el Desarrollo Integral Regional Unidad Sinaloa-Instituto Politécnico Nacional, 2013, [Tesis de Maestría en Recursos Naturales y Medio Ambiente], Versión Online: <http://tesis.ipn.mx/bitstream/handle/123456789/13093/GRANADOS%20GALVAN%20INGRID%20ALEJANDRA.pdf?sequence=1>, consultado el 27 de septiembre de 2017.
96. Insecticidas Organofosfatados, Versión Online: <https://espanol.epa.gov/sites/production-es/files/2015-09/documents/spch4.pdf>, consultado 03 de octubre de 2017.
97. Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias. Guía técnica para el área de influencia del Campo Experimental del Valle de Culiacán, Versión Online: <https://es.slideshare.net/JOSEMIGUELCORRALESME/guia-tecnica-para-el-area-deinfluencia-del-campo-experimental-valle-de-culiacan>, consultado el 20 de septiembre de 2017.
98. Javier Gómez Piñeiro, Geografía, Historia y Educación ambiental, *Lurralde*, Universidad de Deusto, España, 1997, pp. 11-20.
99. Moya Rodríguez, Javier, Intoxicación por insecticidas Organofosforados, *Act. Méd. Costo*, No. 1, 1980, pp. 65-70, Versión Online: <http://www.binasss.sa.cr/revistas/amc/v23n11980/art10.pdf>, consultado el 28 de septiembre de 2017.
100. Jessica Aguilar Martínez, *Determinación de pesticidas organoclorados en Cyprinus carpio Linnaeus, 1758 del lago de Tecocomulco Hidalgo*, Hidalgo, 2007, [Tesis de Licenciatura en Química en Alimentos].
101. Jiménez Sánchez, Leobardo, "Modalidades de la agricultura y desarrollo sustentable con campesinos", *Políticas Agropecuarias, Forestales y Pesqueras*, Juan Pablos Editor, México, 2012.
102. Jiménez Sánchez, Leobardo, "Modalidades de la agricultura y desarrollo sustentable con campesinos", *Políticas Agropecuarias, Forestales y Pesqueras*, Juan Pablos Editor, México, 2012.
103. Jonathan M. Harris, Maliheh Birjandi Feriz y Agustín García, *Bosques, Agricultura y Clima: Consideraciones Económicas y de Políticas*, Versión Online: [http://www.ase.tufts.edu/gdae/education\\_materials/modules/RED\\_D\\_Spanish.pdf](http://www.ase.tufts.edu/gdae/education_materials/modules/RED_D_Spanish.pdf), Consultado el día: 22 de febrero de 2017.
104. José de la Cruz Agüero, Peces marinos de Sinaloa: historia, distribución y diversidad, Atlas de la biodiversidad de Sinaloa, Culiacán, El Colegio de Sinaloa, 2002.

105. José Luis Lezama, "SOCIEDAD, MEDIO AMBIENTE Y POLÍTICA AMBIENTAL, 1970-2000" en Medio ambiente, México, El Colegio de México, 2010, Versión Online: <http://2010.colmex.mx/16tomos/IV.pdf>, consultado el día: 19 de septiembre de 2017.
106. José Restrepo M, Diego Ivan Angel S y Martín Prager M, *Agroecología*, República Dominicana, Centro para el Desarrollo Agropecuario y Forestal, Inc. (CEDAF), Santo Domingo, 2000, pp. 1-117.
107. José Restrepo M, *et al.*, Actualización Profesional en Manejo de Recursos Naturales, Agricultura Sostenible y Pobreza Rural, Colombia, Centro para el Desarrollo Agropecuario y Forestal, Inc. (CEDAF), 2000, pp. 1-117, Versión Online: [http://www.fao.org/fileadmin/user\\_upload/training\\_material/docs/Agroecologia.pdf](http://www.fao.org/fileadmin/user_upload/training_material/docs/Agroecologia.pdf), Consultado el día: 20 de febrero de 2017.
108. Juan Carlos Leyva Martínez, Ficha Informativa de los Humedales de Ramsar (FIR), Pronatura, 2007, Versión Online: [http://ramsar.conanp.gob.mx/docs/sitios/FIR\\_RAMSAR/Sinaloa/Ensenada%20de%20Pabellones/Mexico%20Ensenada%20de%20Pabellones%20ORIS%202008.pdf](http://ramsar.conanp.gob.mx/docs/sitios/FIR_RAMSAR/Sinaloa/Ensenada%20de%20Pabellones/Mexico%20Ensenada%20de%20Pabellones%20ORIS%202008.pdf), consultado el 24 de enero de 2018.
109. Juan Luis Cifuentes Lemus, Introducción, *Atlas de la biodiversidad de Sinaloa*, México, Colegio de Sinaloa, 2002.
110. Juan Pérez, José Isabel, *Manejo del ambiente y riesgos ambientales en la región fresara del Estado de México, libro electrónico*, México, libro electrónico: EUMED.NET, 2006.
111. Kitzia de Fuentes Martínez, *Análisis del paisaje y estudio de las percepciones ambientales en la congregación Tapachapan, Municipio de Coatepec, Veracruz*, Xalapa, Instituto de Ecología A.C., [Tesis de Maestría en Ciencias], Versión Online: <http://www1.inecol.edu.mx/posgrado/Documentos/tesis/2009/Tesis%20Maestria%20Kitzia%20de%20Fuentes%20Martinez.pdf>, consultado el 11 de octubre de 2017.
112. *La jornada*, Oaxaca: rechazan programa Maíz mejorado, Versión Online: <http://www.jornada.unam.mx/2013/05/23/estados/033n1est>, consultado el 06 de octubre de 2017.
113. Leyva Morales, José Belisario, de la Parra, Luz María García, Bastidas Bastidas, Pedro de Jesús, Astorga Rodríguez, Jesús Efrén, Bejarano Trujillo, Jorge, Cruz Hernández, Alejandro, Martínez Rodríguez, Irma Eugenia y Betancourt Lozano, Miguel, "Uso de plaguicidas en un valle agrícola tecnificado en el noroeste de México" *Revista internacional de contaminación ambiental*, No. 3, México, 2014, pp. 247-261, Versión Online: [http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0188-49992014000300002](http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0188-49992014000300002), consultado el día: 20 de octubre de 2017.

114. Lezama, José Luis, "Sociedad, medio ambiente y política ambiental 1970-2000" en Medio Ambiente, México, El Colegio de México, 2010.
115. Liliane Spendeler, ORGANISMOS MODIFICADOS GENÉTICAMENTE: UNA NUEVA AMENAZA PARA LA SEGURIDAD ALIMENTARIA, *Rev Esp Salud Pública*, No. 2, Amigos de la Tierra España, España, 2005, pp. 271-282, Versión Online: <http://scielo.isciii.es/pdf/resp/v79n2/colaboracion11.pdf>, consultado el 06 de octubre de 2017.
116. López Alejandro, Deforestación en México: un análisis preliminar, *Centro de Investigación y Docencia Económicas, A.C.*, No. 527, México, 2012, p. 1-37.
117. López López, María de Jesús, *Empresarios, Empresas y Agricultura comercial en el Valle de Culiacán (1948-1970)*, México, Universidad Autónoma de Sinaloa, 2013.
118. M. Crisp, Thomas, Clegg, Eric D., Cooper, Ralph L., Wood, William R., Anderson, David G., Baetcke, Karl R., Hoffmann, Jennifer L., Morrow, Melba S., Rodier, Donald J., Schaeffer, John E., Touart, Leslie W., Zeeman, Maurice G., Patel, Yogendra M., Environmental Endocrine Disruption: An Effects Assessment and Analysis, *Environmental Health Perspectives*, No. 1, 1998, pp. 11-56, Versión Online: <https://ehp.niehs.nih.gov/wpcontent/uploads/106/Suppl%201/ehp.98106s111.pdf>, consultado el 03 de octubre de 2017.
119. Manson, Robert H., Jardel Peláez, Enrique J., Jiménez Espinosa, Martín, Escalante Sandoval, Carlos A., Perturbaciones y desastres naturales: impactos sobre las ecorregiones, la biodiversidad y el bienestar socioeconómico, *Capital natural de México*, Vol. 2 Estado de conservación y tendencias de cambio. Conabio, México, 2009, pp. 131-184, Versión online: [http://www.biodiversidad.gob.mx/pais/pdf/CapNatMex/Vol%20II/II03\\_Perturbaciones%20y%20desastres%20naturales\\_Impactos%20sobre.pdf](http://www.biodiversidad.gob.mx/pais/pdf/CapNatMex/Vol%20II/II03_Perturbaciones%20y%20desastres%20naturales_Impactos%20sobre.pdf), consultado el 05 de octubre de 2017.
120. Manuel Andrés García, "Historia y medio ambiente: El sentido de la historia dentro del análisis ambiental por dimensiones", *Gestión y Ambiente*, No. 3, Universidad Nacional de Colombia, Colombia, 2006, pp. 91-98.
121. Marco Antonio González Bernal, Isabel Cristina Sapiéns Sandoval y Víctor Manuel Salomón Soto, "Mamíferos terrestres en Sinaloa, Atlas de la biodiversidad de Sinaloa", El Colegio de Sinaloa, 2002.
122. María Cecilia Zuleta, "La Secretaría de Fomento y el fomento agrícola en México, 1876-1910: la invención de una agricultura próspera

- que no fue”, *Mundo Agrario*, No. 1, Universidad Autónoma Metropolitana-Iztapalapa, México, 2000.
123. María Deogracias Ortiz, Leticia Yáñez y Fernando Díaz-Barriga, COMPORTAMIENTO AMBIENTAL DEL DDT Y DE LA DELTAMETRINA, Agenda Ambiental de la Universidad Autónoma de San Luis Potosí, p. 1-32 <http://ambiental.uaslp.mx/docs/FDB-DDTAmbiental.pdf>, consultado el 27 de septiembre de 2017.
  124. Márquez Salazar, Gilberto, “Reforestación con especies nativas: amenazas, ventajas y retos”, *Atlas del manejo y conservación de la biodiversidad y ecosistemas de Sinaloa*, El Colegio de Sinaloa, 2006.
  125. Martín Sánchez Rodríguez, “De la tradición a la modernidad. Cambios técnicos y tecnológicos en los usos del agua”, *Semblanza Histórica del Agua en México*, México, Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, 2009.
  126. Mary Carmen Martínez Valenzuela, Stefan Waliszewski, Sandra Gómez Arroyo, Carlos Calderón Vázquez, Efectos en la salud humana por la exposición a mezclas de plaguicidas, Versión Online: [http://www.inecc.gob.mx/descargas/eventos/Foro\\_SQ/9/12\\_Maria\\_del\\_Carmen\\_Martinez-Plaguicidas.pdf](http://www.inecc.gob.mx/descargas/eventos/Foro_SQ/9/12_Maria_del_Carmen_Martinez-Plaguicidas.pdf), consultado el 27 de septiembre de 2017.
  127. McNeill, Jhon R, “Naturaleza y cultura de la historia ambiental”, *Nómadas*, Universidad Central, Colombia, 2005, p. 12-25.
  128. Meneses, Carmen, *Comportamiento de la deforestación en el país variables antrópicas*, Versión Online: [http://www.unccd.int/en/programmes/Science/MonitoringAssessment/Documents/PPT\\_Pilot\\_WS1\\_Day1\\_NatExp\\_Mexico.pdf](http://www.unccd.int/en/programmes/Science/MonitoringAssessment/Documents/PPT_Pilot_WS1_Day1_NatExp_Mexico.pdf), Consultado el día: 22 de febrero de 2017.
  129. Miguel A Altieri, “Agroecología: principios y estrategias para diseñar sistemas agrarios sustentables”, *Agroecología: el camino hacia una agricultura sustentable*, E.C.A. Ed. Científicas Americanas, 2000, pp. 27-34.
  130. Miguel A. Altieri, *AGROECOLOGIA Bases científicas para una agricultura sustentable*, Uruguay, Editorial Nordan–Comunidad, 1999, p. 9-339.
  131. Miguel Altieri, Víctor M. Toledo, The agroecological revolution of Latin America: rescuing nature, securing food sovereignty and empowering peasants, *The Journal of Peasant Studies*, No. 3, 2011, p. 1-34, Versión Online: <https://www.socla.co/wp-content/uploads/2014/AGROECOLOGIA-ALTIERI-TOLEDO.pdf?iv=190>, consultado el 06 de octubre de 2017.

132. Miguel Huerga y Sebastián San Juan, "El control de las plagas en la agricultura argentina", Estudio Sectorial Agrícola Rural Banco Mundial/Centro de Inversiones FAO, Argentina, 2005, p. 10, Versión Online: <http://siteresources.worldbank.org/INTARGENTINAINSPANISH/Resources/InformeDEF14.pdf>, Consultado el día: 09 de marzo de 2017.
133. Milián Reyes, Luvia, *Historia de la Ecología*, Guatemala, Universidad de San Carlos de Guatemala-Facultad de Humanidades Departamento de Postgrado, 2007, [Tesis de Maestría en investigación].
134. Mohammad H. Badii, S. Varela, Insecticidas organofosforados: Efectos sobre la salud y el ambiente, *Culcyt*, No. 20, 2008, p. 5-17, Versión Online: <file:///C:/Users/lenovo/Downloads/Dialnet-InsecticidasOrganofosforados-2881125.pdf>, consultado el 02 de octubre de 2017.
135. Monjardín Armenta, Sergio A., Pacheco Angulo, Carlos E., Plata Rocha, Wenseslao, Barraza, Gabriela Corrales, "La deforestación y sus factores causales en el estado de Sinaloa", *Madera y Bosques*, No. 1, 2017, p. 7-22, Versión Online: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=61750015001>, consultado el día: 25 de septiembre de 2017.
136. Muñetón Pérez, Patricia, "La importancia de proteger al Maíz como un bien común, Entrevista con la Dra. Elena Álvarez-Buylla Roces". *Revista Digital Universitaria*, No. 4, 2009, p. 1. Versión Online: <http://www.oei.es/historico/divulgacioncientifica/reportajes000.htm>, consultado el 20 de diciembre de 2017.
137. Nates Parr, Guiomar, Abejas silvestres y polinización, *Manejo integrado de plagas y Agroecología*, Costa Rica, No. 75, 2005, pp. 7-20, Versión Online: <http://orton.catie.ac.cr/repdoc/A1865e/A1865e.pdf>, consultado el 02 de octubre de 2017.
138. North, Douglass C., Institutions, *The Journal of Economic Perspectives*, No. 1, American Economic Association, E.U.A, 1991, p. 97-112.
139. O'Neill, Robert V, "Is it time to bury the ecosystem concept?", *Ecology*, Vol. 82, No. 12, Ecological Society of America, USA, 2001, pp. 3275-3284.
140. Olsson, Per Erik, Borg, Bertil, Brunström, Björn, Håkansson, Helen y Klasson Wehler, Eva, *Endocrine disrupting substances, Impairment of reproduction and development*, Swedish Environmental Protection Agency, 1998, pp. 7-149, Versión Online: <http://citeseerx.ist.psu.edu/viewdoc/download?doi=10.1.1.614.1683&rep=rep1&type=pdf>, consultado el 03 de octubre de 2017.

141. Omar Arellano Aguilar, Claudia Ponce de León, *La huella de los plaguicidas en México*, Versión online: [http://m.greenpeace.org/mexico/Global/mexico/Graficos/2016/comida-sana/Plaguicidas\\_en\\_agua\\_ok\\_EM.pdf](http://m.greenpeace.org/mexico/Global/mexico/Graficos/2016/comida-sana/Plaguicidas_en_agua_ok_EM.pdf), consultado el 26 de septiembre de 2017.
142. Organización Panamericana de la Salud, *Efectos de los plaguicidas en la salud y el ambiente en Costa Rica*, 2003, Versión Online: [www.netsalud.sa.cr](http://www.netsalud.sa.cr) y [www.cor.ops-oms.org](http://www.cor.ops-oms.org), Consultado el día: 22 de febrero de 2017.
143. Oropeza, Oralia, “Impactos del cambio climático en la agricultura en México” en *Cambio Climático, una visión desde México*, México, Instituto Nacional de Ecología-Secretaría del Medio Ambiente y Recursos Naturales, 2004.
144. Óscar Barboza Lizano, *Calentamiento Global: “La máxima expresión de la civilización petrofósil”*, *CESLA*, No. 16, 2013, Uniwersytet Warszawski Varsovia, Polonia, pp. 35-68. Versión Online: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=243329724003>, consultado el 05 de octubre de 2017.
145. Óscar Jiménez Orocio, Ileana Espejel Dulce Infante Mata, Natalia Rodríguez Revelo, Ma. Luisa Martínez, Roberto Monroy, *Sinaloa*, Versión Online: <http://www1.inecol.edu.mx/costasustentable/esp/pdfs/Publicaciones/Dunas/Sinaloa.pdf>, consultado el 26 de septiembre de 2017.
146. Pacheco Muñoz, Miguel Fernando, “El ambiente, Más allá de la naturaleza”, *Elementos*, No. 057, Benemérita Universidad Autónoma de Puebla, México, 2005, pp. 29-33.
147. Pan, Yude, Birdsey, Richard A, Fang, Jingyun, Houghton Richard, Kaupp Pekka E., Kurz, Werner A, Phillips, Oliver L., Shvidenko, Anatoly, Lewis, Simon L., Canadell, Josep G., Ciais, Philippe, Jackson, Robert B., Pacala, Stephen W., McGuire, A. David, Piao, Shilong, Rautiainen, Aapo, Sitch, Stephen, Hayes, Daniel, “A Large and Persistent Carbon Sink in the World’s Forests”, *Science*, No. 333, p. 989, Versión Online: [http://www.globalcarbonproject.org/global/pdf/pep/Pan.etal.science.Forest\\_Sink.pdf](http://www.globalcarbonproject.org/global/pdf/pep/Pan.etal.science.Forest_Sink.pdf), consultado el 16 de enero de 2018.
148. Pan, Yude, Birdsey, Richard A., Fang, Jingyun, Houghton, Richard, Kauppi, Pekka E., Kurz, Werner A., Phillips, Oliver L., Shvidenko, Anatoly, Lewis, Simon L., Canadell, Josep G., Ciais, Philippe, Jackson, Robert B., Pacala, Stephen W., McGuire, A. David, Piao, Shilong, Rautiainen, Aapo, Sitch, Stephen, Hayes, Daniel, “A Large and Persistent Carbon Sink in the World’s Forests”, *Science*, No. 333, U.S. Department of Agriculture Forest Service, USA, 2011, pp. 988-993. Versión Online:

[http://www.globalcarbonproject.org/global/pdf/pep/Pan.etal.science.Forest\\_Sink.pdf](http://www.globalcarbonproject.org/global/pdf/pep/Pan.etal.science.Forest_Sink.pdf), consultado el 16 de enero de 2018.

149. Per Erik Olsson, Bertil Borg, Björn Brunström, Helen Håkansson y Eva Klasson Wehler, *Endocrine disrupting substances, Impairment of reproduction and development*, Swedish Environmental Protection Agency, 1998, p. 7-149, Versión Online: <http://citeseerx.ist.psu.edu/viewdoc/download?doi=10.1.1.614.1683&rep=rep1&type=pdf>, consultado el 03 de octubre de 2017.
150. Pérez Cortés, Luciana, *Identificación de Vegetación en imágenes satelitales*, Distrito Federal, Escuela Superior de Ingeniería Mecánica y Eléctrica-Instituto Politécnico Nacional, 2014, [Tesis de Maestría en Ciencias en ingeniería de las Telecomunicaciones].
151. Pérez Serrano, Julio y Gómez Gómez, Carmen, "Historia Y Ecohistoria ante la crisis ambiental", *História e meio-ambiente. O impacto da expansão europeia*, Coimbra: Centro de Estudos de História do Atlântico, Portugal, 1999, pp. 53-75.
152. *Periódico Cronos*, Guasave, Sinaloa, Núm. 3,822, Año XIV, 1944, Fondo Hemeroteca, UNAM.
153. *Periódico el Diario de Culiacán*, Culiacán, Domingo, 10 de febrero de 1952, No., Tomo XI, p. 2.
154. *Periódico El Diario de Culiacán*, Culiacán, Sinaloa, Núm. 7,834, Año XXII, Fondo Hemeroteca, Archivo Histórico del Estado de Sinaloa.
155. *Periódico El Diario de Culiacán*, Núm. 7,834, Año XXII, Culiacán, Sinaloa, Fondo Hemeroteca, Archivo Histórico del Estado de Sinaloa.
156. Ramírez Morales, Fernando, "Ecohistoria y destrucción en Chiloé Continental: El Valle Del Vodudahue 1700-1961", *Actas de a VII Jornada Nacional de Historia Regional de Chile*, Departamento de Ciencias Históricas, Facultad de Filosofía y Humanidades, Universidad de Chile, Santiago de Chile, 1996, p. 225-257.
157. Ramírez Treviño, Alfredo, Sánchez Núñez, Juan Manuel, García Camacho, Alejandro, *El Desarrollo Sustentable: Interpretación y Análisis*, *Revista del Centro de Investigación*, No. 21, Universidad La Salle, México, 2004, p. 55-59, Versión Online: <http://www.redalyc.org/pdf/342/34202107.pdf>, consultado el 27 de octubre de 2017.
158. Ramírez, J. A., y Lacasaña, M., "Plaguicidas: clasificación, uso, toxicología y medición de la exposición" *Arch Prev Riesgos Labor*, Instituto Nacional de Salud Pública-Dirección de Ciencias Ambientales

- Cuernavaca Morelos, México, 2001, p. 67-75, Versión Online: [https://www.sistemamid.com/panel/uploads/biblioteca/2014-05-01\\_11-59-0899004.pdf](https://www.sistemamid.com/panel/uploads/biblioteca/2014-05-01_11-59-0899004.pdf), consultado el 24 de enero de 2018.
159. Rendón-Carmona, Humberto, Martínez-Yrizar, Angelina, Maass, J. Manuel, Pérez-Salicrup, Diego R., Búrquez, Alberto, “La extracción selectiva de vara para uso hortícola en México: Implicaciones para la conservación del bosque tropical caducifolio y sus recursos”, *Botanical Sciences*, No. 4, México, 2013, pp. 493-503. Versión Online: <http://www.scielo.org.mx/pdf/bs/v91n4/v91n4a8.pdf>, consultado el 16 de enero de 2018.
160. Rendón-Carmona, Humberto, Martínez-Yrizar, Angelina, Mass, J. Manuel, Pérez-Salicrup, Diego R., Búrquez, Alberto, “La extracción selectiva de vara para uso hortícola en México: Implicaciones para la conservación del bosque tropical caducifolio y sus recursos”, *Botanical Sciences*, No. 4, México, 2013, p. 495, Versión Online: <http://www.scielo.org.mx/pdf/bs/v91n4/v91n4a8.pdf>, consultado el 16 de enero de 2018.
161. René Saucedo López y Martha P. Gómez Soto, La actividad agrícola y su impacto en el medio ambiente, Atlas de los ecosistemas de Sinaloa, Culiacán, El Colegio de Sinaloa, 2003.
162. Reynol Díaz Coutiño, “Sinaloa: La escasez del agua y la variabilidad climática”, *Sinaloa en la Globalización*, México, Editorial Plaza y Valdés, 2007.
163. Ricardo Rodríguez Estrella, Julieta Benítez Malvido, Ek del Val de Gortari y Georgina Santos Barrera, “Impacto de las actividades humanas en la biodiversidad y en los ecosistemas”, Una mirada al conocimiento de los ecosistemas de México, pp. 57-189.
164. Ricardo Rodríguez Estrella, Julieta Benítez Malvido, Ek del Val de Gortari y Georgina Santos Barrera, “Impacto de las actividades humanas en la biodiversidad y en los ecosistemas”, Una mirada al conocimiento de los ecosistemas de México, Versión Online: [https://www.researchgate.net/profile/Victor\\_Sanchez-Cordero/publication/304118220\\_Impacto\\_de\\_las\\_actividades\\_humanas\\_en\\_la\\_biodiversidad\\_y\\_en\\_los\\_ecosistemas/links/58c1fa4ea6fdcce648d\\_aa482/Impacto-de-las-actividades-humanas-en-la-biodiversidad-y-en-los-ecosistemas.pdf?origin=publication\\_detail&ev=pub\\_int\\_prw\\_xdl&msrp=WDo0pvv3qEZdzByen9GIQVQm5\\_FfxCectr9ZfaEI\\_L4nFJtVCJvfbmr0Rl\\_b0DtU3PwzXC\\_8rjeuVXKng9Hmyx9csAYlfgZQc4O1fAkHDJ2M.KOfA5RI\\_3a96QcxkE8r54msAIDE4V4jKq520tqE06lzLR4MmmE\\_V0KmH9Q1Rb3\\_HiG8R46MhcFwHcA14UPDhGtGQ.LD9VkoUbwz8eY5bXBci6Zp7Skqp\\_6mi8WTcny2Cme3e6XvdJPBSD0kQBwsjb4IYdEPge0dp0dHn\\_eBTQY\\_wxWdQ.BA74nOQR2\\_32Y5IY0h\\_9zT1S8uumZh9KdpC6lgBLS9q\\_8c86J](https://www.researchgate.net/profile/Victor_Sanchez-Cordero/publication/304118220_Impacto_de_las_actividades_humanas_en_la_biodiversidad_y_en_los_ecosistemas/links/58c1fa4ea6fdcce648d_aa482/Impacto-de-las-actividades-humanas-en-la-biodiversidad-y-en-los-ecosistemas.pdf?origin=publication_detail&ev=pub_int_prw_xdl&msrp=WDo0pvv3qEZdzByen9GIQVQm5_FfxCectr9ZfaEI_L4nFJtVCJvfbmr0Rl_b0DtU3PwzXC_8rjeuVXKng9Hmyx9csAYlfgZQc4O1fAkHDJ2M.KOfA5RI_3a96QcxkE8r54msAIDE4V4jKq520tqE06lzLR4MmmE_V0KmH9Q1Rb3_HiG8R46MhcFwHcA14UPDhGtGQ.LD9VkoUbwz8eY5bXBci6Zp7Skqp_6mi8WTcny2Cme3e6XvdJPBSD0kQBwsjb4IYdEPge0dp0dHn_eBTQY_wxWdQ.BA74nOQR2_32Y5IY0h_9zT1S8uumZh9KdpC6lgBLS9q_8c86J)

[LDFgQytwJRIOZd6SxoCSwHW7SwLMs1D4b2YvA](http://LDFgQytwJRIOZd6SxoCSwHW7SwLMs1D4b2YvA), Consultado el 05 de octubre de 2017.

165. Robert H. Manson, Enrique J. Jardel Peláez, Martín Jiménez Espinosa, Carlos A. Escalante Sandoval, Perturbaciones y desastres naturales: impactos sobre las ecorregiones, la biodiversidad y el bienestar socioeconómico, *Capital natural de México*, Vol. 2 Estado de conservación y tendencias de cambio. Conabio, México, 2009, p. 131-184, Versión online: [http://www.biodiversidad.gob.mx/pais/pdf/CapNatMex/Vol%20II/II03\\_Perturbaciones%20y%20desastres%20naturales\\_Impactos%20sobre.pdf](http://www.biodiversidad.gob.mx/pais/pdf/CapNatMex/Vol%20II/II03_Perturbaciones%20y%20desastres%20naturales_Impactos%20sobre.pdf), consultado el 05 de octubre de 2017.
166. Rojas León Alexis, “Reflexión sobre investigación en historia ambiental”, *Reflexiones*, No. 2, Universidad de Costa Rica, Costa Rica, 2010, p. 177-190.
167. Rubio Rocha, Yamel Guadalupe, “Ecología y conservación de la guacamaya verde y otros psitácidos”, El Colegio de Sinaloa, 2006.
168. Rubio Rocha, Yamel Guadalupe y Cupul Magaña, Fabio Germán, “Áreas de importancia para la conservación de aves”, *Atlas del manejo y conservación de la biodiversidad y ecosistemas de Sinaloa*, El Colegio de Sinaloa, Culiacán, 2006.
169. Ruiz García Ana, *Situación del uso de pesticidas en la producción agrícola en el distrito de Fernando Lores: centro poblado de Panguana primera zona, Tamshiyacu y Santa Ana primera zona-loreto*, Perú, Facultad de Agronomía Escuela Profesional de Ingeniería en Gestión Ambiental de la Universidad Nacional de la Amazonia Peruana, 2015, [Tesis de Maestría en Ingeniero en Gestión Ambiental], pp. 3-73.
170. Ruiz Luna, Arturo y Berlanga Robles, César, “La ecología del paisaje en la conservación de los ambientes”, *Atlas, del manejo y conservación de la biodiversidad y ecosistemas de Sinaloa*, El Colegio de Sinaloa, 2006.
171. Sánchez Pérez, Germán, “Desarrollo y medio ambiente: una mirada a Colombia”, *Economía y Desarrollo*, No. 1, Fundación Universidad Autónoma de Colombia, Colombia, 2002, p. 80-98.
172. Santiago Javier Sarandón y Claudia Cecilia Flores, *Agroecología: bases teóricas para el diseño y manejo de agroecosistemas sustentables*, Argentina, Editorial de la Universidad de La Plata, 2014.
173. Santiago Javier Sarandón y Claudia Cecilia Flores, *Agroecología: bases teóricas para el diseño y manejo de agroecosistemas sustentables*, Argentina, Universidad Nacional de La Plata, 2014, p. 15.

174. Sarandón, Santiago Javier y Flores, Claudia Cecilia, *Agroecología: bases teóricas para el diseño y manejo de agroecosistemas sustentables*, Argentina, Editorial de la Universidad de La Plata, 2014.
175. Saucedo López René y Gómez Soto, Martha P., “La actividad agrícola y su impacto en el medio ambiente”, *Atlas de los ecosistemas de Sinaloa*, Culiacán, El Colegio de Sinaloa, 2003.
176. Secretaría de Medio Ambiente, Recursos Naturales y Pesca, Instituto Nacional de Ecología, LO QUE USTED DEBE SABER SOBRE EL DDT Y SU USO EN EL COMBATE AL PALUDISMO EN MÉXICO, Versión Online: <http://www.inecc.gob.mx/descargas/publicaciones/91.pdf>, consultado el 28 de septiembre de 2017.
177. Secretaría de Salud-Comisión Federal para la Protección Contra Riesgos Sanitarios, Versión Online: <http://www.cofepris.gob.mx/AZ/Paginas/Plaguicidas%20y%20Fertilizante/CatalogoPlaguicidas.aspx>, consultado el 27 de septiembre de 2017.
178. Semarnat. Cambio climático. Ciencia, evidencia y acciones. México, 2009, Versión Online: [http://www.conafor.gob.mx/biblioteca/cambio\\_climatico\\_09-web.pdf](http://www.conafor.gob.mx/biblioteca/cambio_climatico_09-web.pdf), consultado el 05 de octubre de 2017.
179. Semarnat. Cambio climático. Ciencia, evidencia y acciones. México, 2009, Versión Online: [http://www.conafor.gob.mx/biblioteca/cambio\\_climatico\\_09-web.pdf](http://www.conafor.gob.mx/biblioteca/cambio_climatico_09-web.pdf), consultado el 05 de octubre de 2017.
180. Leal Soto, Sergio David, Valenzuela Quintanar, Ana Isabel, Gutiérrez Coronado, María de Lourdes, Bermúdez Almada, María del Carmen, García Hernández, Jaqueline, Aldana Madrid, María Lourdes, Grajeda Cota, Patricia, Silveira Gramont, María Isabel, Meza Montenegro, María Mercedes, Palma Durán, Susana Alejandra, Leyva García, Germán Nepomuceno, Camarena Gómez, Beatriz Olivia y Valenzuela Navarro, Ciara Paulina, Residuos de plaguicidas organoclorados en suelos agrícolas, *TERRA LATINOAMERICANA*, No. 1, 2014, p. 1-11, Versión Online: <http://www.scielo.org.mx/pdf/tl/v32n1/2395-8030-tl-32-01-00001.pdf>, consultado el 28 de septiembre de 2017.
181. Sergio Ortega Noriega, Breve historia de Sinaloa, Versión Online: <http://bibliotecadigital.ilce.edu.mx/sites/estados/libros/sinaloa/html/sinalo.html>, consultado el 03 de octubre de 2017.
182. Spendeler, Liliane, “Organismos modificados genéticamente: una nueva amenaza para la seguridad alimentaria” *Rev Esp Salud Pública*, No. 2, Amigos de la Tierra España, España, 2005, pp. 271-282, Versión

- Online: <http://scielo.isciii.es/pdf/resp/v79n2/colaboracion11.pdf>, consultado el 06 de octubre de 2017.
183. Subsecretaría de fomento a los agronegocios, Monografía de cultivos-Algodón, Versión Online: <http://www.sagarpa.gob.mx/agronegocios/Documents/pablo/Documentos/Monografias/algodon.pdf>, consultado el 28 de septiembre de 2017.
184. Thomas M. Crisp, Eric D. Clegg, Ralph L. Cooper, William R Wood, David G. Anderson, Karl R Baetcke, Jennifer L. Hoffmann, Melba S. Morrow, Donald J. Rodier, John E. Schaeffer, Leslie W. Touart, Maurice G. Zeeman, and Yogendra M. Patel, Environmental Endocrine Disruption: An Effects Assessment and Analysis, *Environmental Health Perspectives*, No. 1, 1998, p. 11-56, Versión Online: <https://ehp.niehs.nih.gov/wp-content/uploads/106/Suppl%201/ehp.98106s111.pdf>, consultado el 03 de octubre de 2017.
185. Tortolero Villaseñor Alejandro, "Presentación: la historia ambiental en América Latina. Por un intento de historizar la ecología", *Signos Históricos*, No. 16, Universidad Autónoma Metropolitana Unidad Iztapalapa, México, 2006, p. 8-14.
186. Trujillo Félix, Juan de Dios y Cervantes, Gerardo López, "Granos básicos y especialización agrícola en Sinaloa", *Sinaloa en la globalización*, España, Editorial Plaza y Valdés, 2007, pp. 135-161.
187. Trujillo Félix, Juan de Dios y López Cervantes, Gerardo, "Granos básicos y especialización agrícola en Sinaloa", *Sinaloa en la globalización*, España, Editorial Plaza y Valdés, 2007.
188. Universidad Autónoma de Sinaloa, ECOLOGÍA y educación ambiental, Dirección General de Escuelas Preparatorias Academia Estatal de Biología, 2011.
189. Vargas Hernández, José Guadalupe, Análisis de fundamentos de la teoría institucional, *Revista Digital Universitaria*, No. 8, UNAM, México, 2005, p. 2-21.
190. Vega Aviña Rito, Aguiar Hernández Hipólito, Gutiérrez García Juan Antonio, Hernández Vizcarra Jorge Alejandro, Vega López Inés Fernando, Villaseñor José Luis, "Endemismo regional presente en la flora del municipio de Culiacán, Sinaloa, México", *Acta Botánica Mexicana*, Vol. 53, p, 1-15. Versión Online: <http://www.redalyc.org/html/574/57405301/>, consultado el 5 de octubre de 2018.
191. Worster, Donald, *Transformaciones de la Tierra*, Uruguay, Coscoroba, 2006.