



COLEGIO DE POSTGRADUADOS

INSTITUCIÓN DE ENSEÑANZA E INVESTIGACIÓN EN CIENCIAS AGRÍCOLAS

CAMPUS MONTECILLO

POSTGRADO EN SOCIOECONOMÍA, ESTADÍSTICA E INFORMÁTICA

DESARROLLO RURAL

**Consecuencias de la contaminación por hidrocarburos
del petróleo sobre la salud humana y fertilidad de
suelos en Huimanguillo, Tabasco.**

DI NORA VÁZQUEZ LUNA

T E S I S

PRESENTADA COMO REQUISITO
PARCIAL PARA OBTENER EL GRADO DE:

DOCTORA EN CIENCIAS

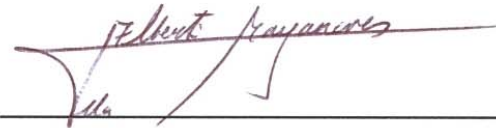
MONTECILLO, TEXCOCO, ESTADO DE MÉXICO.

2011

La presente tesis titulada: **Consecuencias de la contaminación por hidrocarburos del petróleo sobre la salud humana y fertilidad de suelos**, realizada por la alumna Dinora Vázquez Luna, bajo la dirección del Consejo Particular indicado, ha sido aprobada y aceptada por el mismo como requisito parcial para obtener el grado de:

DOCTORA EN CIENCIAS

CONSEJO PARTICULAR



Consejera

Dra. María del Pilar Alberti Manzanares



Asesor

Dr. Joel Zavala Cruz



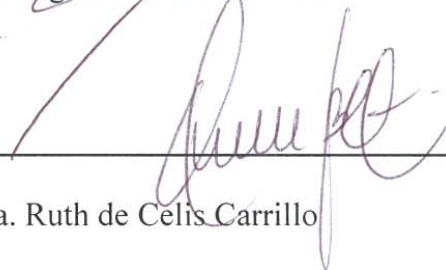
Asesor a

Dra. Elizabeth Hernández Acosta



Asesor

Dr. Miguel Escalona Maurice



Asesor a

Dra. Ruth de Celis Carrillo

AGRADECIMIENTOS



Agradezco a mi madre y a mi padre por sus enseñanzas, por su apoyo incondicional brindado durante toda mi vida, porque gracias a ellos me he desarrollado como persona y porque siempre han fomentado en mí el espíritu de lucha, la esperanza, el trabajo arduo, el respeto, la ética, el amor y la confianza.

Agradezco a mi hermana Mayra por su invaluable ayuda en el desarrollo la presente investigación.

Agradezco a mi hermana Mariel, con quien he compartido a lo largo de mi vida momentos de alegría.

Agradezco al CONACYT por su apoyo como becario para la realización de mis estudios de postgrado dentro del Colegio de Postgraduados, Campus Montecillo.

Agradezco a mi Comité Particular formado por la Dra. María del Pilar Alberti Manzanares, el Dr. Joel Zavala Cruz, la Dra. Elizabeth Hernández Acosta, el Dr. Miguel Escalona Maurice y la Dra. Ruth de Celis Carrillo, quienes gracias a sus observaciones me ayudaron a mejorar el desarrollo del presente trabajo de investigación.

Agradezco en especial al Dr. Joel Zavala Cruz y a todas las personas del Campus Tabasco, quienes facilitaron en gran medida la realización de la presente investigación.

Agradezco a todos y cada uno de mis maestros(as) que me llevaron por el camino del aprendizaje dentro de esta institución.

Agradezco a todos(as) y cada uno de mis compañeros(as), que me ofrecieron su amistad, y a todo el personal académico, administrativo y personal en general por su apoyo dentro de la institución.

Agradezco a mi amigo Fermín Pascual Ramírez por su valiosa ayuda en la realización de los mapas presentes en dicho trabajo.

Finalmente, quiero agradecer a la vida por darme tan encomiable oportunidad.



*Agradezco en especial al **Dr. Macario Vázquez Rivera** por su invaluable ayuda en el diseño y análisis de la presente investigación, quién por sus amplios conocimientos y experiencia en el campo de la medicina, proporcionó las bases científicas para el desarrollo del presente estudio.*

DEDICATORIA

A mi madre: Irma Luna Capetillo.

A mi padre: Macario Vázquez Rivera.

Dedico el presente trabajo a mis padres Irma y Macario, porque gracias a cada uno de los consejos he podido desarrollar cada una de las metas que me he propuesto en la vida y porque sin su cariño, apoyo, guía y comprensión no sería la persona quién hoy soy.

Gracias por su cariño y apoyo incondicional en los momentos difíciles, que juntos hemos superado y sobre todo gracias por los momentos hermosos que hemos disfrutado y por los que aún nos faltan por vivir.

Los amo con todo mi corazón...



El presente estudio que lleva por título **“Consecuencias de la contaminación por hidrocarburos del petróleo sobre la salud humana y fertilidad de suelos”**, se realizó en los ejidos de José Narciso Rovirosa, El Paraíso, La Ceiba Sección Primera y Francisco Trujillo Gurría pertenecientes al Municipio de Humanguillo, Tabasco. El presente trabajo fue financiado con recursos propios, aportaciones de la Dra. Pilar Alberti Manzanares y la Dra. Elizabeth Hernández Acosta, así como recursos destinados para la investigación de estudiantes de doctorado en el *Campus* Montecillo y el Fideicomiso Institucional 2010. El estudio fue dirigido por la Dra. María del Pilar Alberti Manzanares, Profesora Investigadora del Colegio de Postgraduados *Campus* Tabasco.



*"Look deep into nature, and then you will understand everything
better"*

Albert Einstein

CONTENIDO

ÍNDICE DE CUADROS	I
ÍNDICE DE FIGURAS	III
RESUMEN	VIII
ABSTRACT	IX
1. INTRODUCCIÓN	1
2. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	4
2.1. Preguntas	4
2.1.1. Pregunta general	4
2.1.2. Preguntas específicas	4
2.2. Objetivos	
2.2.1. Objetivo general	4
2.2.2. Objetivos específicos	5
2.3. Hipótesis	5
2.3.1. Hipótesis general	5
2.3.2. Hipótesis específicas	5
3. METODOLOGÍA	7
3.1. Enfoques teóricos	7
3.2. Unidades de análisis	7
3.3. Zona de estudio	8
3.4. Técnicas de investigación	9
3.4.1. Técnicas cuantitativas	9
3.4.2. Técnicas cualitativas	10
3.5. Fases de investigación	12
3.4.1. Fase I. Trabajo de campo	12
3.4.2. Fase II. Trabajo de laboratorio	16
3.4.3. Fase III. Análisis de resultados	18
3.4.5. Fase IV. Conclusiones y recomendaciones	20
4. MARCO TEÓRICO	21
4.1. Género y su perspectiva	21
4.1.1. Antecedentes históricos	21
4.1.2. La categoría género	24
4.1.3. Nuevos aportes y aspectos tratados desde la perspectiva de género	26
4.1.3.1. Desarrollo humano y social	27
4.1.3.2. Equidad de género, empoderamiento y desarrollo.	29
4.1.3.3. Política y liderazgo	34
4.1.3.4. Educación	37
4.1.3.5. Medio ambiente	38
4.2. Género y salud	39
4.1.2. Bases teóricas de la incorporación de la perspectiva de género en la salud	39
4.1.3. Diferencias de salud entre hombres y mujeres	41
4.1.5. Desigualdad e inequidad en los sistemas de salud	42
4.1.4. Logros y propuestas de la perspectiva de género en la salud	43

4.3. Principales modelos interpretativos de la relación género-medio ambiente	45
4.3.1. Ecofeminismo	45
4.3.2. Mujeres y Medio Ambiente	47
4.3.3. Género, medio ambiente y desarrollo sustentable	49
4.2.3.1. Propuestas para el mejoramiento de los diagnósticos y estudios ambientales con perspectiva de género	50
4.4. La contaminación de suelos por hidrocarburos del petróleo	52
4.4.1. Tipos, fuentes y niveles de contaminación	52
4.4.2. Efecto los hidrocarburos del petróleo en la salud humana	53
4.4.3. Efecto ecológico de la contaminación por hidrocarburos del petróleo	54
4.4.4. Efectos sobre las plantas y producción agrícola	55
5. MARCO DE REFERANCIA	57
5.1. PEMEX	57
5.1.1. Antecedentes históricos (PEMEX, 2008b)	57
5.1.2. PEMEX empresa.	59
5.1.3. Normatividad de PEMEX	62
5.1.3.1. Lineamientos para el Análisis y Evaluación de Riesgos en Petróleos Mexicanos y Organismos Subsidiarios.	63
5.1.3.2. Lineamiento Corporativo para el Reporte de Fugas, Derrames, Desfogues, Descargas y Emisiones Extraordinarias de Hidrocarburos y Otras Sustancias Peligrosas	64
5.1.3.3. Lineamiento para el Desarrollo Sustentable en Materia de Responsabilidad Social	64
5.1.3.4. Lineamientos para la Elaboración de un Procedimiento para Investigación y Reporte de Incidentes y Accidentes	65
5.1.4. Desarrollo sustentable de PEMEX	65
5.1.5. Sistema Pemex-SSPA	66
5.1.6. Estrategia de Protección Ambiental de PEMEX	66
5.2. Normatividad ambiental en México para la contaminación de suelos por hidrocarburos del petróleo	67
5.3. Disposiciones de emergencias ambientales (PROFEPA, 2009)	68
5.3.1. Reglamento Interior de la SEMARNAT (D. O. F. 21/01/03)	68
5.3.2. Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente	69
5.3.3. Reglamento de la Ley del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Residuos Peligrosos (D. O. F. 23/11/88)	70
5.3.4. Reglamento de la Ley del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Contaminación Atmosférica	70
5.3.5. Código Penal para toda la República en Materia Federal relacionados con Medio Ambiente	70
5.3.6. Reglamento para el Transporte Terrestre de Materiales y Residuos Peligrosos.	71

5.4. Inconformidades respecto al impacto de la industria petrolera	71
5.5. Cronología de eventos acerca de la nueva refinería en México.	72
5.6. Cronología de eventos en torno a la industria petrolera en México	73
5.6.1. Robo de ductos	74
5.6.2. Caída económica	74
5.6.3. Cambios políticos	75
6. MARCO REGIONAL	76
6.1. Estado de Tabasco	76
6.1.1. Población	77
6.1.2. Economía	78
6.1.3. Política	80
6.1.4. Servicios	80
6.1.4.1. Salud	80
6.1.4.2. Educación	82
6.1.4.3. Transporte	82
6.2. Desarrollo Humano y Equidad de Género	82
6.2.1. Indicadores de Desarrollo Humano y Relativo al Género en Tabasco	83
6.2.2. Problemática de las mujeres desde diferentes esferas del desarrollo	84
6.2.2.1. Salud	84
6.2.2.2. Familia	85
6.2.2.3. Estado civil	85
6.2.2.4. Educación	86
6.2.2.5. Ocupación	86
6.2.2.6. Ingresos	87
6.2.2.7. Participación en la toma de dediciones.	87
6.2.2.8. Violencia y discriminación	88
6.2.2.9. Sector rural	89
6.3. Municipio de Huimanguillo	90
6.3.1. Población	91
6.3.2. Economía	91
6.3.3. Política	92
6.3.4. Servicios	92
6.3.4.1. Salud	92
6.3.4.2. Educación	93
6.3.4.3. Transporte	93
7. RESULTADOS Y DISCUSIÓN	95
7.1. Descripción general de la zona de estudio	95
7.1.1. Ejido José Narciso Rovirosa	95
7.1.2. Ejido El Paraíso	98
7.1.3. Ejido La Ceiba Primera Sección (Sector Ruiz Cortines)	99
7.1.4. Ejido Francisco Trujillo Gurría	100
7.2. Características generales de los grupos domésticos en los cuatro ejidos de Huimanguillo, Tabasco.	101
7.3. Indicadores de género y relaciones de género.	105
7.3.1. Indicadores diferenciados por género	106

7.3.1.1. Grado de escolaridad.	106
7.3.1.2. Ocupación.	108
7.3.1.3. Grado de ingresos.	111
7.3.1.4. Tiempo y actividades de esparcimiento.	114
7.3.2. Relaciones de equidad género en el seno familiar	118
7.3.2.1. Colaboración en las actividades del hogar.	118
7.3.2.2. Participación económica en el hogar.	119
7.3.2.3. Participación en el cuidado de los hijos enfermos.	121
7.4. Indicadores de familias afectadas por enfermedades crónicas con posible etiología Ambiental	123
7.4.1. Familias afectadas por sintomatología respiratoria crónica de origen alérgico en la población muestra	123
7.4.1.1. Ojos	124
7.4.1.2. Oídos	127
7.4.1.3. Nariz y garganta	129
7.4.1.4. Piel	134
7.4.1.5. Malestar general	135
7.4.2. Enfermedades crónicas de origen alérgico diagnosticadas por un especialista	137
7.4.3. Frecuencia de los padecimientos crónicos	140
7.4.4. Uso de los servicios de salud	142
7.4.5. Frecuencia en el uso del servicio de salud	143
7.4.6. Forma de atención de las enfermedades crónicas	145
7.4.7. Efecto de las enfermedades crónicas de origen alérgico en hijos(as)	147
7.4.8. Familias afectadas por casos de cáncer, malformaciones y abortos	151
7.5. Entrevista a profundidad	154
7.6. Historia de vida	156
7.7. Descripción ecológica, ambiental y edafológica de las zonas de estudio	160
7.7.1. Descripción ecológica y ambiental	160
7.7.1.1. Zona de estudio en el ejido José Narciso Rovirosa	160
7.7.1.2. Zona de estudio en el ejido El Paraíso	163
7.7.1.3. Zona de estudio en el ejido La Ceiba Primera Sección	163
7.7.1.4. Zona de estudio en el ejido Francisco Trujillo Gurría	164
7.7.2. Descripción edafológica	165
7.7.2.1. Propiedades físicas y químicas del suelo en los cuatro ejidos	166
7.7.2.2. Hidrocarburos Totales del Petróleo	167
7.7.3. Relación entre el grado de contaminación de suelos por hidrocarburos del petróleo sobre el pH, CE y textura de los suelos	176
7.7.3.1. pH y conductividad eléctrica	176
7.7.3.2. Textura	178
7.7.4. Relación entre el grado de contaminación de suelos por hidrocarburos del petróleo sobre MO, N, P, K, CIC, Ca y Mg en suelos.	180

7.7.4.1. Materia orgánica y nitrógeno	180
7.7.4.2. Potasio	182
7.7.4.3. Calcio y Magnesio	183
7.7.4.4. Capacidad de Intercambio Catiónico (CIC)	184
7.8. Familias afectadas por la contaminación por hidrocarburos del petróleo	185
8. CONCLUSIONES	188
9. RECOMENDACIONES	189
10. LITERATURA CITADA	192
11. ANEXOS	203
11.1. Cuestionario	203
11.2. Entrevistas a profundidad	211
11.3. Historia de vida	212
11.4. Flujo-grama de trabajo	213
11.5. Cuadro de Consecuencias (GDOESSPA, 2006)	214
12. APÉNDICE	215
12.1. Tabulación cruzada en apartado de género	215
12.3. Análisis de las determinaciones físicas y químicas en suelos	225
12.3. Tabulación cruzada en apartado de contaminación	227

ÍNDICE DE CUADROS

Cuadro 1.	Matriz de la investigación.	6
Cuadro 2.	Análisis de suelos y su justificación en posibles efectos adversos a los suelos.	17
Cuadro 3.	Diferencias entre la investigación cualitativa y cuantitativa.	19
Cuadro 4.	Principios básicos para la descolonización de la naturaleza, de las mujeres y del tercer mundo señalados por Mies (1991).	46
Cuadro 5.	Tipos de ductos y su longitud (PEMEX, 2007a).	60
Cuadro 6.	Productos elaborados por cada organismo subsidiario de PEMEX. Fuente: PEMEX (2007a).	61
Cuadro 7.	Algunas leyes y reglamentos en que se basan el Marco Normativo de PEMEX (PEMEX, 2007c).	62
Cuadro 8.	Límites máximos permisibles de acuerdo al uso de suelo, según la NOM-138-SEMARNAT/SS-2003 (DOF, 2005).	68
Cuadro 9.	Número de habitantes en Tabasco por municipio y sexo (INEGI, 2010).	77
Cuadro 10.	Principales indicadores demográficos en Tabasco (INEGI, 2010).	77
Cuadro 11.	Producción pecuaria y agrícola en Tabasco (INEGI, 2010).	78
Cuadro 12.	Producción pesquera en Tabasco en 2008 (INEGI, 2010).	79
Cuadro 13.	Producción de petróleo crudo, gas natural y minería en Tabasco (INEGI, 2010).	80
Cuadro 14.	Unidades médicas en Tabasco (INEGI, 2010).	81
Cuadro 15.	Número de habitantes en Huimanguillo, los ejidos y las zonas de estudio en Rovirosa, Paraíso, La Ceiba y Gurría (INEGI, 2005).	91
Cuadro 16.	Número de alumnos(as), grupos, docentes y escuelas en Huimanguillo, Tabasco (INEGI, 2007).	93
Cuadro 17.	Principales síntomas y signos de la conjuntivitis aguda, estacional, perenne, vernal o conjuntivitis atópica (Sacre-Hazouri, 2006).	126
Cuadro 18.	Interpretación de las determinaciones físicas de los suelos estudiados. La interpretación se basó en los rangos indicados en la NOM-021-RECNAT-2000 (DOF, 2002).	166

Cuadro 19.	Interpretación de las determinaciones químicas de los suelos estudiados. La interpretación se basó en los rangos indicados en la NOM-021-RECNAT-2000 (DOF, 2002).	167
Cuadro 20.	Diferencias estadísticas de las determinaciones físicas de los suelos estudiados.	176
Cuadro 21.	Coefficientes de correlación y R^2 entre el contenido de Hidrocarburos Totales del Petróleo (HTP) y contenidos de arena, limo y arcilla.	179
Cuadro 22.	Interpretación de las características químicas de los suelos estudiados. La interpretación se basó en los rangos indicados en la NOM-021-RECNAT-2000 (DOF, 2002).	180
Cuadro 23.	Coefficientes de correlación y R^2 entre el contenido de Hidrocarburos Totales del Petróleo (HTP), Conductividad Eléctrica (CE) y contenidos de arena, limo y arcilla.	181

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1.	Ubicación del área de estudio de los cuatro ejidos, así como los puntos de muestreo.	8
Figura 2.	Proceso de toma de muestras: a) selección del sitio, b) obtención de las submuestras, c) suelo gleysol, d) toma de muestra para HTP, e) y f) homogeneización de las muestras para análisis de fertilidad, g) georeferenciación de la zona de estudio y h) etiquetado de las muestras.	14
Figura 3.	Esquema interacción género – medio ambiente (Nieves, 1998).	50
Figura 4.	División geo-estadística municipal (INEGI, 2005).	76
Figura 5.	Número de unidades médicas en Huimanguillo, Tabasco (INEGI, 2007).	92
Figura 6.	Infraestructura de comunicaciones y transportes del municipio de Huimanguillo, Tabasco (INEGI, 2002).	94
Figura 7.	Ejido J. N. Rovirosa a) Casa y predio de la primera encuestada, b) casas abandonadas, c) crecimiento del pasto en suelo remediado, d) corral con borregos de engorda, e) zona en proceso de remediación y f) zona con mangle blanco afectada por el óleo.	97
Figura 8.	Ejido “El Paraíso” a) casa habitación en la zona y b) su respectivo predio (pasto alemán).	98
Figura 9.	Ejido La Ceiba a) comunidad a orilla del manglar, b) casas promedio, c) casas de pescadores, d) zonas ganaderas.	99
Figura 10.	Ejido “Francisco Trujillo Gurría” a) casa y b) predio promedios en la zona.	100
Figura 11.	Estado civil (%) de la población encuestada en los Ejidos de Rovirosa, Paraíso, La Ceiba y Gurría	102
Figura 12.	Tiempo de residencia y edad de los(as) encuestados(as) en los Ejidos de Rovirosa, Paraíso, La Ceiba y Gurría.	104
Figura 13.	Número medio y moda de hijas e hijos de los(as) encuestados(as) en los Ejidos de Rovirosa, Paraíso, La Ceiba y Gurría.	105

Figura 14.	Grado de escolaridad de las mujeres encuestadas en los Ejidos de Rovirosa, Paraíso, La Ceiba y Gurría.	106
Figura 15.	Grado de escolaridad de los hombres encuestados en los Ejidos de Rovirosa, Paraíso, La Ceiba y Gurría.	107
Figura 16.	Ocupaciones de las mujeres encuestadas en los Ejidos de Rovirosa, Paraíso, La Ceiba y Gurría.	109
Figura 17.	Ocupaciones de los hombres encuestados en los Ejidos de Rovirosa, Paraíso, La Ceiba y Gurría.	109
Figura 18.	Forma de ingreso de las mujeres encuestadas en los Ejidos de Rovirosa, Paraíso, La Ceiba y Gurría.	112
Figura 19.	Forma de ingreso de los hombres encuestados en los Ejidos de Rovirosa, Paraíso, La Ceiba y Gurría.	113
Figura 20.	Tiempo de esparcimiento y diversión (horas) de los hombres y mujeres, y_m (línea de tendencia polinómica en el tiempo de diversión de las mujeres) y y_h (línea de tendencia polinómica en el tiempo de diversión de los hombres) de acuerdo a los(as) encuestados(as) en los Ejidos de Rovirosa, Paraíso, La Ceiba y Gurría.	115
Figura 21.	Actividades que realizan durante el tiempo de esparcimiento y diversión las mujeres encuestadas en los ejidos de Rovirosa, El Paraíso, La Ceiba y Gurría.	116
Figura 22.	Actividades que realizan durante el tiempo de esparcimiento y diversión los hombres encuestados en los ejidos de Rovirosa, El Paraíso, La Ceiba y Gurría.	116
Figura 23.	Colaboración en las actividades dentro del hogar de los(as) encuestados(as) en los ejidos de Rovirosa, El Paraíso, La Ceiba y Gurría.	118
Figura 24.	Participaciones económicas dentro del hogar de los(as) encuestadas(as) en los ejidos de Rovirosa, El Paraíso, La Ceiba y Gurría.	120
Figura 25.	Participación en el cuidado de los(as) hijos(as) enfermos(as) de los(as) encuestados(as) en los ejidos de Rovirosa, El Paraíso, La Ceiba y Gurría.	122
Figura 26.	Padecimientos recurrentes en los ojos de las familias encuestadas en los ejidos de Rovirosa, El Paraíso, La Ceiba y Gurría.	124

Figura 27.	Padecimientos recurrentes en los oídos de las familias encuestadas en los ejidos de Rovirosa, El Paraíso, La Ceiba y Gurría.	128
Figura 28.	Padecimientos recurrentes en nariz y garganta de las familias encuestadas en los ejidos de Rovirosa, El Paraíso, La Ceiba y Gurría.	130
Figura 29.	Padecimientos recurrentes en la piel de las familias encuestadas en los ejidos de Rovirosa, El Paraíso, La Ceiba y Gurría.	134
Figura 30.	Malestar general de las familias encuestadas en los ejidos de Rovirosa, El Paraíso, La Ceiba y Gurría.	136
Figura 31.	Presencia de enfermedades recurrentes diagnosticada por un especialista de las familias encuestadas en los ejidos de Rovirosa, El Paraíso, La Ceiba y Gurría.	138
Figura 32.	Frecuencia de las enfermedades recurrentes de las familias encuestadas en los ejidos de Rovirosa, El Paraíso, La Ceiba y Gurría.	141
Figura 33.	Frecuencia de las enfermedades recurrentes de las familias encuestadas en los ejidos de Rovirosa, El Paraíso, La Ceiba y Gurría.	143
Figura 34.	Frecuencia de uso del servicio de salud debido a enfermedades crónicas de las familias encuestadas en los ejidos de Rovirosa, El Paraíso, La Ceiba y Gurría.	144
Figura 35.	Forma de atención de las enfermedades recurrentes de las familias encuestadas en los ejidos de Rovirosa, El Paraíso, La Ceiba y Gurría.	146
Figura 36.	Efecto de las enfermedades recurrentes en los(as) hijos(as) de las familias encuestadas en los ejidos de Rovirosa, El Paraíso, La Ceiba y Gurría.	147
Figura 37.	Enfermedades comórbidas y complicaciones (Sacre-Hazouri, 2006).	150
Figura 38.	Tipos de cáncer (%) en las familias afectadas en los ejidos de Rovirosa, El Paraíso, La Ceiba y Gurría.	152
Figura 39.	Quema de residuos por parte de la Petroquímica La Venta	154
Figura 40.	Suelos encontrados en el ejido Rovirosa con presencia visible de sales (a) y (b), suelos inundados (c) y sujetos a inundación (d).	161

Figura 41.	Principales plantas encontradas: a) Pasto alemán (<i>Echinochloa polystachya</i>), b) Pasto egipto (<i>Brachiaria mutica</i>), c) Mangle blanco, d) Cebollín (<i>Cyperus</i> sp), e) Popal y f) Zarza (<i>Mimosa pigra</i>).	162
Figura 42.	Principales características de los sitios de muestreo en el ejido El Paraíso: a) Suelo Gleysol y b) Pasto manatí y Zarza (<i>Mimosa pigra</i>).	163
Figura 43.	Principales características encontradas en los sitios de muestreo del ejido La Ceiba: a) Suelo Gleysol, b) y c) Suelo sujeto a inundación, d) Cobertura vegetal.	164
Figura 44.	Principales características de los sitios de muestreo en el ejido Francisco Trujillo Gurría: a) Suelo Gleysol, b) Popal y c) Cobertura vegetal.	165
Figura 45.	Zona de estudio en del ejido Rovirosa.	168
Figura 46.	Distribución de la contaminación por Hidrocarburos Totales del Petróleo en la zona de estudio dentro del ejido Rovirosa.	169
Figura 47.	Zona de estudio en el ejido El Paraíso.	170
Figura 48.	Distribución de la contaminación por Hidrocarburos Totales del Petróleo en la zona de estudio dentro del ejido El Paraíso.	171
Figura 49.	Zona de estudio en el ejido La Ceiba.	172
Figura 50.	Distribución de la contaminación por Hidrocarburos Totales del Petróleo en la zona de estudio dentro del ejido La Ceiba.	173
Figura 51.	Zona de estudio en el ejido Gurría.	174
Figura 52.	Distribución de la contaminación por Hidrocarburos Totales del Petróleo en la zona de estudio dentro del ejido Gurría.	175
Figura 53.	Concentración de HTP (Hidrocarburos Totales de Petróleo) y CE (Conductividad Eléctrica) en los ejidos de Rovirosa, El Paraíso, La Ceiba y Gurría.	177
Figura 54.	Concentración de HTP (Hidrocarburos Totales de Petróleo) y textura encontrada en los ejidos de Rovirosa, El Paraíso, La Ceiba y Gurría	178
Figura 55.	Concentración de HTP (Hidrocarburos Totales de Petróleo) y porcentaje (%) de MO (Materia Orgánica) encontrada en los ejidos de Rovirosa, El Paraíso, La Ceiba y Gurría.	181

Figura 56.	Concentración de HTP (Hidrocarburos Totales de Petróleo) Ca y Mg encontrados en los ejidos de Rovirosa, El Paraíso, La Ceiba y Gurría.	183
Figura 57.	Concentración de HTP (Hidrocarburos Totales de Petróleo) y CIC (Capacidad de Intercambio Catiónico) encontrados en los ejidos de Rovirosa, El Paraíso, La Ceiba y Gurría.	184
Figura 58.	Percepción de las familias encuestadas sobre los recursos contaminados en los ejidos de Rovirosa, El Paraíso, La Ceiba y Gurría.	186
Figura 59.	Familias encuestadas afectadas por eventos de riesgo ambiental en los ejidos de Rovirosa, El Paraíso, La Ceiba y Gurría.	187
Figura 60.	Tendencia de familias afectadas por eventos causados por ruptura de ductos en los ejidos de Rovirosa, El Paraíso, La Ceiba y Gurría.	187

RESUMEN

En México, el desarrollo basado en la industria petrolera ha afectado los suelos y recursos naturales del sureste del país; sin embargo, no hay estudios que vinculen sus efectos sobre el desarrollo equitativo de los habitantes en zonas contaminadas. Por ello, el objetivo del trabajo fue analizar desde la perspectiva de género, los efectos sociales sobre el desarrollo equitativo de las familias, en cuatro zonas de los ejidos de Humanguillo, Tabasco (Rovirosa, El Paraíso, La Ceiba y Gurría), que se ubican a una distancia de 0.5, 2.5, 7 y 12 kilómetros al sur la petroquímica La Venta. Se realizaron encuestas con enfoque de género y de salud, donde las unidades de análisis fueron las familias. Se realizaron análisis de suelos para determinar los efectos de la contaminación. Los resultados de las encuestas fueron analizados mediante la prueba de chi cuadrada en tabulación cruzada, con un nivel de significancia del 95% y una probabilidad ($p \leq 0.05$), y éstos se compararon con una entrevista a un médico de la zona. En general, la paternidad y la maternidad aún no se han asumido en forma equitativa. Los indicadores socioeconómicos diferenciados por género en la pareja y el nivel de escolaridad, no fueron afectados por la cercanía o lejanía de las principales fuentes de contaminación, pero sí las actividades productivas e ingresos. Además, se encontró evidencia estadística que refleja un aumento de las enfermedades de origen alérgico, lo que disminuye la calidad de vida y equidad de las familias, al dejar a las personas afectadas en desventaja fisiológica, intelectual, funcional y económica. Las variables evaluadas correlacionaron positivamente con la presencia del petróleo en el suelo, aumentó la materia orgánica, la conductividad eléctrica, el porcentaje de arena y la presencia de sales que disminuye significativamente el potencial de uso agrícola en la zona.

Palabras clave: género, asma, contaminación ambiental, hidrocarburos, alergias.

ABSTRACT

In Mexico, national development based on the oil industry has affected the soils and other natural resources in the southwest of the country. There are, however, no studies linking its effects with the equitable development of the inhabitants of the polluted zones. Thus, the objective of this study was to analyze, from a gender perspective, the social effects on the equitable development of the families in four areas of the ejidos of Humanguillo, Tabasco (Rovirosa, El Paraiso, La Ceiba, and Gurria), located 0.5, 2.5, 7, and 12 kilometers south from the La Venta petrochemical plant. Surveys with a gender and health approach were applied to acquire information on the effects of the pollution, where the analysis units were the families. Soil tests were conducted to determine the effects of pollution. The results from the survey were analyzed using a chi-squared test with cross tabulation, with a significance level of 95%, and probability ($p \leq 0.05$). The results were compared against an interview with a doctor from the locality. Generally speaking, fatherhood and motherhood are not equitably assumed. The socioeconomic indicators, differentiated by gender in the couple, and the degree of schooling, were not affected by the distance from the main contamination sources; but the productive activities and income were. Moreover, there was statistical evidence that reflects an increase in allergic diseases. This decreases life quality and equity within the families by leaving affected individuals in a physiological, intellectual, functional, and economic disadvantage. The variables evaluated were positively correlated with the presence of oil in the soil, it increased the organic matter, the electrical conductivity, the percentage of sand and the presence of salts decreased the potential for agricultural use in the area.

Key words: gender, asthma, environmental pollution, hydrocarbons, allergies.

1. INTRODUCCIÓN

México ha dependido económicamente de la industria del petróleo por décadas; sin embargo, en 2006 las proyecciones petroleras identificaron que las reservas actuales proveerían de petróleo sólo para 17 años, pero sin el mismo ritmo de producción. A nivel mundial, de los 23 países productores de crudo, en ocho años, Noruega será el primero en agotar sus reservas, los segundos serán Estados Unidos y México, los cuales cuentan con el 18.9% y 1.2% de las reservas mundiales respectivamente, mientras que los países del golfo Pérsico cuentan con el 64.8% de las reservas probadas en el mundo y producen el 26.9 por ciento del total de crudo (Cabrera, 2006). Por ello, que en nuestro país se han debatido un sinnúmero de aspectos relacionados con la extracción y manejo del petróleo. Cabe señalar, que dentro de las reformas importantes propuestas durante el 2008 fueron el que PEMEX y sus organismos subsidiarios cuenten los mecanismos necesarios en materia de prevención y remediación de derrames, emisión de gases tóxicos o peligrosos, vertimiento irregular de hidrocarburos o cualquier incidente que ponga en peligro a los trabajadores, la población, el medio ambiente y sus instalaciones. Otra propuesta fue contar con servicios de evaluación de riesgos, coberturas y servicios financieros, mantenimiento y conservación de equipos, innovaciones tecnológicas; sin embargo, aun existen vacíos legales, como la inexistencia de una normatividad que regule el daño crónico a la salud humana y al suelo, derivado de la contaminación por hidrocarburos del petróleo.

Lo anterior es importante, ya que el cuidado del medio ambiente es un objetivo fundamental para la sociedad civil, grupos ambientalistas, y este sentido llama la atención que en México hasta la década de los setentas no se aplicaba ningún criterio ambiental en la ejecución de las actividades petroleras (Ortíz *et al.*, 2003). Al respecto, diversos estudios muestran que la contaminación ambiental y la generación de residuos provocada por las actividades de extracción, conducción, transporte y depósitos de lodos de perforación por parte de esta industria ha tenido un impacto negativo en los recursos naturales, principalmente en los suelos (Trujillo *et al.*, 1995; Rivera-Cruz y Trujillo-Narcía, 2004) y aguas del sureste del país (Adams *et al.*, 1999). Es por ello que actualmente existe una normatividad ambiental en torno a la contaminación de suelos; sin embargo, se omiten

criterios de efectos crónicos al suelo y a la salud humana. Ante esto, diversos estudios muestran que la contaminación por hidrocarburos también tiene efectos en la salud humana, como el caso de los hidrocarburos aromáticos polinucleares (PAHs), que debido a su propiedad lipofílica aumentan la incidencia de diversos tipos de cáncer en las personas (Mastandrea *et al.*, 2005). Su principal impacto en la salud humana se centra en sus propiedades genotóxicas (teratogénicas, mutagénicas y carcinogénicas) (Neff, 2004). Según la Agencia Internacional de Investigación del Cáncer (IARC) dependiente de la Organización Mundial de la Salud (WHO), evaluó como probables carcinógenos humanos al benzo(a)antraceno, benzo(a)pireno y dibenzo(a,h)antraceno; y como posibles carcinógenos humanos al benzo(b)fluoranteno, benzo(k)fluoranteno, indeno, pireno y naftaleno, estos últimos presentes en suelos con petróleo intemperizado (Rivera-Cruz, 2004; Rivera-Cruz y Trujillo-Narcía, 2004). También se ha encontrado que los habitantes de las comunidades de la Amazonia ecuatorial expuestos al contaminante, han presentado más enfermedades respiratorias e infecciones de la piel que los residentes de las comunidades no expuestas (San Sebastián *et al.*, 2001). Los hidrocarburos pueden desprender vapores que son absorbidos rápidamente a través de los pulmones, cruzan fácilmente las membranas celulares y por su gran solubilidad en grasas, alcanzan concentraciones altas en el sistema nervioso central (Sánchez, 2003).

En Tabasco los suelos han sido afectados por efecto de la extracción, conducción y transporte del petróleo, además por los *chaperos* (zonas de descargas con petróleo) de los lodos de perforación depositados a la intemperie sin ninguna medida de protección ambiental. Estas actividades constituyen una fuente de contaminación para los suelos, producto de derrames de petróleo (Marín, 1996). Otras fuentes de contaminación son el desbordamiento y filtración de agua aceitosa a través de los bordos y fondos de presas de los pozos y la ruptura de oleoductos. Estos accidentes aumentan debido a la corrosión y mal estado de los ductos y a la dispersión a través de los escurrimientos superficiales del agua de lluvia, derivadas de las condiciones climatológicas propias del trópico (Trujillo *et al.*, 1995; Rivera-Cruz y Trujillo-Narcía, 2004) todo lo anterior nos muestra la compleja situación ocasionada por la contaminación del petróleo y por ello se busca saber, desde la perspectiva de género, las consecuencias que tiene el nivel de contaminación por

hidrocarburos petróleo, sobre la salud y la fertilidad de suelos en cuatro ejidos de Huimanguillo, Tabasco.

El resultado final de dicho proyecto de investigación, es sentar las bases científicas para el desarrollo de nuevas investigaciones que modifique el conocimiento y entendimiento de los problemas relacionados con la contaminación por hidrocarburos, desde la teoría de sistemas, que integre aspectos de género, salud, medio ambiente, productividad y herramientas de SIG (sistemas de información geográfica). Con la finalidad de que a mediano plazo, posteriores investigaciones logren el respaldo científico suficiente para que dichos aspectos sean incorporados y enriquezcan la normatividad en México, y contribuyan a conformar una sociedad más sustentable y equitativa en la relación industria-entorno rural. La investigación plantea tener un impacto en tres niveles:

a) Impacto científico. Al determinar las consecuencias que tiene el grado de contaminación por hidrocarburos del petróleo sobre la fertilidad de suelos y la salud de los habitantes. Esto permitirá sentar las bases para futuras intervenciones que ayuden a los(as) investigadores(as) a responder a las necesidades de la población.

b) Impacto ambiental. El presente estudio pretende mostrar cómo la contaminación ambiental provocada por las actividades petroleras y la contaminación de suelos por petróleo han tenido un impacto negativo en la fertilidad de suelos, salud y sustentabilidad en zonas de cuatro ejidos de Huimanguillo, Tabasco.

c) Impacto social. Los resultados permiten evaluar la situación de la zona en forma comparativa, al identificar los efectos diferenciales entre un área contaminada con respecto a otra no contaminada. Las encuestas muestran el grado de afectación de las familias expuestas a los contaminantes. Estos datos fueron enriquecidos con la información cualitativa obtenida de la historia de vida y la entrevista a profundidad.

2. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Considerando todo lo anterior se plantea el siguiente problema de investigación con sus respectivos objetivos e hipótesis.

2.1. Preguntas

2.1.1. Pregunta general

- ¿Desde la perspectiva de género, qué consecuencias tiene el nivel de contaminación por hidrocarburos del petróleo, sobre la salud humana y la fertilidad de suelos en cuatro zonas de Huimanguillo, Tabasco?

2.1.2. Preguntas específicas

1. ¿Existe relación entre el grado de contaminación por hidrocarburos del petróleo, con respecto al porcentaje de familias afectadas por patologías de origen alérgico, carcinogénico y teratogénico en cuatro zonas de Huimanguillo, Tabasco?
2. ¿Cuáles son las consecuencias que tiene el grado de contaminación por hidrocarburos del petróleo sobre la fertilidad de suelos en cuatro zonas de Huimanguillo, Tabasco?

2.2. Objetivos

2.2.1. Objetivo general

- Evaluar desde la perspectiva de género, cuales son las consecuencias que tiene el nivel de contaminación de suelos por hidrocarburos del petróleo, sobre la salud humana y la fertilidad de suelos en cuatro zonas de Huimanguillo, Tabasco.

2.2.2. Objetivos específicos

1. Estimar la relación que existe entre el desarrollo de las actividades petroleras y el grado de contaminación de suelos por hidrocarburos del petróleo, con respecto al porcentaje de familias afectadas por patologías de origen alérgico, carcinogénico y teratogénico en cuatro zonas de Huimanguillo, Tabasco.
2. Evaluar las consecuencias que tiene el grado de contaminación por hidrocarburos del petróleo, sobre la fertilidad de suelos en cuatro zonas de Huimanguillo, Tabasco.

2.3. Hipótesis

2.3.1. Hipótesis general

- El grado de contaminación por hidrocarburos del petróleo tiene efectos negativos diferenciados sobre la salud humana y la fertilidad de suelos en cuatro zonas de Huimanguillo, Tabasco.

2.3.2. Hipótesis específicas

1. Existe una correlación positiva entre el grado de contaminación de suelos por hidrocarburos del petróleo, con respecto al porcentaje de familias afectadas por patologías de origen alérgico, carcinogénico y teratogénico en zonas más cercanas a las instalaciones petroleras; que a su vez disminuyen el desarrollo equitativo de ejidos de Huimanguillo, Tabasco.
2. La contaminación de suelos por hidrocarburos del petróleo altera la fertilidad, disminuye el potencial de uso de los suelos y con ello afecta el desarrollo equitativo de las zonas contaminadas.

Con la finalidad de resumir y explicarla de manera clara todo lo anterior, se presenta en el Cuadro 1 la matriz de investigación.

Cuadro 1. Matriz de la investigación.

Titulo	Pregunta general	Objetivos generales	Hipótesis general	Metodología	Marco teórico
Consecuencias de la contaminación por hidrocarburos del petróleo sobre la salud humana y fertilidad de suelos en Huimanguillo, Tabasco.	¿Desde la perspectiva de género, qué consecuencias tiene el nivel de contaminación por hidrocarburos del petróleo, sobre la salud humana y la fertilidad de suelos en cuatro zonas de Huimanguillo, Tabasco?	Evaluar desde la perspectiva de género, cuales son las consecuencias que tiene el nivel de contaminación de suelos por hidrocarburos del petróleo, sobre la salud humana y la fertilidad de suelos en cuatro zonas de Huimanguillo, Tabasco.	El grado de contaminación por hidrocarburos del petróleo tiene efectos negativos diferenciados sobre la salud humana y la fertilidad de suelos en cuatro zonas de Huimanguillo, Tabasco.	Cuantitativo: usa la recolección de datos para probar hipótesis, con base en la medición numérica y el análisis estadístico, para establecer patrones de comportamiento y probar teorías. Para ello se utilizó:	4.1. Género y su perspectiva 4.2. Género y salud
	Preguntas específicas	Objetivos específicos	Hipótesis específicas	a) <i>Muestreo de suelo para la cuantificación de los hidrocarburos totales del petróleo y determinación de parámetros de fertilidad.</i>	4.3. Principales modelos interpretativos de la relación género-medio ambiente
	1. ¿Existe relación entre el grado de contaminación por hidrocarburos del petróleo, con respecto al porcentaje de familias afectadas por patologías de origen alergénico, carcinogénico y teratogénico en cuatro zonas de Huimanguillo, Tabasco? 2. ¿Cuáles son las consecuencias que tiene el grado de contaminación por hidrocarburos del petróleo sobre la fertilidad de suelos en cuatro zonas de Huimanguillo, Tabasco?	1. Estimar la relación que existe entre el desarrollo de las actividades petroleras y el grado de contaminación de suelos por hidrocarburos del petróleo, con respecto al porcentaje de familias afectadas por patologías de origen alergénico, carcinogénico y teratogénico en cuatro zonas de Huimanguillo, Tabasco. 2. Evaluar las consecuencias que tiene el grado de contaminación por hidrocarburos del petróleo, sobre la fertilidad de suelos en cuatro zonas de Huimanguillo, Tabasco.	1. Existe una correlación positiva entre el grado de contaminación de suelos por hidrocarburos del petróleo, con respecto al porcentaje de familias afectadas patologías de origen alergénico, carcinogénico y teratogénico en zonas más cercanas a las instalaciones petroleras; que a su vez disminuyen el desarrollo equitativo ejidos de Huimanguillo, Tabasco. 2. La contaminación de suelos por hidrocarburos del petróleo altera la fertilidad, disminuye el potencial de uso de los suelos y con ello afecta el desarrollo equitativo de las zonas contaminadas.	b) <i>Uso del Sistema de información Geográfica (SIG)</i> c) <i>Encuestas</i> d) <i>Prueba de medias y análisis de líneas de tendencia y correlaciones.</i> Cualitativo: utiliza la recolección de datos sin medición numérica para descubrir o afinar preguntas de investigación en el proceso de interpretación. Su proceso brinda la oportunidad de profundidad en los datos. a) <i>Entrevista</i> b) <i>Historia de vida</i>	4.4. La contaminación de suelos por hidrocarburos del petróleo

3. METODOLOGÍA

El diseño de la investigación planteada incluyó técnicas de evaluación cuantitativa y cualitativa, así como el análisis con enfoque de género y sustentabilidad que permitió un estudio integral.

3.1. Enfoques teóricos

La investigación relacionó aspectos medioambientales y sociales que requirieron un tratamiento teórico y metodológico sustentado en varios enfoques. Por ello, los aspectos medioambientales fueron analizados desde el enfoque de género (Alberti, 2004) y desarrollo sustentable (Nieves, 1998). Los aspectos sociales fueron estudiados desde la perspectiva de género (Rohlfis *et al.*, 2000; PNUD, 2007). Las técnicas que se aplicaron en la presente investigación fueron cualitativas (Taylor y Bogdan, 1996) y cuantitativas (Rohlfis *et al.*, 2000; Ibarrarán y Robles, 2003; DOF, 2005; PNUD, 2007).

Ambos enfoques fueron vitales para la investigación, debido a que el enfoque de sustentabilidad pone énfasis en la preservación de recursos respetando el medioambiente; mientras, que el enfoque de género tiene como objetivo conocer cómo la contaminación afecta de manera diferenciada a los grupos humanos, considerando aspectos productivos y de salud bajo el principio de equidad.

3.2. Unidades de análisis

Las unidades de análisis fueron: a) familias afectadas, b) médico(a) de la población y c) suelos. Se entendió por familias afectadas a las personas que habitan a no más de 5 km de las instalaciones petroleras y/o en presencia de derrames crónicos. El grupo doméstico fue definido como el conjunto de personas unidas o no por lazos de parentesco, que comparten una residencia y organizan en común la reproducción cotidiana (Oliveira y Salles, 1989), producción y consumo.

3.3. Zona de estudio

El estado de Tabasco se ubica en el sureste de la República Mexicana, entre los 17°15' y 18°39' de LN y los 91°00' y 94°17' de LO. Al respecto, la selección del área geográfica de estudio se hizo tomando como referencia la zona la petroquímica “La venta”, y en base a ello se seleccionaron cuatro zonas pertenecientes a los ejidos de José N. Roviroso, El Paraíso, La Ceiba Sección Primera y Francisco Trujillo Gurría; cuyas áreas guardan una distancia de 0.5, 2.5, 7 y 12 kilómetros respectivamente (Figura 1). Esto debido a que el patrón de comparación es la distancia que guarda cada ejido con respecto a la petroquímica, así como el nivel de contaminación del suelo. En este último caso, se seleccionaron cuatro puntos de muestreos para cada zona y cinco para el más cercano a la petroquímica. La selección se basó en la dirección y frecuencia de los vientos; mientras que las distancias entre sitios, se fundamentó en investigaciones epidemiológicas (San Sebastián *et al.*, 2001).

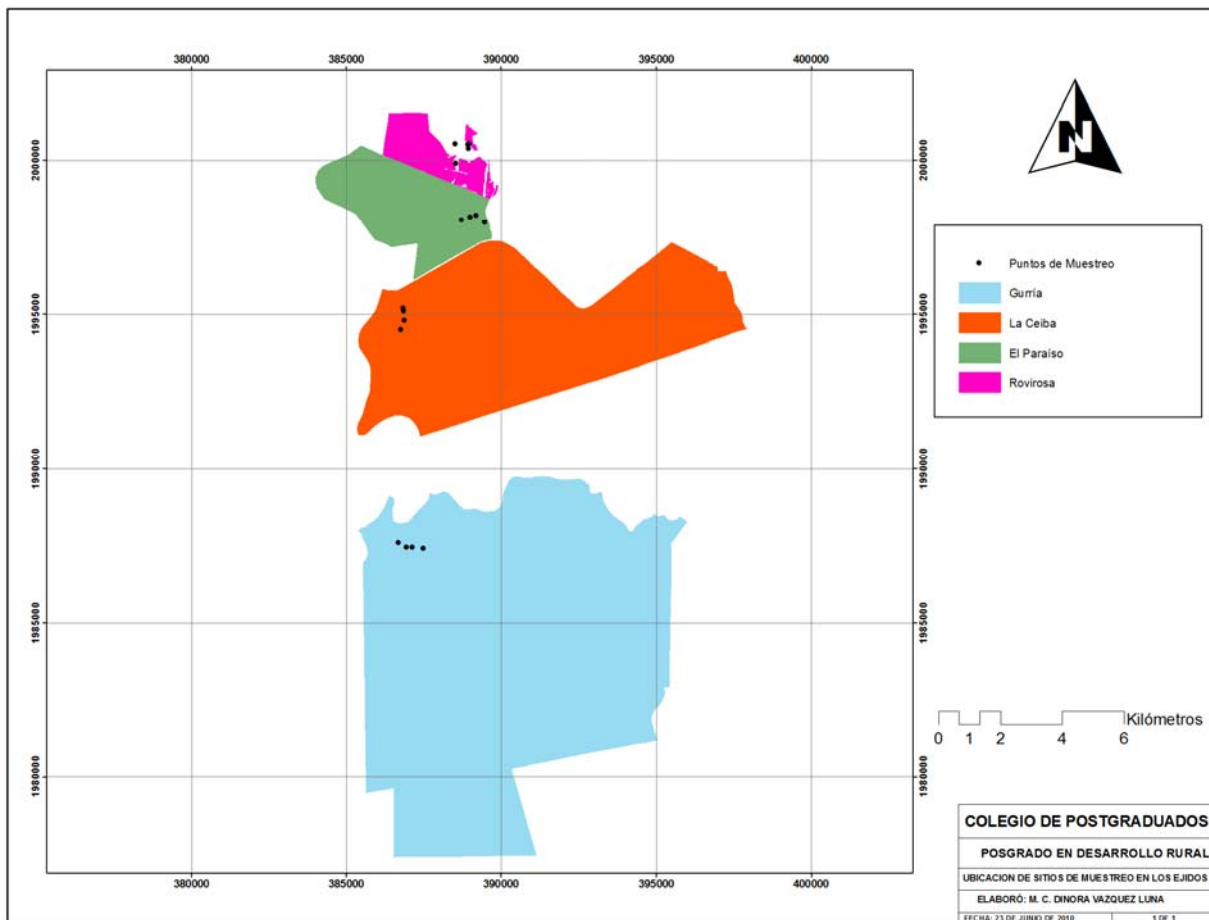


Figura 1. Ubicación del área de estudio de los cuatro ejidos, así como los puntos de muestreo.

3.4. Técnicas de investigación

Las técnicas de investigación empleadas en la presente investigación fueron cuantitativas y cualitativas. A continuación se hace una descripción de cada una de ellas.

3.4.1. Técnicas cuantitativas

Las herramientas cuantitativas usadas fueron: a) análisis de las propiedades físicas y químicas de los suelos, b) cuantificación de HTP y c) encuestas. La selección del procedimiento estadístico estuvo en función del tipo de variable, la escala de medición, el tamaño de muestra, el tipo de correlación (lineal o no lineal) y el tipo de análisis (bi-variado, multi-variado o parcial) (Rojas, 2008; Sampieri *et al.*, 2008). Con base a la teoría estadística se analizaron e interpretaron dichos datos.

c) *Análisis de las propiedades físicas y químicas de los suelos:* El análisis de suelos es aquella prueba física, química o microbiológica que estima alguna de las fracciones que constituyen al suelo; éstos se llevaron a cabo de acuerdo a lo establecido en la NOM-021-RECNAT-2000 (DOF, 2002). Los análisis se utilizaron para evaluar los efectos de los Hidrocarburos Totales del Petróleo (HTP) sobre la fertilidad en suelos contaminados.

b) *Cuantificación de HTP:* Las muestras de suelo fueron colectadas y preservadas en contenedores de vidrio a 4 °C hasta su llegada al laboratorio para determinar el contenido HTP, según lo establecido en la NOM-138-SEMARNAT/SS-2003 (DOF, 2005).

c) *Encuestas:* La encuesta es una técnica que consiste en recopilar información sobre una parte de la población dimensionada por la muestra; se trata por tanto de requerir información a un grupo socialmente significativo de personas acerca de los problemas en estudio para luego, mediante un análisis de tipo cuantitativo, sacar las conclusiones que correspondan con los datos recabados (Rojas, 2008). En este sentido, la perspectiva de género fue importante en todos los apartados de la encuesta (datos sociodemográficos, de salud, utilización de servicios, conductas y estilos de vida) (Rohlf *et al.*, 2000). La unidad

de la encuesta fueron las familias muestreadas en cada una de las zonas de estudio de los cuatro ejidos; de éste modo, los informantes fueron: mujeres y hombres.

El cuestionario (Anexo 1) consistió de cuatro apartados (demográfico, género, salud y contaminación). En la primera sección se registraron *características demográficas* de la persona encuestada (edad, sexo, estado civil, tiempo de residencia). La segunda sección se centró en *indicadores diferenciados por género* y en las *relaciones sociales de género dentro de la familia*. En la sección de salud se recabó información sobre la historia clínica de las familias y uso de los servicios de salud. El historial clínico se basó en patologías crónicas en vías respiratorias altas (rinitis, faringitis, faríngeo-amigdalitis, sinusitis) y bajas (bronquitis alérgica, asma bronquial en infantes), en piel (dermatitis) y malestar general; para ello, se elaboró una lista de síntomas correspondientes a cada patología para facilitar interpretación. También se anexaron preguntas sobre casos de cáncer, malformaciones genéticas y teratogénicas. La cuarta sección incluyó preguntas de percepción sobre la contaminación ambiental.

En resumen, la perspectiva de género es importante al identificar, el por qué ocurren desigualdades, sean de género o de clase social, de tal forma que dicho enfoque de la salud es analítico e integrador (Rohlfis *et al.*, 2000).

3.4.2. Técnicas cualitativas

La investigación cualitativo empleó como ejes analíticos el enfoque del grupo doméstico y productivo desde la teoría del género (Hernández *et al.*, 2004). Las técnicas cualitativas utilizadas fueron: a) entrevistas a profundidad e b) historia de vida. Los indicadores de análisis fueron: consecuencias en la salud y en la equidad de género. Al respecto, que este tipo de investigaciones (cualitativas) se interesan en la interpretación, comprensión y explicación de los fenómenos sociales estudiados (Taylor y Bogdan, 1996). Por ello, es importante destacar que “observar, escuchar y comprender nos ofrece una sistematización rigurosa de las distintas técnicas e instrumentos que componen el acervo metodológico del enfoque cualitativo, que además logra penetrar en una reflexión crucial

de las ciencias sociales, esto es el de las diversas formas de producción del conocimiento científico” (Tarrés, 2001:7-8).

a) Entrevista a profundidad: La entrevista es una conversación que tiene una estructura y un propósito. De tal forma, que ésta busca entender el mundo desde la perspectiva del entrevistado(a), y desmenuzar los significados de sus experiencias (Álvarez-Gayou, 2003), que a su vez es una puerta de entrada a la realidad social (Vela-Peón, 2001). Con ello, la entrevista a profundidad logró un aprendizaje sobre acontecimientos y actividades que no se pueden observar directamente, donde se usaron como interlocutores a los informantes, describiendo lo que sucede y las percepciones de otras personas (Taylor y Bogdan, 1996). Se había considerado a la población que ha sufrido problemas de salud; sin embargo, esto no fue posible debido a lo delicado del tema en cuestión. Por ello, sólo se consideró como informante a un médico(a) de la zona más afectada (Anexo 2).

b) Historia de vida: La importancia de esta herramienta es que permite abarcar un tiempo mayor en el devenir histórico del individuo, posibilita conocer en forma más precisa datos o hechos importantes e inéditos que vivió el o la entrevistado(a) (Rojas, 2008). De tal forma que la historia de vida, consiste en obtener experiencias destacadas de la vida del entrevistado(a) y las definiciones que esa persona aplica a tales acontecimientos (Taylor y Bogdan, 1996). Sin embargo, es importante destacar que la diferencia entre el relato de vida y la historia de vida, es que en la primera predomina el testimonio y la segunda se complementa con otros testimonios y fuentes, además la participación del investigador(a) se hace presente en las interpretaciones cuando conjunta todos los datos (Álvarez-Gayou, 2003). Al respecto, se consideró a una persona con al menos cincuenta años viviendo en la zona impactada, esto con la finalidad de conocer los cambios observados en el medio ambiente y la salud (de la comunidad) a lo largo de su vida, para ello se recurrió a la elaboración de una historia de vida (Anexo 3); sin embargo, no fue posible realizar más de una, debido a el miedo que existe por parte de los(as) pobladores(as), a que si hablan se les quite el apoyo de PEMEX, cosa que ya ocurrió hace dos años. Por ello, la historia de vida que se anexa en resultados corresponde a aportaciones que fueron en extremo reservadas.

3.5. Fases de investigación

El estudio se llevó a cabo en cuatro fases (Anexo 5): 1) trabajo de campo, 2) trabajo de laboratorio, 3) análisis de resultados, 4) conclusiones y recomendaciones.

3.5.1. Fase I. Trabajo de campo

La primera fase consistió en la selección de la zona de estudio (Figura 1), se tomó como referencia la petroquímica “La venta”. Las cuatro zonas rurales de estudio estuvieron localizadas en los ejidos de: José N. Roviroso, El Paraíso, La Ceiba Sección Primera y Francisco Trujillo Gurría; cuyas comunidades guardan una distancia de 0.5, 2.5, 7 y 12 kilómetros con respecto a la petroquímica. La elección se basó en la dirección y frecuencia de los vientos; mientras que las distancias entre sitios, se fundamentaron en investigaciones epidemiológicas (San Sebastián *et al.*, 2001). En los sitios seleccionados se colectó suelo de las unidades de producción para determinar sus parámetros de fertilidad y concentración de HTP. El trabajo de campo, también incluyó la realización de encuestas, entrevista a profundidad a un médico de la zona y una historia de vida a un poblador.

a) Muestreo de suelos para determinación de parámetros de fertilidad

Mediante el muestreo la heterogeneidad de los parámetros del suelo a ser evaluados puede ser estimados en su valor promedio, colectando un determinado número de muestras compuestas (derivadas de submuestras), para ello se llevó a cabo el siguiente procedimiento con base a la NOM-021-RECNAT-2000 (DOF, 2002):

1. Se definieron las unidades de muestreo lo más homogéneo posible, este caso, un suelo Gleysol con pasto (Figura 2).
2. Una vez determinados los sitios de muestreo (cuatro por Ejido), se hizo el muestreo de 10 submuestras para formar una muestra compuesta por sitio, esto debido a que las unidades de muestreo alcanzaron una extensión entre dos y ocho hectáreas.

-
3. La colecta se realizó en zigzag por ser el método más práctico. Éste se efectuó a lo largo de una línea dentro de la unidad de muestreo, escogiendo al azar el punto de partida para definir el plano de muestreo. Se cubrió homogéneamente la unidad de muestreo y la distancia entre cada punto fue de 5 m. La muestra se tomó con una barrena cilíndrica y la profundidad del muestreo fue de 0-30 cm, en éste caso fue la profundidad de máxima exploración radical del cultivo en cuestión (pasto).
 4. La muestra compuesta fue sometida a un proceso de homogeneización que se realizó de forma manual dentro de una tina plástica, con capacidad para 30 kilogramos de suelo, evitando la contaminación con otros materiales. Después del mezclado de las muestras se formó una torta circular, se dividió en cuatro partes iguales, se desecharon dos cuartos y con los dos restantes se obtuvo la muestra final con un peso de 1.5 kg.
 5. Las muestras fueron etiquetadas con la siguiente información:
 - Clave de identificación del lugar donde fue colectada la muestra y su georeferenciación.
 - Nombre del cultivo establecido y vegetación presente.
 - Fecha de colecta y profundidad del muestreo.
 6. Finalmente, las muestras etiquetadas fueron secadas bajo sombra. Las determinaciones que se realizaron se resumen en el Cuadro 2 del siguiente apartado.



Figura 2. Proceso de toma de muestras: a) selección del sitio, b) obtención de las submuestras, c) suelo gleysol, d) toma de muestra para HTP, e) y f) homogeneización de las muestras para análisis de fertilidad, g) georeferenciación de la zona de estudio y h) etiquetado de las muestras.

b) Muestreo de suelos para análisis de HTP

El muestreo de suelos es un procedimiento para la obtención de una o más muestras representativas en un terreno (DOF, 2002). Se tomaron como muestra los primeros 30 cm de suelo con pastizal. El muestreo se realizó según lo establecido en la NOM-138-SEMARNAT/SS-2003 (DOF, 2005) bajo el siguiente el siguiente procedimiento:

1. Se realizó el mismo método descrito en el anterior apartado; sin embargo, las muestras se tomaron con una espátula durante cada barrenación y se colocaron en un frasco de vidrio (Figura 1).
2. Las muestras se preservaron en una hielera hasta camino al laboratorio.
3. En el laboratorio, las muestras fueron preservadas a 4°C para su posterior análisis.

d) Encuestas

Se determinó el número de muestra de acuerdo al número total de familias en los cuatro ejidos seleccionados.

$$n = \frac{NZ^2 \times pq}{Nd^2 + Z^2 pq}$$

donde:

n = tamaño de la muestra requerido

N = Tamaño de la población de estudio (familias)

Z = nivel de confiabilidad de 95% (valor estándar de 1,96).

p = prevalencia estimada en la zona (0.5 cuando se desconoce).

q = (1-p)

d = margen de error de 5% (valor estándar de 0,05)

De tal manera que se agrupó cada ejido en conglomerados y se obtuvo un tamaño de 7 para cada Ejido (con excepción de Rovirosa, donde hubieron sólo 3 habitantes).

e) Entrevista a profundidad a un médico de la zona afectada

Para realizar la entrevista se hizo una cuidadosa clarificación conceptual de los tópicos que se pretendieron abordar, en forma de guía. Después de llevada a cabo la entrevista se transcribió, para facilitar el análisis e interpretación de la información recabada, verificando su confiabilidad y validez. Finalmente, se preparó un informe elaborado de manera clara y ética (Álvarez-Gayou, 2003), el cual se incluye en el apartado de los resultados. Cabe mencionar, que la selección de la persona entrevistada se basó en un procedimiento de muestreo intencional y no probabilístico (Vela-Peón, 2001).

f) Historia de vida

Se realizó una historia de vida, la cual fue captada en audio (formato mp3) y con ayuda de un guión (Anexo 3) para facilitar su transcripción, se puso especial atención en los detalles incluyendo las emociones y los afectos, el lenguaje corporal y no verbal durante la entrevista. El entrevistado fue una persona con más de cincuenta años viviendo en la zona impactada.

3.5.2. Fase II. Trabajo de laboratorio

Una vez colectado y preservado el suelo, se procedió al análisis de las propiedades físicas y químicas, y a la cuantificación de los HTP.

a) Análisis de las propiedades físicas y químicas de los suelos

Las muestras de suelo etiquetadas fueron secadas bajo sombra y llevadas al laboratorio para realizar los análisis correspondientes. Los análisis y las determinaciones se realizaron para evaluar los efectos sobre los suelos contaminados, los cuales se resumen en el Cuadro 2. Se determinó el contenido de materia orgánica (Walkley y Black), P y K intercambiables (extracción con acetato de amonio 1N pH 7, cuantificación por absorción y emisión atómica respectiva), CIC (extracción con acetato de amonio 1N pH 7, cuantificación por destilación y titulación), textura (Bouyoucos), pH y conductividad eléctrica (potenciometría). Los métodos analíticos utilizados son los indicados en la NOM-021-RECNAT-2000 (DOF, 2002).

Cuadro 2. Análisis de suelos y su justificación en posibles efectos adversos a los suelos.

Análisis*	Efecto
M.O.	Se sabe que se requieren cantidades adecuadas de nutrimentos en el suelo para mantener el crecimiento de las plantas y sus asociaciones microbianas (Fernández <i>et al.</i> , 2006).
Nitrógeno inorgánico	Los HTP pueden reducir la disponibilidad de nutrientes (Hernández-Acosta <i>et al.</i> , 2004). La mala disponibilidad resulta que éstos tienen alto contenido de C (Elías-Murguía y Martínez, 1991); pero son pobres suministradores de N y P.
Fosforo asimilable	Los microorganismos de suelo degradan los hidrocarburos, ellos utilizan nutrientes N y P, creando deficiencias en suelos contaminados (Hernández-Acosta <i>et al.</i> , 2004).
CIC	CIC es la capacidad del suelo para retener e intercambiar diferentes elementos minerales. Esta capacidad aumenta notablemente con presencia de M.O. y podría decirse que es la base de lo que llamamos fertilidad de suelos (Fernández, <i>et al.</i> , 2006).
Bases intercambiables	
Textura	El contenido de arcillas puede ser relacionado con la adsorción de algunos hidrocarburos (Hernández-Acosta <i>et al.</i> , 2004).
pH	Tiene un efecto determinante en el desarrollo de los microorganismos (Rivera-Cruz <i>et al.</i> , 2002) y además es fundamental para el desarrollo de procesos físicos, químicos y biológicos (Rhodes y Hendricks, 1990).
C.E.	El exceso de agua en los suelos favorece la lixiviación de sales y de algunos otros compuestos. Según Li <i>et al.</i> (1997) señalan que las sales aumentan las solubles de carbonato de calcio, nitratos y sulfatos. La determinación de la CE es una forma indirecta de medir la salinidad del agua o extractos del suelo (Fernández, <i>et al.</i> , 2006).

*M.O: Materia Orgánica (Walkley y Black); N (extraído con cloruro de potasio 2N y determinado por arrastre de vapor); P (Bray P-1); CIC (capacidad de intercambio catiónico) extracción con acetato de amonio 1N pH 7 y cuantificación por destilación y titulación; Bases intercambiables (Ca y Mg) extraídas en acetato de amonio 1.0N pH 7.0 relación 1:20 y determinado por espectrofotometría de absorción atómica.

b) Cuantificación de HTP

Las muestras de suelo fueron preservadas en contenedores de vidrio a 4 °C hasta su llegada al laboratorio para determinar el contenido HTP, según lo establecido en la NOM-138-SEMARNAT/SS-2003 (DOF, 2005).

d) Uso del Sistema de información Geográfica (SIG)

Mediante el uso del SIG se ilustró la distribución de los diferentes niveles de contaminación, que ayudó a estratificar la información por medio de mapas. Los SIG son una herramienta que ayuda a organizar, almacenar, integrar y analizar información proveniente de diversas fuentes (ESRI, 1995), lo que permitió mejorar las interpretaciones de las relaciones espaciales entre los diferentes componentes.

3.5.3. Fase IV. Análisis de resultados

El modelo de análisis que se utilizó en dicha investigación es de tipo *mixto*, el cual es un proceso que recolecta, analiza y vincula datos cuantitativos y cualitativos. En el Cuadro 3 se observan las características de ambos tipos de investigación. Los fundamentos de la metodología cuantitativa se encuentran en el positivismo, mientras que la cualitativa está centrada en la fenomenología y comprensión de los fenómenos. Al respecto, Fernández y Pértegas (2002) señalan que el empleo de ambos procedimientos cuantitativos y cualitativos en una investigación ayudan a corregir los sesgos propios de cada método, pero el hecho de que la metodología cuantitativa se la más empleada no es producto del azar sino de la evolución de método científico a lo largo de los años.

Por todo lo anterior, la presente investigación utilizó el método mixto, debido a que se usaron ambos enfoques en el mismo estudio para responder al planteamiento del problema (Sampieri *et al.*, 2008), ya que la realidad social no es ni cuantitativa ni cualitativa (Tarrés, 2001). Por ello, cabe resaltar la diferencia enriquecedora entre ambos enfoques (Cuadro 3).

Cuadro 3. Diferencias entre la investigación cualitativa y cuantitativa

Cualitativa	Cuantitativa
Centrada en la fenomenología y comprensión	Basada en la inducción probabilística del positivismo lógico
Observación naturista sin control	Medición penetrante y controlada
Subjetiva	Objetiva
Inferencias de sus datos	Inferencias más allá de los datos
Exploratoria, inductiva y descriptiva	Confirmatoria, inferencial, deductiva
Orientada al proceso	Orientada al resultado
Datos "ricos y profundos"	Datos "sólidos y repetibles"
No generalizable	Generalizable
Holística	Particularista
Realidad dinámica	Realidad estática

Fuente: Fernández y Pértegas (2002).

a) Análisis cuantitativo (estadístico)

El análisis cuantitativo usa la recolección de datos para probar hipótesis con base en la medición numérica y el análisis estadístico, para establecer patrones de comportamiento y probar teorías, y su proceso es probatorio (Sampieri *et al.*, 2008). Los resultados de las encuestas se analizaron mediante el software DYANE Versión 3.0. Se utilizó la prueba estadística Ji cuadrada en tabulación cruzada como prueba de hipótesis para evaluar la relación entre dos variables categóricas. La comparación de medias para las variables de fertilidad de suelo se realizaron de acuerdo con la prueba de Tukey, se aplicó un alfa igual a 5% ($\alpha = 0.05$). Los datos fueron procesados utilizando el procedimiento PROC GLM y LA DECLARACIÓN MEANS del software para análisis estadístico SAS (Statistical Analysis System) versión 9.1 y se realizaron correlaciones entre las distintas variables.

b) Análisis cualitativo

El análisis cualitativo utiliza la recolección de datos sin medición numérica para descubrir o afinar preguntas de investigación en el proceso de interpretación, su proceso brinda la oportunidad de profundidad en los datos (Sampieri *et al.*, 2008). Por ello, la problemática de la contaminación también fue analizada mediante la entrevista a profundidad e historia de vida, de tal manera que se consideró la perspectiva de un especialista en medicina, y de una persona de la tercera edad que ha radicado durante mucho tiempo en el área. El análisis cualitativa también sirvió para mejorar el análisis del cuestionario (Rohlfis *et al.*, 2000).

3.5.4. Fase V. Conclusiones y recomendaciones

Finalmente, las hipótesis se analizaron mediante los datos cuantitativos y cualitativos. Se realizaron las conclusiones y se emitieron las recomendaciones pertinentes.

4. MARCO TEÓRICO

En éste capítulo se describen los principios de la perspectiva de género y su relación con el medio ambiente, de tal manera que se ponen de manifiesto los conceptos teóricos de toda la presente investigación.

4.1. Género y su perspectiva

Dicho concepto se había utilizado desde los años 60, sin embargo hoy resulta fundamental resaltar que la antropología feminista no estudia a las mujeres, sino las relaciones entre mujeres y hombres (Thüren, 1992).

Para Alberti (2004: 22) “genero es una categoría teórico-metodológica que analiza la construcción social de la diferencia sexual, cuestiona las relaciones desiguales de poder y propone la igualdad”. Esto es, la perspectiva de género, intenta replantear la forma de entender o visualizar cuestiones fundamentales de la organización social, económica y política, lo que ha dado pauta a delimitar con mayor precisión, como la diferencia cobra la dimensión de desigualdad. La intención es investigar cuales son las fuerzas sociales y culturales que dan fuerza a esta diferenciación (Lamas, 1986).

4.1.1 Antecedentes históricos

La grandeza de la Antropología y el feminismo reside en que históricamente han dado voz a la forma del pensamiento que existía silenciosamente para el mundo académico de las ciencias, construcciones que han llevado a cambiar la visión del mundo y a evolucionar como entes en búsqueda de la equidad e igualdad.

a) Los 70’s: la antropología femenina

Con el surgir del movimiento feminista, hacia la década de los 70’s nace la antropología de la mujer, dada la necesidad de cuestionar la falta de datos sobre la vida de

las mujeres en las sociedades estudiadas por los antropólogos, con la finalidad de buscar explicaciones de la posible opresión universal de la mujer, para ello se revisaron hipótesis unicasales de dicha opresión, debido al supuesto de que si la opresión de la mujer es realmente universal, la causa tiene que ser igualmente universal (Thüren, 1992). En este período destacan las antropólogas Nancy Chodorow, Sherry B. Ortner y Michelle Rosaldo, quienes despertaron bastante interés, en buena parte porque establecían que la “dominación masculina” era universal, y luego intentaban dar algún tipo de explicación (universal) para ese “hecho” (Ortner, 2006).

Por su parte, Nancy Chodorow se centraba en las relaciones y estructura familiar desde una perspectiva psicológica con influencia de los planteamientos freudianos (Ortner, 2006). Al respecto, afirma que “el rol universal de la maternidad de las mujeres tiene efectos tanto en el desarrollo de la personalidad masculina y femenina, y sobre el estrato relativo de los sexos” (Chodorow, 1974:66), esto debido a que las mujeres suelen encargarse de los(as) niños(as) pequeños(as) y son madres de una manera que los hombres no son padres; además, basándose en las relaciones psicoanalíticas de relaciones de objeto, explica que la opresión de las mujeres es el efecto de que existe una asimetría entre niño y niña al interactuar con la madre; de tal forma que el niño tiende a independizarse de una manera más radical que la niña, de tal manera que al hacerlo, los hombres tienden a ser más abstractos y desarrollar criterios más universalistas en sus relaciones humanas.

Sherry Ortner con una orientación influenciada por el estructuralismo de Lévi-Strauss, estudiaba los paralelismos entre las dicotomías mujer/hombre y naturaleza / cultura. En su artículo “¿Es la mujer al hombre como la naturaleza es a la cultura?”, ofrece una explicación de la universalidad del estatus secundario de las mujeres, donde señala que todo el sistema es un constructo de la cultura en lugar de un hecho de la naturaleza, y por tanto la mujer no es “en realidad” más cerca de la naturaleza que el hombre (Ortner, 1974).

Michelle Rosaldo planteaba un modelo estructural que aunaba aspectos de la psicología, la organización social y cultural relacionados con la oposición entre lo público y lo privado (Ortner, 2006), explica que la subordinación femenina es el resultado de la

dicotomía público/ doméstico. Observa la maternidad como el factor que relega a las mujeres al espacio familiar. La gran dedicación de tiempo y esfuerzo que supone la crianza imposibilita a las mujeres para realizar las actividades del espacio público, mientras que los varones tienen la posibilidad de realizar éstas porque no soportan las mismas cargas que las mujeres.

b) Los años 80's: etnocentrismo, relativismo, perspectivismo

En dicha década, se acentuó el problema de las relaciones entre el feminismo y la antropología, deriva del etnocentrismo y el relativismo. Ya que había dos exigencias, un relativismo paralizador (antropología sin motivación política) y evitar las nuevas formas de etnocentrismo (feminismo occidental sin conciencia antropológica). De tal manera que surge la duda de cómo saber si el *status* de la mujer es realmente bajo, si por un lado estaba el androcentrismo antropológico y por el otro, el androcentrismo informativo (Thüren, 1992).

c) La situación alrededor de 1990: nuevas tendencias

En los noventa, la literatura antropológica sobre el género fue muy prolífica con el desarrollo de *grandes teorías* que pretenden explicar fenómenos comunes a todas las mujeres y a su vez se destacó la necesidad de estructurar conceptos tipológicos que ayuden a describir las relaciones entre los diferentes elementos de género y sus relaciones de poder. Así como tener una visión más procesual y dialéctica de la antropología de género (Thüren, 1992).

Uno de los principales objetivos de la antropología fue esclarecer hasta donde ciertas características y conductas humanas son aprendidas mediante la cultura, o ya están inscritas genéticamente en la naturaleza humana. Cómo la cultura expresa las diferencias (biológica) entre varones y mujeres que determinan la división de trabajo, marcando de manera importante la participación de ambos sexos en la vida política, económica, social y religiosa, así como, valores, actitudes y expectativas.

c) La situación a partir del año 2000

Durante el transcurso esta década, se ha incrementado notablemente la difusión y los estudios con perspectiva de género en los ámbitos político (Laguna *et al.*, 2004; Arcos *et al.*, 2007), económico (Langer y Catino, 2006), social (Castellanos *et al.*, 2005; Tepichin, 2009), educativo (Stacki y Monkman, 2003; Castaño-López *et al.*, 2006; Buchmann *et al.*, 2008), medio ambiental (PNUD-México, 2008), en salud (Gómez, 2002; Borrell *et al.*, 2004; Castaño-López *et al.*, 2006; Langer y Catino, 2006; PAHO, 2006) y desarrollo (López-Calva *et al.*, 2003; PNUD, 2007; PNUD-México, 2008). Además, de la creación de índices (PNUD, 1991; PNUD, 2007; PNUD-México, 2008) que hacen posible la medición comparativa de los indicadores de género. Lo que resulta un gran avance con respecto al género; sin embargo, aún falta mucho por hacer a nivel nacional e internacional.

4.1.2. La categoría género

Desde sus inicios impulsados por el pensamiento feminista anglosajón de los años 70, la categoría de *género* fue creada para explicar que el papel social asignado y ejercido por las mujeres y los hombres no son producto de diferencias biológicas (Ibarrarán y Robles, 2003). De tal forma, que la perspectiva de género permite analizar la realidad sociocultural a partir de identidades construidas, roles asignados socialmente a hombres y mujeres (Hernández *et al.*, 2004), lo cual lleva a los siguientes cuestionamientos:

a) ¿Cómo aparecen las diferencias de género en la antropología?

La anatomía ha sido una de las principales bases de clasificación de las personas, los roles asignados están en función a la pertenencia de un sexo. La antropología dio este sentido de construcción cultural a lo que llama papel o “*status* sexual”, perfilando lo que sería la nueva categoría de género.

La primera disciplina que utilizó el término “femenino” y “masculino” fue la psicología en su vertiente médica (Lamas, 1986). De esta manera, Stoller (1998) estudió los

trastornos de la identidad sexual, examinando casos en los que la asignación de sexo falló, ya que las características externas de los genitales se prestaban a confusión, por lo que los infantes se les fue asignado posteriormente el género. Los resultados hicieron suponer al investigador, que lo que determina la identidad y el comportamiento masculino o femenino no es el sexo biológico, sino el hecho de haber vivido desde el nacimiento las experiencias, ritos y costumbres atribuidos a los hombres o las mujeres. Y concluyó que la asignación y adquisición de una identidad es más importante que la carga genética, hormonal y biológica.

Desde la perspectiva de la psicología, la atribución del género es un criterio que suele generarse a partir del nacimiento y “será emisor de un discurso cultural reflejará los estereotipos de la masculinidad/feminidad” (Bleichmar, 1985; 39). Es decir, el género es una categoría donde se articulan tres instancias básicas: 1) Asignación (condición dada por los carga cromosómica y apariencia externa de los genitales), 2) Identidad (se sepa y asuma perteneciente a un grupo) y 3) Papel o rol del género (se forma con el conjunto de normas y prescripciones que dicta la sociedad por medio de estereotipos y comportamientos adecuados al género) (Lamas, 1986; Herrera, 2000).

b) ¿Por qué la diferencia sexual implica desigualdad social?

El contexto familiar refuerza la diferenciación genérica dando actividades diferentes, a las niñas se les destinan aquellas relacionadas con el hogar, servir, atender a otros; mientras que a los niños se reservan actividades de competencia que les permiten tener un mayor control sobre el medio externo, lo cual es una forma muy importante de ir delimitando las normas de comportamiento y dejar claras las expectativas sociales hacia cada sexo (Herrera, 2000). Al respecto, Bleichmar (1985) señala que el núcleo de la identidad de género es el esquema ideo-afectivo más primitivo al considerar al sexo (cuerpo anatómico) un “estímulo social” que ejercen conductas maternas y paternas. En esta etapa se modelan los comportamientos y juicios que desarrollará al niño o a la niña, ya que existe la autopercepción de su identidad genérica, por lo tanto, el sentimiento de tener un núcleo de “la identidad del género proviene de: 1) la percepción despertada naturalmente la anatomía y fisiología de sus órganos genitales; 2) de la actitud de padres,

hermanos y de los pares en relación al género del niño(a), y 3) de una fuerza biológica cuyo poder para modificar la acción del medio es relativo. Por ello los órganos sexuales externos no son esenciales para producir el sentimiento de pertenencia a un género.

La dualidad de lo masculino y lo femenino se manifiesta también en antinomias sociales como lo privado y lo público, la razón moral y la razón instrumental, la protección y la producción, la cooperación y la competencia que se asumen a su vez como atributos diferenciales de la feminidad y la masculinidad respectivamente, teniendo consecuencias no sólo sociales, sino también psíquicas (Martínez-Herrera, 2007). Esta diferenciación de normas y valores no afecta solo a la mujer, ya que el hombre también es víctima de las expectativas sociales que se tienen sobre su comportamiento y desempeño, del cual se espera siempre fortaleza, valentía, control emocional e independencia, entre otras cosas. Esta diferenciación entre los sexos se conoce como rol de género (Herrera, 2000), la cual no atiende a las características individuales de cada persona.

Finalmente, de lo que se trata es de dismantelar las estructuras discursivas y sociales en las cuales se sostiene la desigualdad, y construir y redefinir la masculinidad y la feminidad a partir de una nueva ética de inclusión y respeto (Martínez-Herrera, 2007) ya que persisten sobrecargas para la mujer en cuanto a las tareas del hogar, la educación y crianza de los hijos, así como prejuicios y concepciones erróneas sobre el papel de cada miembro de la familia (Herrera, 2000).

4.1.3. Nuevos aportes y aspectos tratados desde la perspectiva de género

Las desigualdades han sido puestas en evidencia por el movimiento social de mujeres desde hace varias décadas a nivel internacional, y gracias a dichos movimientos se han logrado grandes adelantos en materia de educación y salud, aunque la inequidad aun existe. Dichos logros se muestran en nuestro país, debido a que las oportunidades de desarrollo de las mujeres (medidas a partir de su participación política, económica y laboral) han aumentado en los últimos años y la pérdida de desarrollo humano debido a

inequidad de género se ha reducido (Ibarrarán y Robles, 2003). A continuación se muestran algunos aportes de la perspectiva de género desarrollados en diferentes ámbitos.

4.1.3.1. Desarrollo humano y social

La introducción a una perspectiva de género en el diseño de política social en los niveles internacional y nacional, ha sido reconocida como un componente fundamental en las estrategias de desarrollo (Tepichin, 2009). Es por ello, que el reto tanto a nivel mundial como en México, es alcanzar un mayor desarrollo económico con equidad social. Sin embargo, una limitante para ello lo constituye *el acceso a oportunidades*, dado que las mujeres han sido discriminadas en cuanto a su participación en el mercado laboral, con menor salario y desigual acceso a la toma de decisiones en las esferas económicas y políticas, pesando sobre ellas, además, un trabajo "invisible" y no valorado (Ibarrarán y Robles, 2003).

El Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD) define el desarrollo humano como el proceso de ampliar la gama de opciones de las personas (López-Calva *et al.*, 2003) mediante mayor acceso a la educación, atención médica, ingreso y empleo (PNUD, 1991), a favor de la expansión de la libertad de las personas, esta última definida como el conjunto de oportunidades para ser y actuar, y la posibilidad de elegir con autonomía y equidad (PNUD, 2007). Ante esto, se han propuesto y desarrollado índices que enfatizan en el carácter instrumental del acceso a bienes y servicios, concibiéndolos únicamente como un medio para poder alcanzar un plan de vida o una realización individual plena.

El Índice de Desarrollo Humano (IDH) propuesto en 1990 por el PNUD (PNUD, 2007) se basa en tres indicadores: esperanza de vida al nacer como variable de salud, educación medida a través de índice de alfabetismo y matriculación en educación básica, e ingreso mediante PIB per cápita. El objetivo del IDH es medir las oportunidades generales de la población (hombres y mujeres), al tiempo que ofrece indicadores más allá de los estrictamente económicos (Ibarrarán y Robles, 2003), bajo la tesis de que si bien el

crecimiento económico es una condición necesaria para explicar el grado de avance de un país, no constituye una condición suficiente (López-Calva *et al.*, 2003).

En México, el IDH permite identificar los avances y rezagos de las entidades federativas y municipios del país. El IDH representa un instrumento útil para el diseño de mejores políticas públicas (PNUD-México, 2008); sin embargo, para asegurar en lo posible la comparabilidad entre países en un tiempo dado, el *Informe sobre desarrollo humano 2006* (mundial) utiliza datos recopilados por organismos internacionales e instituciones especializadas, que disponen de los recursos y conocimientos necesarios para organizar, y procesar datos de varios países, a fin de ofrecer indicadores estadísticos comparables (PNUD, 2007).

Para calcular el IDH es necesario calcular los indicadores de cada componente expresado como valor entre 0 y 1, como se muestra en la siguiente fórmula general:

$$\text{Índice del componente} = \frac{\text{valor real} - \text{valor mínimo}}{\text{valor máximo} - \text{valor mínimo}}$$

a) *El índice de esperanza de vida*, mide el logro relativo de un país en la esperanza de vida al nacer.

b) *El índice de educación*, mide el progreso relativo de un país en materia de alfabetización de adultos y matriculación bruta combinada en educación primaria, secundaria y terciaria.

$$\text{Índice de educación} = \frac{2}{3} (\text{índice de alfabetización de adultos}) + \frac{1}{3} (\text{índice de matriculación bruta})$$

c) *El índice del PIB*, se calcula utilizando el PIB per cápita ajustado (PPA en US\$). En el IDH, los ingresos actúan como sustitutos de todos los demás componentes del desarrollo humano que no se reflejan en una vida larga y saludable ni en la educación adquirida. Los ingresos se ajustan puesto que lograr un nivel respetable de desarrollo humano no requiere ingresos ilimitados. En consecuencia, se utiliza el logaritmo de los ingresos (PNUD, 2007).

Una vez que se han calculado los índices de cada componente, la determinación del IDH es sencilla. Se trata del promedio simple de los tres componentes.

$$\text{IDH} = 1/3 (\text{índice de esperanza de vida}) + 1/3 (\text{índice de educación}) + 1/3 (\text{índice del PIB})$$

4.1.3.2. Equidad de género, empoderamiento y desarrollo.

En materia de generación de conocimiento se han producido instrumentos de análisis e información útil para la elaboración de políticas públicas, como la publicación en 2006 de Indicadores de Desarrollo Humano y Género en México, basado en los índices de género propuestos por el PNUD (el Índice de Desarrollo relativo al Género y el Índice de Potenciación de Género) (PNUD-México, 2008).

a) Índice de desarrollo relativo al género (IDG)

En México se observan grandes contrastes en lo concerniente a las oportunidades de género, en la distribución del ingreso, en la ampliación de capacidades, en la generación de opciones productivas, en la formación de patrimonio y en la obtención de protección social (Ibarrarán y Robles, 2003). De tal manera que la implementación del enfoque de las capacidades no es una tarea fácil, ya que el índice utilizado internacionalmente incorpora tres funcionamientos básicos: educación, salud y acceso a bienes y servicios mediante el ingreso. Al respecto, existen variaciones de dicho índice derivadas de corregir la equidad y la potenciación de género, de esta manera se incorporan a su cálculo otras dimensiones no incluidas en la medida convencional (López-Calva *et al.*, 2003).

El IDH mide el progreso medio, mientras que el IDG ajusta este progreso medio para que refleje las *desigualdades* entre hombres y mujeres en las siguientes tres dimensiones (PNUD, 2007):

- Vida larga y saludable, medida según la esperanza de vida al nacer.
- Educación, medida según la tasa de alfabetización de adultos y la tasa bruta combinada de matriculación en primaria, secundaria y terciaria.
- Nivel de vida digno, medido según el cálculo de los ingresos percibidos (PPA en US\$).

Según el PNUD (2007) el cálculo del IDG se efectúa en tres etapas. En primer lugar, para cada componente se calculan los índices de mujeres y hombres según la siguiente fórmula general:

$$\text{Índice del componente} = \frac{\text{valor real} - \text{valor mínimo}}{\text{valor máximo} - \text{valor mínimo}}$$

En segundo lugar, se combinan los índices de mujeres y hombres de cada componente de tal manera que penaliza las diferencias en el nivel de progreso entre hombres y mujeres. Los Porcentajes Equivalentes de Igualdad en la Distribución (EDEP por sus siglas en inglés) o Índice Igualmente Distribuido (IID por sus siglas en español) mide la aversión a la desigualdad (ϵ toma un valor de 2 debido a que esa es la media armónica, el valor resultante es igual a 1) (Ibarrarán y Robles, 2003). El índice resultante, llamado índice igualmente distribuido, se calcula mediante la siguiente fórmula general:

$$\text{IID} = \{[\% \text{ femenino de la población total (índice femenino)}^{-1}] + [\% \text{ masculino de la población total (índice masculino)}^{-1}]\}^{-1}$$

Los índices masculino y femenino quedan determinados por cada una de los tres ámbitos (mencionados en el anterior apartado), en los que se mide la desigualdad entre mujeres y hombres. Posteriormente, se promedian los tres IID para obtener el IEG así lo que permite medir la participación en las tres esferas antes mencionadas:

$$\text{IEG} = \frac{[(\text{IID}_{\text{esperanza de vida}}) + (\text{IID}_{\text{educación}}) + (\text{IID}_{\text{ingreso}})]}{3}$$

Ibarrarán y Robles (2003) afirman que en México el IEG aumentó de 0.4322 a 0.5366 de 1990 a 2000. De tal forma que las oportunidades para las mujeres tanto a nivel nacional como estatal han aumentado paulatinamente. Los valores obtenidos para el IDH indican que existen menores oportunidades para las mujeres, y esto es importante, debido a que el objetivo último del desarrollo humano es la ampliación equitativa de la libertad (PNUD, 2007).

b) Índice de potenciación de género o Índice de Empoderamiento de Género

El *empoderamiento* se refiere a la toma de control por parte de las mujeres y los hombres en lo que respecta a su propia vida, es decir, su capacidad para distinguir entre diferentes opciones, tomar decisiones y ponerlas en práctica. Se trata de un proceso, pero es también un resultado individual y colectivo (PAHO, 2006).

El Índice de Potenciación de Género (IPG) o Índice de Empoderamiento de Género (IEG) (Ibarrarán y Robles, 2003) se refiere más a las oportunidades de la mujer que a sus capacidades y refleja las desigualdades de género en tres ámbitos fundamentales (PNUD, 2007):

- Participación económica y poder de decisión, medidos en función de dos indicadores: participación porcentual de hombres y mujeres en cargos parlamentarios, legisladores, altos funcionarios y directivos en puestos profesionales y técnicos.
- Poder sobre los recursos económicos, medidos según el cálculo de los ingresos percibidos por mujeres y hombres (PPA en US\$).

Para cada uno de estos tres componentes, se calcula el Porcentaje Equivalente Igualmente Distribuido (PEID) como promedio ponderado en función de la población, según la siguiente fórmula general (PNUD, 2007):

$$\text{PEID} = \{[\text{proporción femenina de la población total (índice femenino)}^{-1}] + [\text{proporción masculina de la población total (índice masculino)}^{-1}]\}^{-1}$$

En el caso de participación política y económica, y poder de decisión, el PEID se indexa dividiéndolo entre 50. Esta indexación se explica por el hecho de que, en una sociedad ideal donde ambos sexos tienen igual poder, las variables del IPG serían iguales a 50%, es decir, la participación de la mujer sería igual a la participación del hombre para cada variable. Cabe señalar que utilizando la fórmula general, se calcula un PEID para la participación porcentual de mujeres y hombres en cargos de legisladores, altos funcionarios y directivos y otro para la participación de mujeres y hombres en puestos profesionales y técnicos. El promedio simple de ambas mediciones arroja el PEID de participación económica (PNUD, 2007).

Una vez que se ha calculado el PEID para los tres componentes del IPG, la determinación de este índice es sencilla. Se trata de un simple promedio de los tres índices del PEID (PNUD, 2007).

c) Brecha de desigualdad

La brecha de desigualdad se define a partir del IDH y del IEG. Esta brecha indica la pérdida en desarrollo humano debido a la desigualdad entre géneros, asumiendo perfecta igualdad dentro de cada género al interior de cada estado.

$$Brecha_i = IDH_i - IEG_i \text{ ó } IPG_i, \quad i=1, \dots, 32$$

En el año 2003 México ocupó el lugar 42 a nivel internacional, poniéndolo en el grupo de países con empoderamiento “alto”. Sin embargo, éste resultado no reflejó la tendencia nacional, puesto que ninguna de las entidades federativas se podía clasificar en la categoría de alto empoderamiento de género, 21 estados se ubicaron en el grupo de empoderamiento medio y 11 estados en la categoría de bajo empoderamiento (Ibarrarán y Robles, 2003).

d) Ingresos percibidos para hombres y mujeres

Pese a la importancia de contar con datos sobre ingresos desagregados por género, los ingresos pueden considerarse de dos modos: como un recurso para el consumo y como remuneración de las personas. La medida del uso es difícil de desagregar entre hombres y mujeres, ya que los recursos se comparten dentro de la unidad familiar. En cambio, los ingresos se pueden separar, ya que los distintos miembros de una familia suelen percibir ingresos independientes. Los ingresos percibidos por hombres y mujeres (PPA en US\$) se calculan utilizando los siguientes datos (PNUD, 2007; PNUD-México, 2008):

- Relación del salario no agrícola de la mujer respecto del salario no agrícola del hombre.
- Proporción de hombres y mujeres en la población económicamente activa.
- La población total de mujeres y de hombres
- El PIB per cápita (PPA en US\$).

1) Cálculo del PIB total (PPA en US\$): primero se determina el PIB total (PPA en dólares estadounidenses) se calcula multiplicando la población total por el PIB per cápita (PPA en dólares estadounidenses).

2) Cálculo de la proporción del total de la masa salarial correspondiente a las mujeres: Dado que rara vez se dispone de datos sobre los salarios en zonas rurales y en el sector informal, en el Informe se utilizan los salarios no agrícolas y se asume que la relación entre el salario no agrícola de mujeres y hombres es igual en el resto de la economía. La proporción del total de la masa salarial correspondiente a las mujeres se calcula utilizando la relación entre el salario no agrícola de la mujer y el salario no agrícola del hombre, así como los porcentajes que corresponden a mujeres y hombres en la población económicamente activa. En los casos donde no se dispone de datos sobre la relación salarial, se utiliza un valor de 75% (PNUD, 2007; PNUD-México, 2008).

Proporción del total de la masa salarial = correspondiente a las mujeres (S_f)	$\frac{W_f/W_m (EA_f)}{[W_f/W_m (EA_f)] + EA_m}$
---	--

donde:

W_f/W_m = Relación del salario no agrícola de la mujer respecto del salario no agrícola del hombre.

EA_f = Proporción de mujeres en la población económicamente activa.

EA_n = Proporción de hombres en la población económicamente activa.

S_f = Proporción del total de la masa salarial correspondiente a las mujeres.

Y = PIB total (PPA en US\$).

N_f = Población total de mujeres.

N_m = Población total de hombres.

Y_f = Cálculo de ingresos percibidos por las mujeres (PPA en US\$).

Y_m = Cálculo de ingresos percibidos por los hombres (PPA en US\$).

3) Cálculo de los ingresos percibidos por hombres y mujeres (PPA en US\$): Es preciso basarse en el supuesto de que la proporción del total de la masa salarial correspondiente a las mujeres es igual a la proporción de la mujer en el PIB (PNUD, 2007; PNUD-México, 2008).

Población femenina (Y_f)

Cálculo de ingresos percibidos por mujeres (PPA en US\$) (Y_f) = $\frac{S_f(Y)}{N_f}$

Población masculina (Y_m)

Cálculo de ingresos percibidos por hombres (PPA en US\$) (Y_m) = $\frac{Y - S_f(Y)}{N_m}$

4.1.3.3. Política y liderazgo

En la vida de las mujeres existe una constante que se replica a nivel internacional, pues se están logrando grandes adelantos en materia de educación y salud; pero quedan seriamente rezagadas respecto de los hombres en cuanto a su participación económica y política (Ibarrarán y Robles, 2003).

En nuestro país, el feminismo de corte liberal adquirió dimensión política a consecuencia de la Revolución mexicana (1910-1917), debido a que algunos dirigentes estaban convencidos de que el espíritu de regeneración social debía abarcar también la condición de las mujeres, aun cuando el sufragio femenino carecía de reconocimiento legal. Herminia Galindo (1918), Elvia Carrillo Puerto (1926) y Refugio García (1937) fueron mujeres que lucharon por la presencia colectiva y social de las mujeres; sin embargo, no actuaron de manera aislada, pues reconocían la necesidad de contar con simpatizantes de ambos sexos (Cano, 2006).

En 1916 se presentó la demanda del sufragio ante el congreso constituyente, pero fue negado el derecho ciudadano pleno a las mujeres. Hasta 1947 se reformó la Constitución para dar lugar a un reconocimiento parcial, al legalizar la participación de las mujeres como electoras y candidatas en los procesos municipales; pero no fue sino hasta 1953 cuando se reconocieron en pleno los derechos políticos de las mujeres, y a mediados de 1954 con plena capacidad ciudadana, las mujeres mexicanas acudieron a las urnas a votar en las elecciones federales (Cano, 2006). Esto fue un gran logro, pues no hay ciudadanía sin ejercicio de la libertad individual.

Durante 1975, declarado Año Internacional de la Mujer, la Organización de Naciones Unidas (ONU) instrumentó mecanismos de apoyo que comprometieron a los países miembros en la formulación de programas y políticas públicas con el objetivo de disminuir la discriminación y avanzar hacia la igualdad entre mujeres y los hombres (Ibarrarán y Robles, 2003).

El enfoque de género es un instrumento válido en el diseño, ejecución y evaluación de políticas que impulsan la equidad e igualdad entre hombres y mujeres, y propician una mejor distribución de los recursos (Laguna *et al.*, 2004). Pero también, hay que evitar proyectos que al satisfacer las necesidades prácticas dejen intacta la condición dependiente y subordinada de las mujeres. Este es el caso de proyectos y programas que “asisten” a las mujeres pero que al cesar la intervención de los funcionarios las dejan sin poder, sin aumentar su fuerza colectiva y sin aprovechar su capacidad de organización, de ahí la

importancia de detonar procesos de autonomía femenina. De la misma manera, habrá que evitar que al centrarse en intereses y necesidades estratégicos de género, se dejen de reconocer y retomar las condiciones materiales de las mujeres (Tepichin, 2009). La transformación de las relaciones de género puede impulsarse a través de los programas y acciones institucionales, cambios que pueden estimularse hacia una mayor equidad entre géneros resultado de la aplicación de políticas que incluyen dicha perspectiva en el diagnóstico, diseño, ejecución y evaluación (Laguna *et al.*, 2004).

El poder simbólico no puede ejecutarse sin la participación de quienes somete y contribuyen a reproducirlo (Martínez-Herrera, 2007), por ello, la política de equidad de género debe también considerar el que los hombres cuenten con espacios donde puedan reflexionar sobre su condición masculina. Desde una perspectiva de cambio, en donde el conflicto de identidad pueda también ser trabajado desde lo individual, en sus relaciones cercanas y en lo colectivo. Además, cabe señalar que en las conductas masculinas se han registraron cambios importantes, como un mayor cuidado de su salud, participación en la reproducción y reconocimiento de la violencia contra las mujeres como una práctica nociva (Laguna *et al.*, 2004).

Es importante destacar el concepto de *transversalización de la perspectiva de género*, el cual se refiere al proceso de evaluar las consecuencias que tiene para los hombres y las mujeres, cualquier acción planeada, incluidas la legislación, las políticas y los programas, en cualquier sector y en todos los niveles. Es una estrategia para hacer de los problemas y experiencias de las mujeres y los hombres una dimensión integral del diseño, la ejecución, la vigilancia y la evaluación de las políticas y programas en todas las esferas políticas, económicas y sociales, de tal manera que no se perpetúe la desigualdad, cuyo objetivo es conseguir la igualdad de género (PAHO, 2006).

En la actualidad, las mujeres jefas de hogar de generaciones más recientes son las que presentan mayores cambios en los modelos de género que transmiten, los cuales son más equitativos y menos asimétricos, a diferencia del que reproducen y viven las mujeres jefas de hogar de generaciones mayores (Castellanos *et al.*, 2005), sin embargo no se puede

esperar el cambio y empujar a las mujeres hacia éste sin una transformación de fondo sobre patrones interiorizados de género, en jerarquías de género ya incorporadas a la dinámica familiar (Tepichin, 2009) y de la participación política de las mujeres como tomadoras de decisiones, sin perder de vista que la democracia participativa eficaz sólo puede ponerse en práctica con la participación equitativa e igualitaria de hombres y mujeres (Arcos *et al.*, 2007).

4.1.3.4. Educación

El enfoque de género como categoría de análisis es un instrumento conceptual que ayuda a leer la realidad educativa identificando desigualdades y obstáculos sociales que la escuela reproduce. La articulación del género al ámbito escolar significa para las jóvenes asumir posiciones de control en la cultura escolar donde se construyen las relaciones y se distribuye el poder (Arcos *et al.*, 2007).

En México, la idea de la equidad educativa inició con Salvador Alvarado, quién como gobernador militar constitucionalista del estado de Yucatán (1915-1918), intentó extender la educación de las mujeres y fortalecer su contenido anticlerical, crear empleos para que les permitiera continuar cumpliendo con su participación domestica como madres y esposas, convocó dos congresos feministas estatales en 1916 para obtener consensos en reformas impulsadas por el gobierno. Otra promotora fue Hermila Galindo quien impulsó el proyecto feminista más radical de la época, pero la resonancia política de sus planteamientos se debió a su cercanía con Venustiano Carranza. Galindo defendió una educación igualitaria, desterrar la doble moral e igualdad en los derechos ciudadanos (incluyendo el voto); pero no critica la división sexual del trabajo, ni al lugar de la mujer en la familia (Cano, 2006).

El enfoque de género reconoce en el espacio educativo cuatro tipos de discurso: el pedagógico formal, en acción, obviado y oculto. El currículo *formal* hace referencia al enfoque pedagógico. En el segundo, a las emergencias que se generan en el espacio escolar, tales como acontecimientos históricos, sociales o de la cultura que rodea a la institución. El

oculto se refiere a lo que sucede en la ejecución de los cursos, aula o talleres, respecto a las interacciones entre docentes y estudiantes tales como: formas de comunicación, mensajes subliminales respecto a la condición femenina o masculina y uso diferenciado de los espacios (Arcos *et al.*, 2007).

Para lograr equidad de género hay que eliminar los obstáculos a la igualdad entre los géneros independiente de su origen sociocultural. En este sentido, la educación media es señalada como factor clave para incidir simultáneamente sobre la equidad, el desarrollo integral y el ejercicio de ciudadanía plena (Stacki y Monkman, 2003).

Buchmann *et al.* (2008) recomiendan tres direcciones para la investigación sobre la desigualdad de género en la educación: 1) los esfuerzos interdisciplinarios para entender las diferencias de género en el plano cognitivo, no cognitivo, desarrollo y habilidades en la primera infancia, 2) la investigación sobre la estructura y las prácticas de enseñanza, y 3) el análisis de cómo las diferencias de género puede amplificar otros tipos de desigualdades, tales como la discriminación racial, étnica y de clase.

4.1.3.5. Medio ambiente

Los informes, las declaraciones, planes de acción y plataformas emanados de las distintas reuniones internacionales tienen un cierto impacto a nivel mundial y regional, reflejan la evolución de las ideas y tendencias que van guiando el pensamiento y la acción, tanto de los gobiernos como de los organismos internacionales y de las organizaciones de la sociedad civil (Nieves, 1998). Al respecto, el PNUD ha desarrollado indicadores globales y programas que han sido un agente de cambio en las ideas en materia de igualdad de género y protección del medio ambiente (PNUD-México, 2008).

Con la idea de que los recursos naturales deben aprovecharse de forma sustentable, las iniciativas orientadas al desarrollo de las sociedades no deben poner en peligro la capacidad y recursos de generaciones futuras para alcanzar una vida digna, y deben apuntar a la generación de energías limpias y renovables. El PNUD ve en la sustentabilidad

ambiental una estrategia de largo plazo para construir un entorno apropiado para el desarrollo humano de las personas, además de la protección de la biodiversidad (PNUD-México, 2008); sin embargo, incorporar una perspectiva de género en las políticas públicas significa no nada más asegurar que las mujeres participen en los programas previamente decididos, sino garantizar que tanto hombres como mujeres participen en la planeación y definición de los objetivos.

4.2. Género y salud

La salud es un proceso complejo determinado por factores biológicos, sociales, medio ambientales y de salud, en el que el género, por su interrelación con todos ellos, tiene un papel importante (Rohlf's *et al.*, 2000). Los fuertes vínculos entre la salud y el desarrollo han sido articulados de manera creciente por los líderes en política de la salud y en el desarrollo económico (Langer y Catino, 2006). Por ello en México, la Secretaría de Salud del gobierno federal se realizó en 2007 un trabajo conjunto para disminuir las brechas en el ejercicio del derecho a la protección a la salud entre hombres y mujeres determinadas por la desigualdad de género y la violencia familiar (PNUD-México, 2008); debido a que las desventajas relativas al género, además de socavar los derechos humanos y la justicia social, contribuyen a la pobreza y a la deficiente salud (Langer y Catino, 2006).

4.2.1. Bases teóricas de la incorporación de la perspectiva de género en la salud

Género no es sinónimo de sexo (Castaño-López *et al.*, 2006). El *sexo* alude a las diferencias biológicas entre el hombre y la mujer, mientras que *género* se refiere al significado social construido alrededor de esa diferencia, basado fundamentalmente en la división, según el sexo, de los roles y el poder (Gómez, 2002).

Género tampoco equivale a mujer, este debe entenderse como un concepto relacional (Castaño-López *et al.*, 2006) que no se aplica a la mujer en sí misma (ni tampoco al hombre), sino a las relaciones de desigualdad entre mujeres y hombres (o entre los

ámbitos masculinos y femeninos) en torno a la distribución de los recursos, las responsabilidades y el poder (Gómez, 2002).

La ***igualdad de género*** en materia de salud significa que las mujeres y los hombres se encuentran en igualdad de condiciones para ejercer plenamente sus derechos y su capacidad de estar sanos, contribuir al desarrollo sanitario y beneficiarse de los resultados; mientras que la ***equidad de género*** significa una distribución justa entre hombres y mujeres de los beneficios, el poder, y los recursos y responsabilidades. El concepto reconoce que entre hombres y mujeres hay diferencias en cuanto a las necesidades en materia de salud y al acceso y al control de los recursos, y que estas diferencias deben abordarse con el fin de corregir desequilibrios entre hombres y mujeres. La ***inequidad de género*** en el ámbito de la salud se refiere a las desigualdades injustas, innecesarias y prevenibles que existen entre las mujeres y los hombres en el estado de la salud, la atención de salud y la participación en el trabajo sanitario (PAHO, 2006).

La salud como fenómeno multidimensional no se estudia exclusivamente desde el ámbito de la medicina y, por ello, si queremos comprender los procesos de salud-enfermedad en mujeres y varones deberíamos considerar los trabajos realizados también desde otras disciplinas, como por ejemplo la sociología o la antropología (Castaño-López *et al.*, 2006). Ya que, las conductas relacionadas con la salud son diferentes en las mujeres y en los hombres; aunque son cambiantes con el tiempo, tradicionalmente los hombres han desarrollado conductas de riesgo físico (abuso de sustancias adictivas, velocidad en la conducción de automóviles, etc.) con mayor frecuencia que las mujeres. Estos factores de riesgo para la salud, producen con mayor frecuencia enfermedades o accidentes que se manifiestan en la etapa media de la vida y que pueden conducir a la muerte prematura (Rohlf *et al.*, 2000).

4.2.2. Diferencias de salud entre hombres y mujeres

Aparte de las diferencias anatómicas, hormonales o cromosómicas existentes entre mujeres y varones, las cuales pueden desembocar en diversas condiciones de salud y enfermedad, varones y mujeres tienen condiciones de existencia diferentes (Castaño-López *et al.*, 2006). El concepto de *diversidad* incorporado al enfoque de igualdad de género significa reconocer que las mujeres y los hombres no constituyen grupos homogéneos. Al abordarse los problemas de género y salud deben tenerse en cuenta las diferencias entre las mujeres y los hombres con respecto a la edad, el estado socioeconómico, la educación, el grupo étnico, la cultura, la orientación sexual, la capacidad y la ubicación geográfica (PAHO, 2006).

Las diferencias de salud entre hombres y mujeres incluyen las diferencias biológicas, los distintos sistemas genitourinarios, las diferencias genéticas, hormonales y metabólicas, desempeñan un papel en la morbilidad y la mortalidad diferenciales entre sexos (Borrell *et al.*, 2004). Sin embargo, es importante subrayar que la equidad de género en la situación de salud no significa tasas iguales de mortalidad o morbilidad para ambos. Se refiere más bien a la eliminación de diferencias evitables entre hombres y mujeres en cuanto a sus oportunidades de obtener y mantener la salud, y a las probabilidades de enfermar, sufrir discapacidad o morir prematuramente por causas prevenibles. En este contexto, es importante resaltar tres factores (Gómez, 2002):

- ***La ventaja de supervivencia no equivale necesariamente a una mejor salud.*** Las mujeres tienden a experimentar mayor morbilidad que los hombres a lo largo del ciclo vital.
- ***Las causas evitables de enfermedad y muerte son diferentes en mujeres y hombres.*** Un ejemplo crítico de un daño evitable que afecta exclusivamente a las mujeres es el de las complicaciones del embarazo y el parto. Las causas de mayor mortalidad masculina, particularmente en la población adulta joven, se relacionan con accidentes, violencias, suicidios y conflictos armados. En la misma línea de mortalidad masculina ligada a comportamientos de riesgo tolerados y estimulados mayormente entre los hombres, aparecen causas tales como cáncer de pulmón,

cirrosis hepática y SIDA. La rigidez en la separación de roles, las relaciones desiguales de poder entre hombres y mujeres, y las exigencias sociales asociadas con el ejercicio del poder (inter e intragéneros), ejercen efectos claramente negativos sobre la integridad física, psicológica y social no solo de las mujeres sino también de los hombre.

- ***La pobreza afecta desproporcionadamente a la salud y supervivencia de las mujeres.*** Las diferencias entre las tasas de mortalidad de la población pobre a las de la población que no es pobre, según sexo, revela que la pobreza conlleva un riesgo de muerte prematura que es 2 a 5 veces mayor entre los varones y de 4 a 12 veces mayor entre las mujeres.

4.2.3. Desigualdad e inequidad en los sistemas de salud

El concepto de *desigualdad en salud* se refiere a las distintas oportunidades y recursos relacionados con la salud que tienen las personas en función de su clase social, género, territorio o etnia, lo que indica la peor salud de los colectivos menos favorecidos (Borrell *et al.*, 2004). Mientras que la *equidad de género* en el ámbito de la salud debe entenderse, entonces, como la eliminación de aquellas disparidades innecesarias, evitables e injustas entre mujeres y hombres que se asocian con desventajas sistemáticas en el contexto socioeconómico (Gómez, 2002):

- ***En el estado de salud***, la equidad de género encauza el logro, por parte de mujeres y hombres, de niveles comparables de bienestar físico, psicológico y social.
- ***En la atención de la salud***, que es uno de los muchos factores determinantes del estado de salud, la equidad de género implica que: a) los recursos se asignen de acuerdo con las necesidades específicas de hombres y mujeres y b) los servicios se reciban según las necesidades particulares de cada sexo
- ***En la participación para la producción de la salud***, la equidad de género exige que se distribuyan con equilibrio y justicia entre los sexos las responsabilidades de trabajo, los beneficios del desarrollo y el poder de decisión.

En promedio las mujeres tienden a utilizar los servicios de salud con mayor frecuencia que los hombres, pero esa tendencia no implica necesariamente una ventaja. Pues esto se debe principalmente a su *rol biológico en la reproducción*, pero también a su más alta morbilidad y mayor longevidad. Además, la pobreza restringe desproporcionadamente el acceso de las mujeres a los servicios de salud (Gómez, 2002). Cuya relación negativa se observa a nivel tanto clase social como el nivel de estudios (Borrell *et al.*, 2004). Es por ello que la equidad de género en la atención de la salud, no significa que hombres y mujeres reciban cuotas iguales de recursos y de servicios. Significa, que los recursos se asignen y se reciban diferentemente de acuerdo con las necesidades de cada sexo y el contexto socioeconómico individual (Gómez, 2002):

- ***El gasto en la atención de salud.*** En los Estados Unidos de América, el gasto para fines de salud durante la edad reproductiva fue 68% más alto para las mujeres que para los hombres en 1987.
- ***La capacidad de pago.*** Por su predominio entre los trabajadores sin remuneración y su inserción desventajosa en el mercado de trabajo remunerado, las mujeres tienen menor acceso a los recursos que requieren para pagar directamente los servicios de salud o planes de seguro médico.

La participación en la producción social de la salud tiene una doble dimensión: la distribución de la carga de trabajo y la distribución de los beneficios. El que no se reconozca la contribución económica que representa el trabajo no remunerado (reproductivo) que realizan predominantemente las mujeres en el cuidado de la salud constituye una forma encubierta de discriminación (Gómez, 2002).

4.2.4. Logros y propuestas de la perspectiva de género en la salud

En la actualidad casi todos los países en desarrollo se han implementado procesos complejos para mejorar la eficiencia, la equidad y la efectividad del sector salud (Langer y Catino, 2006). Por su parte, en nuestro país el *Seguro Popular*, también inició el innovador Programa de Acción: Mujer y Salud (PROMSA), el cual es implementado por el Centro Nacional Equidad de Género y Salud Reproductiva y apunta a integrar una perspectiva de

género en todas las políticas y programas nacionales a través del sector salud. PROMSA se enfoca en tres áreas principales: satisfacer las necesidades de las mujeres en el cuidado de la salud a lo largo de su vida, dirigir los retos que enfrentan las mujeres como profesionales del cuidado de la salud y como responsables del cuidado familiar y la comunitario (Langer y Catino, 2006). Esto bajo el principio de que la meta de esta política es contribuir al logro de la igualdad de género en relación con el estado de salud y el desarrollo sanitario, mediante la investigación, políticas y programas que presten la atención debida a las diferencias de género en materia de salud y a sus factores determinantes, y que promuevan activamente la igualdad y la equidad entre mujeres y hombres (PAHO, 2006).

La participación social desempeña un papel crucial y determinante en la equidad de género. Esta participación se concibe como el ejercicio del derecho de las personas a influir en los procesos que afectan a la salud, tanto la individual como la colectiva (Gómez, 2002). Ya que el progreso continuo requiere un fuerte liderazgo y apoyo en los niveles más altos. Sin la visión, voluntad política y los recursos necesarios de la administración actual, la modificación de la opinión pública sobre el género será imposible (Langer y Catino, 2006). Gómez (2002) propone que el logro de la equidad de género en el ámbito de la salud se debe realizar mediante las siguientes propuestas:

- Eliminar las diferencias evitables entre hombres y mujeres en el estado de salud y sus factores determinantes.
- Asignar recursos para la atención a la salud y utilizarlos de acuerdo con las necesidades particulares de mujeres y hombres, no según su capacidad económica.
- Establecer el pago de la atención de salud según la capacidad económica, no según la necesidad, y distribuir de forma solidaria el costo financiero de la reproducción.
- Reconocer las contribuciones (remuneradas o no) que aportan mujeres y hombres a la producción de la salud.
- Equilibrar de forma justa la distribución del trabajo y el poder de decisión, no solo entre mujeres y hombres, sino también entre el estado, la comunidad, la familia y el mercado.

El sistema de salud debería partir de la idea de que la igualdad en la oferta de servicios, no asegura la equidad en el acceso y la efectividad de los mismos en toda la población por igual. Es necesario reconocer que son necesarias acciones diferentes, lo que se llama acciones afirmativas, pasar de la igualdad a la equidad, para atender las necesidades diversas de la población y actuar en consecuencia, si se quiere conseguir que los servicios no incrementen las desigualdades (Colomer, 2007).

El estudio de las cuestiones de género han estado alejadas de las ciencias de la salud, que se han ocupado fundamentalmente de la biología y de los aspectos de la salud ligados al sexo, no al género. Al igual que la clase social no existía para la medicina, tampoco existía el género, aunque ambos estén estrechamente ligados a la salud, pero desde el ámbito social (Colomer, 2007). Por ello es necesaria una mayor interdisciplinariedad en los enfoques de género y salud, que implique por un lado el conocimiento epidemiológico y de salud pública y por otro el marco teórico-conceptual de las ciencias sociales (Rohlf's *et al.*, 2000).

4.3. Principales modelos interpretativos de la relación género-medio ambiente

Los principales modelos interpretativos de la relación género-medio ambiente que representan la evolución de dicha relación son: el 1) ecofeminismo, 2) mujeres y medio ambiente y 3) género, medio ambiente y desarrollo.

4.3.1. Ecofeminismo

El feminismo ecológico es un cuerpo de ideas y prácticas que hacia los años setentas vinculaba a los movimientos ecologista, pacifista y de mujeres (Colombara, 2006). El ecofeminismo es reconocido por conceptualizar la relación de las mujeres con la naturaleza, planteando la existencia de un fuerte vínculo entre ambas, y defendiendo la recuperación de un "principio femenino" que implica armonía, sostenibilidad y diversidad (Shiva, 1989).

Por otro lado, Mies (1991) esboza los principios del ecofeminismo que llevaron a pensar en una cadena de interrelación entre el cuidado ecológico, la liberación de la mujer y del tercer mundo (Cuadro 4).

Cuadro 4. Principios básicos para la descolonización de la naturaleza, de las mujeres y del tercer mundo señalados por Mies (1991).

Principios básicos	Análisis
“Comprendemos que una perspectiva eco-feminista de una nueva sociedad debe comenzar con el análisis del conjunto de las condiciones que determinan nuestra realidad” (p. 41).	Éste es el primer punto, cuya importancia radica en que desde una perspectiva lógica nos lleva a hacer un diagnóstico de la realidad, el cual resulta beneficioso para el análisis de la problemática.
“Comprendemos que el mundo, nuestra realidad, está limitada. La tierra tiene límites, como lo tiene nuestro cuerpo y nuestra vida” (p. 41).	Siguiendo esta secuencia lógica y basada en la realidad, éste principio ayuda en gran medida a poner límites “reales” que van desde los recursos ecológicos hasta el mismo ser humano.
“Una sociedad eco-feminista debe rechazar, radicalmente, la idea del desarrollo o de la liberación mediante la explotación de otros” (p. 41).	Una importante perspectiva ética del ecofeminismo, es su rechazo total a toda forma de explotación. Lo que nos lleva sin duda a realizar cambios conforme a dicha ética.
“Esto significa que debemos de nuevo establecer relaciones recíprocas, no-jerárquicas dentro de un mundo limitado, tomando en cuenta todos los niveles...” (p. 42).	Con todo lo anterior, se proponen cambios en los esquemas jerárquicos de dominación. Aunque no menciona estrategias para realizar estos cambios.
“Este nuevo punto de vista incluye necesariamente una determinación diferente de la felicidad y de la libertad” (p. 42).	Algo que sin duda sorprende es la nueva conceptualización de felicidad y libertad que plantean, ya que según la lógica antes mencionada nos da pautas a cambios de conducta realmente profundos que no dependan de los beneficios económicos.
“Esta clase de perspectivas incluyen también otro concepto de las necesidades humanas” (p. 42).	Y por ende también invita a re-conceptualizar las “necesidades humanas” bajo el principio de vivir en un mundo limitado y de acuerdo a la ética antes mencionada.

Es importante destacar al ecofeminismo como una Teoría que fortalece la necesidad ética de mejorar las condiciones de las mujeres y de la naturaleza, aunque esta corriente teórica ha sido muy criticada por diversas autoras al partir de lo ideológico y por contener algunas reflexiones biologicistas y esencialistas. Dentro de las críticas a esta corriente, esta que les confieran habilidades intrínsecas a las mujeres, solo por el hecho de ser mujeres; sin hacer un análisis más a fondo del contexto social e histórico. Ante tales evidencias Jackson (2004:117) señala que “no puede existir una relación especial entre mujeres y el ambiente porque las mujeres no constituyen una categoría única y sus relaciones con éste reflejan no sólo divisiones entre las mismas mujeres, sino las relaciones de género, la dinámica de las economías políticas y los agroecosistemas”, ya que “no diferencia a las mujeres según su clase, raza, etnicidad, entre otros factores” (Agarwal, 1998:114).

4.3.2. Mujeres y Medio Ambiente

Nieves (1998) y Colombara (2006) señalan que la corriente conocida como "mujeres y medio ambiente" (MMA) se inserta dentro de la línea de pensamiento y de acción denominada "mujeres en el desarrollo" (MED) o “Women in Development” (WID), la cual ha tenido un importante impacto entre las ONGs, y es precisamente en los documentos para el Foro de ONGs realizado en Nairobi con motivo de la Conferencia Mundial para el Examen, y la Evaluación de los Logros del Decenio de las Naciones Unidas para la Mujer de 1985 donde es posible encontrar gran parte de los postulados.

Esta corriente posee una gran influencia del ecofeminismo, sobre todo al basarse en la presunción de que las mujeres poseen una especial afinidad con la naturaleza, que se encuentran comprometidas con ella, que sus objetivos en el uso de los recursos y en la protección de la naturaleza se caracterizan por el "altruismo" y que son las principales "voluntarias" para luchar contra el deterioro ambiental (Nieves, 1998). Basado en ello, la primer crítica radica en que en muchos programas ambientales incorporan un “componente mujer”, o sólo trabajan con ellas, respondiendo a la hipótesis de que los problemas de las mujeres son posibles de aislar y enfrentarlos de modo particular (Colombara, 2006). Y es por ello, que se ha criticado dicha corriente teórica, ya que teoriza inadecuadamente la

problemática con respecto a la participación de las mujeres en la comunidad, focalizando sus prioridades sólo como “usuarias” y “trabajadoras”, sin diferenciar claramente su participación en la toma de decisiones sobre los recursos. Al respecto, Jackson (2004:180) señala que “aplaudir el trabajo comunitario, no asalariado, realizado por las mujeres, sin incluir el análisis respecto si este trabajo es consistente con los intereses de género de las mujeres, solo agudizará la explotación”.

La segunda crítica se centra en la integración social de las mujeres en las estrategias de desarrollo, tal integración se promueve sin cuestionamiento alguno de la división de género dominante y sus implicaciones para el modelo de desarrollo imperante. La tercera crítica es que tiende a centrarse fuertemente en los aspectos productivos del trabajo de las mujeres, por lo que las mujeres quedan siempre más relegadas a programas marginales y proyectos aislados (Colombara, 2006).

Finalmente, la calidad de altruismo de las mujeres deberá de ser revalorada, ya que la aseveración de que “las mujeres piensan por naturaleza en la siguiente generación” no siempre estará ligada a un menor deterioro ambiental, pues ellas podrían preferir mejores empleos en el sector formal para sus hijos(as), en vez de pensar en mejorar la fertilidad de la granja. Jackson (2004) propone que las relaciones ambientales de las mujeres no pueden comprenderse aisladas de las de los hombres las cuales tiene explicaciones ideológicas, sociales y económicas.

Por otra parte, Mies (2004) expresa que las exigencias más importantes de las mujeres son: 1) Supresión de la división del trabajo jerárquica por sexos, incluyendo la separación entre producción y reproducción, 2) supresión de la violencia masculina sexista, 3) autonomía de las mujeres con respecto a sus cuerpos, 4) poder económico, 5) supresión del aislamiento y de la impotencia social y política, y 6) revaloración del trabajo de las madres. De tal manera que propone una “economía autosuficiente”, donde todo trabajo vital debe tener el mismo valor.

4.3.3. Género, medio ambiente y desarrollo sustentable

La línea de pensamiento "género, medio ambiente y desarrollo sustentable", se entronca con el enfoque conocido como "género en el desarrollo" (GED) que se ha consolidado en la década de los noventa (Nieves, 1998). Esta parte de los siguientes principios: a) no trata de integrar a las mujeres en los procesos de desarrollo existentes, sino construir alternativas para transformar las relaciones sociales desiguales, hacia una mayor autonomía y empoderamiento de las mujeres, b) analiza las contribuciones de las mujeres dentro y fuera del ámbito doméstico, ya que ellas desarrollan de manera simultánea roles de reproductoras y productoras; c) las mujeres son vistas como agentes de cambio y no receptoras pasivas; en este sentido promueve y consolida cambios profundos en las estructuras sociales, económicas y políticas prevalecientes (Colombara, 2006).

También sostiene que la discriminación que afecta a las mujeres se expresa principalmente en nuestras sociedades a través de: a) la división por género del trabajo con la consecuente asignación casi exclusiva de la responsabilidad de la crianza de los(as) hijos(as), y del trabajo doméstico a las mujeres; b) el acceso desigual de varones y mujeres a los recursos productivos y a sus beneficios; c) las limitaciones a la participación en los procesos de adopción de decisiones y al acceso al poder público en sus diversas expresiones (Nieves, 1998).

Nieves (1998) afirma que desde esta corriente no se caracteriza a las mujeres por su lugar de "víctimas" de los cambios ambientales, sino como conocedoras, usuarias y consumidoras de los recursos. Entre las investigadoras que se adscriben a esta corriente se encuentran principalmente las siguientes áreas de estudio:

- 1) La manera en que las interacciones masculinas-femeninas afectan y son afectadas por el cambio ambiental.
- 2) La construcción de las identidades de género de los distintos grupos de mujeres y de varones socialmente construidas, y culturalmente validadas, que sitúan a los individuos frente a los cambios ambientales.

- 3) La adopción de enfoques multisectoriales, multidisciplinarios y técnicas de investigación participativas, que permiten establecer una metodología adecuada para abordar el sistema género y medio ambiente de forma combinada, que tome en cuenta un conjunto de variables tanto biológicas como sociales para estructurar esquemas de comprensión e interrelación entre ellas (Colombara, 2006).

4.3.3.1. Propuestas para el mejoramiento de los diagnósticos y estudios ambientales con perspectiva de género

A continuación se presentan los criterios, dimensiones y variables tomados de Nieves (1998) que permiten mejorar la calidad de los estudios acerca de la interrelación entre género y medio ambiente. La Figura 3 muestra que los criterios y dimensiones a considerar no tienen un solo punto de partida. De acuerdo a los objetivos de los estudios puede haber distintos puntos de entrada en relación a los distintos factores, por lo tanto de acuerdo a las necesidades hay que establecer prioridades en los vínculos y profundizar en ellos. Los flujos presentes en el esquema permiten romper con las concepciones parciales centrándose en los impactos del deterioro medioambiental sin sólo victimizar o responsabilizar a un solo grupo genérico.

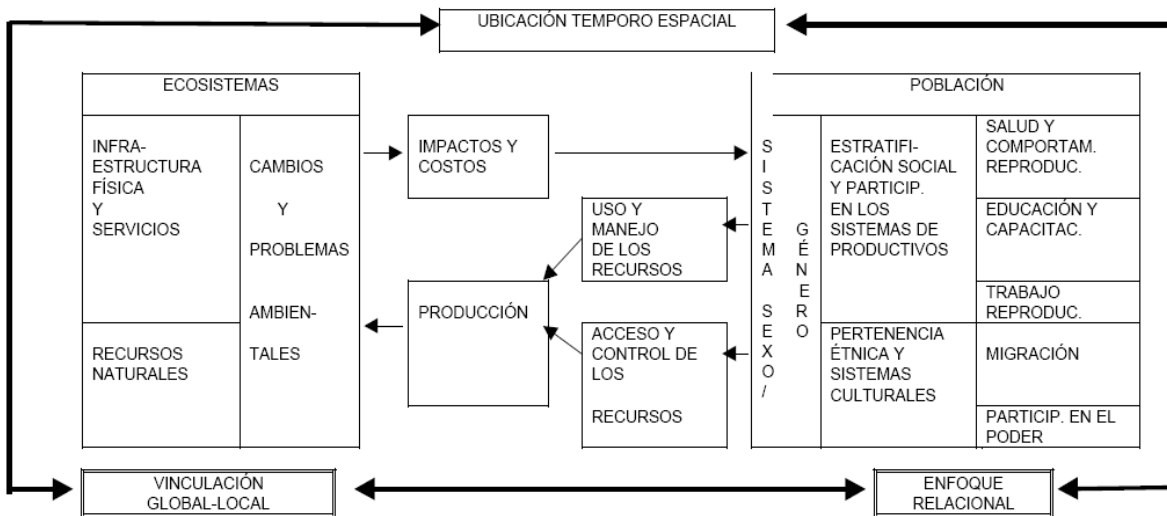


Figura 3. Esquema interacción género – medio ambiente (Nieves, 1998).

Nieves (1998) señala que es necesario considerar tres *criterios contextuales* interrelacionados entre sí, que otorgan el marco desde donde hay que analizar la situación a investigar:

1. **Ubicación *témpera-espacial***. Es importante ubicarlas las construcciones de género y por ende las relaciones que se establecen entre hombres y mujeres, que poseen un carácter histórico cultural y se especifican a partir de procesos asociados a territorios particulares.
2. **Vinculación *global-local***: Es necesario incorporar en el análisis la relación existente entre este nivel y los cambios ambientales globales, analizando las políticas nacionales o "estrategias o planes de desarrollo sostenible" adoptadas en el entorno global.
3. **Enfoque *relacional***: La relación entre la acción humana y el medio natural es uno de los aspectos estratégicos que corresponde con las construcciones y relaciones de género.

Nieves (1998) también enfatiza la necesidad de analizar las *dimensiones y variables operacionales como son: a) el medio ambiente* (ecosistemas y localizaciones espaciales; recursos naturales; infraestructura física y servicios; cambios y problemas ambientales), *b) aspectos mediatizadores de la relación* (impactos y costos de los problemas ambientales; producción de los cambios ambientales; uso y manejo de los recursos; acceso y control sobre los recursos) y *c) la población* (sistema sexo/género; estratificación social y participación en los sistemas productivos; pertenencia étnica y sistemas culturales; salud y comportamiento reproductivo; socialización, educación y capacitación; trabajo reproductivo: migración; participación en los procesos de adopción de decisiones y en el poder).

4.4. La contaminación de suelos por hidrocarburos del petróleo

Los niveles de contaminación varían mucho según las fuentes de hidrocarburos, la edad de las instalaciones petroleras y el deterioro de éstas (Adams *et al.*, 1999). Los suelos contaminados por hidrocarburos sufren procesos de degradación física (Li *et al.*, 1997; Martínez y López, 2001; Rivera-Cruz, 2004), química (Martínez y López, 2001) y biológica (Rivera-Cruz *et al.*, 2002); por tanto, una disminución diferenciada, en el potencial de dicho recurso para producir bienes y servicios (FAO *et al.*, 1980), lo que trae consigo efectos significativos en la sustentabilidad de dicho recurso, afectando en gran medida la productividad del sistema.

4.4.1. Tipos, fuentes y niveles de contaminación

Las principales fuentes de hidrocarburos fósiles en los suelos son: las fosas de pozos petroleros y deficiencias en su mantenimiento, la descarga de instalaciones de procesamiento, petroquímicas y rotura de oleoductos (Botello, 1990) y desechos municipales (Botello y Mendelewics, 1988; Toledo, 1988).

En estado de Tabasco, la mayoría de las instalaciones rebazan los 50 años y con escaso mantenimiento, por ello es común que ocurran derrames de hidrocarburos por ductos corroídos, cuya mancha puede llegar a cubrir 5 ha. y su dispersión y toxicidad depende de las características físicas y químicas de los suelos y las condiciones medioambientales (Rodríguez, 1997). El grado de afectación de un suelo por petróleo depende del tipo de accidente, las características de la región, la cantidad y tipo de crudo derramado y el tiempo de duración en el suelo (Elías-Murguía y Martínez, 1991). Algunas propiedades de los suelos favorecen la fijación de sustancias contaminantes (O'Connor, 1988), como es el caso de las arcillas, el contenido de materia orgánica y la concentración del ión hidrógeno (pH), influyen en la persistencia de sustancias tóxicas en el suelo (Duffus, 1983). Por ejemplo, los suelos de pantano con textura arcillosa tardan muchos años en recuperarse de un derrame de petróleo, mientras que los de textura gruesa se recuperan en poco tiempo (Toledo, 1988). Los suelos orgánicos poseen mayor capacidad

de retención de los hidrocarburos, debido a la capacidad de adhesión de la materia orgánica (Schwarzenbach y Westall, 1981). Los suelos con texturas finas permiten que el petróleo forme una estructura gruesa en el exterior y alrededor del conglomerado haciéndola impermeable (Li *et al.*, 1997). Estos antecedentes indican que en suelos contaminados por hidrocarburos se producen procesos de degradación física, química y biológica provocando una disminución en la capacidad productiva del suelo (FAO *et al.*, 1980).

4.4.1. Efecto los hidrocarburos del petróleo en la salud humana

Elliott (1994) menciona que cuando el grado de generación de residuos excede la capacidad natural de la atmosfera, océanos, vegetación y suelo, éstos son absorbidos y producen efectos a la salud humana y a los sistemas ecológicos.

En un estudio realizado en la Amazonia ecuatoriana se encontró que las mujeres que vivían en zonas cercanas a pozos petroleros (hasta 5 kilómetros) presentaron síntomas de cansancio, irritación nasal y de garganta, dolor de cabeza, irritación de los ojos, dolor de oídos, diarrea y gastritis los cuales fueron asociados a la cercanía de pozos y estaciones de petróleo (San Sebastián *et al.* 2001).

Los principales efectos hallados en otros estudios de exposición aguda al petróleo tras derrames de petróleo en el mar han sido dolor de cabeza, irritación de la garganta, irritación de los ojos y cansancio, además de otros trastornos como ansiedad y depresión (Lyons *et al.*, 1999); sin embargo una exposición prolongada o repetida (crónica) a bajas concentraciones de los componentes volátiles del petróleo puede producir náusea, mareos y dolor de cabeza (Kaplan *et al.*, 1993). Dichos casos podrían estar presentes en la Venta Tabasco, ya que éste se explotan, trasportan y elaboran petroquímicos básicos.

Según Sánchez (2003) las intoxicaciones pediátricas por hidrocarburos de cadena corta actúan como asfixiantes por su alta volatilidad y baja viscosidad, reemplazando el gas alveolar y produciendo hipoxia. Al atravesar la membrana alveolocapilar originan síntomas de disminución del umbral de conciencia con progresión a convulsiones, status epiléptico o

coma. Además inducen aparición de arritmias; mientras que los hidrocarburos de cadena larga tienen un bajo poder tóxico y se necesitan altas concentraciones para que produzcan depresión central y los síntomas comprenden desde disfunción sensorial simétrica de las partes distales de las extremidades, con debilidad de dedos de manos y pies y pérdida de reflejos sensitivos profundos, hasta depresión del SNC, mareo e incoordinación motora.

La refinación del petróleo puede enviar a la atmósfera un sin número de compuestos químicos, como el naftaleno, el cual está considerado como un compuesto peligroso en el aire según la Agencia de Protección al Ambiente de los Estados Unidos (USEPA), ya que puede causar irritación en los ojos, piel y tracto respiratorio. Si es inhalado por un largo periodo de tiempo puede dañar riñones e hígado, además de causar alergias en piel y dermatitis, cataratas y daño en la retina e incluso puede atacar el sistema nervioso central. En altas concentraciones puede destruir los glóbulos rojos causando anemia hemolítica (USEPA, 2003), además de ser considerado como posible carcinogénico en humanos (ATSDR, 2004). Lo que podría decirnos que en zonas como Minatitlán, donde se encuentra la refinería General Lázaro Cárdenas, la cual es la más antigua y podría haber mayor incidencia de dichos trastornos, ya que se procesan más de 169 mil barriles diarios.

4.4.2. Efecto ecológico de la contaminación por hidrocarburos del petróleo

El bloqueo del intercambio de gases en el suelo con la atmósfera, las propiedades anóxicas del petróleo (Leitgi *et al.*, 2008) y el cambio de las propiedades físicas y químicas de los suelos (Martínez y López, 2001), disminuyen severamente las comunidades microbianas (Labud *et al.*, 2007), aunque algunos autores mencionan que algunos microorganismos pueden incrementar su población en presencia de hidrocarburos, debido al efecto rizósfera (Rivera-Cruz *et al.*, 2005). Estas variables microbiológicas son un buen indicador del impacto del contaminante sobre el suelo (Eibes *et al.*, 2006).

4.4.3. Efectos sobre las plantas y producción agrícola

El petróleo tiene diversos efectos sobre las plantas, ya que inhibe la germinación, el crecimiento y acumulación de biomasa, lo que se ve reflejado en una menor producción.

a) Efectos sobre la germinación de las semillas

El petróleo forma una capa hidrofóbica que disminuye la retención de agua higroscópica (Quiñones, *et al.*, 2003), se reduce la capacidad de retención del agua y esto afecta directamente la emergencia y germinación de las semillas (Vázquez-Luna *et al.*, 2010). Otro efecto se ve reflejado por las fracciones volátiles del petróleo que penetran y dañan el embrión de las semillas (Hou *et al.*, 1999), disminuyen su viabilidad (Chaîneau *et al.*, 1997) y afectan el equilibrio del sistema (Labud *et al.*, 2007).

b) Crecimiento de plántula y plantas

Vázquez-Luna *et al.* (2010) encontraron que las altas concentraciones de hidrocarburos ocasionan daños sobre el crecimiento y desarrollo de las plantas, debido a que los contaminantes disminuyen la elongación radicular y el crecimiento vegetativo. García (2005) halló una reducción en el crecimiento y acumulación de peso seco de plántulas arroz, después de 25 días de exposición a 90,000 mg kg⁻¹ de petróleo intemperizado, este efecto puede atribuirse a que el petróleo forma una capa hidrofóbica, la cual limita la absorción de agua y nutrimentos por la raíz.

c) Acumulación de biomasa

Cuando la planta crece y sus necesidades son mayores, la ausencia de agua absorbida disminuye la turgencia celular, reduce o inhibe los procesos de incorporación de nutrimentos y también afecta el crecimiento vegetativo y la posterior cosecha de granos o frutos. Al respecto, investigaciones realizadas por Rivera-Cruz y Trujillo Narcía (2004) encontraron que la exposición a concentraciones de 2791, 9025 y 79 457 mg kg⁻¹ de

hidrocarburos del petróleo en suelo inhibió el crecimiento vegetativo y redujo la biomasa vegetal en plántulas de los pastos alemán (*Echinochloa polystachya*), egipto (*Brachiaria mutica*) y cebollín (*Cyperus* spp). La reducción de la biomasa se debe al daño que se ocasiona en el sistema radical (Li *et al*, 1997), que dificulta el crecimiento vegetativo y por consiguiente la biomasa vegetal se ve reducida. Además, existen reportes visuales de clorosis y coloraciones rojizas características de los compuestos fenólicos en hojas (Harvey *et al.*, 2001) propios del estrés y daños en las raíces (Peña-Castro *et al.*, 2006). Aunque, Plice (1948) menciona que concentraciones muy bajas puede estimular el crecimiento vegetativo.

5. MARCO DE REFERENCIA

En el presente apartado se presentan aspectos normativos de PEMEX (Petróleos Mexicanos) y de la PROFEPA (Procuraduría Federal de Protección al Ambiente) que permiten fundamentar la problemática.

5.1. PEMEX

Petróleos Mexicanos (PEMEX) es la mayor empresa de México y de América Latina, y el mayor contribuyente fiscal del país, es de las pocas empresas petroleras del mundo que desarrolla toda la cadena productiva de la industria.

5.1.1. Antecedentes históricos (PEMEX, 2008b)

En el año de 1901 el ingeniero mexicano Ezequiel Ordóñez descubre un yacimiento petrolero llamado *La Paz*, ubicado en el Campo de El Ébano en San Luis Potosí. En ese mismo año el Presidente Porfirio Díaz expide la Ley del Petróleo con la que se logra impulsar la actividad petrolera, otorgando amplias facilidades a los inversionistas extranjeros. Once años más tarde a la caída de Porfirio Díaz, el gobierno revolucionario del Presidente Francisco I. Madero expidió el 3 de junio de 1912, un decreto para establecer un impuesto especial del timbre sobre la producción petrolera y, posteriormente, ordenó que se efectuará un registro de las compañías que operaban en el país, las cuales controlaban el 95 por ciento de la extracción.

En 1915 Venustiano Carranza creó la Comisión Técnica del Petróleo. Para 1917 la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos determinó el control directo de la Nación sobre todas las riquezas del subsuelo y en 1918 el gobierno de Carranza estableció un impuesto sobre los terrenos petroleros y los contratos para ejercer control de la industria, en vías de recuperar en algo lo enajenado por Porfirio Díaz, hecho que ocasionó la protesta y resistencia de las empresas extranjeras, que con el auge petrolero, se habían adueñado de los terrenos con petróleo. Por ello, el gobierno de Carranza dispuso que todas las

compañías petroleras y las personas que se dedicaran a exploración y explotación del petróleo debieran registrarse en la Secretaría de Fomento. No obstante, para 1920 existían en México 80 compañías petroleras productoras y 17 exportadoras, cuyo capital era integrado en un 91.5% anglo-norteamericanos.

En 1934 nace *Petróleos de México, A. C.*, como encargada de fomentar la inversión nacional en la industria petrolera. Un año después se constituye el Sindicato de Trabajadores Petroleros en la República Mexicana. Posteriormente, tras una serie de eventos que deterioraron la relación entre trabajadores y empresarios, en 1937 estalla una huelga en contra de las compañías petroleras extranjeras que paraliza al país. La Junta de Conciliación y Arbitraje falla a favor de los trabajadores, pero las compañías se amparan ante la Suprema Corte de Justicia de la Nación, y un año más tarde La Suprema Corte de Justicia les niega el amparo, obligándolas a conceder demandas laborales. Éstas se niegan a cumplir con el mandato judicial y en consecuencia, *el 18 de marzo, el Presidente Lázaro Cárdenas del Río decreta la expropiación a favor de la Nación*, declarando la disponibilidad de México para indemnizar a las compañías petroleras el importe de sus inversiones. El 7 de junio se crea Petróleos Mexicanos como organismo encargado de explotar y administrar los hidrocarburos en beneficio de la nación; pero no fue sino hasta 1962 que se cubre por anticipadamente el último abono de la deuda contraída por la expropiación.

En 1971 se expide la Ley Orgánica de Petróleos Mexicanos. En la década de los setentas se le da además un impulso a la refinación y se experimenta un auge en la industria petrolera, producto del descubrimiento de diversos yacimientos petroleros como (Cantarell, Maalob1 y Ku-Maalob-Zaap). En 1992 se expide una nueva Ley Orgánica de Petróleos Mexicanos y Organismos Subsidiarios, esta Ley determina la creación de un órgano Corporativo y cuatro Organismos Subsidiarios, que es la estructura orgánica bajo la cual actualmente opera actualmente PEMEX.

Para el 2007 se trabajó en la reconfiguración de la refinería Lázaro Cárdenas, la más antigua del sistema nacional de refinación, impulsando la recuperación de la industria

petroquímica nacional y buscando incrementar la producción de gas para satisfacer la demanda del mercado doméstico y así, reducir las importaciones de este energético. Finalmente, el 28 de noviembre del 2008 se publica en el Diario Oficial de la Federación los siete decretos que integran la Reforma Energética con esto se concluyen los trabajos encabezados por el Gobierno Federal en esta importante iniciativa para fortalecer a la empresa más importante del país.

5.1.2. PEMEX empresa.

PEMEX es una empresa integrada que participa en toda la cadena de valor de la industria petrolera, que va desde la exploración, hasta la distribución y comercialización de productos finales, de tal forma que opera por conducto de un corporativo y cuatro organismos subsidiarios (PEMEX, 2007a):

1) Pemex-Exploración y Producción (PEP): Realiza la exploración y aprovechamiento de las reservas de petróleo crudo y gas natural, en las cuatro Regiones de exploración y producción del territorio nacional: Norte y Sur en territorio continental, Marina Noreste y Marina Suroeste en territorio marítimo del Golfo de México.

2) Pemex-Refinación (PREF): Transforma el petróleo crudo en combustibles de uso generalizado como gasolinas, turbosina, diesel y combustóleo en las seis refinerías ubicadas en los estados de Nuevo León, Tamaulipas, Guanajuato, Hidalgo, Veracruz y Oaxaca y distribuye dichos combustibles en todo el país por medio de 77 terminales de almacenamiento y distribución.

3) Pemex-Gas y Petroquímica Básica (PGPB): Procesa el gas natural, elabora productos petroquímicos básicos y gas licuado, en sus diez Centros Procesadores de Gas (CPG) en los estados de Tamaulipas, Veracruz, Tabasco y Chiapas, además de realizar el transporte y comercialización de estos productos.

4) Pemex-Petroquímica (PPQ): Elabora y comercializa una variedad de materias primas para la industria química y petroquímica del país, que incluye derivados del metano y del etano, producidos en los ocho complejos petroquímicos (CPQ) en los estados de Chihuahua, Veracruz, Hidalgo y Puebla. Realiza el transporte y comercialización de estos productos.

Para la conducción de los productos que elabora, Pemex cuenta con un sistema de transporte de hidrocarburos compuesto por más de 60 mil kilómetros de ductos en el territorio mexicano (Cuadro 5).

Cuadro 5. Tipos de ductos y su longitud (PEMEX, 2007a).

Tipo de ductos	Longitud (km)
Ductos de producción	22,009
Oleoductos	9,407
Gasoductos	16,693
Poliductos de petrolíferos	9,105
Petroquímicos básicos y secundarios	2,096
Otros	2,463
Total	61,773

Los principales productos que se generan por cada organismo subsidiario se presentan en el Cuadro 6.

Cuadro 6. Productos elaborados por cada organismo subsidiario de PEMEX.

Fuente: PEMEX (2007a).

Línea de Negocio	Productos/servicios y sus principales aplicaciones
Exploración y Producción	Petróleo crudo y gas natural
Refinación	<p>Pemex Premium UBA: gasolina de ultra bajo contenido de azufre de 92 octanos</p> <p>Pemex Magna: gasolina sin plomo de 87 octanos</p> <p>Pemex Diesel: combustible utilizado en motores de combustión interna</p> <p>Diesel Marino Especial: combustible para embarcaciones marinas</p> <p>Diesel Industrial Bajo Azufre: combustible de uso industrial con bajas emisiones de azufre</p> <p>Combustóleo: combustible utilizado en procesos industriales y embarcaciones mayores</p> <p>Gasavión: combustible utilizado para aeronaves equipados con motores tradicionales de combustión interna</p> <p>Turbosina: combustible utilizado en aeronaves con motores de turbina o a reacción</p> <p>Otros: Gasnafta, gasolvente, coque de petróleo, citrolina, asfaltos, lubricantes básicos y parafinas</p>
Gas y Petroquímicos Básicos	<p>Gas natural: combustible de uso industrial y doméstico, y como materia prima en los procesos petroquímicos</p> <p>Gas licuado: mezcla compuesta principalmente de propano y butano, para uso doméstico</p> <p>Petroquímicos básicos: etano, propano, butano, pentanos, hexano, heptano, materia prima para negro de humo, naftas, metano. Se utilizan principalmente como insumos industriales y combustibles.</p> <p>Azufre: subproducto resultante del endulzamiento del gas amargo y la refinación de petróleo</p>
Petroquímicos	<p>Derivados del metano: amoniaco y metanol</p> <p>Derivados del etano: materias primas para la industria del plásticos</p> <p>Aromáticos: cadena petroquímicos para la producción de insumos para la industria de pinturas, solventes e impermeabilizantes; entre otras.</p> <p>Propileno y derivados</p> <p>Otros: glicoles, reformado pesado, oxígeno, hidrógeno, nitrógeno, ácido clorhídrico, ácido muriático, hexano y heptano.</p>

5.1.3. Normatividad de PEMEX

El Marco Jurídico básico de PEMEX es aplicado a todos los Organismos Subsidiarios y al Corporativo de Petróleos Mexicanos, los cuales están divididos en: Leyes, reglamentos, tratados internacionales y normatividad interna. Este Marco Jurídico está basado en otras leyes, reglamentos y tratados vigentes en el Estado Mexicano (Cuadro 7).

Cuadro 7. Algunas leyes y reglamentos en que se basan el Marco Normativo de PEMEX (PEMEX, 2007b).

Leyes	Reglamentos
Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos	Reglamento Federal de Seguridad, Higiene y Medio Ambiente de Trabajo
Ley Federal de Entidades Paraestatales	Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Áreas Naturales Protegidas
Ley Federal de Responsabilidades Administrativas de los Servidores Públicos	Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Auditoría Ambiental
Ley General de Bienes Nacionales	Reglamento de la Ley General de Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Impacto Ambiental
Ley Federal de Transparencia y Acceso a la Información Pública Gubernamental	Reglamento de la Ley General de Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Residuos Peligrosos
Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente	Reglamento para la Protección del Ambiente contra la Contaminación originada por la Emisión del Ruido
Ley Federal de Derechos	Reglamento para el Transporte Terrestre de Materiales y Residuos Peligrosos
Ley General para la Prevención y Gestión Integral de Residuos	Reglamento para Prevenir y controlar la Contaminación del Mar por Vertimiento de Desechos y otras Materias
Ley de Petróleos Mexicanos	Reglamento de Trabajos Petroleros
Ley Para el Aprovechamiento de Energías Renovables y el Financiamiento de la Transición Energética	Reglamento de la Ley Federal de Transparencia y Acceso a la Información Pública Gubernamental
Ley Para el Aprovechamiento Sustentable de la Energía	Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Prevención y Control de la Contaminación de la Atmósfera
Ley de la Comisión Reguladora de Energía	Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Ordenamiento Ecológico
Ley de la Comisión Nacional de Hidrocarburos	Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente en Materia de Emisiones y Transferencia de Contaminantes

Dicho Marco Normativo también está fundamentado en tratados internacionales como: Tratado de Libre Comercio de América del Norte (Capítulo X Compras del Sector Público), Decreto Promulgatorio del Protocolo de Kyoto de la Convención Marco de las Naciones Unidas y el Convenio Internacional para la Prevención de la Polución de las Aguas del Mar por Hidrocarburos (PEMEX, 2007b).

PEMEX en su sitio virtual cuenta con un Sistema de Normateca Institucional, es de consulta pública para todos los ciudadanos y ciudadanas interesados(as) en conocer el marco normativo que rige a Petróleos Mexicanos y Organismos Subsidiarios. En el caso particular de este estudio se analizó la normatividad correspondiente a 1) la evaluación de riesgos; 2) reporte de fugas, derrames, desfuegos, descargas y emisiones extraordinarias de hidrocarburos y otras sustancias peligrosas; 3) lineamiento para el desarrollo sustentable en materia de responsabilidad social; y 4) lineamientos para la elaboración de un procedimiento para investigación y reporte de incidentes y accidentes.

5.1.3.1. Lineamientos para el Análisis y Evaluación de Riesgos en Petróleos Mexicanos y Organismos Subsidiarios.

Estos lineamientos son de observancia general y obligatoria en los *Centros de Trabajo de Petróleos Mexicanos y Organismos Subsidiarios*, cuando se realizan estudios de riesgo a las instalaciones y procesos en operación, en el diseño y construcción de proyectos, en la modificación de infraestructura y procesos, así como en el abandono o desmantelamiento de instalaciones (GDOESSPA, 2006). **No incluyen la identificación y evaluación de riesgos a la salud por exposición crónica, ni de Seguridad Física** cuyo punto es de vital importancia para la investigación.

El propósito fundamental del análisis y evaluación de riesgo, es proveer información cualitativa y cuantitativa sobre los principales riesgos y su aceptabilidad para una toma de decisiones y planeación más efectiva, tanto en la prevención, como en la eliminación y control de riesgos a la seguridad, la salud y al ambiente. Dicho proceso se integra de las siguientes etapas: 1) Identificación de peligros y condiciones peligrosas; 2)

análisis de consecuencias; 3) estimación de frecuencia; 4) caracterización de riesgos e 5) informe del estudio de riesgo (GDOESSPA, 2006). Cabe mencionar que las consecuencias son medidas en cuatro niveles, el mayor considerado como evaluación, lesionados, una o más fatalidades, afectación a la seguridad y salud pública; costos por lesiones o por daños mayores a 10 millones de pesos (Anexo 7).

5.1.3.2. Lineamiento Corporativo para el Reporte de Fugas, Derrames, Desfogues, Descargas y Emisiones Extraordinarias de Hidrocarburos y Otras Sustancias Peligrosas

Este lineamiento es de observancia y aplicación obligatoria para todas las instalaciones y Centros de Trabajo de Petróleos Mexicanos y sus Organismos Subsidiario, donde se nombra un área responsable la cual deberá elaborar un reporte a sus autoridades internas. Cuando ocurra un derrame o fuga, deberá reportarla, además para efectos estadísticos en el módulo ambiental del SISPA (Seguridad Industrial y Protección Ambiental). En caso de activarse un nivel de emergencia se reportará la evolución del evento y se determina si se requiere dar aviso a las autoridades externas competentes (PROFEPA, CNA, SEMAR, INE) en un lapso no mayor a 24 horas desde el momento en que ocurrió el evento, utilizando la información del reporte a las autoridades internas. El aviso se ratificará a las autoridades externas competentes en un lapso no mayor a 30 días naturales utilizando la información del Reporte (SDOSSPA, 2001).

5.1.3.3. Lineamiento para el Desarrollo Sustentable en Materia de Responsabilidad Social

El objetivo de dicho lineamiento es establecer medidas que contribuyan a mejorar la relación de Pemex con sus trabajadores, empleados, proveedores y las comunidades vecinas, y que denoten el compromiso de la empresa con el desarrollo sustentable. Esto básicamente lo llevan a cabo mediante dos actividades: 1) la visita de los trabajadores y empleados con sus familiares a sus Centros de Trabajo y 2) mediante la identificación y relación con los grupos de interés de los Centros de Trabajo, para que las personas tengan

conocimiento de las actividades que se desarrollan en el centro de trabajo y su importancia para el país en su conjunto (SDOSSPA, 2002).

5.1.3.4. Lineamientos para la Elaboración de un Procedimiento para Investigación y Reporte de Incidentes y Accidentes

Su objetivo es dictar los lineamientos generales para establecer las acciones a seguir en la investigación, el análisis y los reportes (inicial y final) de incidentes y accidentes que sucedan en los Centros de Trabajo e Instalaciones de Petróleos Mexicanos y Organismos Subsidiarios. PIRIA (Procedimientos de Investigación y Reporte de Incidentes y Accidentes) debe indicar el proceso para desarrollar la investigación y análisis de los incidentes y accidentes desde el momento en que se realiza el reporte inicial hasta que se emite el reporte final, el cual es elaborado por personal multidisciplinario. Finalmente, se indican los costos asociados con el incidente/accidente, considerando conforme aplique los siguientes: a) Indemnizaciones por daño a personas tanto de Pemex como de Contratistas y/o terceros, b) indemnizaciones por daños a propiedades de terceros, c) recuperación del medio ambiente, d) equipos y materiales dañados, e) interrupción del negocio o f) cualquier otro costo no considerado en los puntos anteriores (SDOSSPA, 2000).

5.1.4. Desarrollo sustentable de PEMEX

Desde el año de 1999 Petróleos Mexicanos ha publicado informes relativos a temas de SSPA (Sistema de Seguridad, Salud y Protección Ambiental); pero no fue sino hasta el 2004 cuando el contenido de dichos informes fueron ampliados para cubrir los temas del desarrollo sustentable (temas económicos, sociales y ambientales). A partir de 2005 Pemex decidió adoptar los lineamientos de la Global Reporting Initiative, como el referente internacional para la elaboración de informes de desarrollo sustentable. Y ese mismo año también decidió abrir las puertas a la *participación ciudadana* en la elaboración del informe y colaboró con Transparencia Mexicana (PEMEX, 2009).

Según el informe sobre el desarrollo sustentable del año 2007, señala que la misión de PEMEX es “maximizar el valor de los hidrocarburos y sus componentes para contribuir al desarrollo sustentable del país” (PEMEX, 2007a).

5.1.5. Sistema Pemex-SSPA

El Sistema de Seguridad, Salud y Protección Ambiental (SSPA) tiene como objetivo lograr la meta de cero lesiones, cero incidentes éticos o ambientales y cero conflictos laborales. Para lo anterior, Pemex Gas ha implantado cinco herramientas fundamentales: Disciplina operativa (DO), Administración de la Seguridad de los Procesos (ASP), Integridad Mecánica y Aseguramiento de la Calidad (IMAC), Doce mejores prácticas internacionales y Procedimientos operativos y administrativos (PEMEX, 2008a).

5.1.6. Estrategia de Protección Ambiental de PEMEX

Petróleos Mexicanos enfrenta diferentes retos para obtener el mayor valor posible de los hidrocarburos y sus derivados, y de esa manera contribuir al desarrollo sustentable del país. Por ello, la empresa ha diseñado una *estrategia de protección ambiental que abarca la atención de los pasivos ambientales históricos y la prevención de la contaminación de las operaciones actuales*, pero también el fortalecimiento de los planes de desarrollo futuro desde la perspectiva de su sustentabilidad ambiental basados en los lineamientos del Plan Nacional de Desarrollo, con las prioridades institucionales y se articula sobre tres ejes (PEMEX, 2007a):

1. La captura de oportunidades operativas, cuyos objetivos son *el cumplimiento normativo y la eliminación de riesgos ambientales*. Este eje está compuesto por más de 90 proyectos en materia de emisiones al aire, de calidad de combustibles, de eficiencia energética, de cogeneración, de mitigación de GEI (gases de efecto invernadero), de uso eficiente del agua y de reducción de pasivos ambientales.

2. La *sustentabilidad de las inversiones*, cuyo objetivo es robustecer la viabilidad socioambiental del desarrollo económico en el sector petrolero. En este eje se contempla la incorporación de externalidades en el proceso de planeación y evaluación de las inversiones, la adopción de los estándares de sustentabilidad necesarios para garantizar el acceso a los mercados financieros, así como el diseño de estrategias de desarrollo sustentable específicas para los grandes proyectos petroleros.

3. La *responsabilidad ambiental comunitaria* que busca reducir la relación de dependencia sobre las actividades de la empresa al establecer vínculos de corresponsabilidad con los actores locales, impulsan el proceso participativo de ordenamiento ecológico del territorio, las iniciativas de conservación y compensación que permitan que el capital natural de las cuencas petroleras se mantenga y sea aprovechado sustentablemente por sus propietarios.

5.2. Normatividad ambiental en México para la contaminación de suelos por hidrocarburos del petróleo

Actualmente, la norma mexicana NOM-138-SEMARNAT/SS-2003 (DOF, 2005) se encarga de normar los límites máximos de hidrocarburos en el suelo, considera que un suelo contaminado con hidrocarburos es aquel en el cual se encuentran presentes hidrocarburos que por sus cantidades y características, afectan la naturaleza del suelo. Los límites máximos permisibles (LMP) de hidrocarburos en suelos de acuerdo a su uso y fracción (Cuadro 8), de acuerdo a dicha norma se establece que la existencia de concentraciones superiores a $1,200 \text{ mg kg}^{-1}$ de fracción media de hidrocarburos en suelo de uso agrícola, es un indicador de contaminación ambiental que rebasa las concentraciones permisibles, además pueden alterar las propiedades físicas, químicas y biológicas del suelo (DOF, 2005).

Cuadro 8. Límites máximos permisibles de acuerdo al uso de suelo, según la NOM-138-SEMARNAT/SS-2003 (DOF, 2005).

Fracción de hidrocarburo	Uso de suelo permanente ¹ (mg/kg ⁻¹ base seca)		
	Agrícola ²	Residencial ³	Industrial
Ligera	200	200	500
Media	1,200	1,200	5,000
Pesada	3,000	3,000	6,000

¹ Para usos de suelo mixto, deberá aplicarse la especificación al menor valor de los usos de suelo involucrados. ² Agrícola incluye suelo forestal, recreativo, y de conservación. ³ Industrial incluye comercial.

5.3. Disposiciones de emergencias ambientales (PROFEPA, 2009)

Actualmente en México existen normas y reglamentos ambientales de orden federal (PROFEPA, 2009; DOF, 2005) y en normas internas en PEMEX (SDOSSPA, 2000; SDOSSPA, 2001; SDOSSPA, 2002; GDOESSPA, 2006) donde resalta el hecho de que **“no existe normatividad que regule el daño crónico a la salud humana, ni al suelo causado por los hidrocarburos del petróleo”**, además de que existe un déficit de información al respecto que interrelacione aspectos de género, salud, medio ambiente y productividad agrícola.

5.3.1. Reglamento Interior de la SEMARNAT (D. O. F. 21/01/03)

En el Art. 124 la Dirección General de Riesgo Ambiental en Auditorías señala sus atribuciones: Revisar el funcionamiento de los planes de contingencias y clasificación de riesgos, recabar reportes, atender solicitudes de información técnica sobre fugas, derrames, incendios y explosiones, relacionadas con el uso, manejo y transporte de sustancias químicas, así como establecer vínculos de comunicación y solicitar la investigación de la causa raíz de emergencias ambientales, para su análisis y observación de cumplimiento de medidas correctivas (PROFEPA, 2009).

5.3.2. Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (PROFEPA, 2009).

El Art. 15 señala que quien realice obras o actividades que afecten o puedan afectar al ambiente, está obligado a prevenir, minimizar o reparar los daños que cause, así como a asumir los costos que dicha afectación implique.

El Art. 152 BIS establece que cuando la generación, manejo o disposición final de materiales o residuos peligrosos, produzca contaminación del suelo, los responsables de dichas operaciones deberán llevar a cabo las acciones necesarias para recuperar y restablecer las condiciones del mismo.

En el Art. 170 se establece que cuando exista riesgo inminente de desequilibrio ecológico, o de daño grave a los recursos naturales, casos de contaminación con repercusiones peligrosas para los ecosistemas, sus componentes o para la salud pública, la Secretaría, podrá ordenar alguna o algunas de las siguientes medidas de seguridad: a) clausura temporal, parcial o total de las fuentes contaminantes y b) aseguramiento precautorio de materiales y residuos peligroso.

En el Art. 171 menciona que las violaciones a los preceptos de esta Ley, sus reglamentos y las disposiciones que de ella emanen, serán sancionados administrativamente por la Secretaría, con una o más de las siguientes sanciones, que van desde ***multa por el equivalente de veinte a veinte mil días de salario mínimo, clausura temporal o definitiva, total o parcial*** (cuando no hubiere cumplido en los plazos y condiciones impuestos, casos de reincidencia, desobediencia reiterada, en tres o más ocasiones) ***o hasta arresto administrativo hasta por treinta y seis horas.***

El Art. 182 señala que toda persona podrá presentar directamente las denuncias penales que correspondan a los delitos ambientales previstos en la legislación aplicable.

5.3.3. Reglamento de la Ley del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Residuos Peligrosos (D. O. F. 23/11/88).

El Art. 42 señala que cuando por cualquier causa se produzcan derrames, infiltraciones, descargas o vertidos de residuos peligrosos, durante cualquiera de las operaciones que comprende su manejo, el generador y, en su caso, la empresa que presta el servicio, deberá dar aviso inmediato de los hechos a la Secretaría; aviso que deberá ser ratificado por escrito dentro de los tres días siguientes al día en que ocurran los hechos, para que dicha dependencia esté en posibilidad de dictar o, en su caso, promover ante las autoridades competentes, la aplicación de las medidas de seguridad que procedan, sin perjuicio de las medidas que las mismas autoridades apliquen en el ámbito de sus competencias.

5.3.4. Reglamento de la Ley del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Contaminación Atmosférica.

El Art. 17 establece que los responsables de las fuentes fijas de jurisdicción federal, por las que se emitan olores, gases, partículas sólidas o líquidas a la atmósfera, estarán obligados a: VIII.- Dar aviso inmediato a la Secretaría en el caso de falla del equipo de control, para que ésta determine lo conducente, si la falla puede provocar contaminación.

5.3.5. Código Penal para toda la República en Materia Federal relacionado con Medio Ambiente

En los Art. 414-417, 421 y 422 se señalan las multas y sanciones al violar las normas oficiales mexicanas a que se refiere el artículo 147 de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente.

5.3.6. Reglamento para el Transporte Terrestre de Materiales y Residuos Peligrosos.

El Art. 52 establece que el traslado de materiales y residuos peligrosos, será obligatorio que en la unidad de transporte se cuente con los siguientes documentos correspondientes. El Manifiesto para Casos de Derrames de Residuos Peligrosos por Accidente señala que Cuando por cualquier evento se produzcan derrames, infiltraciones, descargas o vertidos de sustancias peligrosas, se deberá dar aviso de inmediato de los hechos a la Secretaría de Desarrollo Social y presentar a más tardar 78 horas después el manifiesto a que se refiere esta fracción.

5.4. Inconformidades respecto al impacto de la industria petrolera

En Tabasco se han reportado inconformidades respecto al impacto de la industria petrolera sobre la producción agrícola y pesquera. El 30 de enero de 2008 un centenar de campesino(as) bloqueó 13 pozos en campos petroleros de las localidades Cunduacán, Centla y Huimanguillo, a 60 kilómetros de Villahermosa, Tabasco. La razón fue porque *"Pemex no ha pagado por los daños ocasionados en viviendas y cultivos"*. Ante dicho bloqueo, Pemex señaló que *"los constantes bloqueos a instalaciones petroleras además de afectar la producción, impiden la realización de las actividades productivas, con los consecuentes daños económicos a PEMEX, a las finanzas públicas y a la actividad económica del estado"* y posibles daños a la población. Por otro lado, los(as) campesinos(as) dieron otra versión: *"Todos nuestros cultivos de maíz, plátano, cacao y papaya ya no dan fruto igual que antes, por toda la contaminación de los quemadores de Pemex y sus fugas de gas y crudo, y a esos reclamos se nos dictamina negativo casi en todos los casos y solo unos cuantos son los que reciben indemnizaciones"*, aseguró el comisariado ejidal de Huapacal (FTE, 2008).

Petróleos Mexicanos, ha manifestado su preocupación ante la población en general por los cierres desafortunados que han ocasionado a sus instalaciones petroleras, grupos encabezados por líderes de la zona de Sánchez Magallanes y Villa La Venta, en Tabasco.

Ya que estas acciones, generan un clima de desconfianza e inseguridad entre las compañías al servicio de Petróleos Mexicanos, además de que representan una amenaza para la seguridad de las comunidades y del medio ambiente al impedir la supervisión y el mantenimiento de sus infraestructuras petroleras (PEMEX-Prensa, 2009a). El 24 de febrero, Petróleos Mexicanos hace un nuevo llamado a quienes mantienen los bloqueos, para que liberen el acceso a sus instalaciones y manifiesta su disposición al diálogo y a la concertación dentro del marco de la ley. (PEMEX-Prensa, 2009b).

5.5. Cronología de eventos acerca de la nueva refinería en México.

El 25 de marzo del 2009 se realizó la primera reunión pública de presentaciones de propuestas sobre la localización de la nueva refinería. Durante la reunión efectuada en la ciudad de México, los gobernadores de los estados de Campeche, Hidalgo, Michoacán y Tamaulipas expusieron sus estudios de viabilidad y sus respectivas propuestas para la construcción de una nueva refinería. (PEMEX-Prensa, 2009c).

En cumplimiento a la instrucción presidencial, Petróleos Mexicanos, en coordinación con la Secretaría de Energía, el 27 de Marzo de 2009 llevaron a cabo la segunda y última reunión pública de presentaciones de propuestas para la localización de la nueva refinería por parte de los gobiernos de los estados interesados, en donde correspondió a los gobernadores de los estados de Guanajuato, Oaxaca, Puebla, Tabasco, Tlaxcala y Veracruz dar a conocer al público en general sus respectivos estudios de viabilidad, y propuestas para la construcción de una nueva refinería (PEMEX-Prensa, 2009d).

El 14 de abril de 2009, el director general de Petróleos Mexicanos, Dr. Jesús Reyes Heróles G.G., anunció que como resultado de un profundo análisis técnico-económico que duro un año, la mejor opción para construir **una nueva refinería es en Tula.** Adicionalmente, dio a conocer la reconfiguración de refinería "Ingeniero Antonio M. Amor" de Salamanca que, en conjunto con la construcción de la nueva refinería, elevará la rentabilidad de todo el Sistema Nacional de Refinación (PEMEX-Prensa, 2009e).

Reyes Heroles aseguró que la decisión final de la ubicación de la nueva refinería se tomó con base a nuevos criterios de rentabilidad, tales como: Tipo de tecnología del proyecto, configuración de las planta, tamaño de la nueva refinería, distancia a las fuentes de crudo y a las zonas de consumo, disponibilidad de materia prima, calidad del crudo disponible, eficiencia operativa con la que se planea operar la infraestructura, análisis geográfico, ambiental y social, infraestructura existente (carretera, ductos, refinación), aprovechamiento existente de residuales, costo de los terrenos, entre otros.

La nueva refinería tendrá una capacidad de proceso de petróleo crudo tipo Maya de 300 mil barriles diarios, con un valor estimado en alrededor de nueve mil millones de dólares, y entrará en operación en 2015, en tanto que la reconfiguración de Salamanca, con aprovechamiento de residuales, requerirá de una inversión de tres mil 76 millones de dólares para ser concluida en 2014. También se indicó, que la ejecución del proyecto permitiría generar de 41 mil 400 a 48 mil 300 empleos, entre directos e indirectos, durante la fase de construcción, y de 1,000 a 1,400 de manera permanente. Aseguró que su ejecución cumplirá con la normatividad ambiental y de seguridad vigentes y minimizará los riesgos ambientales desde su construcción hasta su operación. (PEMEX-Prensa, 2009e).

5.6. Cronología de eventos en torno a la industria petrolera en México.

Aunque en la década de los 70 el incremento de los precios del petróleo y el descubrimiento de nuevos yacimientos le dieron a la economía nacional el impulso que necesitaba, en la década de los 80 la economía mexicana estuvo sumida en crisis económicas debido al desplome de los precios del petróleo, que cayeron a una tercera parte de lo que habían alcanzado en los años previos (Gracida, 2004). Ahora en México se enfrenta a una problemática más compleja, que dentro de sus aristas incluye el deterioro ecológico, social, político y económico.

5.6.1. Robo de ductos

En los últimos meses PEMEX ha realizado diversos operativos donde aseguró cuatro vehículos con producto robado y clausuró tres tomas clandestinas, recuperando más de 75 mil litros de producto robado en Veracruz. Las tomas clandestinas atentan contra el patrimonio del país y representan un gran riesgo para la población y sobre todo en el tema de contaminación de suelos (PEMEX-Prensa, 2009f) y riesgo de explosiones.

Por otro lado, a fin de incrementar la seguridad en el transporte de hidrocarburos, PEMEX ha licitado los servicios de ingeniería, construcción y procura de válvulas de seccionamiento en gasoductos con el fin de hacer más eficiente la transportación de energéticos (PEMEX-Prensa, 2009g).

De acuerdo con información de Pemex, en lo que se refiere a robo de petrolíferos en ductos, en 2008 la paraestatal detectó y clausuró 396 tomas clandestinas. Las entidades donde se concentra el robo de combustibles son Veracruz (44%), Estado de México (9%), Nuevo León (8%) y Tamaulipas (6%) (PEMEX-Prensa, 2009g).

5.6.2. Caída económica

La Secretaría de Energía (Sener) elevó a rango de “situación de emergencia” el constante descenso de la producción de crudo de lo que fue el principal yacimiento petrolero de México: Cantarell. La importancia de dicho yacimiento es que a partir de la explotación de este, México despegó como productor y exportador de petróleo, por ello es de reconocer que Cantarell ha sido el proyecto individual de mayor dimensión y complejidad que Petróleos Mexicanos haya emprendido en toda su historia. Al respecto, la petrolera estatal está apostando millones de dólares en otros proyectos buscando compensar algo de la caída de Cantarell; la producción de México caerá a 2.5 millones de barriles diarios de petróleo (bpd) para el 2010 (PEMEX-Prensa, 2009h).

5.6.3. Cambios políticos

El presidente Felipe Calderón Hinojosa designó el 8 de septiembre del 2009 al doctor Juan José Suárez Coppel como director general de Petróleos Mexicanos, en sustitución del doctor Jesús Reyes Heróles. Por otro lado, el 22 de septiembre, el gobierno federal publicó en el Diario Oficial de la Federación el Reglamento de la Ley Reglamentaria del Artículo 27 Constitucional en el Ramo del Petróleo, el cual define algunas facultades de la Secretaría de Energía (Sener) en esta materia. El reglamento señala que la secretaría otorgará títulos de asignación petrolera a Pemex y sus subsidiarias, expedirá las disposiciones a las que deberán sujetarse los organismos descentralizados para actividades de transporte, almacenamiento y distribución, así como para las ventas de primera mano destinadas al mercado nacional. A partir del 23 de septiembre de 2009 la Sener tendrá asimismo *un plazo de un año para poner en operación el Sistema Nacional de Información de Hidrocarburos, que incluirá un registro y catastro petrolero, lo cual podría ayudar en gran medida a subsanar cuestiones ambientales, ya que el gobierno no sería juez y parte como hasta ahora* (PEMEX-Prensa, 2009i).

6. MARCO REGIONAL

En el presente apartado se presentan aspectos geográficos, socio-estadísticos y de género que permitirán tener como referencia la situación actual del Estado de Tabasco y el Municipio de Huimanguillo.

6.1. Estado de Tabasco

Tabasco se localiza al norte $18^{\circ} 39'$; al sur $17^{\circ} 19'$ de latitud norte y al este $90^{\circ} 57'$; al oeste $94^{\circ} 08'$ de longitud oeste (Figura 4). El Estado colinda al norte con el Golfo de México y Campeche, al este con Campeche y la República de Guatemala, al sur con Chiapas y al oeste con Veracruz de Ignacio de la Llave (INEGI, 2010). Tabasco cuenta con 17 municipios y 2,530 localidades (INEGI, 2005).

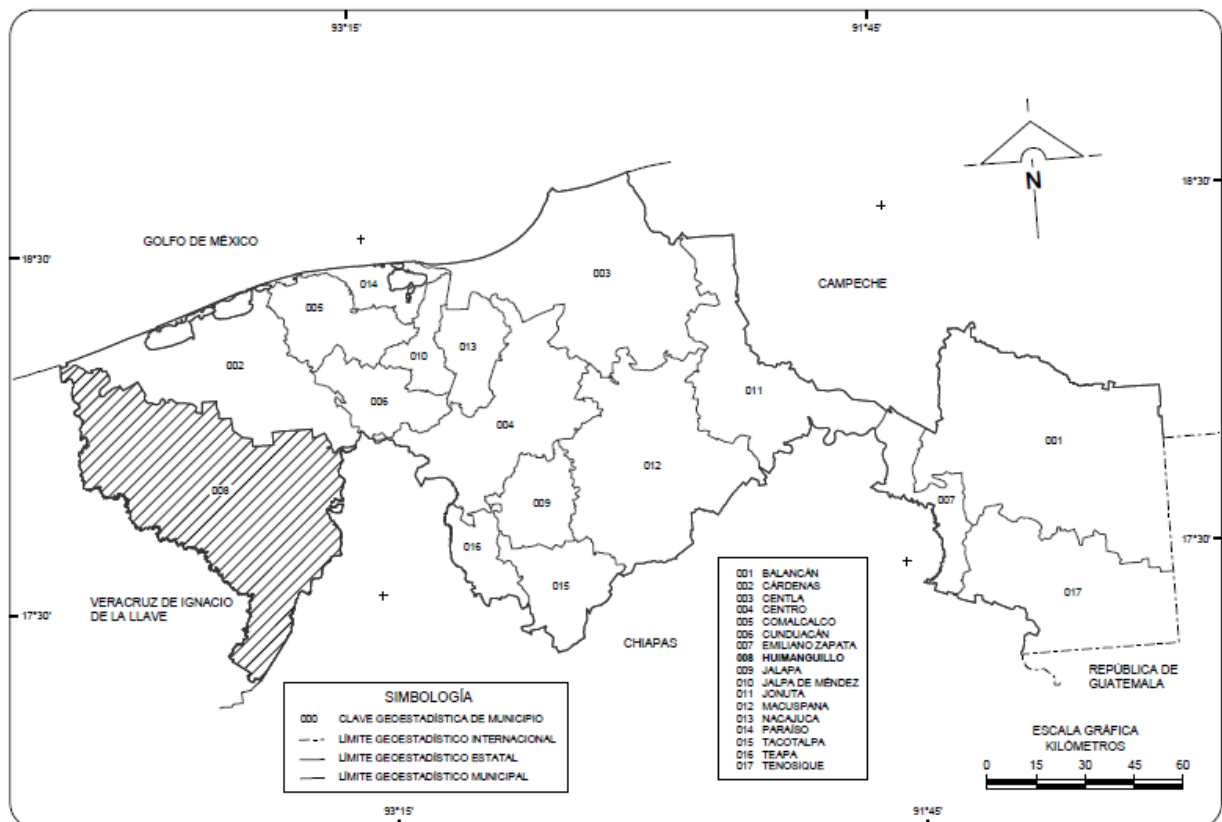


Figura 4. División geo-estadística municipal (INEGI, 2005).

6.1.1. Población

Tabasco está en el lugar veinte de la República Mexicana, cuya población total para 2005 fue de 1,989,969 de las cuales 1,012,184 correspondieron a mujeres y 977,785 pertenecieron a hombres (INEGI, 2005). El municipio con más habitantes es Centro y la localidad con más de 100 mil habitantes es Villahermosa (Cuadro 9). Los principales indicadores demográficos se encuentran en el Cuadro 10.

Cuadro 9. Número de habitantes en Tabasco por municipio y sexo (INEGI, 2010).

Municipio	Total	Porcentaje (%)	Hombres	Mujeres
Entidad	1 989 969	100.0	977 785	1 012 184
Cárdenas	219 563	11.0	107 557	112 006
Centro	558 524	28.1	271 489	287 035
Huimanguillo	163 462	8.2	80 371	83 091

Nota: Incluye una estimación de la población de 19,615 personas que corresponden a 4,871 viviendas sin información de ocupantes.

Cuadro 10. Principales indicadores demográficos en Tabasco (INEGI, 2010).

Marcadores demográficos	Nacional	Entidad	Lugar
Relación hombres mujeres, 2010 (número de hombres entre el número de mujeres por cien)	96.5	96.4	17°
Tasa global de fecundidad 2010 ^{a/}	2.1	2.0	24°
Promedio de hijos nacidos vivos por mujer, 2005 ^{b/}	2.5	2.5	15°
Esperanza de vida al nacimiento, 2010 ^{c/}	75.4	75.0	26°
Hogares con jefatura femeninas, 2005 (porcentaje respecto a tota de hogares)	23.1	20.9	23°
Tasa de mortalidad 2010 (número de defunciones por mil habitantes en un año)	5.0	4.5	25°
Tasa de mortalidad infantil, 2010-11-03 ^{d/}	14.2	14.9	10°

a/ Número de hijos(as) nacidos(as) vivos(as) que tendría una mujer al final de su vida reproductiva, de acuerdo a un patrón de fecundidad prevaleciente en un año determinado y en ausencia de mortalidad.

b/ Con respecto a la población femenina de 12 y más años de edad. Comprende sólo a las mujeres que especificaron el total de hijos(as) nacidos(as) vivos(as).

c/ Estimación del número de años de vida, promedio de una persona nacida en determinado año, tomando como base las tasas de mortalidad por edad calculadas para este mismo año.

d/ Número de defunciones ocurridas entre los(as) niños(as) menores de un año de edad por mil nacidos(as) vivos(as).

6.1.2. Economía

Tabasco es un Estado eminentemente agropecuario, ya que se cría principalmente ganado bovino y porcino, donde ocupa el lugar 10 y el 19 respectivamente a nivel nacional. En cuanto a su producción agrícola ocupa a nivel nacional el primer lugar en la producción de cacao, el segundo en producción de plátano y el tercero en la de piña; además se cultiva caña de azúcar, arroz, maíz, café y naranja (Cuadro 11).

Cuadro 11. Producción pecuaria y agrícola en Tabasco (INEGI, 2010).

Producción pecuaria ^{a/}	Toneladas		Producción agrícola ^{d/}	Toneladas 2008
	2008	2009		
<u>Carne en canal</u>			<u>Cíclicos</u>	
Bovino	62 891	63 655	Maíz grano	124 105
Aves ^{b/}	23 555	24 686	Arroz palay	21 038
Porcino	13 399	13 340	Sandía	19 532
Ovino	275	291	Sorgo grano	14 959
<u>Otros productos</u>			Yuca alimenticia	7 861
Leche (bovino)	110 694 ^{c/}	111 533 ^{c/}	Chile verde	6 277
Huevo	1 387	1 397	Tomate rojo (jitomate)	3 029
Miel	142	157	frijol	2 855
			Melón	2 619
			Calabaza (semilla)	887
			<u>Perennes</u>	
			Caña de azúcar	1 406 461
			Plátano	545 387
			Limón	70 715
			Piña	42 400
			Papaya	29 720
			Cacao	19 438
			Copra	9 505

a/ Avance de enero a diciembre.

b/ Se refiere a carne de pollo, gallina ligera y pesada que ha finalizado su ciclo productivo y guajolotes.

c/ Miles de litros

d/ Seleccionados de acuerdo al valor de su producto

Nota: Se consideran aquí los cultivos genéricos, es decir, información agrupada en un solo producto, sin distinguir sus variedades.

El Estado cuenta con numerosas selvas altas, medianas y bajas, donde se explotan especies maderables, como la caoba y el cedro rojo, y no maderables, como el árbol de la pimienta y el barbasco. Existe vegetación hidrófila, como manglares y popales, y además vegetación típica de lugares pantanosos e inundables de agua dulce y salobre. Las especies que se pescan son ostión, robalo, bobo, camarón y langostino en los puertos de Sánchez Magallanes y Frontera (Cuadro 12).

Cuadro 12. Producción pesquera en Tabasco en 2008 (INEGI, 2010).

Principales especies ^{a/}	Toneladas
<i>Total</i>	45 458
Ostión	17 173
Mojarra	3 774
Cintilla	3 497
Robalo	2 158
Bandera	2 124
Sierra	1 368
Jaiba	1 253
Jurel	1 199
Carpa	1 077
Otras ^{b/}	11 836

NOTA: El peso desembarcado, se refiere el que conserva el producto al ser declarado al desembarque en sus diversas modalidades: descabezado, fileteado, desvicerado, en pulpa, rebanado u otras.

a/ Seleccionadas de acuerdo al volumen de las captura.

b/ Incluye otras especies sin registro oficial y otras de uso industrial.

La principal industria extractiva es la petrolera y se encuentra localizada en los municipios de Huimanguillo, Comalcalco, Macuspana, Cárdenas, Cunduacán, Centro, Jalpa de Méndez y Nacajuca. Cuenta con oleoductos que se dirigen a la refinería de Minatitlán, etanoductos, gasoductos, poliductos y centros petroquímicos. Su industria de transformación está representada por la producción de alimentos preparados, que abarcan pescados y mariscos, carnes rojas, lácteos, azúcar, chocolates, aceites, embotelladoras de refrescos y empacadoras de carne para caballo. Además es el principal extractor de azufre en el país (Cuadro 13).

Cuadro 13. Producción de petróleo crudo, gas natural y minería en Tabasco (INEGI, 2010).

Producto	Toneladas 2009 ^{a/}	Porcentaje (%) en el total nacional	Lugar nacional
Crudo ^{b/}	247 135	26.5	2º de 7
Gas natural ^{c/}	703 434	27.4	2º de 9
Azufre	406 950	36.5	1º de 8

NOTA: Incluye producción en aguas territoriales frente a la entidad.

a/ Avance de enero a diciembre

b/ Miles de barriles

c/ Millones de pies cúbicos

d/ Volumen del mineral

Existen cuatro zonas geoeconómicas bien diferenciadas: la de la Chontalpa, poco desarrollada pero con gran concentración de población; la zona de la Sierra, que es la menos poblada del Estado; la de los Ríos, que es una gran llanura aluvial boscosa o selvática; y la Centro, en la que se ubica la ciudad de Villahermosa, que es centro de distribución de todos los productos de la entidad. Tabasco es la puerta de entrada al mundo maya, con numerosos paisajes naturales de gran interés y recreo para el turista.

6.1.3. Política

El Estado de Tabasco se integra por 6 Distritos Electorales Federales. La cabecera municipal es la ciudad de Villahermosa, que también es capital del Estado. El Gobernador del Estado es el Químico Andrés Granier Melo.

6.1.4. Servicios

El estado de Tabasco cuenta los servicios de salud, educación, transporte que se describen a continuación.

6.1.4.1. Salud

En materia de salud, el estado de Tabasco cuenta con el 11.9% de la población asegurada, 2.5% menos que el promedio nacional. Por ello, también existe 88.9% unidades de consulta externa para la población no asegurada y 71.9% de unidades hospitalarias (Cuadro 14).

Cuadro 14. Unidades médicas en Tabasco (INEGI, 2010).

Concepto	Nacional		Entidad	
	Número	(%)	Número	(%)
<u>Total de unidades médicas</u>	20 001	100.0	655	100.0
Población asegurada	2 889	14.4	78	11.9
Población no asegurada	17 112	85.6	577	88.1
<u>De consulta externa</u>	18 815	100.0	623	100.0
Población asegurada	2 436	12.9	69	11.1
Población no asegurada	16 379	87.1	554	88.9
<u>Hospitalarias</u>	1 186	100.0	32	100.0
Población asegurada	453	38.2	9	28.1
Población no asegurada	733	61.8	23	71.9
<u>Rango de camas censables</u>				
Con menos de 30 camas censables	504	42.5	14	43.8
Con 30 a 59 camas censables	283	23.9	9	28.1
Con 60 a 119 camas censables	188	15.9	4	12.5
Con 120 a 179 camas censables	108	9.1	4	12.5
Con 180 y más camas censables	103	8.7	1	3.1

NOTA: Se consideran para el total nacional las siguientes instituciones: IMSS, ISSSTE, PEMEX, SEMAR, STC-Metro y servicios médicos estatales (población asegurada). Para la entidad no incluye datos del IMSS-Oportunidades, Hospitales Universitarios y SCT-Metro.

La salud de la población tabasqueña se encuentra principalmente afectada por enfermedades cardíacas (15.7%) y diabetes mellitas (15.1%), seguidos de tumores malignos (12.3%) y accidentes (10.6 %). Las enfermedades pulmonares obstructivas crónicas se encuentran en 2.6%, las malformaciones congénitas, las deformaciones y las anomalías cromosómicas se encuentran en 2% (INEGI, 2010).

6.1.4.2. Educación

En materia de educación, Tabasco ocupa el lugar más bajo de la República Mexicana con 5,373 escuelas, de las cuales 4,910 pertenecen a la educación básica, 269 a la educación media superior y 57 a la educación superior (INEGI, 2010); sin embargo, la entidad se encuentra en el lugar nueve en capacitación para el trabajo.

6.1.4.3. Transporte

Tabasco es una de las entidades mejor comunicadas del país; cuenta con 1,653 km de carreteras pavimentadas y 305 km de vías férreas (Cuadro 19). La comunicación aérea se realiza a través de un aeropuerto de mediano alcance, situado en la ciudad de Villahermosa, y 26 aeródromos. El tráfico marítimo se realiza en el puerto de Frontera y Villahermosa (INEGI, 2010).

6.2. Desarrollo Humano y Equidad de Género

De acuerdo con el Censo de Población y Vivienda 2005, del Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI), el estado de Tabasco tenía una población de 1,989,969 habitantes, de los cuales 49% eran hombres y 51% mujeres (INEGI, 2005), por que las mujeres representan un poco más de la mitad de la población en esta entidad. Al respecto, es importante mencionar que Desarrollo Humano de un país no puede alcanzarse si no se tiene en cuenta a la mitad de la población, es decir, a las mujeres (INEGI, 2008). Dado lo anterior, se hace evidente la necesidad de analizar la situación de las mujeres en dicha entidad, basada en Índices de Desarrollo Humano (IDH) y de Desarrollo Relativo al Género (IDG); así como el grado de desigualdad. Por ello, en los siguientes apartados se hace un análisis de dichos indicadores y una descripción de la problemática de las mujeres urbanas y rurales desde el enfoque de salud, familia, educación, ocupación, violencia y discriminación en el estado.

6.2.1. Indicadores de Desarrollo Humano y Relativo al Género en Tabasco

El Índice de Desarrollo Humano (IDH) fue construido por el Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD) en 1990, que como su nombre lo señala, dicho índice permite observar el desarrollo de un país y compararlo con la situación que se vive en otras naciones (Secretaría de Desarrollo Humano, 2009). En México, las mujeres son tratadas por el Estado y la sociedad en conjunto, de manera desigual, sobre la base de una discriminación histórica, debido a que en ninguna entidad federativa del país se observa igualdad de trato y oportunidades entre hombres y mujeres (INEGI, 2008).

El caso de Tabasco, según la clasificación nacional ha empeorado, al pasar del lugar 20 en el año 2000 al 21 en el 2005. En términos relativos para dicho año, el IDH estatal fue de 0.7966, valor menor a la media nacional (0.8200), aunque creció más rápidamente pues mientras el indicador nacional aumentó 1.57%, el del Estado lo hizo en 1.85%. En cuanto a la posición de la entidad en la escala nacional del IDH, esta se ubicó a 20 lugares del Distrito Federal (el mayor nivel nacional) y a 11 de Chiapas (entidad con el menor IDH). En 2009 se ubicó a Tabasco entre los estados con desarrollo humano medio, con un IDH de 0.7822 (Secretaría de Desarrollo Humano, 2009).

El IDG en el estado de Tabasco implica una merma en desarrollo humano que ha sido calculada en alrededor de 1.77%, debida a la desigualdad entre hombres y mujeres (PNUD, 2007). Estas cifras destacan que las mujeres en Tabasco tienen un trato asimétrico que redundo en la restricción de sus libertades y en el ejercicio de sus derechos: así, por ejemplo, la tasa de alfabetización es de 89.41% para las mujeres y de 93.83% para los hombres; la tasa de matriculación (de primaria a licenciatura) es para las mujeres de 68.77% y para hombres es de 70.98%. Pero la brecha más importante en uno de los componentes del índice, se aprecia en la brecha de ingresos provenientes del trabajo, las mujeres ganan en promedio de 3,143 dólares PCC; mientras que los hombres 8,482, lo que significa que ellas ganan alrededor del 37% de lo que ganan los hombres. En conjunto, estos indicadores sintetizados en el IDG colocan a la entidad en el lugar número 21 en

relación al conjunto de entidades del país, arriba de Guanajuato, Nayarit y Tlaxcala (INEGI, 2008).

6.2.2. Problemática de las mujeres desde diferentes esferas del desarrollo

En la presente sección se hace una descripción de la situación de las mujeres urbanas y rurales desde la perspectiva del desarrollo en salud, familia, estado civil, educación, ocupación, ingresos, participación en la toma de decisiones, violencia y discriminación en el estado y sector rural.

6.2.2.1. Salud

En Tabasco, la esperanza de vida para hombres (72.4) y mujeres (76.9) es ligeramente menor que el promedio nacional; mientras que la tasa de mortalidad general para ambos, es inferior al promedio nacional. En lo que respecta a la tasa de mortalidad infantil masculina (23.3%) y femenina (18.5%) tienen valores superiores al nacional (INEGI, 2008).

Uno de los aspectos más destacados en el ejercicio del derecho de las mujeres a una vida saludable pero sobre todo al derecho a la integridad corporal es el derecho a la salud reproductiva. En la entidad, el nivel de mortalidad materna es ligeramente inferior al promedio nacional: 52.9 y 60 muertes por cien mil nacimientos, respectivamente. La tasa de mortalidad materna no solamente expresa la atención médica que reciben las mujeres durante el embarazo, en el momento del parto y el puerperio, también suele reflejar las condiciones en que las mujeres se embarazan y acceden a los servicios de salud. En Tabasco, el 74.3% de las mujeres atienden sus partos en hospitales o en clínicas, porcentaje menor al promedio nacional (80.2%). Por su parte, un 71.5% de mujeres unidas en edad fértil eran en el año 2000 usuarias de métodos anticonceptivos en la entidad, cobertura ligeramente mayor al promedio nacional (70.8%) (Secretaría de Desarrollo Humano, 2009).

Existe una incidencia de 11.2% y 14.7% de defunciones relacionadas con tumores malignos en hombres y en mujeres, respectivamente (menor a la media nacional); mientras que las malformaciones se reporta un 3%. Existen dos motivos de preocupación en términos de políticas públicas en salud reproductiva en la entidad son: el cáncer cérvico-uterino, cuya tasa asciende a 20.7% muertes por cada 100 mil mujeres de 25 años y más; valor superior al promedio nacional (17%) y, el porcentaje de nacimientos registrados de madres adolescentes, es decir, menores de 20 años (18.5%), cuyo valor es mayor al promedio nacional (17.2%). Por tanto, la mortalidad por cáncer cérvico-uterino y embarazo adolescente son aspectos que deben ser atendidos de manera más rigurosa si se quiere avanzar en los derechos a la salud y la salud reproductiva en la entidad (INEGI, 2008).

6.2.2.2. Familia

En Tabasco, generalmente las familias de las comunidades rurales son nucleares y extensas, están integradas por el padre, la madre, los(as) hijos(as) o algún otro familiar. Una minoría de las familias está compuesta por mujeres solas y sus hijos(as) u hombres solos y sus hijos(as) (Hernández-Sánchez, 2004). Sin embargo, uno de los aspectos que está modificando la vida familiar y, en consecuencia, la de las mujeres, es la creciente presencia de hogares con jefatura femenina. Tanto en el nivel estatal como en el nacional, alrededor de uno de cada cinco hogares es comandado por una mujer. En cinco años, la tasa de jefatura femenina aumentó de 18.1% a 20.9% en la entidad (INEGI, 2008).

6.1.2.3. Estado civil

De acuerdo con el censo de población 4.4% de las mujeres en Tabasco está separada y 1.1% divorciada; en ambos casos los valores son cercanos a los promedios nacionales (3.7% y 1.3%, respectivamente). Por cada cien matrimonios en la entidad hay 20.9 divorcios en las áreas urbanas y una proporción poco significativa en el área rural (0.2%). Es probable que una parte importante de la proporción de mujeres separadas se deba al abandono del cónyuge; sin embargo, según los registros, solo 9.8% de los divorcios son por esta causa; de éstos, 36.4% son a solicitud de la mujer. Por mutuo consentimiento se

registró 89.2% de los divorcios en la entidad. No se registran casos de divorcio relacionados con injurias, sevicia y violencia intrafamiliar (INEGI, 2008).

6.2.2.4. Educación

En el terreno educativo, se ha logrado revertir la brecha existente en asistencia a la escuela que solía ser desventajosa para las niñas y adolescentes. En 2005, la tasa de asistencia de la población de 6 a 12 años en la entidad era de 96.5% para las niñas y para los niños de 96.4%. La matrícula escolar de educación media estaba compuesta por 50.2% de mujeres y 49.2% en el nivel superior en 2006. En conjunto, puede decirse que la brecha educativa entre mujeres y hombres se ha reducido de manera significativa, el promedio de escolaridad de la población de 15 años y más es de 7.8 para las mujeres y de 8.3 para los hombres. Entre la población adulta, los rezagos educativos continúan siendo más marcados para las mujeres: 10.3% de las mujeres de 15 años y más es analfabeta, mientras que la cifra correspondiente para los hombres es de 6.7%. Cabe resaltar que alrededor de 13% de las mujeres de 15 años y más reportó, en 2006, haber sido víctima de algún tipo de violencia por razones de género, en el ámbito educativo; esta proporción es menor que la observada a nivel nacional (15.6%). La mayor educación que hoy día están alcanzando las mujeres en Tabasco se ve de alguna manera reflejada en el nivel y forma de participar en la actividad económica (INEGI, 2008).

6.2.2.5. Ocupación

Las mujeres continúan tropezando con barreras que se oponen a su potenciación económica y a sus actividades laborales. Entre esos obstáculos se incluyen la discriminación de la mujer en la educación, la capacitación, la contratación, y el derecho a la propiedad y la herencia; bajos niveles de remuneración desvalorización social del trabajo que realizan y las mayores responsabilidades domésticas. Las mujeres rurales y las trabajadoras migrantes se ven particularmente afectadas durante los períodos de gestación en que son mucho más vulnerables al desempleo y suelen verse forzadas a soportar una carga aún mayor de trabajo no remunerado (Hernández-Sánchez, 2004).

Cada vez es mayor el número de mujeres que ingresan al mercado laboral, sin embargo, la tasa de participación en la entidad es de 34.5%, menor al promedio nacional (41.4%). Para todos los grupos de edad estos valores son menores si se comparan con las tasas promedio nacionales. Similares son las tasas de desocupación que se registran en la entidad, entre las mujeres y los hombres (3.8% y 3.9%). Además, las mujeres siguen realizando la mayor parte del trabajo no remunerado, tanto del que realiza para el mercado, como el que comprende las actividades domésticas (INEGI, 2008).

6.2.2.6. Ingresos

La proporción de población ocupada femenina que no recibe ingresos por su trabajo es de 7.1%, mientras que la proporción de hombres en esta situación es de 4.8%. Estas proporciones son menores que el promedio nacional (10.3 y 7.7, respectivamente). En la entidad, las asimetrías en el mercado de trabajo suelen revelarse claramente en la discriminación salarial. En Tabasco las mujeres profesionistas ocupadas en actividades para el mercado ganan en promedio diez pesos menos por hora que los hombres, ya que éstas perciben 51.5 pesos por hora mientras que los hombres ganan 62.3 pesos por hora (INEGI, 2008).

Pese al incremento de la participación de la mujer en los trabajos remunerados persiste una desigualdad en el trato social y la remuneración económica por el trabajo que realizan las mujeres (Hernández-Sánchez, 2004). Por otra parte, la mujer que participa en la actividad económica tiene una sobre jornada de trabajo total promedio de 11.7 horas, este valor es mayor que el promedio nacional (10.4).

6.2.2.7. Participación en la toma de dediciones.

Otra esfera de participación asimétrica entre hombres y mujeres es la participación en la toma de decisiones. En el ámbito de la participación política en los municipios esta es escasa: 5.9% son presidentas municipales, 33.7% son regidoras y no hay síndicas. Para el 2008, el Congreso local estuvo constituido por 20% de mujeres diputadas. En el nivel nacional la cifra para el periodo 2006-2009 está en 21.3% (INEGI, 2008).

6.2.2.8. Violencia y discriminación

Uno de los frenos más recurrentes en la participación de las mujeres en la toma de decisiones, tanto en la esfera pública como la privada, es la violencia que sistemáticamente se ejerce sobre ellas. El 44.9% de las mujeres de 15 años y más, casadas o unidas sufrió al menos un incidente de violencia por parte de su pareja, cifra mayor a la observada en el nivel nacional (40%). La prevalencia de este tipo de violencia conyugal es mayor en zonas urbanas que en zonas rurales (48% y 41%, respectivamente) (INEGI, 2008).

Las distintas formas de violencia pueden darse de manera simultánea; tal es el caso de la violencia emocional (que suele acompañar a otras formas de violencia) que alcanzó la cifra de 35.4% en la entidad. La violencia económica fue de 25.9%, la física de 14.0% y la sexual de 6.0%. La violencia física es mayor en contextos urbanos que en rurales (14.8% y 12.9%, respectivamente); la sexual registra una prevalencia mayor en las zonas rurales (7.6% y 4.7%). Cabe destacar que del total de mujeres de 15 años y más que declaró sufrir violencia, 93.5% padeció algún tipo de intimidación en el ámbito de su comunidad; de éstas, reportó abuso sexual poco menos de una de cada tres (30.3%). Este último porcentaje aunque menor al promedio nacional (41.9%) es información relevante para la definición de diversas políticas pública (INEGI, 2008).

En el interior de las familias la violencia intrafamiliar es una práctica común, la cual se puede presentar en diferentes formas, ya sea de manera física, sexual o psicológica. Cabe aclarar que la violencia doméstica es un modelo de conductas aprendidas, coercitivas que involucran el abuso físico o la amenaza de abuso físico (Hernández-Sánchez, 2004).

Las mujeres separadas o divorciadas en la entidad son las que declaran mayor incidencia de violencia ejercida por sus parejas durante su relación: 80.9% fue víctima de actos violentos durante su relación, 56.5% padecían violencia física y 25.5% violencia sexual, cifra abrumadoramente más elevada que las que declaran las mujeres unidas. La alta prevalencia de este tipo de violencia en la entidad sugiere que muchas de estas mujeres se separaron o divorciaron precisamente por ser objeto de dicha violencia; sin embargo, la

violencia contra las mujeres perpetrada por sus parejas conyugales no necesariamente cesa con la separación y el divorcio. La misma encuesta refleja que 25.2% de las mujeres divorciadas y separadas que sufrían violencia por parte de su pareja durante su relación continuaron padeciéndola después de la ruptura conyugal; 11.3% de estas mujeres señalaron haber sido víctima de violencia física y 3.7% de violencia sexual aún cuando se habían separado (INEGI, 2008).

6.2.2.9. Sector rural

En Tabasco al igual que en otros Estados, la participación de la mujer del medio rural en los espacios laborales se ha visto ejercida por los roles tradicionales en torno a las actividades que deben de realizar hombres y mujeres en la sociedad. Desafortunadamente por el rol tradicionalista de la división sexual del trabajo, a las mujeres se les ha asignado la responsabilidad del cuidado, protección de los hijos(as), la realización de las actividades del hogar, entre otros. Lo cual las limita a un pequeño círculo social, el hogar, que imposibilita su participación en la esfera de lo laboral, dando como resultado que muchas mujeres en el medio rural empleen su fuerza de trabajo en el sector informal, y en actividades que les permita vincular sus actividades del hogar con las remuneradas siendo el autoempleo una alternativa viable para concentrar su participación, el cual hoy en día se ha incrementando en la población femenina en el medio rural (Hernández-Sánchez, 2004). Sin embargo, la discriminación, la violencia y la amenaza de la violencia que padecen las mujeres por el hecho de serlo, en prácticamente todos los ámbitos de sus vidas, las frenan en el desarrollo de sus capacidades, inhiben el ejercicio de sus libertades y, en consecuencia, se violentan sus derechos fundamentales. Por ello, atender la discriminación y la violencia en la entidad es un imperativo urgente si se quieren alcanzar mejores niveles de desarrollo que abarquen el ejercicio de la ciudadanía plena de las mujeres (INEGI, 2008) en el sector urbano y rural.

6.3. Municipio de Huimanguillo

El municipio de Huimanguillo es el más grande del estado de Tabasco con 15.35% de la superficie estatal (3,757.59 km²). El municipio se localiza en la región conocida como la Chontalpa, colinda al Norte con el municipio de Cárdenas, al Este con el estado de Chiapas, al Sur con los estados de Chiapas y Veracruz, y al Oeste con el Estado de Veracruz.

Los ríos más importantes del municipio son el Mezcalapa que proviene del Estado de Chiapas y atraviesa todo el costado Oriente del municipio, pasando a un costado de la cabecera municipal, el río Blasillo que se localiza en la parte Norte del municipio, entre Villa la Venta y el ejido Blasillo, que es brazo del Río Tonalá; el Tancochapa que sirve como límite con el Estado de Veracruz y toma el nombre de Río Tonalá al Este de Villa la Venta. La laguna más importante es la del Rosario y en menor escala las del Potrero, Jicatal, de Los limones y El caracol.

En el municipio el clima es cálido-húmedo con abundantes lluvias en verano y las temperaturas más frías en los meses de diciembre y enero (Am), que se presenta principalmente en las zonas planas, su temperatura media anual es de 26.2 °C, la máxima media mensual se presenta en mayo con 30.6 °C, la máxima y mínima absoluta oscilan entre 45° C y 14 °C. Por su parte, el clima cálido húmedo con lluvias todo el año (Af), se presenta en la parte Sur y Suroeste, en los límites con los estados de Veracruz y Chiapas que es la zona montañosa del municipio. En este caso las lluvias solo decrecen ligeramente en diciembre y enero, período en el que cae el 14.4% del total; la temperatura media anual oscila entre 25.4 y 26.9 °C, la precipitación media anual es de 2,290.3 mm con un promedio máximo mensual de 322 mm en septiembre y 0 mm en abril.

Los suelos de Huimanguillo son diversos, destacando que el 47.5% está ocupado por suelos de tipo gleysol eutrico y vertico; el 33% de acrisoles y en menores proporciones fluvisoles, luvisoles y andosoles. (INEGI, 2005).

6.3.1. Población

La cabecera municipal es la ciudad de Huimanguillo y además está conformado por 3 villas, 18 poblados, 26 colonias agrícolas, 42 rancherías y 106 ejidos (INEGI, 2005), de los cuales se estudiaron cuatro más cercanos a la petroquímica La Venta (Cuadro 15).

Cuadro 15. Número de habitantes en Huimanguillo, los ejidos y las zonas de estudio en Rovirosa, Paraíso, La Ceiba y Gurría (INEGI, 2005).

Lugar	Total ^{a/}	Menos de 2,500 ^{a/}	Más de 2,500 ^{a/}	Área de estudio ^{a/}
Estados Unidos	24 719	5 417	508 19 301	521
Mexicanos	029			
Huimanguillo	36 132	20 911	15 221	
José Narciso Rovirosa	3	3		3
El Paraíso	24	24		24
La Ceiba 1a. Sección (Ruiz Cortínes)	53	53		25
Francisco Trujillo Gurría	29	29		29

Fuente: INEGI (2005).

a/ Habitantes

6.3.2. Economía

Los cultivos presentes en el municipio son: maíz arroz, fríjol, sorgo, sandía, cacao, naranja, limón persa, caña de azúcar, hule, piña, plátano y toronja. La producción pecuaria del municipio descansa principalmente en la ganadería que ha sido una actividad importante tanto desde el punto de vista económico como por la superficie de ocupación que se utiliza para esta actividad, ya que se destinan 209,848 Ha. La pesca es una actividad que también se realiza en los ríos del municipio como complemento de la economía familiar y las especies capturadas son principalmente: robalo, pejelagarto, tilapia, bobo y mojarra. Cabe mencionar que en la actualidad los ecosistemas con manglares representa el 14.21%. y 0.73% de selva con respecto a la superficie municipal.

La producción forestal en el municipio consiste en la explotación de maderas preciosas como caoba (*Swietenia macrophylla*), cedro rojo (*Cedrela odorata*) y maderas comunes tropicales como: barí (*Calophyllum brasiliense*), macuilí (*Tabebuia rosea*), canshán (*Terminalia amazonia*), tinto (*Haematoxylum campechianum*), cocoíte (*Gliricidia sepium*), guayacán (*Tabebuia guayacan*), ceiba (*Ceiba pentandra*) y otras.

6.3.3. Política

La ciudad de Huimanguillo es la cabecera municipal y la ciudad más grande del municipio de Huimanguillo.

6.3.4. Servicios

Los servicios con los que cuenta Huimanguillo se describen a continuación.

6.3.4.1. Salud

En materia de salud, el municipio de Huimanguillo cuenta con 109,798 habitantes asegurados y 52,207 sin ser derechohabientes (INEGI, 2005). Por ello, el 84.2% de las unidades médicas del municipio corresponde al Seguro Social (Figura 5).

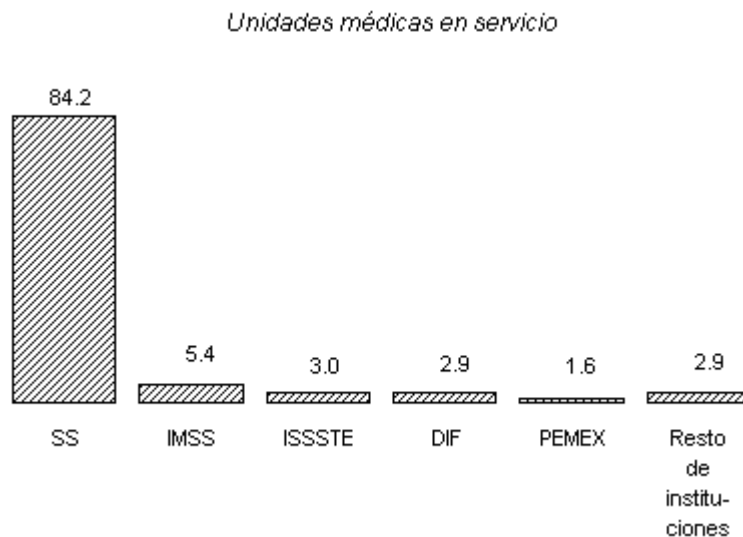


Figura 5. Número de unidades médicas en Huimanguillo, Tabasco (INEGI, 2007).

6.3.4.2. Educación

En materia de educación, Huimanguillo cuenta con 580 escuelas, de las cuales se tiene un estimado 257 que pertenecen a la educación primaria, 82 secundarias, 21 bachilleratos y una corresponde a profesional técnico (Cuadro 16). Además el municipio tiene 13 escuelas dedicadas a la capacitación para el trabajo.

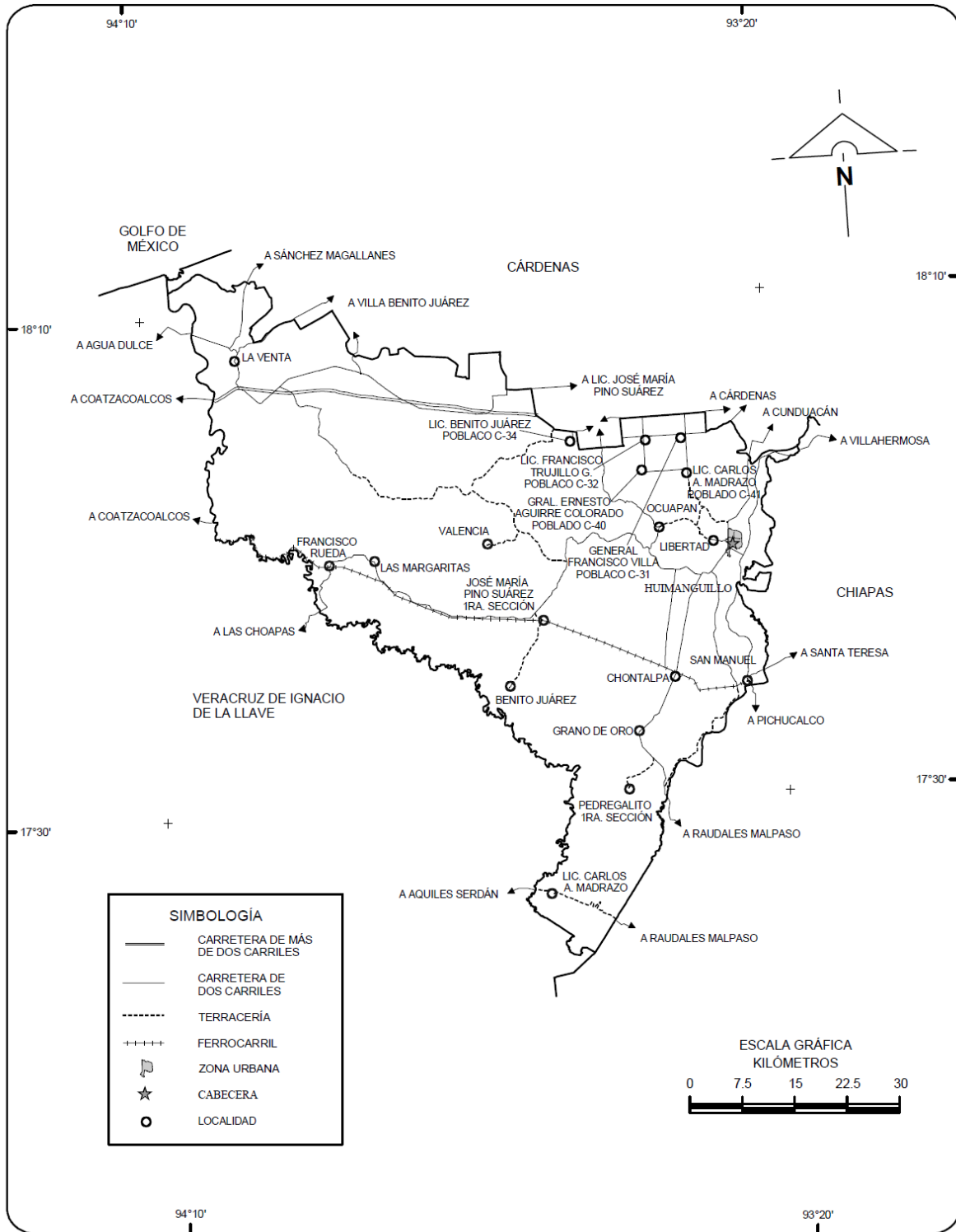
Cuadro 16. Número de alumnos(as), grupos, docentes y escuelas en Huimanguillo, Tabasco (INEGI, 2007).

Servicio y nivel	Alumnos	Grupos	Docentes	Escuelas
Servicios educativos escolarizados	58 331	2 986	2 332	584
Preescolar	8 842	585	339	208
Primaria	29 078	1 720	970	257
Secundaria	11 627	455	604	82
Profesional técnico	309	9	18	1
Bachillerato	6 190	166	314	21
Normal	188	6	11	1
Superior a/	1 008	NA	30	1
Capacitación para el trabajo	1 089	45	46	13

Fuente: Estadística básica del Sistema Educativo Estatal a fin de cursos 2007-2008.

6.3.4.3. Transporte

Huimanguillo se encuentra en uno de los Estados mejor comunicadas del país; cuenta con carreteras de dos y más carriles e infraestructura de para vías férreas (Figura 6).



FUENTE: INEGI. Conjunto de Datos Geográficos de la Carta Topográfica, 1:250 000.
SCT. Atlas de Comunicaciones y Transportes, México 2002. 1:500 000.

Figura 6. Infraestructura de comunicaciones y transportes del municipio de Huianguillo, Tabasco (INEGI, 2005).

7. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

En el presente apartado se muestran los resultados obtenidos de las encuestas realizadas en los cuatro ejidos (Rovirosa, Paraíso, La Ceiba y Gurría), dicha información fue dividida en diez apartados: 1) Descripción general de la zona de estudio; 2) características generales de los grupos domésticos; 3) indicadores de género y relaciones de género; 4) indicadores de familias afectadas por enfermedades crónicas con posible etiología ambiental; 5) entrevista a profundidad; 6) historia de vida; 7) descripción ecológica, ambiental y edafológica de las zonas de estudio; 8) relación entre el grado de contaminación de suelos por hidrocarburos del petróleo con respecto fertilidad de suelos; y 9) familias afectadas por la contaminación por hidrocarburos del petróleo.

7.1. Descripción general de la zona de estudio

En la presente sección se presenta una descripción de cada uno de los Ejidos resaltando sus características sociales.

7.1.1. Ejido José Narciso Rovirosa

El Ejido José N. Rovirosa es el área más cercana a la petroquímica (500 m), en esta zona no existen familias nucleares conformadas, sólo hay tres casas habitadas en las cuales sus habitantes viven de forma aislada. La primera persona encuestada fue una señora de la tercera edad que habita en su predio, el cual ya ha sido remediado (descontaminado); sin embargo, esta persona vive sola debido a que sus hijos(as) no quieren vivir en el área. La segunda persona fue un joven universitario que vive en la zona por períodos cortos para cuidar el terreno de un familiar. En la tercera casa habitada fue imposible dialogar con sus dos inquilinos, debido a que estas personas siempre están en estado de ebriedad y uno de los dos padece de sus facultades mentales. Esta descripción concuerdan con lo expresado por Moreno (2003:18) quién al observar las condiciones sociales de la ciudad de Agua Dulce, Veracruz, "...se encuentra un espacio, un techo en donde conviven alcohólicos, tuberculosos, gente sin ningún arraigo, aquellos que arrastrados por lo que fue el *boom*

petrolero se quedaron fuera de la jugada. Aquellos que abandonados no tuvieron a donde migrar y fueron consumidos por la podredumbre moral del petróleo. Allí están esperando el desenlace. Una escena de gran metrópoli en una pequeña localidad del fin del mundo”.

Bustamante y Jarrín (2005) señalan que en un estudio realizado en La Amazonia ecuatoriana, donde se determinaron los impactos sociales de la actividad petrolera, mediante el análisis de 100 variables con la creación de indicadores, los resultados no permitieron afirmar que la presencia de la actividad petrolera sea la causa principal de la situación de bienestar o malestar de las poblaciones de la región. Por lo que todo parece indicar que son otros los factores fundamentales que determinan la calidad de vida de la población. En otras palabras, se reveló que la presencia de actividad petrolera no mejora el nivel de vida de la población, ni lo destruye, aunque hay que señalar que dicho estudio no contempló el análisis de indicadores de violencia ni de toxicidad del medio. Al respecto, Avellaneda (2004) expresa que **no puede existir el estudio de un “conflicto ambiental” sin dimensión social, y viceversa**. Pues, las críticas a la actividad petrolera deben de ser discutidas desde varios vértices sociales, políticos, económicos y culturales (Avellaneda, 2005).

Las visitas realizadas a la zona revelaron la ausencia de población, debido a las inundaciones frecuentes y a la contaminación evidente (Figura 7), que han orillado a las personas a abandonar sus casas y terrenos, para depender del dinero por concepto de contaminación; y es precisamente esto último lo que obstaculizó el óptimo desarrollo de la investigación (en la etapa de entrevistas, encuestas e historias de vida), pues existe un miedo generalizado de que les sean quitados los “apoyos económicos”, como ha ocurrido en años anteriores. Avellaneda (2004) señala que se ha reconocido que la existencia de petróleo en Colombia es una de las principales causas de los conflictos sociales y políticos que han azotado a la nación durante el último siglo. Por ello, petróleo también se ha asociado durante las últimas décadas con procesos de degradación ambiental y de violencia.



Figura 7. Ejido J. N. Rovirosa a) Casa y predio de la primera encuestada, b) casas abandonadas, c) crecimiento del pasto en suelo remediado, d) corral con borregos de engorda, e) zona en proceso de remediación y f) zona con mangle blanco afectada por el óleo.

En México, la historia de la industria petrolera ha estado llena de conflictos, choques de poderes, divergencia de intereses, competencia intensa entre las diversas compañías, divergencias entre petroleros y gobernantes, celosa preservación de los derechos adquiridos por parte de los intereses extranjeros, deseo por parte de consumidores internacionales de tener acceso a un producto estratégico a bajos precios, lucha para aplicar la Constitución de 1917 sobre una industria ya bien establecida, y presión para obtener una mayor participación en las ganancias por parte de los trabajadores (Brown, 2005).

7.1.2. Ejido El Paraíso

El Ejido “El Paraíso” fue el segundo seleccionado debido a que se encuentra a 2.5 km de la petroquímica. El área cuenta con un total de 24 personas (INEGI, 2005) de las cuales fueron encuestadas 7 familias, lo que corresponde el 62.5 % de la población.

Hasta hace algunos años, la zona había sido catalogada como de extrema pobreza, al no contar con los servicios básicos (Figura 8). Actualmente esta comunidad cuenta con servicio eléctrico, tienda de abarrotes, casas de material recién construidas, algunas siguen teniendo piso de tierra, mientras que otras ya cuentan hasta con servicio sky; por ende, ahora ya no es considerada zona marginada. Aunque, sigue sin haber drenaje y solo cuentan con una fosa común.



Figura 8. Ejido “El Paraíso” a) casa habitación en la zona y b) su respectivo predio (pasto alemán).

7.1.3. Ejido La Ceiba Primera Sección (Sector Ruiz Cortines)

El Ejido “La Ceiba” fue el tercer sitio seleccionado debido a que se encuentra a 7 km de la petroquímica. La población total del Ejido es de 53 personas (INEGI, 2005); sin embargo, el área de interés fue solo la primera mitad (ya que es la zona ganadera que cumple con las características similares en cuanto a población, vegetación, tipo de suelo y ganadería). Dicha área cuenta sólo con 25 personas, de las cuales fueron encuestadas 7 familias, lo que corresponde el 72 % de la población. La comunidad está situada a la orilla de la carretera Coatzacoalcos-Cárdenas a 5 km del puente Tolalá. La comunidad cuenta con servicio eléctrico, casas de material y de madera (Figura 9), una escuela primaria, una iglesia; pero no cuenta con médicos o servicio de salud. La comunidad está dividida principalmente por dos actividades productivas, la primera sección son en su mayoría transportistas y ganaderos; mientras que la segunda son pescadores.



Figura 9. Ejido La Ceiba a) comunidad a orilla del manglar, b) casas promedio, c) casas de pescadores, d) zonas ganaderas.

7.1.4. Ejido Francisco Trujillo Gurría

El Ejido “Francisco Trujillo Gurría” fue el cuarto sitio seleccionado debido a que se encuentra a más de 12.5 km de la petroquímica, por tanto la zona puede ser considerada como sitio testigo; pues es poco probable que sea afectada directamente por los desechos atmosféricos de la petroquímica. Otro rasgo característico de la comunidad es que está alejada de zonas urbanas y la única forma de llegar es en lancha, lo que lo hace una zona aislada que cumple con las características de suelo y vegetación similares a los anteriores sitios. La población total del Ejido es de 29 personas (INEGI, 2005), de las cuales fueron encuestadas 7 familias, correspondiente al 82 % de la población.

La comunidad es una zona donde todos son pescadores, por ello sus casas son elaboradas con los materiales propios de la región (madera y palma) y sus predios son pequeños y sin producción agrícola o pecuaria intensiva, salvo algunos cultivos de traspatio; debido a que es un área fácilmente inundable (Figura 10). Es importante mencionar que la comunidad cuentan con servicio eléctrico; pero no así con drenaje o con servicio salud. La población depende en gran medida de los servicios de La Venta, Tab.



Figura 10. Ejido “Francisco Trujillo Gurría” a) casa y b) predio promedios en la zona.

7.2. Características generales de los grupos domésticos en los cuatro ejidos de Huimanguillo, Tabasco.

La encuesta fue dirigida a las unidades familiares con el objetivo de diferenciar de manera cualitativa y cuantitativa las zonas de estudio. En el presente apartado se hace una descripción detallada de los cuatro ejidos. Los datos recabados de todas las encuestas realizadas, muestran una participación del 86.96% de las mujeres como encuestadas y 13.04% de la participación masculina (Cuadro 1A), esto debido a que existen roles de género muy estandarizados en la mayor parte de las comunidades que indican que las mujeres están dedicadas casi exclusivamente al hogar.

Las encuestas revelaron diferencias estadísticas ($p \leq 0.05$) en el estado civil de los(as) informantes de los diferentes Ejidos, existiendo un promedio general de 56.52% de matrimonios (Cuadro 2A); sin embargo, este porcentaje se distribuyó de manera diferente en cada zona. En el ejido Roviroza sólo habitan personas que viven solas, el estado civil fue una viuda y un soltero. En el ejido El Paraíso 87.5% están casados y 12.5% son separados; mientras que el ejido La Ceiba existe una proporción similar de personas separadas, viudas y en unión libre con el 16.5%, quedando sólo el 50% casados. En lo que respecta al Ejido Gurría, aquí se observa una mayor frecuencia de unión libre entre las parejas con el 57.1%, frente al 42.9% de los casados (Figura 11).

Respecto a los anteriores datos, en Tabasco se reportó en 2006 que 4.4% de las mujeres eran separada y 1.1% divorciada; datos cercanos a los promedios nacionales (3.7% y 1.3%, respectivamente). Además que por cada cien matrimonios en la entidad, existen 20.9 divorcios en las áreas urbanas y una proporción poco significativa en el área rural (0.2%) (INEGI, 2008).

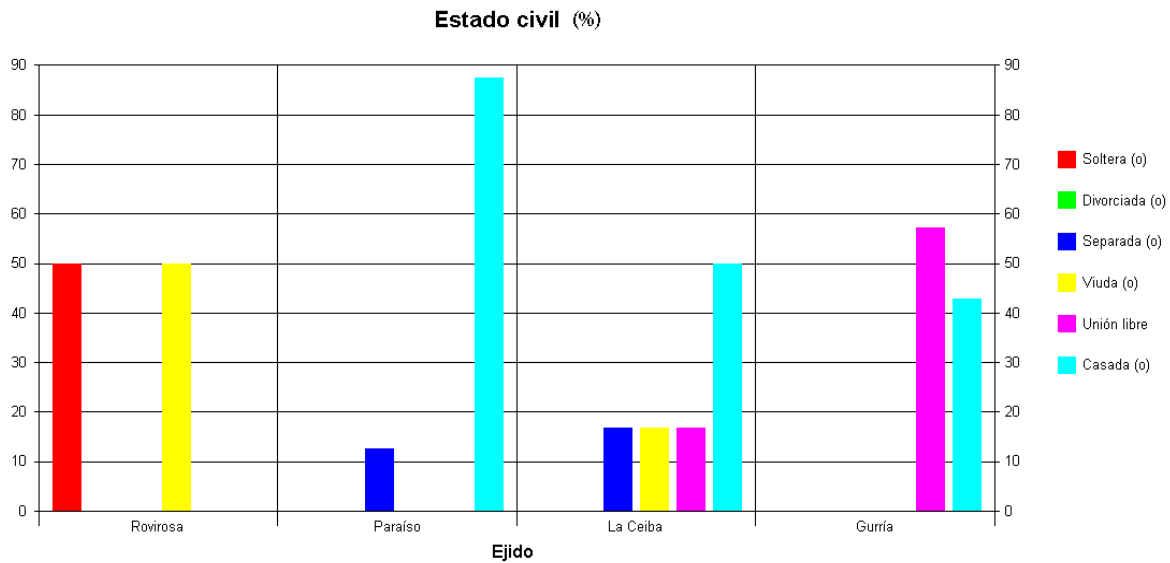


Figura 11. Estado civil (%) de la población encuestada en los Ejidos de Rovirosa, Paraíso, La Ceiba y Gurría

Por otro lado, la importancia de la familia como núcleo básico de la sociedad radica en que esta unidad sociológica es donde ocurren las interacciones más importantes que dan estabilidad psico-social del ser humano (Rodríguez-León, 2005). Sin embargo, cabe aclarar que la estabilidad de la organización familiar, que coincidió con tendencias sociales hacia la conservación de las tradiciones, no implica por sí misma un mayor bienestar, debido a que las familias funcionan en una clave de inequidad, atravesadas por las jerarquías de género y edad, que crean a su interior una verdadera estratificación microsocial (Meler, 2008). En Tabasco la mayor parte de las familias rurales son de tipo nuclear (Hernández-Sánchez, 2004). En las familias nucleares al hombre se le atribuye el rol de jefe de la casa, único proveedor de los recursos económicos, el único que puede tomar las decisiones, la jefatura de la mujer solo es reconocida si falta el marido o un varón adulto en el hogar; por ello se dice que las desigualdades e inequidades de género comienzan en el núcleo familiar y se van reproduciendo en otras esferas de la sociedad como en el mundo laboral, la organización social, la comunidad y la sociedad en general. Las inequidades que resultan de la discriminación de género, se acumulan a las segregaciones por sus condiciones étnicas, económica, social, edad o de discapacidad física y mental, todas estas diferencias se enfrentan en las distintas esferas de la reproducción y oportunidades de vida, así como por políticas públicas igualmente inequitativas (Hernández-Sánchez, 2004).

La inexistencia de familias nucleares en la zona contaminada es una de las principales características de esta zona, lo que constituye una de las principales formas de cambio del tejido social (Moreno, 2003). Al respecto Montes de Oca y Hebrero (2008) afirman que los hogares unipersonales se han incrementado a 11.3% y sus principales integrantes son varones jóvenes y mujeres maduras o ancianas (Meler, 2008). De igual forma, en países de transición demográfica avanzada se ha dado un ligero aumento de los hogares unipersonales, debido al envejecimiento de la población y una expansión de las familias dirigidas por mujeres (Ariza y De Oliveira, 2001). Según datos de INEGI (2008) se menciona que tanto a nivel estatal como en el nacional, alrededor de uno de cada cinco hogares es comandado por una mujer. De tal forma, que en cinco años, la tasa de jefatura femenina aumentó de 18.1% a 20.9% en la entidad.

Los datos también reflejaron una tendencia a disminuir los matrimonios formales, al respecto Meler (2008) afirma que este es un fenómeno generalizado, donde la cohabitación ha aumentado; mientras que el matrimonio legal se ha postergado o disminuido. Otros cambios que se han observado en algunos países son: cierto retraso de la edad al casarse, disminución de los matrimonios, incremento de las uniones consensuales y aumento de la fecundidad adolescente (Ariza y De Oliveira, 2001).

Por otro lado, es importante tener en cuenta la edad y el tiempo de residencia de los habitantes de las cuatro áreas de estudio, ya que un mayor tiempo de residencia con respecto a la edad nos dan datos más precisos de los eventos en dichas comunidades; además del tipo y tiempo de exposición al contaminante. De tal forma que en el presente estudio se observó una mayor diferencia entre el tiempo de residencia de los habitantes de los Ejidos de Rovirosa, El Paraíso y Gurría, lo que sugiere que dicha población se compone de personas que han emigrado a dichas zonas desde hace 15 a 18 años (Cuadro 3A); además cabe mencionar que son personas en promedio 14 años mayores que en el Ejido La Ceiba; pero con un tiempo de residencia mayor a 23 años (Figura 12), lo que infiere un mayor tiempo de exposición a la contaminación. La importancia de este hecho radica en poder identificar los factores y el grado de riesgo en las comunidades, familias, e individuos expuestos (Rodríguez-León, 2005).

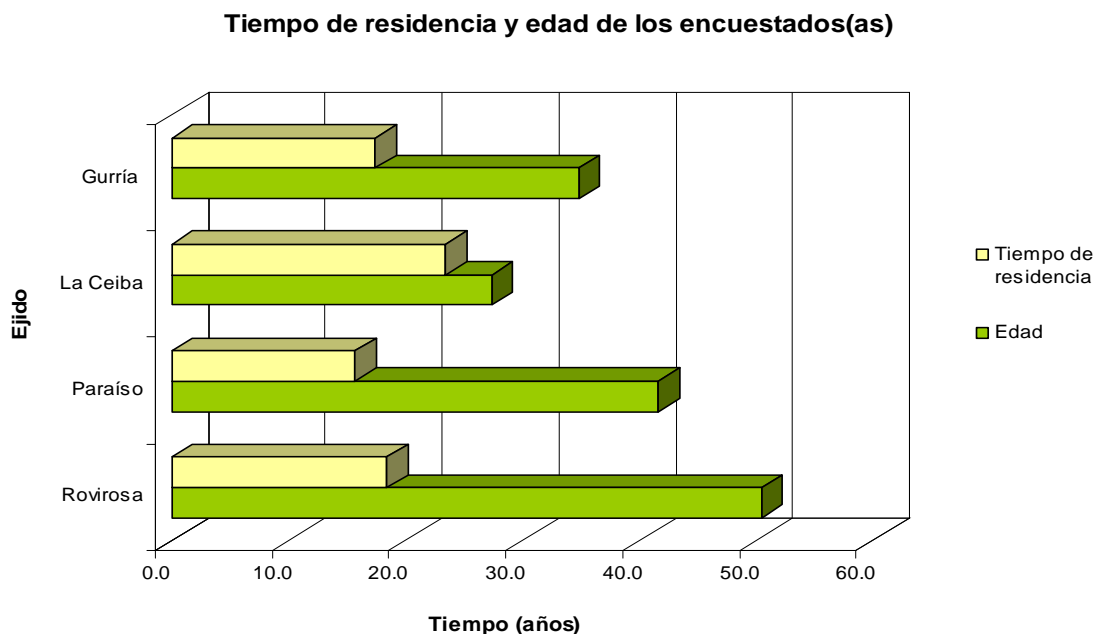


Figura 12. Tiempo de residencia y edad de los(as) encuestados(as) en los Ejidos de Rovirosa, Paraíso, La Ceiba y Gurría.

Las encuestas reflejan diferencias estadísticas ($p \leq 0.05$) que indican que el 100% de encuestados(as) en los Ejidos de Paraíso, La Ceiba y Gurría han tenido hijos(as) (Cuadro 4A); mientras que en el Ejido Rovirosa solo una de las dos personas encuestadas. De acuerdo a los datos recabados, se encontró una proporción promedio de 3:2 (hijas:hijos) en el Ejido Rovirosa, 2:2 en Paraíso, 1:1 en La Ceiba y 2:2 en Gurría (Figura 13). En el caso de hijos(as) fallecidos(as), se halló mayor frecuencia en el Ejido Rovirosa, donde la única encuestada con hijos(as) admitió haber tenido siete abortos (Cuadro 5A).

Los resultados obtenidos concuerdan con lo expresado por Montes de Oca y Hebrero (2008) quienes señalan que la familia en México ha experimentado cambios cualitativamente relevantes en su interior; además de disminución en la fecundidad (Ariza y Oliveira, 2001) familias pequeñas e inestables (Meler, 2008). Por otro lado, Martínez-Benlloch (2004) afirma que las nuevas formas de familia, cada vez más diversificadas, constituyen marcos para el desarrollo humano porque es en el contexto parental donde se facilitan los primeros procesos identitarios.

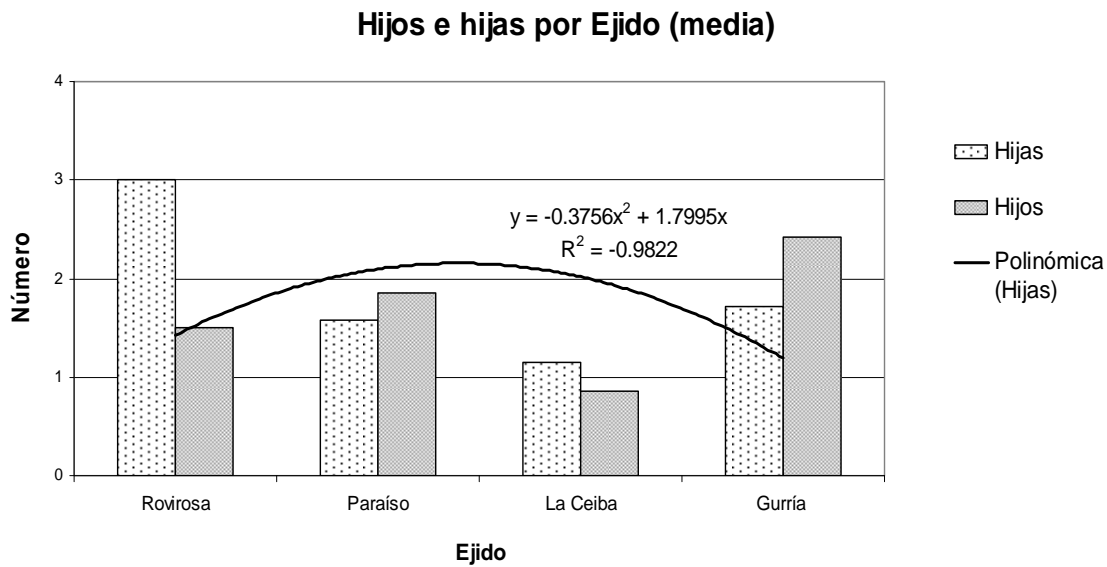


Figura 13. Número medio y moda de hijas e hijos de los(as) encuestados(as) en los Ejidos de Rovirosa, Paraíso, La Ceiba y Gurría.

Por otro lado, la generalización del control de la fecundidad en la mayoría de la población ha posibilitado una mayor autonomía de las mujeres sobre sus cuerpos, acentuando la separación entre la reproducción y la sexualidad. Esto representa un cambio de gran trascendencia para las mujeres, con mayor apertura a otros itinerarios sociales (Ariza y De Oliveira, 2001).

7.3. Indicadores de género y relaciones de género.

Las relaciones de género constituyen un aspecto fundamental en las relaciones sociales de poder, en la identidad individual-colectiva y valores de cada sociedad al establecer redes de conductas diferenciadoras en torno al hecho de ser mujer y ser hombre (Hernández-Sánchez, 2004). Por ello, dentro de la estructura de la encuesta se contó con un apartado de género, que a su vez fue subdividido en dos partes. La primera parte se centró en el análisis de *indicadores diferenciados por género*; mientras que la segunda parte estuvo focalizada en las *relaciones de género en el seno familiar*.

7.3.1. Indicadores diferenciados por género

El primer subapartado de la encuesta estuvo centrado en las diferencias genéricas, cuya finalidad fue identificar las diferencias de escolaridad, ingreso, ocupación, tiempo y actividades de esparcimiento entre mujeres y hombres dentro la familia, focalizando a la pareja como eje central de análisis. Las variables fueron: grado de escolaridad, ocupación, ingreso, tiempo y actividades de esparcimiento de mujeres y hombres.

7.3.1.1. Grado de escolaridad.

Las encuestas manifiestan mayor nivel educativo de los hombres en los Ejidos de Rovirosa, Paraíso y La Ceiba (Figura 14 y 15); mientras que en el Ejido más aislado (Gurría), las mujeres obtuvieron mayor nivel escolar, al alcanzar nivel de preparatoria con el 14.29% de las encuestadas (Cuadro 6A y 7A). En ambos casos no se encontraron diferencias significativas ($p \leq 0.05$), lo que quiere decir que la ubicación del ejido no afectó el grado de escolaridad dentro de cada género.

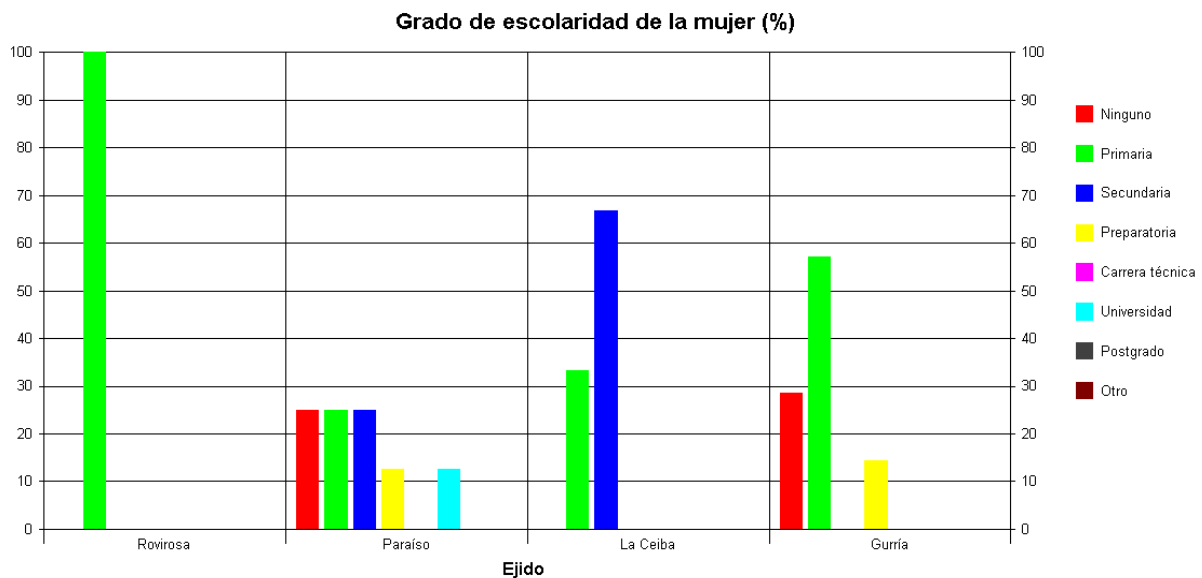


Figura 14. Grado de escolaridad de las mujeres encuestadas en los Ejidos de Rovirosa, Paraíso, La Ceiba y Gurría.

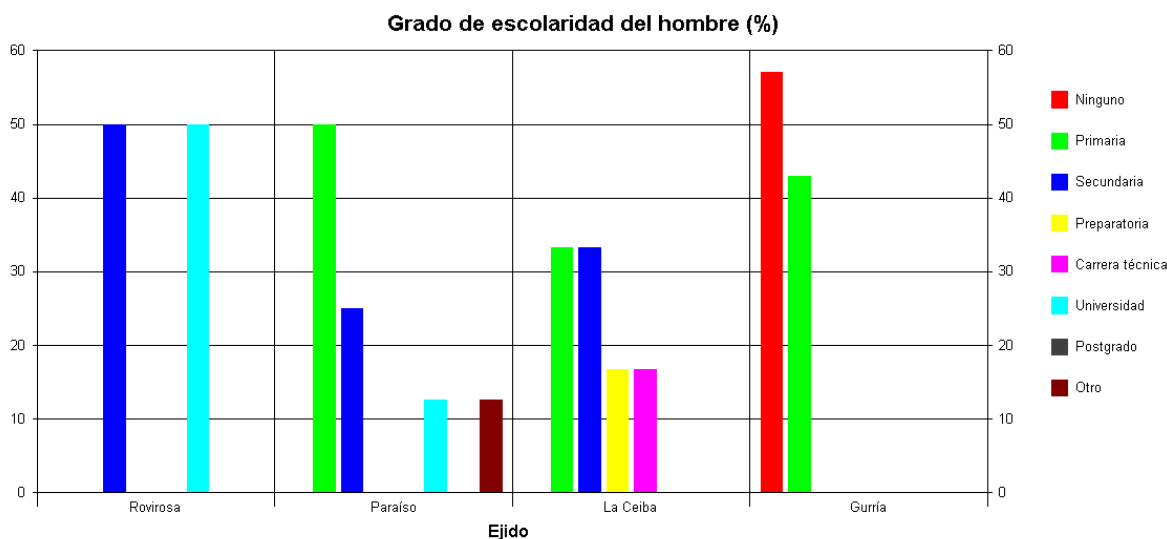


Figura 15. Grado de escolaridad de los hombres encuestados en los Ejidos de Rovirosa, Paraíso, La Ceiba y Gurría.

Desde el análisis cualitativo se encontró un mayor nivel educativo de los hombres. Ante esto, Hernández-Sánchez (2004) señala que desafortunadamente las mujeres del medio rural tienen menores oportunidades de educación y no cuentan con las condiciones viables para acceder a un trabajo calificado, además con frecuencia se emplean en trabajos, donde carecen de toda clase de prestaciones sociales.

Actualmente en el ámbito educativo del estado de Tabasco, se ha logrado revertir la brecha desventajosa para las niñas y adolescentes. Según datos del INEGI (2008), la tasa de asistencia de la población de 6 a 12 años en la entidad era de 96.5 para las niñas y para los niños de 96.4; mientras que en 2006 la matrícula escolar de educación media estaba compuesta por 50.2% de mujeres y 49.2% en el nivel superior. Además el promedio de escolaridad de la población de 15 años y más, fue de 7.8 para las mujeres y de 8.3 para los hombres. No obstante, en la población adulta, los rezagos educativos continúan siendo más marcados para las mujeres: 10.3% de ellas son analfabetas, mientras que la cifra para los hombres mayores de 15 años es de 6.7%.

El grado de formación es uno de los agentes determinantes de la posición laboral, la independencia económica y la autonomía en las decisiones personales (Martínez-Benlloch, 2004).

La entrada masiva de las mujeres a la educación media superior, la urbanización, la exposición continua a otras culturas vía los medios de comunicación, el creciente individualismo, el control de la fecundidad, la cada vez mayor incorporación de la mujer a la actividad económica remunerada y el papel cuestionador de los movimientos feministas son procesos que han ayudado a disminuir la brecha de la desigualdad. Finalmente, también es primordial destacar el valor de la educación en las relaciones de género, ya que en los sectores urbanos más escolarizados, la concepción de paternidad ha empezado a dar muestras de flexibilidad en el cambio intergeneracional para admitir tareas vinculadas con el cuidado y la socialización de los niños(as), antes enteramente delegadas a las mujeres (Ariza y De Oliveira, 2001).

7.3.1.2. Ocupación.

El análisis cualitativo de los datos reflejaron que las mujeres tienen ocupaciones múltiples; pero siempre incluyeron el papel de ama de casa como rol preestablecido (Cuadro 8A). En particular en el Ejido Rovirosa, la mujer entrevistada expresó ser ama de casa, campesina y además de ello, dijo tener otras actividades fuera de la comunidad. En los Ejidos de La Ceiba y Gurría solo el 16.67% y 14.29% respectivamente, de las encuestadas tienen otras actividades (Figura 16). Sin embargo, según la prueba de hipótesis Ji cuadrada no se encontraron diferencias significativas ($p \leq 0.05$), por lo que se infiere que no hay efecto por ejido.

En general se encontró que los hombres solo realizan una actividad ya sea empleado, obrero, transportista, pescador, etc. (Cuadro 9A). En el caso del ejido Rovirosa, el encuestado afirmó ser estudiante universitario y tener otras ocupaciones tales como trabajos en obras de limpieza de suelos y labores agrícolas en el predio de un familiar sin embargo, estas actividades sólo son realizadas en sus días libres o en vacaciones. Según la prueba de hipótesis Ji cuadrada se encontraron diferencias significativas ($p \leq 0.05$) en la

ocupación de los hombres de acuerdo a los ejidos, cuya diversidad es mayor en las zonas cercanas a la petroquímica (Figura 17).

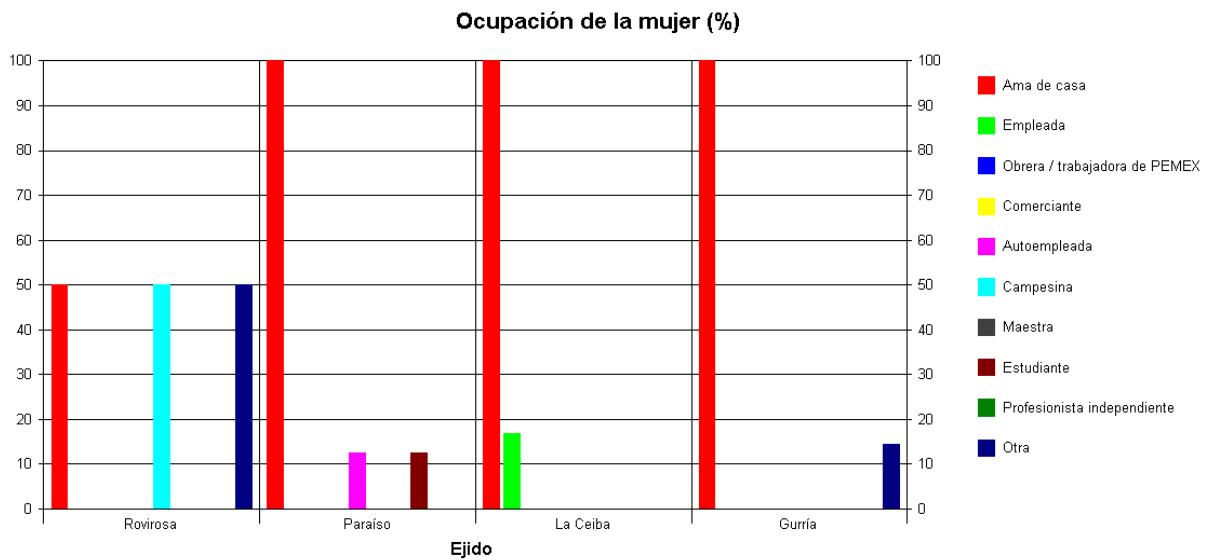


Figura 16. Ocupaciones de las mujeres encuestadas en los Ejidos de Rovirosa, Paraíso, La Ceiba y Gurría.

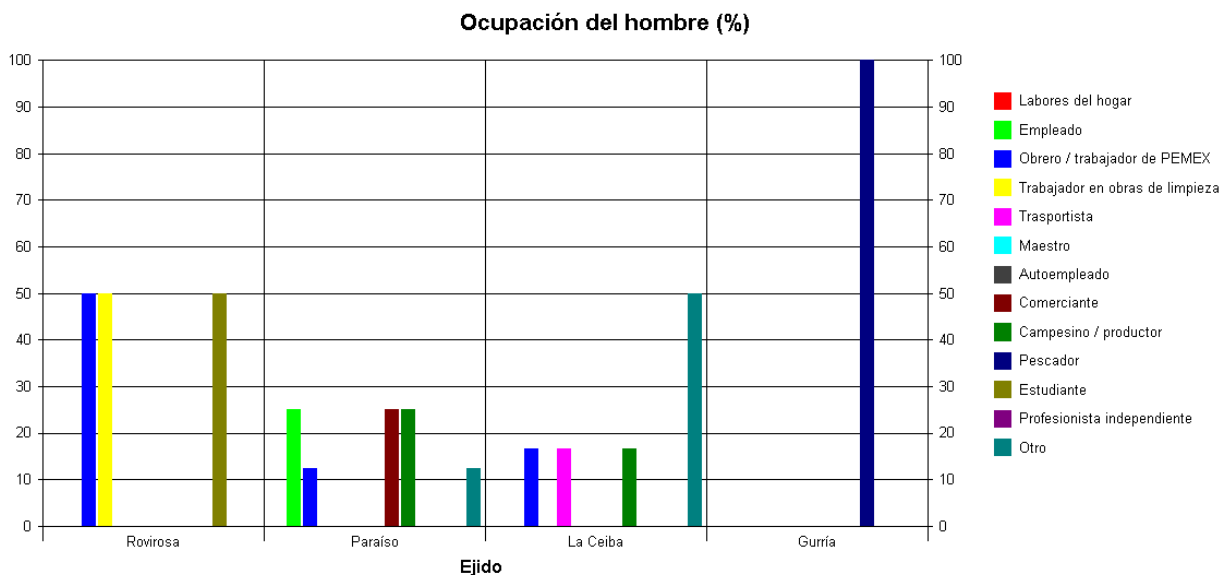


Figura 17. Ocupaciones de los hombres encuestados en los Ejidos de Rovirosa, Paraíso, La Ceiba y Gurría.

La segregación de las actividades productivas es originada por una antigua construcción de diferenciación entre los sexos, que caracteriza a la mujer como reproductora y encargada de la esfera domestica, relegándola a un plan secundario (Hernández-Sánchez, 2004). Así mismo, lleva a las mujeres a la subordinación del bienestar personal o conyugal (Martínez-Benlloch, 2004).

En la presente investigación, la mayoría de las mujeres mostraron realizar las labores del hogar. Al respecto, Ciselli (2002) afirma que desde tiempo atrás, el trabajo doméstico está dirigido a aquellas tareas de manutención, socialización y crianza de los(as) hijos(as), debido a que era sobre esta función que las mujeres construían su rol de madre. La estricta división sexual del trabajo, característica de los primeros tiempos del industrialismo, promovió la domesticidad de las mujeres casadas pertenecientes a los sectores sociales medios, por lo que, los(as) hijos(as) pasaron a ser la ocupación principal de esas esposas, y su crianza se transformó en éxitos o fracasos.

La mujer rural de Tabasco ha dejado de ser exclusivamente ama de casa pues en la actualidad cumplen una doble o triple jornada de trabajo, ya que por un lado es la administradora del hogar y por el otro se involucra cada vez más en actividades productivas fuera de casa; aunque su participación productiva se ha visto considerablemente incrementada, su responsabilidad domestica no ha disminuido, si no al contrario se enfrenta a una situación desigual y las tareas domesticas se le multiplican (Hernández-Sánchez, 2004; Meler, 2008). Al respecto, la tasa de participación en 2006 fue de 34.5%, esto es, menor al 41.4% promedio nacional (INEGI, 2008).

Hernández-Sánchez (2004) sostiene que el grado de ocupaciones múltiples de las mujeres se debe a que en la actualidad el status socioeconómico, la edad, el estado civil, la escolaridad de las mujeres de las comunidades rurales de Tabasco son variables tan importantes como el sexo en la determinación de la división del trabajo, por lo tanto, las actividades extra-domesticas de las mujeres, están en buena medida relacionadas con la posición de la unidad domestica dentro de la comunidad. Sin embargo, a pesar de las actividades que realizan las mujeres en donde reciben una remuneración económica no han

podido desligarse de las responsabilidades de atender al hogar. Por otro lado, la proliferación de negocios informales en el comercio y en los servicios, y la expansión del trabajo a domicilio vinculado a las prácticas de subcontratación de las grandes empresas han contribuido también a la mayor presencia de las mujeres en los mercados de trabajo (Ariza y De Oliveira, 2001), pero bajo condiciones inequitativas.

La mayor educación que hoy día están alcanzando las mujeres en Tabasco está reflejado en el nivel y forma de participación económica (INEGI, 2008). Las familias con jefatura femenina tienen una gran relevancia para el estudio de los cambios en la vida familiar que engloba madres solteras o separadas, mujeres viudas de más edad y jóvenes solteras con elevada escolaridad (Ariza y De Oliveira, 2001), transforman los roles sociales femeninos, restando tiempo y energías a los cuidados maternos (Meler, 2008).

7.3.1.3. Grado de ingresos.

Como se observó en el apartado anterior, las mujeres se dedican a realizar las labores dentro del hogar, actividad que no es remunerada económicamente, por ende en su mayoría no se registró ingreso alguno (Figura 18). Según la prueba de hipótesis Ji cuadrada no se encontraron diferencias significativas ($p \leq 0.05$) en el grado de ingresos de las mujeres de acuerdo a los ejidos. Esto es, estadísticamente todos los tipos de ingresos de las mujeres son similares tanto en zonas cercanas a la petroquímica, como en las más alejadas (Cuadro 10A).

Por otra parte, el análisis cualitativo muestra que las mujeres que han diversificado sus actividades, indicaron tener otras formas de ingreso dependiendo de la actividad realizada. Por ejemplo, las empleadas y maestras reciben sueldos fijos; mientras que las campesinas y autoempleadas tienen ingresos variables. Al respecto, en el ejido El Paraíso se encontró que el 12.5% de las encuestadas reciben sueldo variable y otro 12.5% percibe un sueldo fijo; en cambio en el ejido La Ceiba el 16.6% recibe un sueldo; mientras que en Gurría el 14.6% percibe un sueldo variable.

En el caso de los hombres, se encontró que el tipo de sueldo depende en gran medida de las actividades que realicen. Según la prueba de hipótesis Ji cuadrada se encontraron diferencias significativas ($p \leq 0.05$) en el grado de ingresos de los hombres de acuerdo a los ejidos. Esto es, el tipo de ingreso de los hombres fue diferente en las zonas cercanas a la petroquímica que en las alejadas (Cuadro 11A).

Ahora bien, cabe señalar que dichos ingresos provienen de realizar sólo una actividad productiva, a diferencia de las mujeres han diversificado sus actividades e ingresos (Figura 19). En ambos casos disminuyeron las actividades primarias (agricultura y ganadería) por el posible efecto de la contaminación de suelos, que propiciaron un cambio hacia el desarrollo de las actividades secundarias (comercio, empleos y autoempleos).

Según los datos encontrados, las ocupaciones múltiples de las mujeres aumentaron a medida que se acercan a la petroquímica, al respecto Avellaneda (2005) afirma que al hacer un balance de cien años de explotación petrolera en Colombia encontró mayores conflictos sociales y políticos, inseguridad ambiental y pobreza.

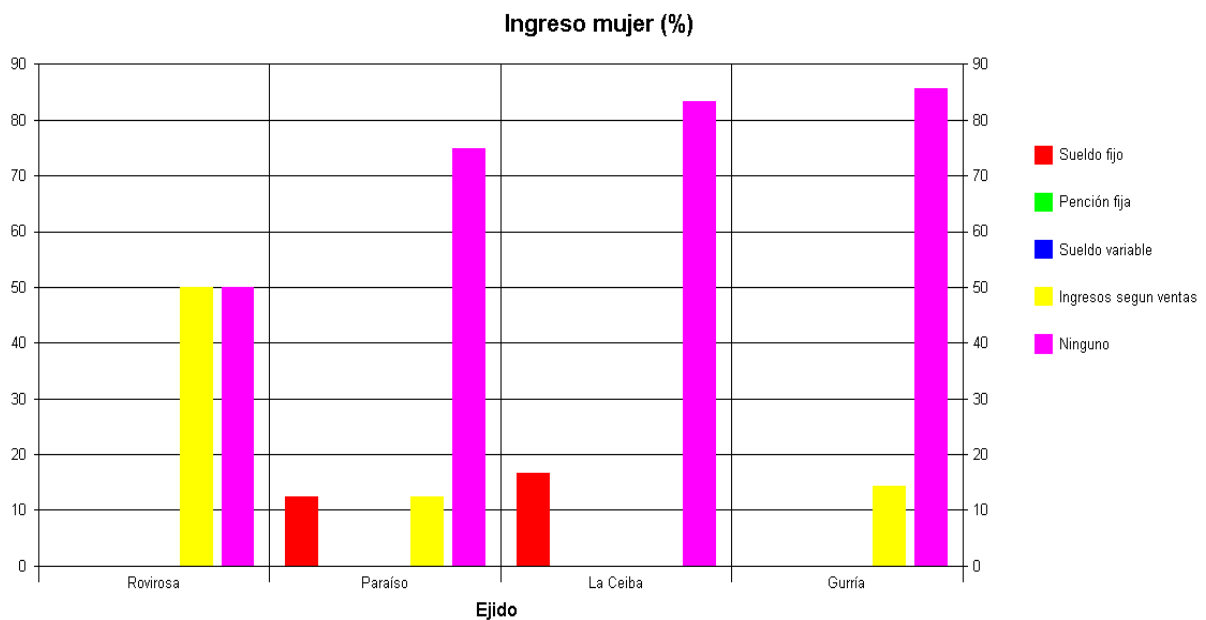


Figura 18. Forma de ingreso de las mujeres encuestadas en los Ejidos de Rovirosa, Paraíso, La Ceiba y Gurría.

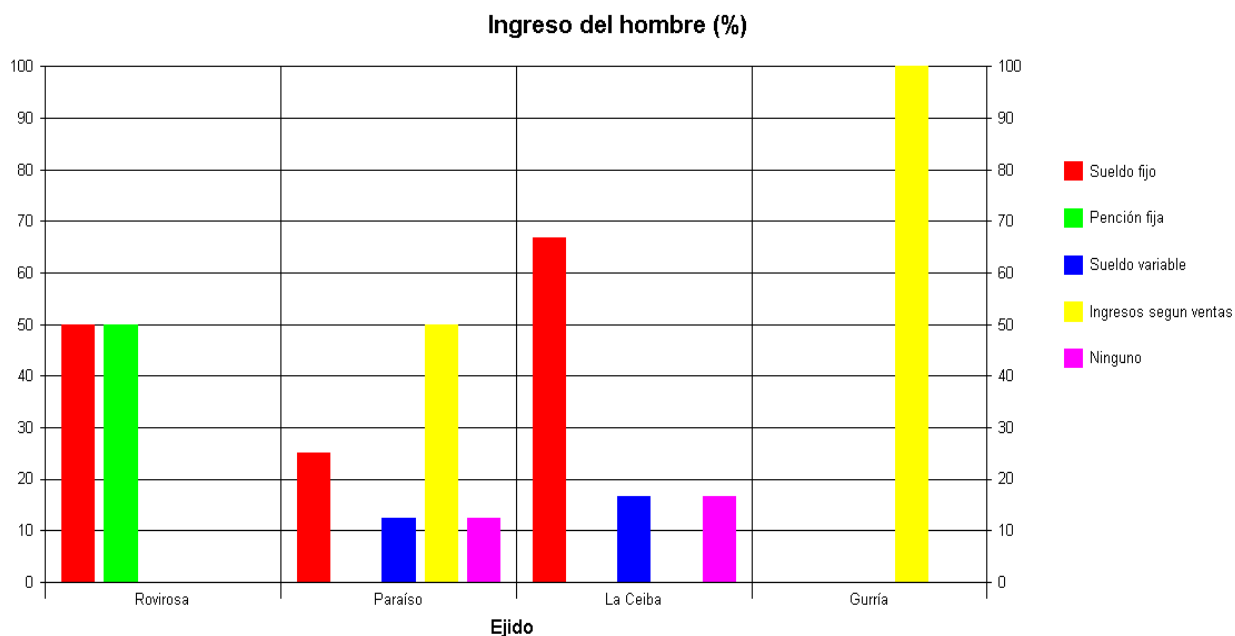


Figura 19. Forma de ingreso de los hombres encuestados en los Ejidos de Rovirosa, Paraíso, La Ceiba y Gurría.

En México, las transformaciones socioeconómicas de larga duración aunadas a las recurrentes crisis económicas han tenido entre sus consecuencias inmediatas, la continua caída del ingreso familiar, la necesidad de maximizar el apoyo económico de los integrantes del hogar y una mayor presión hacia la participación económica femenina, procesos que afectan la organización de la vida doméstica y la convivencia familiar (Ariza y De Oliveira, 2001). Por otro lado, la explotación de hidrocarburos organiza la vida social alrededor del trabajo industrial (Moreno, 2003). Un cambio importante fue el paso de una economía centrada en la agricultura hacia una economía basada en la industria y los servicios o actividades del *sector terciario* (Montes de Oca y Hebrero, 2008), esto corresponde con lo encontrado en dicho trabajo.

De acuerdo a un estudio realizado en zonas petroleras, se encontró asimetría salarial a favor de los hombres, de acuerdo con la antigüedad en la empresa, la permanencia en el puesto y la edad (Ciselli, 2002). En Tabasco, las asimetrías salariales son muy amplias, las mujeres profesionistas ganan en promedio 10 pesos menos por hora que los hombres, y

tienen una sobre jornada de trabajo mayor (11.7 horas) que la de los hombres y mayor que el promedio nacional (10.4 horas) (INEGI, 2008). Por ello, en los trabajos remunerados persiste una desigualdad en el trato social y la remuneración económica para las mujeres (Hernández-Sánchez, 2004).

La proporción de población ocupada femenina tabasqueña que no recibe ingresos por su trabajo es de 7.1%, mientras que la proporción de hombres en esta situación es de 4.8%, siendo éstas menores que el promedio nacional (10.3 y 7.7, respectivamente) (INEGI, 2008). Ciselli (2002) afirma que en unidades domésticas compuestas por familias nucleares, el trabajo generador de ingresos monetarios realizado por mujeres a cargo de "tareas domésticas" es definido socialmente como secundario, puesto que es complementario del ingreso de los hombres.

Finalmente, la transformación de la condición social de las mujeres, si bien representó un progreso en términos de su autonomía, complicó el ejercicio de la maternidad al agregar funciones sin ofrecer relevos institucionales adecuados y sin que se logre todavía una participación paritaria de los varones en el ámbito privado (Meler, 2008). Además que la utilización de los ingresos para la reproducción de la unidad familiar contradice las aspiraciones de empoderamiento de las mujeres, ya que para muchas mujeres la participación en los proyectos significa una doble jornada de trabajo, que rara vez cuenta con el apoyo del esposo o familia (Tuñón *et al.*, 2007).

7.3.1.4. Tiempo y actividades de esparcimiento.

En general, el tiempo de esparcimiento de las mujeres se redujo en los ejidos más alejados de la petroquímica, cosa que no coincide con el número de actividades (Figura 12). En todos los ejidos se observó que las mujeres tienen el doble de tiempo de esparcimiento que los hombres (Figura 20).

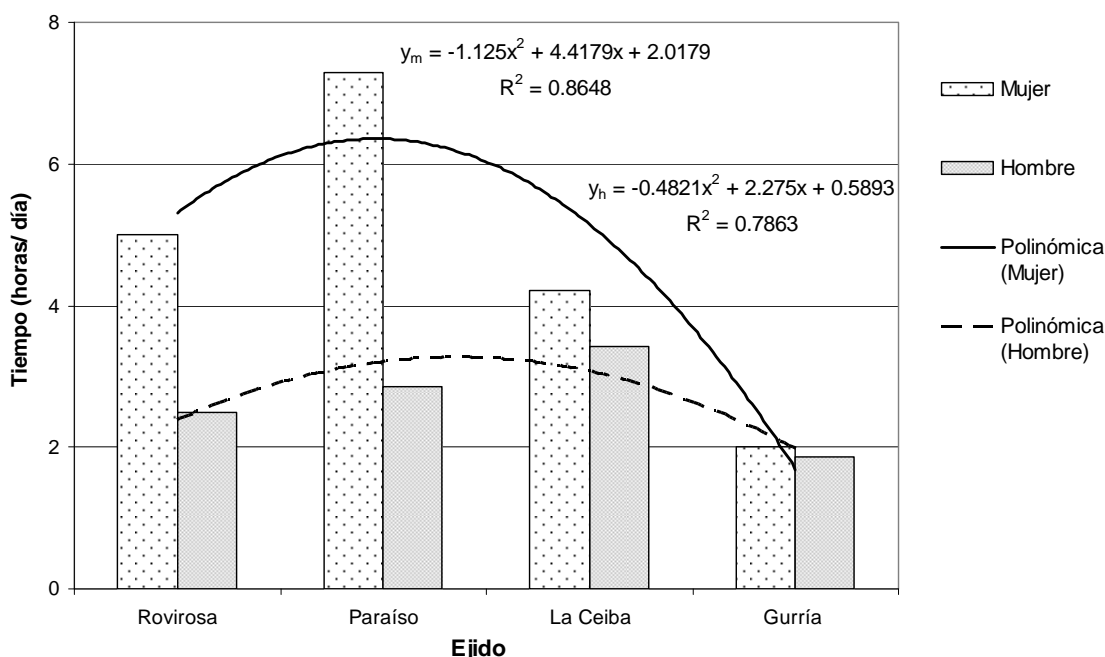


Figura 20. Tiempo de esparcimiento y diversión (horas) de los hombres y mujeres, y_m (línea de tendencia polinómica en el tiempo de diversión de las mujeres) y y_h (línea de tendencia polinómica en el tiempo de diversión de los hombres) de acuerdo a los(as) encuestados(as) en los Ejidos de Rovirosa, Paraíso, La Ceiba y Gurría.

El tiempo de esparcimiento y diversión es utilizado de manera similar por hombres y por mujeres, las actividades más comunes son ver televisión, dormir y platicar con amistades (Figura 21 y 22); aunque en diferentes proporciones (Cuadro 12A y 13A). Sin embargo, los hombres suelen realizar otras actividades.

Otro punto importante es que el ejido El paraíso fue el único en donde los encuestados y encuestadas expresaron dedicar parte del tiempo libre a sus hijos e hijas (25% de los hombres y 12.5 % de las mujeres); mientras que ayudar con la tarea de los infantes parece ser una actividad que realiza solo el 25% de las madres encuestadas (Cuadro 12A y 13A).

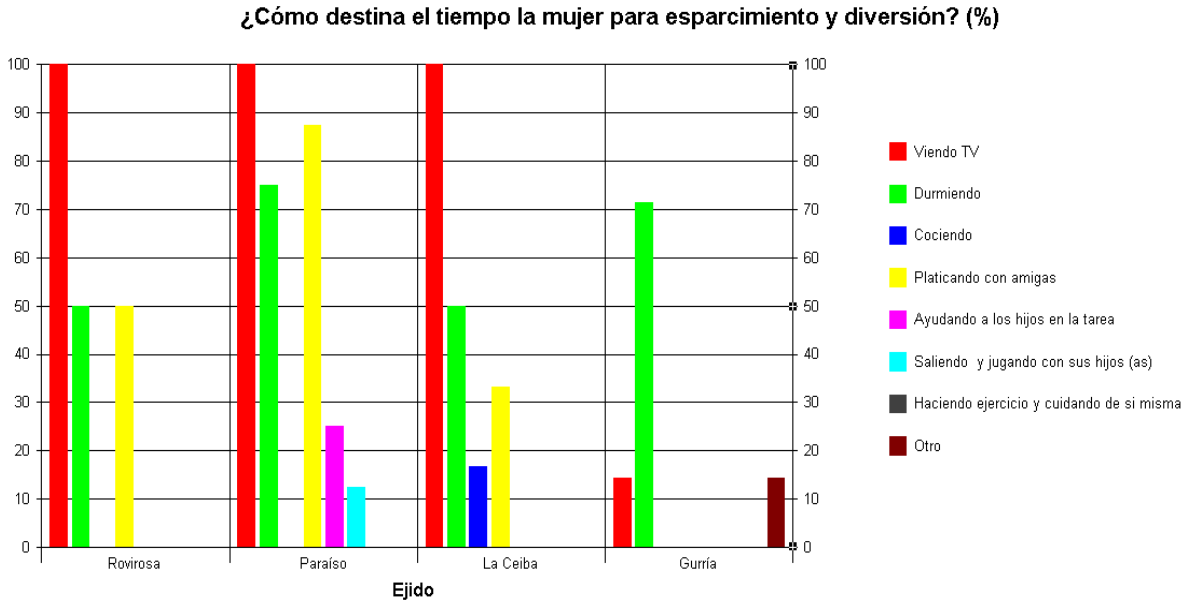


Figura 21. Actividades que realizan durante el tiempo de esparcimiento y diversión las mujeres encuestadas en los ejidos de Rovirosa, El Paraíso, La Ceiba y Gurría.

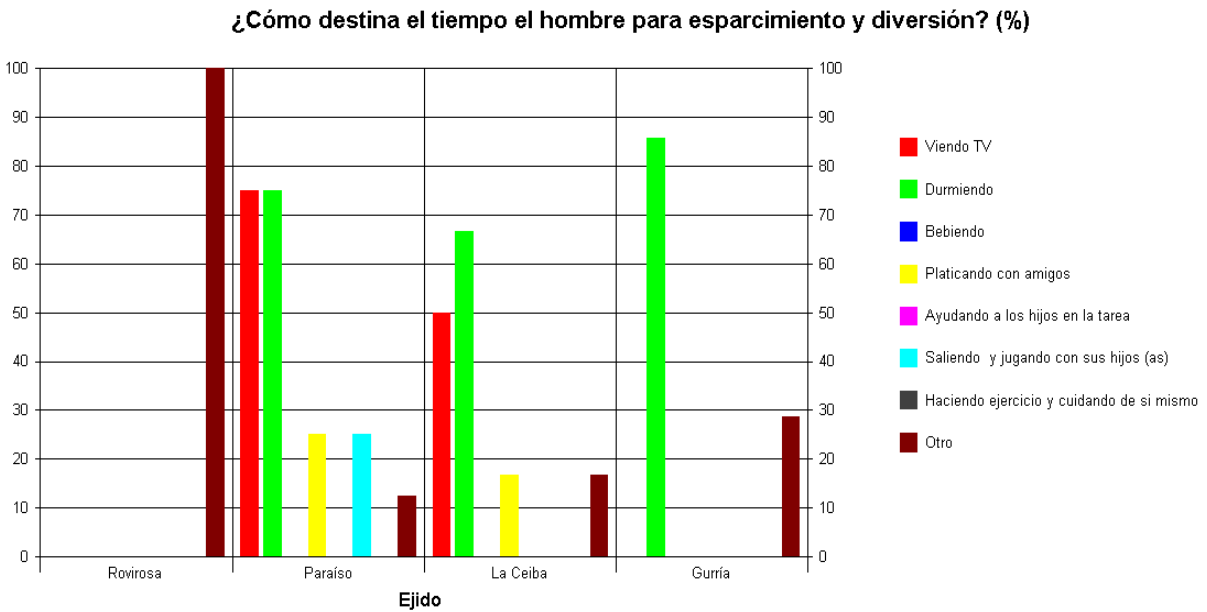


Figura 22. Actividades que realizan durante el tiempo de esparcimiento y diversión los hombres encuestados en los ejidos de Rovirosa, El Paraíso, La Ceiba y Gurría.

La relación excluyente entre los espacios público y privado/doméstico tiene efectos limitadores para el desarrollo psico-social de los sujetos de ambos sexos, pues en el caso de las mujeres, el mito de la 'buena madre', identificada y realizada a través de su rol maternal (Martínez-Benlloch, 2004). Por ende, la vida cotidiana de las mujeres en las comunidades rurales tabasqueñas se basa en realizar múltiples funciones y responsabilidades, iniciando desde muy temprano (3:00 am o 5:30 am) debido a que muchas de ellas se deben de encargar de preparar los alimentos que va a desayunar su cónyuge y sus hijos(as). De tal forma, que son las primeras que se levantan y las ultimas en acostarse, pues tienen que dejar todo listo para continuar el día siguiente (Hernández-Sánchez, 2004).

En México, los roles de esposo o esposa pueden durar hasta 40 años de la vida de las personas (Ariza y De Oliveira, 2001). Por otra parte, el aprendizaje de tareas femeninas (tejido, costura, etc.) en el interior del hogar son considerados como tiempo de "ocio" (Ciselli, 2002), lo que concuerda con los datos obtenidos.

La modernidad idealizó la maternidad, más allá del hecho biológico, al incorporar nuevos deberes que exaltaban la función de las madres en el cuidado y la formación educativa de los(as) hijos(as) (Martínez-Benlloch, 2004). Sin embargo, en unidades domésticas compuestas por familias nucleares, el trabajo generador de ingresos monetarios realizado por mujeres a cargo de "tareas domésticas" es definido socialmente como secundario, puesto que es complementario del ingreso de los hombres y del adiestramiento femenino que se realiza dentro del grupo doméstico (Ciselli, 2002).

Los datos encontrados muestran que el tiempo de esparcimiento es utilizado de manera similar por hombres y por mujeres, la actividad más común es ver televisión, al respecto Meler (2008) afirma que el fenómeno más destacado de nuestro tiempo se refiere al rol socializador de los medios masivos de comunicación, en especial de la televisión.

7.3.2. Relaciones de equidad género en el seno familiar

El segundo subapartado estuvo enfocado en las relaciones de género en el seno intrafamiliar, cuyo objetivo fue analizar el grado de equidad que existe dentro del hogar, cuyas variables fueron: colaboración en las actividades del hogar, participación económica en el hogar y en el cuidado de los hijos enfermos. Cabe mencionar, que según la prueba de hipótesis Ji cuadrada no se encontraron diferencias significativas ($p \leq 0.05$) de dichas variables con respecto a los diferentes ejidos (Cuadro 14A, 15A y 16A). Por ello, en la siguiente sección se hace referencia a los datos cualitativos encontrados.

7.3.2.1. Colaboración en las actividades del hogar.

Las madres de familia resultaron ser en tres de los cuatro ejidos las que se dedican en cien por ciento a las labores del hogar (Figura 23), lo que coincide con las ocupaciones antes descritas (Figura 16); sin embargo, en el ejido más alejado e inaccesible (solo de pescadores), las labores dentro del hogar son compartidas con el padre en un 28.5% de los casos (Cuadro 14A); pese a ello, aun existe 14.2% de personas encuestadas que indicaron que sólo la madre e hijas deben de realizar dichas tareas.

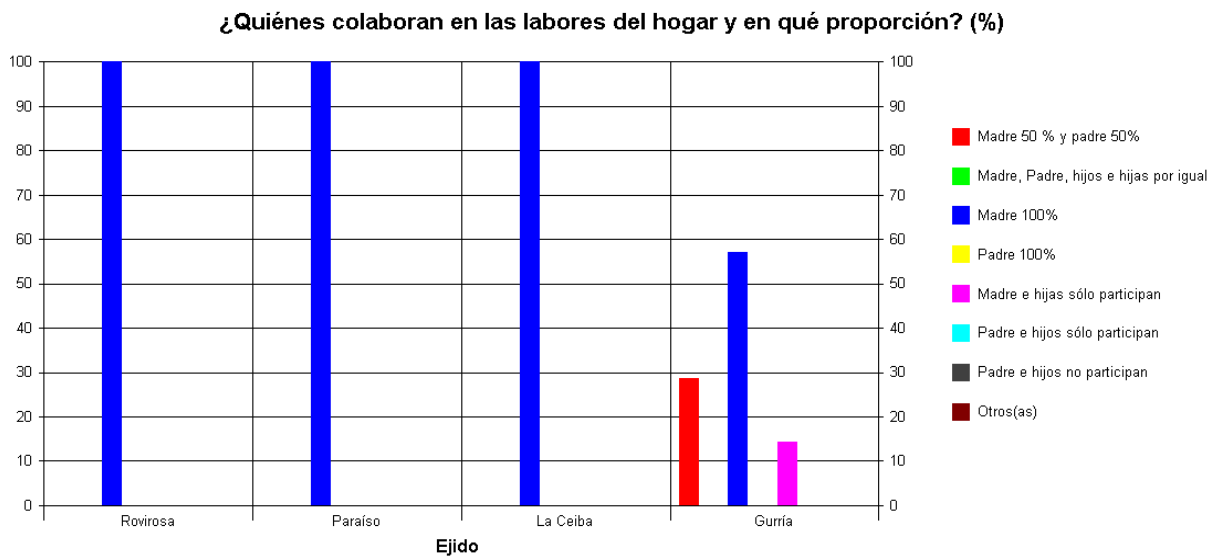


Figura 23. Colaboración en las actividades dentro del hogar de los(as) encuestados(as) en los ejidos de Rovirosa, El Paraíso, La Ceiba y Gurriá.

Las transformaciones sociales han sacado a las mujeres de su histórica reclusión en el ámbito doméstico y han estimulado su participación en la esfera laboral y productiva (Martínez-Benlloch, 2004). En este sentido surgen nuevas acepciones sobre la mujer y la maternidad (o las maternidades), se reasignan poco a poco las nociones de masculinidad y las ideas de paternidad prevalecientes (Ariza y De Oliveira, 2001). De igual forma, los logros personales en el ámbito del trabajo ahora posibles, se comparte con el ideal maternal (Meler, 2008).

En contraste, los roles asociados con el desempeño de los trabajos reproductivos labores domésticas y crianza de los hijos(as) han sido menos susceptibles al cambio (Ariza y De Oliveira, 2001). Pues, los resultados obtenidos en la presente investigación concuerdan por lo descrito por Meler (2008) quién afirma que el ejercicio de la paternidad aún no se ha asumido en forma equitativa.

La implantación de los principios de igualdad y libertad en las sociedades modernas aportan nuevas relaciones y vínculos en la pareja (Martínez-Benlloch, 2004). Por ende, las relaciones de género han comenzado a andar el camino hacia la paridad, pero este proceso está muy lejos de haberse logrado. Iniquidades profundas, que son las manifestaciones inter-subjetivas e instituidas de las relaciones históricas de dominación entre varones y mujeres, persisten todavía en la mayor parte de las parejas conyugales. Los aspectos objetivos de este régimen relacional se refieren al ingreso económico y al prestigio ocupacional, que todavía en muchos casos quedan de modo exclusivo o predominante a cargo del varón (Meler, 2008).

7.3.2.2. Participación económica en el hogar.

Como se observó en anteriores apartados, las mujeres se dedican a realizar las labores del hogar, actividad que no es remunerada económicamente, por ende en su mayoría no participan económicamente en los gastos del hogar; salvo aquellas mujeres que han diversificado sus actividades (Figura 24).

Por otra parte, en los ejidos más afectados por la contaminación se observó una mayor aportación de las mujeres al ingreso familiar (aunque estadísticamente no fue significativa). Sin embargo, desde el punto de vista social, esto puede deberse a que disminuye la forma de obtener ingresos, por lo que la obtención de nuevos y mayores ingresos, afecta los roles preestablecidos e incrementa la carga de trabajo de las mujeres (Cuadro 15A).

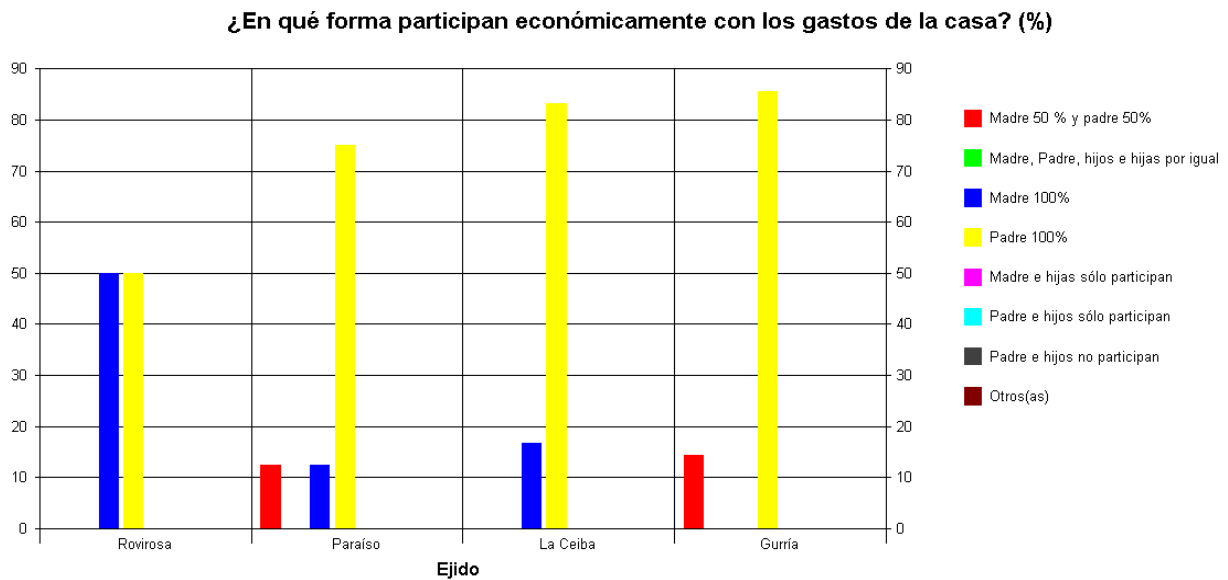


Figura 24. Participaciones económicas dentro del hogar de los(as) encuestadas(as) en los ejidos de Rovirosa, El Paraíso, La Ceiba y Gurría.

Las transformaciones en el régimen demográfico (el descenso de la fecundidad, disminución de la mortalidad y la incorporación de las mujeres a la actividad económica extra-doméstica) han contribuido al lento proceso de erosión de los fundamentos socioculturales patriarcales y la emergencia de una imagen diferente de la mujer y sus familias. En este entorno se modifican también los arreglos y acuerdos familiares, y el modo en que las familias se interrelacionan con el Estado, la vida institucional y económica, dejando al descubierto la estrecha interconexión entre el mundo familiar y otros ejes de organización social (Ariza y De Oliveira, 2001). De tal forma que las funciones y los sexos están pasando por una redefinición (Martínez-Benlloch, 2004).

A pesar de las transformaciones registradas en las generaciones más jóvenes y en los sectores sociales más educados, la esposa sigue siendo, en la mayoría de los casos, la responsable de la supervisión y realización de las tareas domésticas. La participación de los varones se asume con frecuencia como una forma de ayuda esporádica los fines de semana, las vacaciones y en casos de enfermedad, y cuando las cónyuges desempeñan actividades extra-domésticas remuneradas. Ellos participan más en actividades de cuidado y recreación de los(as) niños(as), reparación de la casa y trámites administrativos, que en las labores domésticas tales como limpiar la casa, lavar, planchar y cocinar (Ariza y De Oliveira, 2001). Ante esto, Martínez-Benlloch (2004:207) afirma que “cuando seamos capaces de establecer relaciones intersexuales en las que se equilibren las responsabilidades que requiere nuestra vida familiar y las de nuestra condición de ciudadanos, cuando hagamos una distribución igualitaria del tiempo y de las posiciones de poder, podremos afirmar que tanto los varones como las mujeres disponemos de las mismas condiciones para conciliar la vida familiar y socio-laboral”.

7.3.2.3. Participación en el cuidado de los hijos enfermos.

Las madres encuestadas se ocupan del cuidado de los(as) hijos(as) sanos(as) y enfermos(as); sin embargo, según la prueba de hipótesis Ji cuadrada no se encontraron diferencias significativas ($p \leq 0.05$) en la equidad en el cuidado de los(as) hijos(as) de acuerdo a los ejidos (Cuadro 16A).

Se observó una ligera tendencia (no significativa estadísticamente $p \leq 0.05$) a compartir dicha labor con los padres a medida que los ejidos estaban más alejados de la petroquímica (Figura 25); de tal forma que la colaboración igualitaria de ambos padres se obtuvo en forma nula en el ejido Rovirosa; mientras que en Paraíso fue de 25%, en La Ceiba de 16.67% y en Gurría de 42.86%.

La familia patriarcal, basada en la autoridad del hombre sobre la mujer, es el modelo presente en las representaciones de las mujeres residentes en las empresas petroleras (Ciselli, 2002), tal fue el caso del presente estudio.

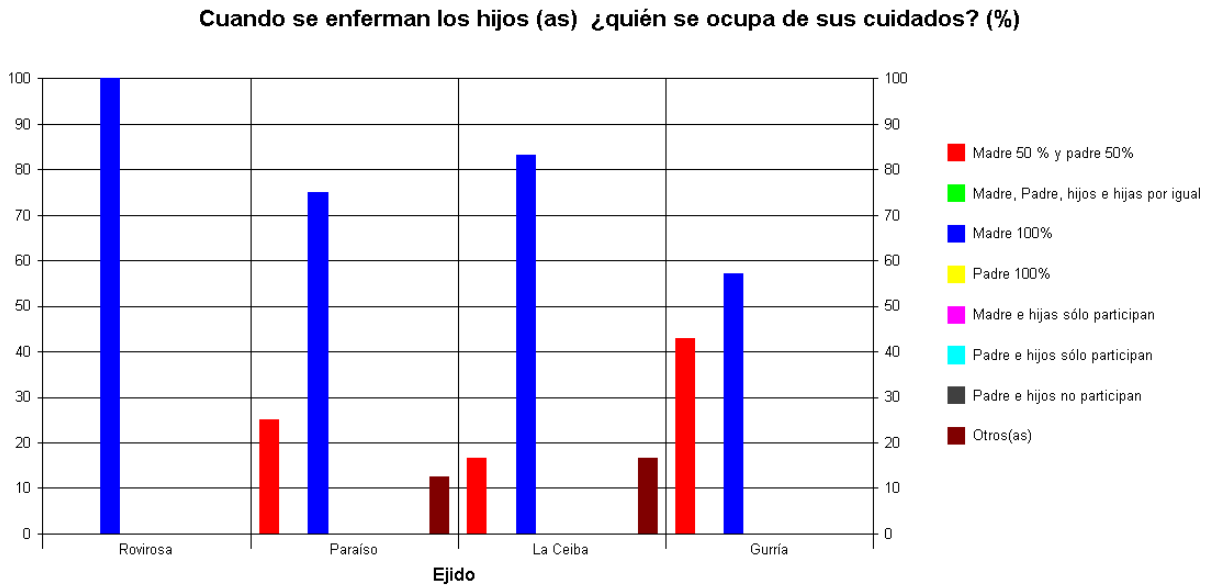


Figura 25. Participación en el cuidado de los(as) hijos(as) enfermos(as) de los(as) encuestados(as) en los ejidos de Rovirosa, El Paraíso, La Ceiba y Gurría.

Los cambios sociales hasta el momento, han tenido impacto en la cultura y en el significado que adquieren ciertos roles sociales como la maternidad y paternidad, así como el hecho de que las mujeres con mayor educación y autonomía económica, han cuestionado el rol de género y los condicionamientos hacia la población femenina, así como la estructura de oportunidades diferencial entre hombres y mujeres residentes en áreas rurales y urbanas. El conjunto de estos cambios han modificado el valor y significado de la familia, así como el papel social que representa actualmente en México (Montes de Oca y Hebrero, 2008).

Ha quedado cuestionada la reducción del papel de la mujer a su función procreadora, por otra que incluye un espacio compartido por hombres y mujeres en el que ambos cuentan con posibilidades de *elección, responsabilidad social y derechos* (Ariza y De Oliveira, 2001). Esto facilita la implicación socio-laboral de las mujeres y favorece en los varones el desarrollo de responsabilidades, vínculos afectivos y deberes que han sido históricamente patrimonio femenino (Martínez-Benlloch, 2004).

7.4. Indicadores de familias afectadas por enfermedades crónicas con posible etiología ambiental

En el presente apartado se muestra el porcentaje de familias afectadas por patologías de origen alérgico; así como síntomas asociados a éstas. En el caso de cáncer, abortos y malformaciones, sólo se menciona el número de casos en las cuatro zonas. Cabe mencionar que este estudio no fue una investigación epidemiológica, por lo que el objetivo del apartado fue únicamente analizar el porcentaje de familias afectadas, ya sea que una persona o varias dentro del grupo, han presentado enfermedades de origen alérgico, carcinogénico y teratogénico en las zonas de estudio, para ello se dividió el contenido en siete sub-apartados: 7.4.1. *Familias afectadas por sintomatología respiratoria crónica de origen alérgico en la población muestra*; 7.4.2. *Enfermedades crónicas de origen alérgico diagnosticadas por un especialista*; 7.4.3. *Frecuencia de los padecimientos crónicos*; 7.4.4. *Uso de los servicios de salud*; 7.4.5. *Frecuencia en el uso del servicio de salud*; 7.4.6. *Forma de atención de las enfermedades crónicas*; 7.4.7. *Efecto de las enfermedades crónicas de origen alérgico en hijos(as)*; y 7.4.8. *Familias afectadas por casos de cáncer, malformaciones y abortos*.

7.4.1. Familias afectadas por sintomatología respiratoria crónica de origen alérgico en la población muestra

Las variables de estudio fueron: padecimientos recurrentes en ojos, oídos, nariz, garganta, piel y malestar general. Al respecto, según la prueba de hipótesis Ji cuadrada no se encontraron diferencias significativas ($p \leq 0.05$) entre la sintomatología de los cuatro ejidos. Esto puede deberse a que la diferente etiología de las enfermedades y/o a la dificultad de los(as) encuestados(as) para diferenciar los padecimientos crónicos. Por ello, en el presente apartado se muestra una descripción cualitativa de la sintomatología encontrada en los diferentes ejidos.

7.4.1.1. Ojos

La presencia de ojos irritados fue un síntoma que disminuyó ligeramente en los ejidos más alejados de la principal fuente de contaminación. Ojos rojos (eritema conjuntival) fue un síntoma que se halló con mayor frecuencia en el ejido más cercano a la petroquímica, con el 50% de los casos. Disminuyó a solo 12.5% en Paraíso y se incrementó a 33.33% en La Ceiba y a 28.57% en Gurría (Cuadro 17A).

Las familias afectadas por lagrimeo (epifora) y secreción ocular se presentaron con mayor frecuencia en los ejidos más cercanos a la petroquímica, disminuyó en el ejido de La Ceiba (16.67%) y aumentó considerablemente en Gurría (42.86%). El dolor de cabeza fue un síntoma que se hizo más evidente a medida que los ejidos estaban más alejados de la petroquímica (Figura 26).

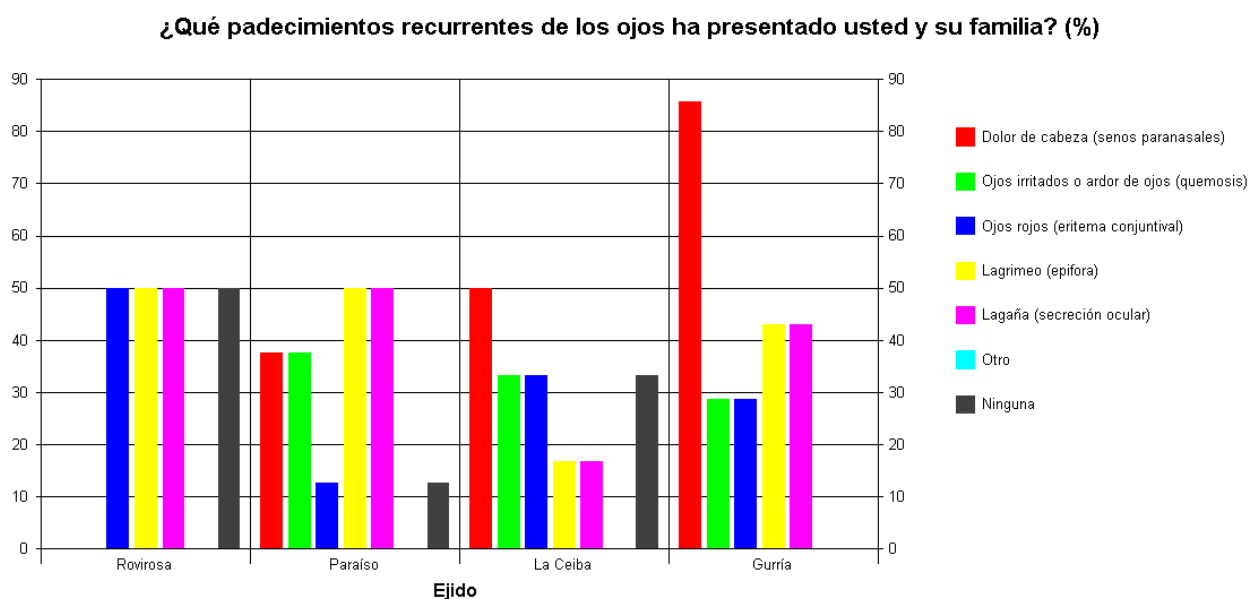


Figura 26. Padecimientos recurrentes en los ojos de las familias encuestadas en los ejidos de Rovirosa, El Paraíso, La Ceiba y Gurría.

Las enfermedades alérgicas del ojo son un conjunto de alteraciones inflamatorias que, en México, constituyen un problema de salud ya que generan una morbilidad significativa en todas sus formas clínicas (Ibáñez-Valderrama *et al.*, 2009). Los principales síntomas de la conjuntivitis son: inflamación de la mucosa conjuntival, escozor ocular, eritema y sensación “quemante” de los ojos y molestia cuando el paciente es expuesto a luz intensa (Rodríguez-Orozco y Núñez-Tapia, 2007); sin embargo, estos síntomas pueden ser variables. Al respecto Sacre-Hazouri (2006) menciona que la conjuntivitis alérgica se clasifica frecuentemente como aguda, estacional, perenne, vernal o conjuntivitis atópica (Cuadro 17). A continuación se hace una breve descripción de los tipos de conjuntivitis:

- a) **Alérgica aguda:** Es una reacción de hipersensibilidad aguda con hiperemia y quemosis, acompañada de lagrimeo intenso, prurito y sensación de ardor en el ojo. Es causada por la exposición accidental a varias sustancias “irritantes”, gases o líquidos, o epitelio de animales.
- b) **Alérgica estacional:** Es la reacción conjuntival típica que suele acompañar a la rinitis alérgica estacional (intermitente) o rinoconjuntivitis, que también sucede posterior a la exposición estacional a pólenes o alergenos diversos en pacientes sensibilizados.
- c) **Alérgica perenne:** Es una reacción conjuntival menos intensa pero continúa a alergenos perennes (persistentes), como los ácaros del polvo.
- d) **Vernal:** Es un padecimiento ocular bilateral grave de la niñez, que afecta frecuentemente la córnea (queratoconjuntivitis vernal). Se distingue por hipertrofia conjuntival y exceso en la producción de moco.
- e) **Atópica:** Es una queratoconjuntivitis relacionada con lesiones eccematosas de los párpados y de la piel.
- f) **Por uso de lentes de contacto:** Es una conjuntivitis papilar gigante en pacientes que usan lentes de contacto rígidos o suaves.

Cuadro 17. Principales síntomas y signos de la conjuntivitis aguda, estacional, perenne, vernal o conjuntivitis atópica (Sacre-Hazouri, 2006).

Síntomas	Signos
<i>Conjuntivitis alérgica, intermitente y persistente</i>	
Lagrimeo	Hiperemia leve
Ardor	Edema leve
Prurito leve	Reacción papilar leve (frecuentemente ausente)
<i>Queratoconjuntivitis vernal</i>	
Prurito intenso	Papilas (en forma de emparedado), hipe
Lagrimeo	Gran producción de moco
Fotofobia	Conjuntiva “lechosa”
Sensación de cuerpo extraño	Queratopatía puntata (manchas de tranta y úlceras de Tobgy)
<i>Queratoconjuntivitis atópica</i>	
Prurito	Hiperemia
Ardor	Lesiones eccematosas de los párpados
Lagrimeo	Úlceras corneales, cataratas, pannus, queratocono, desprendimiento de retina
<i>Queratoconjuntivitis por lentes de contacto</i>	
Prurito	Papilas gigantes
Dolor	Producción excesiva de moco
Sensación de cuerpo extraño	Lesiones corneales
Intolerancia al uso de lentes de contacto	

En el presente estudio la presencia de quemosis (ojos irritados) fue un síntoma que disminuyó ligeramente en los ejidos más alejados de la principal fuente de contaminación, esto puede deberse a que los ojos son blanco frecuente de trastornos inflamatorios de origen alérgico; debido a la abundante vascularidad de los ojos y la sensibilidad de la mucosa al contacto directo con alérgenos presentes en el medio ambiente (Padilla de Alba, 2002). Por ello, la prevalencia de conjuntivitis alérgica es la más frecuente de las enfermedades oculares, particularmente durante los meses en que los alergenos están presentes en el aire (Vázquez *et al.*, 2002).

El eritema conjuntival (ojos rojos) fue un síntoma que se halló con mayor frecuencia en el ejido más cercano a la petroquímica y en La Ceiba. Éste incremento puede deberse a que su cercanía con las principales fuentes de contaminantes para el aire ambiental que incluyen la utilización de combustibles fósiles (generación de energía, industria, vehículos motorizados, fundiciones, refinerías, incineración, etc.); fenómenos

naturales (tormentas eléctricas, incendios forestales, tormentas de polvo y erupción de volcanes) (Gavidia *et al.*, 2009).

Las familias afectadas por lagrimeo (epifora) y secreción ocular se presentaron con mayor frecuencia en los ejidos más cercanos a la petroquímica, se redujo en La Ceiba (16.67%) y aumentó en Gurría (42.86%). En un estudio realizado por Rodríguez-Orozco y Núñez-Tapia (2007) donde estudiaron la prevalencia de conjuntivitis alérgica, los síntomas que encontraron con mayor frecuencia fueron: enrojecimiento de los ojos (32.4%), lagrimeo (24.1%), sensación de cuerpo extraño (13.5%), escozor (comezón) 13%, molestia a la luz brillante 11.1% y, por último, descamación de los párpados (5.9%). Bäcker *et al.* (2009) expresa que la prevalencia de síntomas oculares (10,5%) no expresan diferencias entre niños y niñas.

Por otro lado, el asma y la rinitis alérgica suelen estar asociadas a la conjuntivitis alérgica (Rodríguez-Orozco y Núñez-Tapia, 2007). La relación entre rinitis y conjuntivitis es sumamente frecuente en la rinitis alérgica intermitente con alergia a los pólenes, cuyos síntomas característicos son lagrimeo y prurito ocular; cerca del 42% de los pacientes con rinitis tiene un componente ocular importante, el cual deberá ser considerado en el diagnóstico y en el tratamiento (Sacre-Hazouri, 2006). Esta relación entre la rinitis y la conjuntivitis se debe a los reflejos naso-conjuntivales que influyen en los síntomas conjuntivales en pacientes con rinitis, y viceversa, de tal forma que estudiando la magnitud de la prevalencia de la conjuntivitis alérgica permitirá elucubrar la dimensión del problema de las otras enfermedades (Rodríguez-Orozco y Núñez-Tapia, 2007).

7.4.1.2. Oídos

El dolor de oídos fue el único síntoma que afectó a las familias en el ejido más cercano a la petroquímica (Rovirosa); mientras que los mareos solo se encontraron en Gurría.

La frecuencia de dolor de oídos se mostró en 50% de las familias de los ejidos más cercanos a la petroquímica (Rovirosa y Gurría), aumentó en el ejido de La Ceiba (66.67%) y disminuyó en Gurría (42.86%). Los oídos tapados fue un síntoma cuya mayor presencia se obtuvo en el ejido Paraíso (37.5%), seguido de La Ceiba (16.67%) y Gurría (14.29%). Este síntoma disminuyó en ejidos más alejados de la petroquímica (Cuadro 18A). En general, se observó mayor diversidad de síntomas relacionados con el oído en el ejido Gurría, aunque con menor frecuencia que en los sitios más cercanos a las principales fuentes de contaminación, lo cual puede deberse al exceso de humedad (Figura 27).

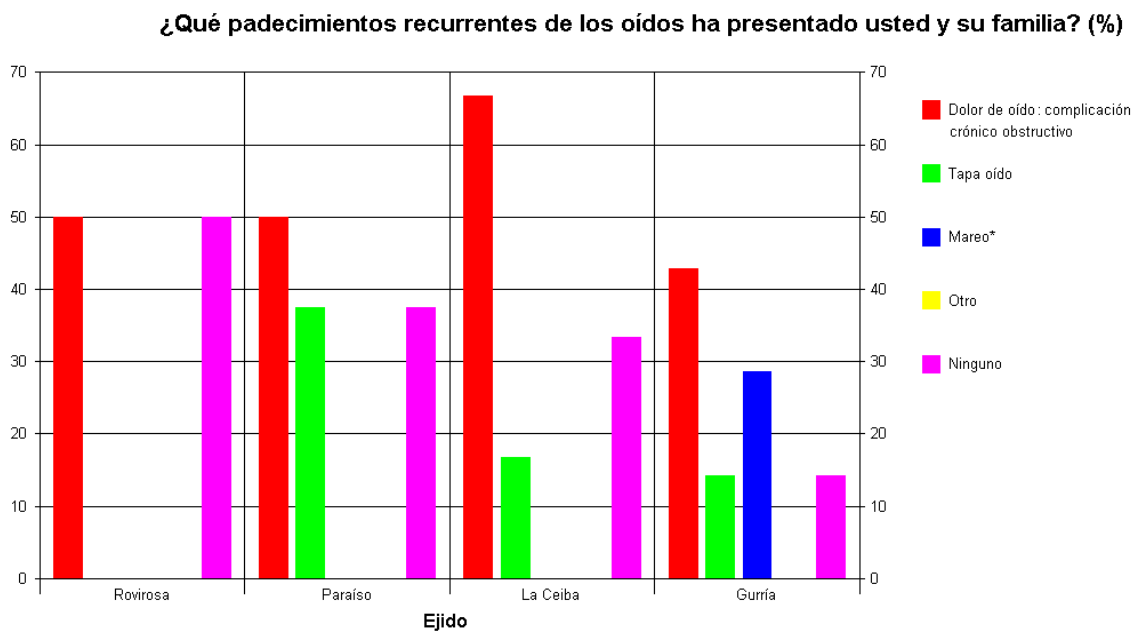


Figura 27. Padecimientos recurrentes en los oídos de las familias encuestadas en los ejidos de Rovirosa, El Paraíso, La Ceiba y Gurría.

La alergia es la reacción de hipersensibilidad que presenta una persona sensible frente a una sustancia extraña llamada alérgeno, el cual es inocuo para la población en general. En individuos susceptibles, el contacto repetido del alérgeno estimula el sistema inmune para inducir la producción de inmunoglobulina E (IgE) (Terán *et al.*, 2009). La contribución ambiental a las infecciones respiratorias altas y otitis medias es estimada en 24% en países en desarrollo; mientras que la incidencia de infecciones respiratorias altas es 12% (Gavidia *et al.*, 2009).

Existe la afirmación diseminada entre pediatras y otorrinolaringólogos que la alergia juega un papel muy importante en la génesis de la otitis media. Una hipótesis asegura que los mediadores y citocinas liberadas por células cebadas de la mucosa y otras células en la nariz y la nasofaringe obstruyen el tubo de Eustaquio. Por lo tanto, éste es incapaz de ventilar el oído medio e incrementa la absorción de nitrógeno en el oído medio (Sacre-Hazouri, 2006). En niños(as) la otitis media con derrame puede tener serias consecuencias como pérdida de audición, retraso en el desarrollo del lenguaje y aprendizaje (Gavidia *et al.*, 2009). Al respecto estudios muestran incremento en la frecuencia de obstrucción del tubo de Eustaquio y pérdida significativa de la audición comparada con la valoración realizada antes de la estación polínica en el mismo grupo de niños(as) (Osur *et al.*, 1989). La exposición a pólenes ha mostrado que puede causar obstrucción del tubo de Eustaquio y presión negativa en el oído medio (Sacre-Hazouri, 2006), en Estados Unidos el costo directo e indirecto de la otitis media está estimado en 5,000 millones de dólares al año (Gates, 1996).

7.4.1.3. Nariz y garganta

Dificultad para respirar, silbilancia, ronroneo, congestión y escurrimiento nasal fueron los principales síntomas presentes en el 50% de los casos en el ejido más cercano a la petroquímica; mientras que en el ejido más alejado se encontraron estos padecimientos en 16.67% a 12.5% de los casos (con excepción de ronroneo, que no se presentó).

La mayor frecuencia de familias afectadas por casos con tos crónica se encontró en el ejido La Ceiba (66.67%), posiblemente esto se deba a su cercanía a la carretera. El segundo ejido afectado por estos síntomas fue Rovirosa (50%), seguido de Gurría (42.86%) y Paraíso (25%) (Cuadro 19A).

La presencia de flemas disminuyó conforme se alejaba de la petroquímica; mientras que la presencia de rinorrea (escurrimiento nasal) se hizo presente con mayor frecuencia en los ejidos más alejados de la petroquímica (Figura 28), en cuyos casos siguieron la misma tendencia de secreción fluida y clara.

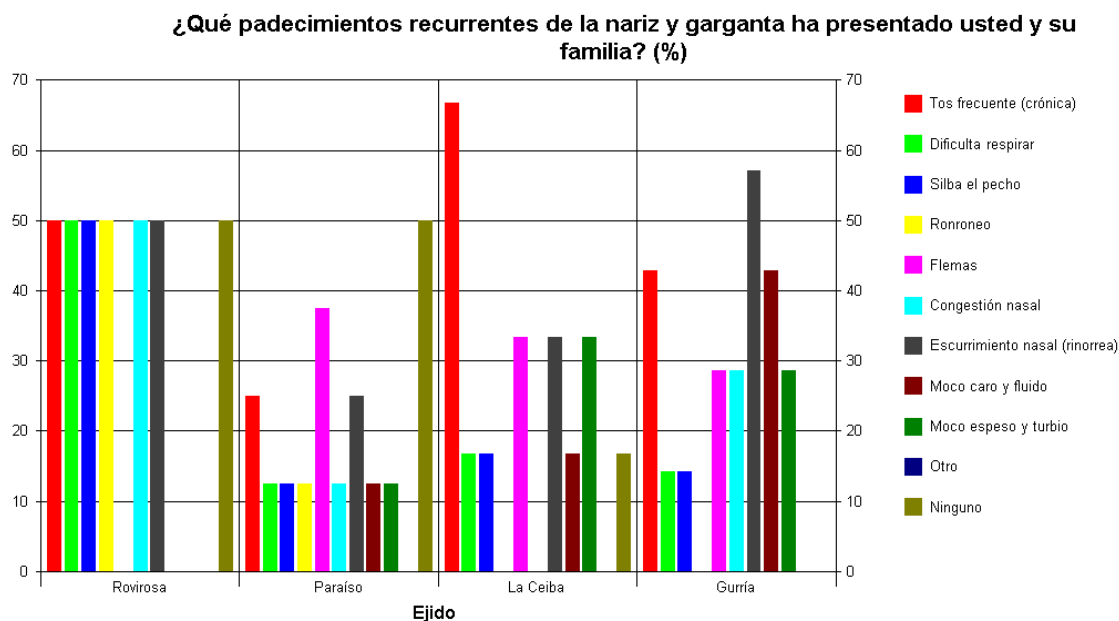


Figura 28. Padecimientos recurrentes en nariz y garganta de las familias encuestadas en los ejidos de Rovirosa, El Paraíso, La Ceiba y Gurría.

Dificultad para respirar, silbilancia, ronroneo, congestión y escurrimiento nasal fueron los principales síntomas presentes en el ejido más cercano a la petroquímica; mientras que en el ejido más alejado se encontraron estos padecimientos en menor proporción (con excepción de ronroneo, que no se presentó). Gavidia *et al.* (2009) sostiene que el rango de enfermedades respiratorias con una contribución causal ambiental incluye: infecciones agudas virales y bacterianas bajas; otitis media; asma y enfermedades respiratorias crónicas. Debido a que los alérgenos causantes de las enfermedades respiratorias alérgicas (aeroalérgenos) se encuentran suspendidos en la atmósfera, y una vez que entran en contacto con el individuo, éstos son capaces de inducir enfermedad alérgica en pacientes susceptibles (Terán *et al.*, 2009) o rinitis alérgica que consiste en la inflamación de las membranas que recubren la nariz como consecuencia de la exposición al alérgeno, lo cual provoca una clínica de estornudos, rinorrea acuosa, obstrucción de las vías nasales y prurito conjuntival, nasal, palatino, faríngeo y ótico, con lagrimeo. Suele ser estacional, relacionado con los pólenes ambientales, pero si el alérgeno es constante puede ser perenne por exposición crónica (Polo, 2003).

De acuerdo con Sacre-Hazouri (2006), la **rinitis alérgica intermitente** y persistente presenta las siguientes manifestaciones clínicas: 1) Comezón en la nariz, los oídos, el paladar o la garganta; 2) durante la estación polínica mayor número de episodios de estornudos provocados por estímulos no específicos, tales como polvo y otros; 3) rinorrea clara e hialina delgada que puede ser profusa y continua; 4) irritación de la piel que recubre la región nasal inferior y externa, alrededor de las narinas y el labio superior debido a la descarga nasal/rinorrea excesiva; 5) congestión u obstrucción nasal que se incrementa con el progreso de la estación polínica (puede ser el único síntoma en los niños(as)); 6) congestión/bloqueo/obstrucción del drenaje de los senos paranasales o trompa de Eustaquio que causa cefalea sinusal u otalgias; 7) empeoramiento de los síntomas de asma; 8) empeoramiento de los síntomas al levantarse por la mañana, aun cuando la exposición al polen haya ocurrido el día anterior; 9) alteraciones en la audición, olfato o gusto; 10) respiración oral; 11) garganta seca, irritada o con dolor (faringitis crónica); 12) ronquidos nocturnos con o sin hipopneas y disfunción del sueño; 13) goteo retronasal crónico; 14) tos crónica o no productiva; 15) aclaramiento continuo de garganta (carraspera); 16) cefaleas frontales, 17) disfunción de la trompa de Eustaquio (tubo faringo-ótico) y 18) alteraciones en el sueño, con o sin fatiga durante el día.

Por otro lado, en lugares con exceso de humedad (como el ejido Gurría) se pueden encontrar la **sinusitis alérgica micótica**, que es una forma de sinusitis hiperplásica crónica con inflamación eosinofílica relacionada con hipersensibilidad inmediata a alérgenos de hongos. Se considera una forma no invasora de infección sinusal. El paciente típico es un adulto joven con antecedentes de rinitis alérgica y sinusitis crónica que ha sido cada vez más resistente al tratamiento. Invariablemente afecta a pacientes inmunocompetentes con enfermedad atópica, con pólipos nasales y congestión u obstrucción nasal crónica. En los(as) niños(as) puede existir en forma unilateral y provocar deformidad facial (Sacre-Hazouri, 2006).

La mayor frecuencia de familias afectadas por tos crónica se encontró en el ejido La Ceiba (66.67%), posiblemente esto se deba a su cercanía a la carretera. Al respecto Terán *et al.* (2009) sostiene que actualmente existe literatura científica que sugiere que la

contaminación del aire en las grandes ciudades (causada por el intenso tráfico vehicular y por las industrias) aumenta la sensibilidad de las vías aéreas a los aeroalérgenos inhalados en pacientes atópicos. Los contaminantes en el ambiente de estas zonas son el ozono, óxidos de nitrógeno, dióxidos de azufre y materia particulada. La exposición a estos componentes daña la mucosa y el mecanismo de limpieza mucociliar, lo que facilita la penetración de los alérgenos en la vía aérea. En pacientes susceptibles, estos cambios son causa de exacerbación de enfermedades respiratorias.

La presencia de flemas disminuyó con forme se alejaba de la petroquímica; mientras que la presencia de rinorrea (escurrimiento nasal) se hizo presente con mayor frecuencia en los ejidos más alejados de la petroquímica, en cuyos casos siguieron la misma tendencia de secreción fluida y clara. Los síntomas reconocidos de la rinitis alérgica en adultos son: prurito nasal, rinorrea y estornudos. Estos síntomas son característicos de la fase temprana, producidos principalmente por la histamina; pueden ser menos obvios en los(as) niños(as), quienes están crónicamente expuestos a los alérgenos. A diferencia de los adultos, los niños pequeños raramente se quejan de congestión u obstrucción nasal. No obstante, una manifestación común de la rinitis alérgica en niños(as) es la faringitis recurrente, las infecciones de la vía aérea superior, frecuentemente el diagnóstico de rinitis alérgica se pasa por alto y estos padecimientos se tratan de manera inapropiada con múltiples dosis de antibióticos. Es excepcional que el niño(a) se envíe con el especialista para evaluación inmunológica que descarte inmunodeficiencia (Sacre-Hazouri, 2006). En un estudio realizado en una zona rural de Mexicali, Baja California, encontraron que la prevalencia general de síntomas nasales fue de 25%, siendo éste menor en niñas (21.1%) que en niños (29.1%; $P < 0.01$), observando así *mayores efectos nasales en niños* (Bäcker *et al.*, 2009).

Es importante mencionar que la rinitis parece tener participación causal en el asma y no sólo es responsable de exacerbaciones de asma, también participa en su patogénesis. El síndrome de goteo retronasal con inflamación nasofaríngea condiciona otras complicaciones. La **sinusitis** es frecuentemente una extensión de la rinitis y es uno de los diagnósticos que más se omiten, especialmente en niños(as). La exposición alérgica en la

nasofaringe con liberación de histamina y otros mediadores puede causar inflamación y obstrucción del tubo faringo-ótico (trompa de Eustaquio) y producir tubaritis y otitis media con derrame. La manifestación clínica de la **sinusitis crónica en niños** es más sutil; no es frecuente encontrar fiebre aguda, cefalea ni rinorrea purulenta. Regularmente los(as) niños(as) tienen: tos crónica, infección recurrente de la vía aérea superior, disminución del apetito, dejan de ganar peso, letargia, halitosis, vómito e infecciones recurrentes del oído (Sacre-Hazouri, 2006).

Existen diversos estudios que reportan la asociación entre rinusinusitis y asma. Una relación bidireccional entre la nariz y los bronquios ha sido recientemente demostrada mediante elegantes modelos experimentales que sustentan el concepto de “una vía aérea”. Al respecto, la carga nasal de alérgenos induce una respuesta bronquial y la estimulación bronquial resulta en una reacción nasal. Así, diversos autores consideran a la vía respiratoria como una unidad anatómico-funcional (Roa-Castro *et al.*, 2009); sin embargo, debido a que la rinitis es parte de un proceso inflamatorio sistémico debe ser abordada en forma coordinada y no fragmentada, sin limitarla a un simple padecimiento nasal. Existen otras manifestaciones agregadas, como la infección recurrente de la vía respiratoria superior y otras enfermedades frecuentemente relacionadas en la faringe y la laringe (Sacre-Hazouri, 2006).

Finalmente, es importante agregar que según un estudio realizado en niños(as) que habían vivido en el campo o zonas rurales durante los primeros años de vida, han presentado una menor prevalencia de síntomas nasales que sus pares que no tuvieron esa experiencia, y sus probabilidades de presentar síntomas nasales o síntomas nasales y oculares también fueron menores (Bäcker *et al.*, 2009); pues se ha comprobado que el ambiente rural o campestre permite tener un mayor contacto con animales y microorganismos, que permite llevar un estilo de vida con las características peculiares de ese entorno, que favorecen el proceso de modulación inmunitaria (Liu y Murphy, 2003).

7.4.1.4. Piel

Los(as) encuestados(as) en el ejido Rovirosa mencionaron no presentar padecimiento alguno en la piel (Figura 29) que indicaran casos de alergia Tipo 1; mientras que en el ejido Paraíso el 25% de las familias advirtieron que alguno de sus integrantes han padecido de ronchas (habones, maculas o ámpulas), y en Gurría (el ejido más alejado) se encontraron estos padecimientos en 14.29% de los casos (Cuadro 20A). La mayor frecuencia de los casos de enrojecimiento se encontró en el ejido La Ceiba (16.67%) y paraíso (12.5%). La presencia de escozor e inflamación se hizo presente sólo en el ejido La Ceiba con 16.67% de los casos.

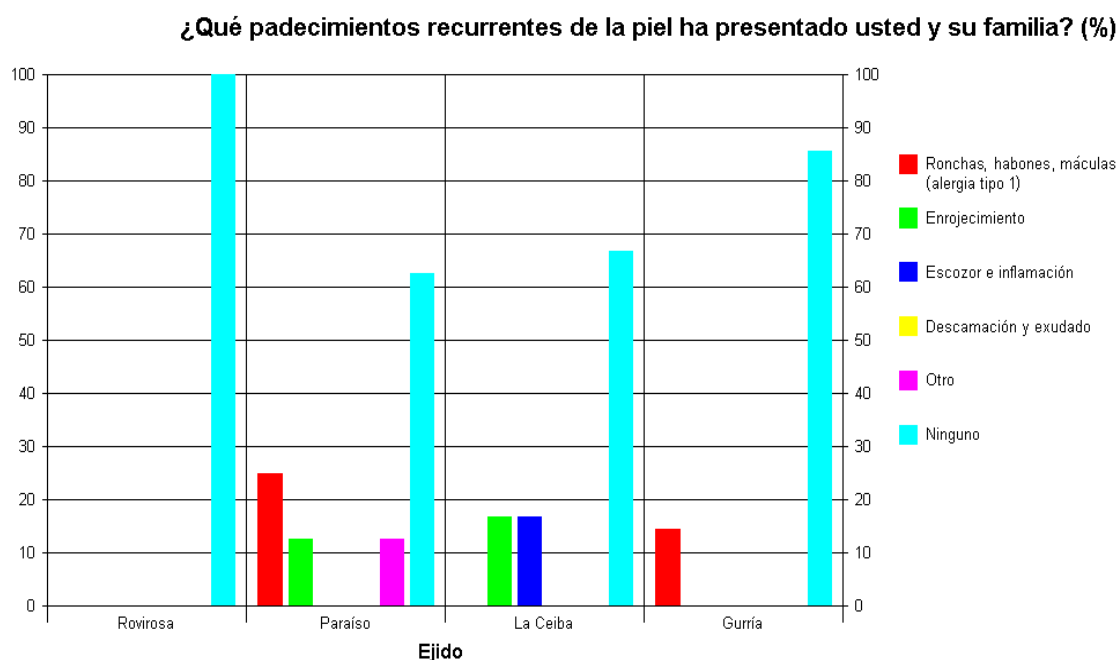


Figura 29. Padecimientos recurrentes en la piel de las familias encuestadas en los ejidos de Rovirosa, El Paraíso, La Ceiba y Gurría.

La piel es un órgano inmunológico único, que actúa como interfase entre el medio ambiente externo y la respuesta inmunitaria sistémica (Sacre-Hazouri, 2006). La dermatitis atópica (frecuentemente relacionada con alergia a alimentos) precede a la alergia respiratoria, asma y rinitis por varios años (Beck y Leung, 2000). Existe evidencia que el

asma se asocia frecuentemente con antecedentes personales o familiares de enfermedades alérgicas como rinusinusitis, urticaria y eccema (Roa-Castro *et al.*, 2009).

La dermatitis atópica es un trastorno muy pruriginoso que cursa con eritema, edema, pápulas, vesículas y salida de líquido, y evoluciona hacia una fase subaguda y crónica, en la que predomina la descamación con fisuras y liquenificación que afecta característicamente a las superficies flexoras. En el 70% de los casos hay historia personal o familiar de atopia (asma extrínseco, rinitis alérgica) (Polo, 2003); mientras que la mayor incidencia se encuentra en niños(as) menores de 5 años, y cerca del 80% de éstos padecerá asma o rinitis alérgica. Por lo tanto, esta enfermedad precede a la alergia respiratoria, aunque esto no indica necesariamente que existe una relación causa-efecto (Beck y Leung, 2000). Por otro lado, el tratamiento consiste en evitar los factores desencadenantes, como alérgenos (el 80% de los pacientes presentan sensibilización a distintos alérgenos), irritantes (algunos tejidos), alteraciones emocionales o infecciones. El prurito, al igual que en la urticaria, puede controlarse con antihistamínicos por vía oral (Polo, 2003).

En general, los padecimientos en piel disminuyeron en zonas más alejadas de la petroquímica, con excepción del ejido Rovirosa (más cercano a la petroquímica) donde no se encontraron padecimientos en la piel, quizás esto se deba a que los(as) encuestados(as) en dicha zona son personas adultas y de la tercera edad. Pues se sabe que la dermatitis atópica frecuentemente se manifiesta en niños(as) antes de los cinco años (Beck y Leung, 2000).

7.4.1.5. Malestar general

Los(as) encuestados(as) en el ejido Rovirosa mencionaron padecer problemas para dormir (ronquidos) y astenia o adinamia en 50% de los casos, los cuales fueron los valores más altos (Figura 30).

Los problemas para dormir con presencia de ronquidos fue el padecimiento más común en todos los ejidos; pero en diferentes proporciones, cuya frecuencia fue de 50% en Rovirosa, 25% en Paraíso, 33.33% en La Ceiba y 42.86% en Gurría (Cuadro 21A). La presencia de astenia y adinamia afectó al 12.5% de las familias en Paraíso y 14.29% en Gurría.

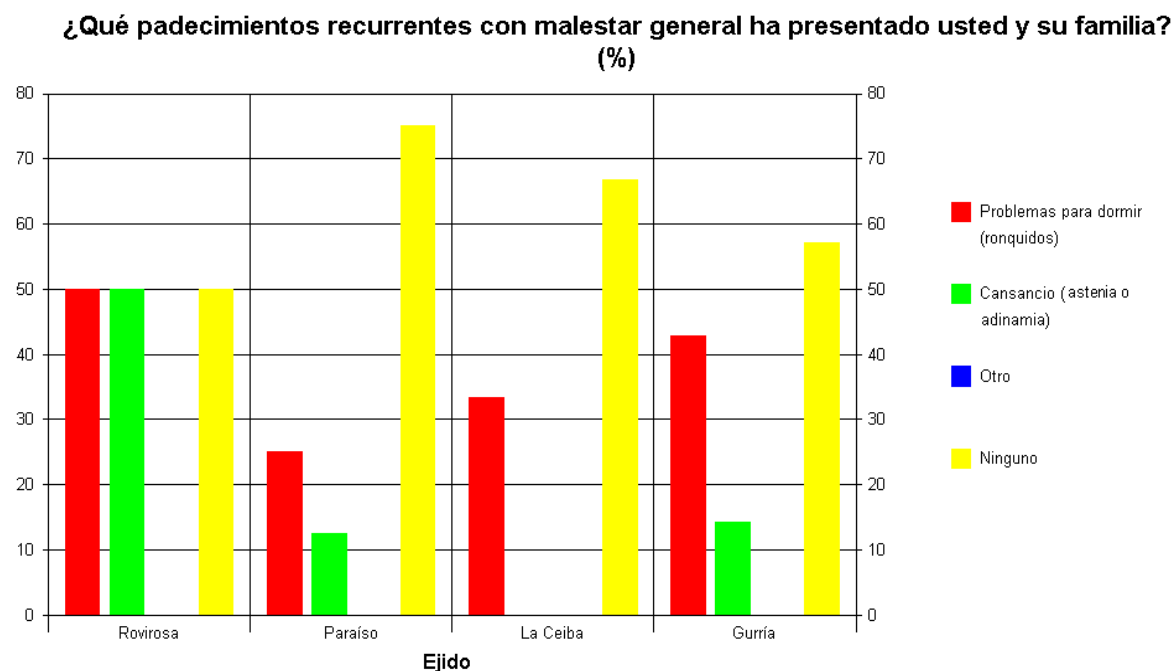


Figura 30. Malestar general de las familias encuestadas en los ejidos de Rovirosa, El Paraíso, La Ceiba y Gurría.

Los problemas para dormir con presencia de ronquidos fue el padecimiento más común en todos los ejidos; pero en proporciones decrecientes con respecto a la fuentes de contaminación. Al respecto Sacre-Hazouri (2006) afirma que la rinitis alérgica debe ser considerada y tratada como parte de un proceso inflamatorio sistémico, con especial atención en sus complicaciones y padecimientos coexistentes como: asma, otitis media crónica con derrame, sinusitis, hipertrofia linfoide (adenoides y amígdalas) con consecuentes apneas obstructivas al dormir (ronquidos), sueño fragmentado, efectos en la conducta y en el aprendizaje. Además, la apnea obstructiva del sueño representa un importante padecimiento que provoca hipoxia nocturna y puede dar como resultado cor pulmonale en niños(as).

Otro efecto sobre la salud es el de que muchos tóxicos ambientales involucran la inducción de inflamación y estrés oxidativo. Los efectos combinados de estos procesos pueden causar daño agudo o crónico a los pulmones. El sistema respiratorio tiene un sistema de defensa antioxidante que incluye enzimas metabólicas de fase II como la superóxido dismutasa y la familia de la glutatión-S-transferasa, que detoxifican los productos de la inflamación potencialmente dañinos. Se han descrito variantes genéticas de estas enzimas que aumentan el riesgo para la salud de agentes tóxicos inhalados (Gavidia *et al.*, 2009).

7.4.2. Enfermedades crónicas de origen alérgico diagnosticadas por un especialista

Las enfermedades respiratorias crónicas que se cuestionaron fueron: alergias, asma y bronquitis crónica. Al respecto, según la prueba de hipótesis Ji cuadrada se encontraron diferencias significativas ($p \leq 0.05$) entre las familias afectadas por enfermedades respiratorias crónicas en los cuatro ejidos (Cuadro 21A). Lo que reafirma el supuesto expresado en el apartado de sintomatología; donde se mencionó que los(as) encuestados(as) pudieron haber tenido dificultad al diferenciar los padecimientos crónicos.

En el ejido Rovirosa sólo se encontró bronquitis crónica, esto debido a que la encuestada fue una señora de la tercera edad. Según los datos recabados, en el ejido Paraíso, las familias afectadas por asma y alergias, diagnosticadas por un especialista, fue de 12.5% y 25%, respectivamente (Cuadro 21A).

El ejido La Ceiba fue la zona donde se encontraron más familias afectadas por casos de asma (33.33%) y alergias (66.67%); posiblemente el alto índice de pacientes alérgicos y asmáticos se deban a la cercanía del ejido con la carretera. Finalmente, en el ejido Gurría sólo se halló el 14.29% de familias afectadas con pacientes asmáticos, sin presentarse otro padecimiento crónico diagnosticado por un especialista (Figura 31).

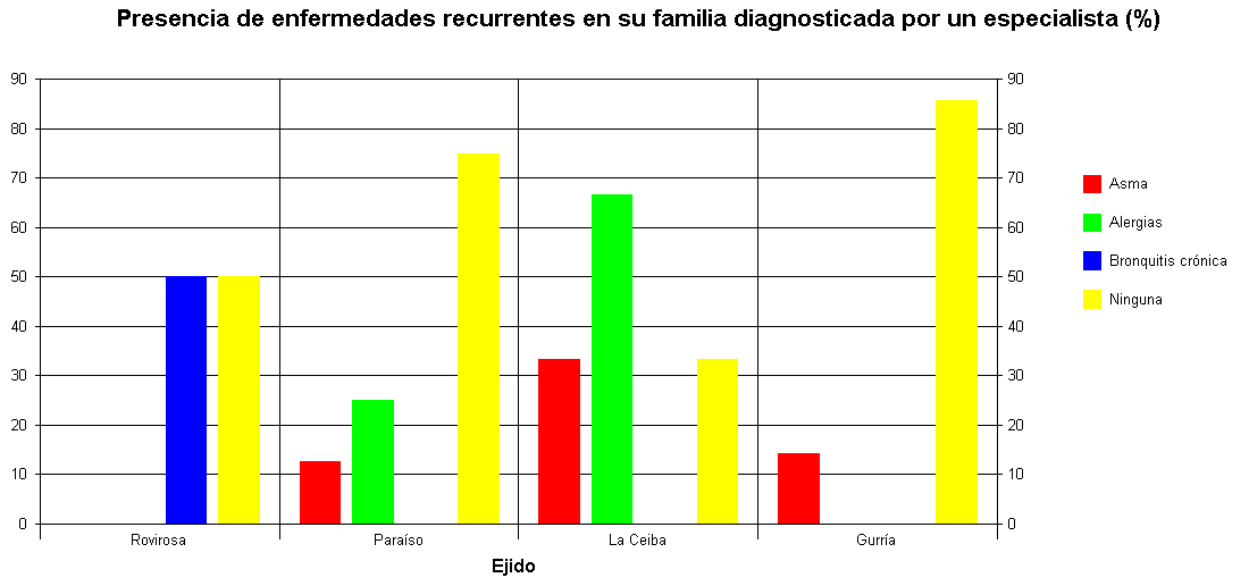


Figura 31. Presencia de enfermedades recurrentes diagnosticada por un especialista de las familias encuestadas en los ejidos de Rovirosa, El Paraíso, La Ceiba y Gurría.

Las enfermedades respiratorias, el asma y las alergias están asociadas con la contaminación del aire externo e interno (Vargas, 2005), entre 100 y 150 millones de habitantes del mundo sufren asma y el número de muertes que provoca ha superado las 180,000 (WHO, 2000). El asma es un trastorno inflamatorio crónico de la vía aérea en el cual participan diversas células y elementos celulares. La inflamación crónica se asocia con hiperreactividad de la vía aérea que conduce a episodios recurrentes de sibilancias, disnea, opresión torácica y tos, particularmente en la noche o temprano por la mañana. Estos episodios usualmente se asocian con obstrucción generalizada, pero variable en el flujo aéreo pulmonar que es frecuentemente reversible de manera espontánea o con tratamiento (Lombardi *et al.*, 2005).

El asma puede confundirse con síntomas de tos causados por rinitis y goteo retranasal. Esto provoca un diagnóstico equivocado de asma que conlleva a tratamientos innecesarios. Además del hecho de que en la clínica diaria crea el concepto erróneo de que los(as) niños(as) pequeños(as) no tienen senos paranasales y, por lo tanto, no pueden padecer sinusitis. Por esto, la sinusitis sufre un subdiagnóstico en la edad pediátrica y no se reporta como tal (Sacre-Hazouri, 2006). Ahora bien, en enfermos que padecen rinitis, la

prevalencia de asma oscila entre 15 y 40%. Destaca el hecho de que en individuos con diagnóstico de rinitis estacional, el asma ocurre de 10 a 15%, mientras que en casos con rinitis grave persistente la prevalencia se incrementa entre 25 a 40% (Roa-Castro *et al.*, 2009).

Existe una relación estadística entre rinitis alérgica y asma en niños(as), la rinitis se asocia con el doble de riesgo de padecer asma (Sacre-Hazouri, 2006). En personas jóvenes y adultas, los estudios a largo plazo demuestran resultados similares (Roa-Castro *et al.*, 2009); sin embargo, Rodríguez-Orozco y Núñez-Tapia (2007) señalan que existe una mayor prevalencia en los adolescentes que en los escolares, esto pudiera tener relación con un mayor tiempo de exposición a los alérgenos, así como a peculiaridades del estilo de vida del adolescente, como incremento del hábito de fumar y otras costumbres de riesgo propias de los adolescentes contemporáneos. En cuanto a los escolares, no existe diferencias en la prevalencia registrada en los(as) niños(as) que asisten a escuelas públicas y privadas, **lo que puede interpretarse que la condición económica de la familia no es un factor que incida en el riesgo de padecer de conjuntivitis alérgica.** Lo que se puede afirmar es que los factores integrados en tres grandes grupos: **como genéticos, climáticos y ambientales,** que juegan el papel crucial en las enfermedades alérgicas, precisan ser investigados para tomar medidas preventivas o de otra naturaleza para evitar estos padecimientos.

Ahora bien, la prevalencia del asma y de los trastornos alérgicos resulta alarmante en diversos países, afectando hasta una tercera parte de los(as) niños(as) de la población en general (Roa-Castro *et al.*, 2009). Si bien el polen es un agente alérgico, se ha demostrado que los contaminantes pueden tener un efecto directo sobre el propio grano al liberar sus antígenos y modificar su alergenidad, que al ser inhalados inducen asma. Adicionalmente, también se ha observado que las partículas procedentes de la combustión del diesel pueden recubrir al polen, incrementando de forma significativa la síntesis de IgE en pacientes atópicos (Terán *et al.*, 2009), lo anterior puede explicar la alta incidencia de familias afectadas en el Ejido La Ceiba debido a su cercanía con la carretera.

En América Latina, el Estudio Internacional de Asma y Alergia en Niños (ISAAC), reportó en el año 2000 que la prevalencia de niños(as) con asma era del 17% y la de la rinitis alérgica era de 16.2% (Baena-Cagnani y Teijeiro, 2000). Actualmente, las enfermedades respiratorias como el asma y la rinitis, de origen predominantemente alérgico, constituyen un problema de salud pública para México, ya que son causas importantes de morbilidad hospitalaria y de ingresos a urgencias pediátricas (Terán *et al.*, 2009). En un estudio epidemiológico en el que se revisaron los Anuarios Estadísticos de Morbilidad de la Secretaría de Salud de México, para recopilar la incidencia del asma bronquial en el grupo de edad de 5 a 14 años, concluyeron que los estados de Colima, Tabasco y Chihuahua serán los que tengan las cifras más elevadas de incidencia de asma bronquial para el año 2012 en el grupo de edad estudiado. Es decir, que **Tabasco ocupará el segundo lugar con incidencia de asma que se calcula en 1,247.68 x 100,000 habitantes para el año 2012.** Al mismo tiempo, los estados con menores cifras de incidencia para ese mismo año corresponderán a Puebla, Querétaro y Tlaxcala (Roa-Castro *et al.*, 2009).

Finalmente, es importante agregar que Bäcker *et al.* (2009) confirmaron el efecto protector del ambiente rural o campestre sobre los síntomas de rinitis alérgica en una población escolar de la ciudad de Mexicali, México. Esta asociación es independiente de los antecedentes familiares de asma; aunque también a la de la contaminación ambiental en dichas zonas, como fue el caso del presente estudio.

7.4.3. Frecuencia de los padecimientos crónicos

La prueba de hipótesis Ji cuadrada no mostró diferencias significativas ($p \leq 0.05$) entre la frecuencia de los padecimientos crónicos en los cuatro ejidos (Cuadro 22A). Esto puede deberse a la diferente etiología de las enfermedades y/o a la dificultad de los(as) encuestados(as) a diferenciar los padecimientos crónicos-alérgicos. Por ello, en el presente apartado se muestra una descripción cualitativa de la frecuencia encontrada en los diferentes ejidos.

En el ejido Rovirosa la regularidad de los padecimientos antes mencionados fueron en su mayoría frecuentes; mientras que en el ejido El Paraíso estuvieron en la categoría de frecuente a moderado, y en La Ceiba se encontraron en el rango de moderado a frecuente (Figura 32). Mediante esto podemos generalizar que la frecuencia de los padecimientos crónicos se acentúa en los ejidos más cercanos a la petroquímica, con incremento en el ejido Gurría (Cuadro 22A).

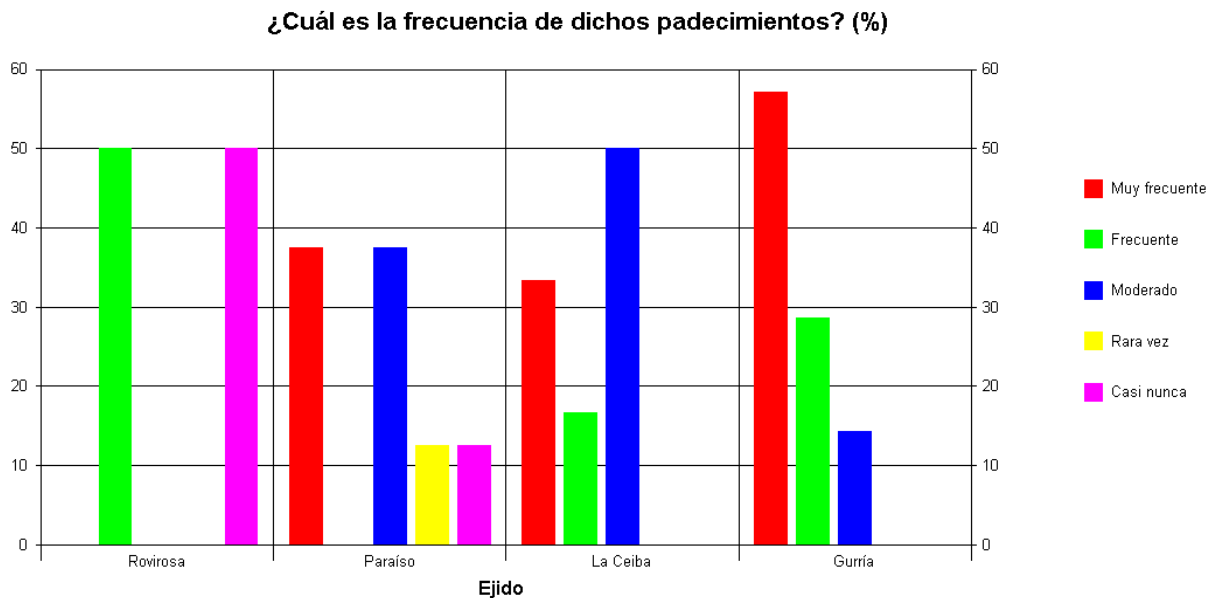


Figura 32. Frecuencia de las enfermedades recurrentes de las familias encuestadas en los ejidos de Rovirosa, El Paraíso, La Ceiba y Gurría.

En la presente investigación se encontró que la frecuencia de los padecimientos crónicos se acentúa en los ejidos más cercanos a la petroquímica; aunque en el ejido Gruñía estos estuvieron en el rango de alta frecuencia. Al respecto, Gavidia *et al.* (2009) afirman que el asma es esencialmente una enfermedad del desarrollo, en la cual el desarrollo normal de los sistemas respiratorio e inmunitario es alterado por los impactos de exposiciones ambientales actuando sobre predisposiciones genéticas subyacentes.

La contaminación del aire, tanto exterior como intradomiciliario, es un factor potencial de riesgo para su iniciación, inducción y exacerbación. Un probable mecanismo es la inducción de inflamación pulmonar que afecta el crecimiento pulmonar post-natal. Los contaminantes que pueden inducir esta inflamación incluyen los productos de la combustión de combustibles orgánicos, material particulado, productos de escape Diesel, bioaerosoles portadores de hongos, alérgenos y productos bacterianos (como lipopolisacáridos), y tóxicos como formaldehído y otros compuestos orgánicos volátiles. La manifestación clínica varía dependiendo de la duración de la exposición a los alérgenos (persistente *vs* intermitente o episódica), edad del niño(a), grado de afectación (Sacre-Hazouri, 2006), fuentes contaminantes (Gavidia *et al.*, 2009) y lugar donde habita ya sea zona urbana o rural (Bäcker *et al.*, 2009).

Aunque la etiología de las enfermedades alérgicas no es bien conocida, se considera que la atopia es el factor de riesgo más importante para su desarrollo. Atopia se define como la predisposición genética a desarrollar enfermedad alérgica con producción excesiva de IgE posterior a la exposición a alérgenos específicos, por lo que el riesgo de desarrollar alergia en individuos atópicos es 10 a 20 veces (Hussain y Smith, 2003).

7.4.4. Uso de los servicios de salud

El uso de los servicios de salud fue una variable donde la prueba de hipótesis Ji cuadrada no encontró diferencias significativas ($p \leq 0.05$) en los cuatro ejidos (Cuadro 23A). Sin embargo, en el presente apartado se muestra una descripción cualitativa de los datos encontrados en los diferentes ejidos.

Las visitas a médicos(as) particulares se observaron con mayor frecuencia en zonas cercanas a la petroquímica (Rovirosa), disminuyendo significativamente en los ejidos más alejados. Por otro lado, los servicios del centro de salud gubernamentales son utilizados con mayor frecuencia en los ejidos de La Ceiba (83.33%), Gurría (71.43%) y Paraíso (62.5%) (Cuadro 23A); esto puede estar relacionado con el nivel de ingresos de las familias. Otro punto importante es que el 25% de las familias encuestadas en Paraíso y 14.29% en Gurría

no atienden sus padecimientos crónicos; mientras que el 14.29% del mismo ejido utiliza remedios caseros (Figura 33).

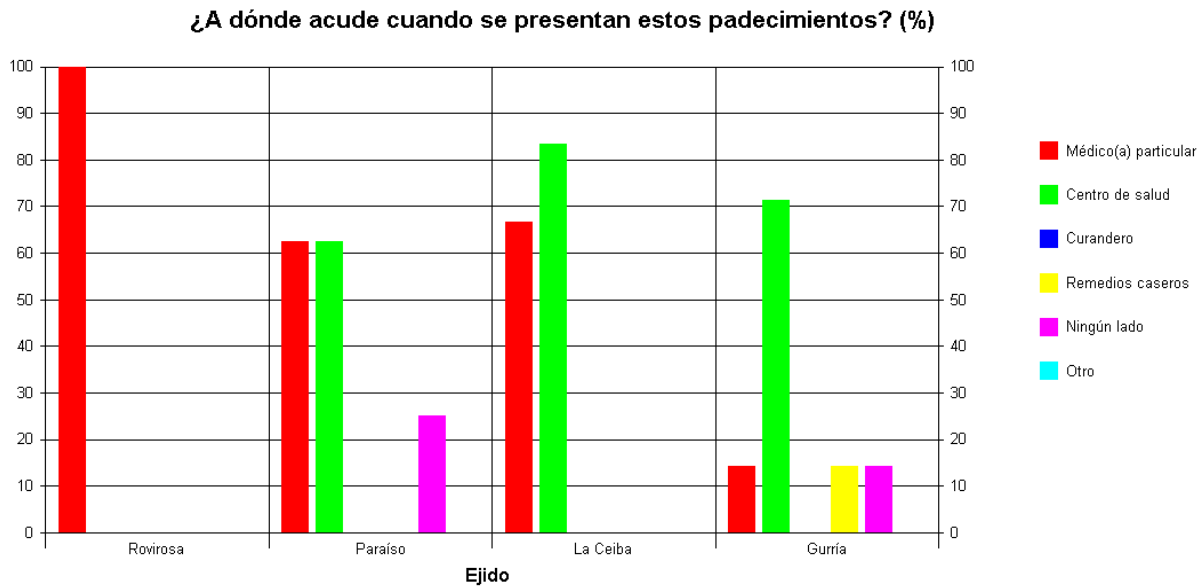


Figura 33. Frecuencia de las enfermedades recurrentes de las familias encuestadas en los ejidos de Rovirosa, El Paraíso, La Ceiba y Gurriá.

Se encontró que existe una preferencia por los servicios médicos privados, *por ello se realizó una entrevista al médico particular más cercano a la zona impactada*. Es importante reconocer el valor económico de estos padecimientos y su frecuencia, debido a que las enfermedades alérgicas afectan aproximadamente entre 15 y 30% de la población mundial. De las enfermedades alérgicas, el asma, la rinitis alérgica y la dermatitis atópica son las más frecuentes (Terán *et al.*, 2009). Al respecto, la rinitis y el asma son enfermedades coexistentes, y su importante prevalencia se asocia con una elevada morbilidad y un elevado costo económico (Roa-Castro *et al.*, 2009).

7.4.5. Frecuencia en el uso del servicio de salud

La frecuencia en el uso del servicio de salud fue otra variable donde no se encontraron diferencias significativas ($p \leq 0.05$) en los cuatro ejidos (Cuadro 24A). Por ello, sólo se muestra una descripción cualitativa hallada en los diferentes ejidos.

Los habitantes del ejido Rovirosa no utilizan el servicio de salud prestado por el gobierno, por lo que la asistencia a dicho centro es nula (Figura 34). Por otro lado, en el ejido El Paraíso acude el 62.5% de la población encuestada a los centro de salud, de los cuales el 25% lo frecuentan una vez al mes; mientras que el 37.5% realiza visitas cada año y el 37.5% restante casi nunca asisten.

En el ejido La Ceiba el 83.33% recurre a los centros de salud en caso de enfermedad; sin embargo el 16.67% realiza visitas cada 15 días y el 83.33% restante acude a revisiones anuales. Finalmente, en el ejido Gurría se observó una asistencia del 71.43%, de las cuales el 14.29% acude cada dos meses; mientras que el 42.86% realizan revisiones anuales.

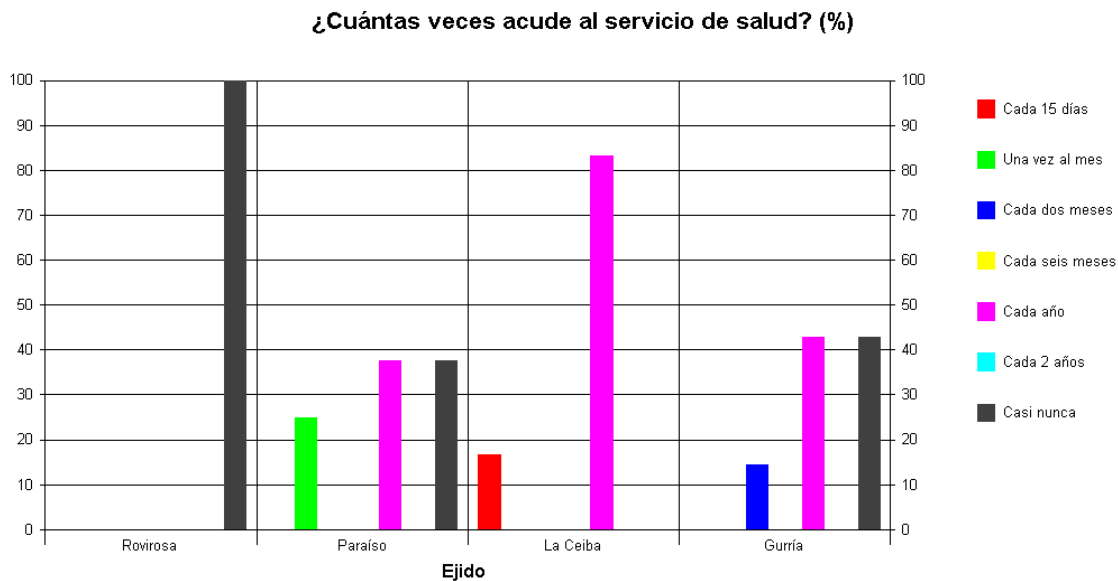


Figura 34. Frecuencia de uso del servicio de salud debido a enfermedades crónicas de las familias encuestadas en los ejidos de Rovirosa, El Paraíso, La Ceiba y Gurría.

Los ejidos con ingresos más variables acuden en su mayoría al servicio público de salud. Actualmente, las enfermedades respiratorias alérgicas tienen una importante morbilidad hospitalaria e ingresos a urgencias pediátricas (Terán *et al.*, 2009). Tabasco es uno de los estados más afectados del país en virtud de la carga económica y de salud que ocasiona este padecimiento. Por otro lado, es importante destacar que el asma ocurre en todas las edades, pero predomina en etapas tempranas de la vida, *en la niñez existe una*

razón hombre:mujer de 2:1. Diversos estudios refieren un cambio en su comportamiento epidemiológico durante esta etapa, con mayor afectación en el sexo femenino (Roacastro et al., 2009).

El mayor grado de afectación sobre las mujeres resulta *en casos de asma materna, donde sus efectos sobre el feto en desarrollo también dependen del sexo de éste. Los fetos femeninos son propensos a depresión del eje hipofiso-tálamo adrenal con reducción de crecimiento, menor función adrenal y metabolismo glucocorticoideo placentario reducido.* Estos efectos son marcadamente prevenidos con el uso de corticoides inhalados. *En contraste los fetos masculinos no presentan dichas alteraciones.* Sin embargo, ante un segundo factor estresante como una exacerbación del asma materna el feto masculino está en riesgo de una desaceleración aguda del crecimiento y muerte súbita, efectos que no son evitados con el uso materno de corticoides inhalados (Clifton, 2006).

7.4.6. Forma de atención de las enfermedades crónicas

Según la prueba de hipótesis Ji cuadrada no se encontraron diferencias significativas ($p \leq 0.05$) en los cuatro ejidos (Cuadro 25A). En los datos de la encuesta se observó que la forma de atención de los padecimientos crónicos está basada en terapia con medicamentos (Figura 35).

Sin embargo, en el ejido El Paraíso los remedios caseros son utilizados como una forma alternativa para curar dichos padecimientos, mientras que en la misma zona el 25% indicaron no hacer nada frente a dichas enfermedades, ya que el 12.5% dijo que estos padecimientos se curan solos, y el 12.5% dijo que a pesar de los esfuerzos nunca se curaban.

En el ejido La Ceiba la principal forma de atención es mediante medicamentos; sin embargo, el 16.67% dijo no tomar medicamento alguno; mientras que en Gurría este margen fue del 28.57%; por tanto, el uso de remedios caseros fue de 14.29%, mismo porcentaje que expresó no tomar tratamiento, al no presentar mejora alguna (Cuadro 25A).

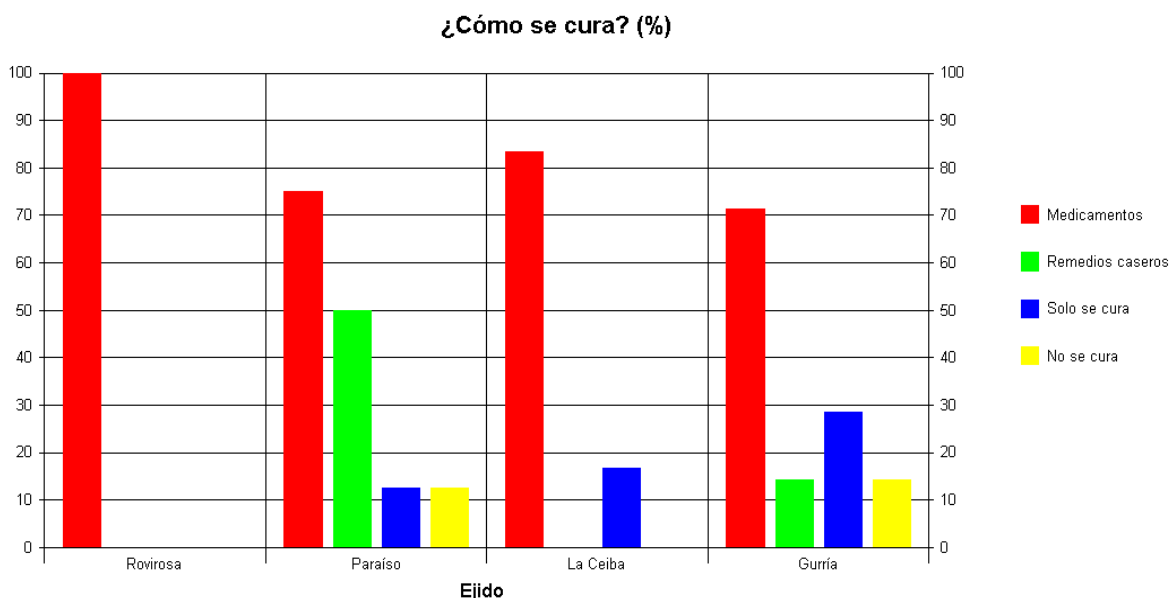


Figura 35. Forma de atención de las enfermedades recurrentes de las familias encuestadas en los ejidos de Rovirosa, El Paraíso, La Ceiba y Gurriá.

En la mayoría de los casos el uso de medicamentos es frecuente; sin embargo, Vuurman *et al.*, (1993) encontraron que el tratamiento de los(as) niños(as) con rinitis alérgica con antihistamínicos sedantes de vida corta, causó que disminuyera aún más su capacidad de aprendizaje. El precario aprendizaje en los(as) niños(as) con rinitis alérgica se mejoró sólo parcialmente con el uso de antihistamínicos no sedantes.

Por otro lado, en caso de la dermatitis atópica el tratamiento consiste en evitar los factores desencadenantes, como alérgenos; aunque el prurito, al igual que en la urticaria, se suele utilizar antihistamínicos por vía oral (Polo, 2003).

Finalmente, existen estudios que confirman que la edad y el tiempo de residencia en el campo o zona rural, ejercen una protección contra la rinitis alérgica, la cual es mayor cuanto más temprana es esa exposición (Bäcker *et al.*, 2009); sin embargo, esto dependería en gran medida del uso de agroquímicos, cercanía con zonas contaminadas y con la predisposición genética.

7.4.7. Efecto de las enfermedades crónicas de origen alérgico en hijos(as)

En los resultados de la encuesta no se encontraron diferencias significativas ($p \leq 0.05$) del efecto de las enfermedades crónicas sobre los(as) niños(as), esto según lo expresado por los(as) encuestados(as) (Cuadro 26A). Por ello, en el presente apartado se muestra una descripción cualitativa de los resultados en los diferentes ejidos.

Solo en los ejidos de El Paraíso (50%) y La Ceiba (16.67%) se observaron que los padecimientos crónicos traen consigo efectos en los hijos e hijas de los(as) encuestados(as), tal como una menor asistencia a la escuela de los(as) afectados(as) (Cuadro 26A). Con respecto a lo anterior, es importante destacar que en el ejido el Rovirosa no hay niños(as) por lo que no existe relevancia de dicha cuestión en esta zona. Por tanto, la tendencia de los datos indica que en zonas cercanas a la petroquímica existen mayores casos de inasistencia a la escuela que en zonas más alejadas (Figura 36); sin embargo, esta inasistencia no fue estadísticamente significativa.



Figura 36. Efecto de las enfermedades recurrentes en los(as) hijos(as) de las familias encuestadas en los ejidos de Rovirosa, El Paraíso, La Ceiba y Gurría.

En los presentes resultados se encontró una tendencia que indica que en zonas cercanas a la petroquímica existen mayores casos de inasistencia a la escuela que en zonas más alejadas. Al respecto, en países industrializados como en desarrollo, la mala calidad del aire, tanto intradomiciliario como exterior, aumenta el riesgo de enfermedades respiratorias (Gavidia *et al.*, 2009). Otros factores que sin duda han suscitado gran interés en los últimos años debido a que potencialmente pueden influir en el aumento de las enfermedades alérgicas son el cambio climático y la contaminación ambiental (Terán *et al.*, 2009).

Cabe mencionar que ciertos componentes tóxicos como las PED (partículas de escape de diesel), sobre el que se depositan hasta 700 componentes orgánicos de alto peso molecular, formados por una compleja mezcla de gases tales como monóxido de carbono (CO), óxidos nítricos (NO, NO₂), SO₂ (dióxido de azufre), hidrocarburos, formaldehído, metales y partículas de carbón (Feo *et al.*, 2003), actúan de manera sinérgica junto con los alérgenos e incrementan la producción de IgE específica.

Los infantes son los más afectados por la contaminación ambiental, esto se debe a que tanto las características de los pulmones de los(as) niños(as), como las de los agentes tóxicos individuales influyen sobre la dosis de exposición y órgano afectado. Los(as) niños(as) tienen vías aéreas geoméricamente menores que las personas adultas con un patrón de depósito probablemente más central. Además, el menor tamaño de las vías aéreas del niño(a) condicionaría a que los agentes tóxicos tengan un mayor impacto sobre la salud. En fetos ésta vulnerabilidad es comúnmente reconocida vía de exposición inhalatoria, los(as) niños(as) tienen *vías de exposición únicas* que incluyen la transplacentaria (*in utero*), la dérmica y la ingestión no nutricional que aumentan su exposición por efecto de contaminantes del aire que sedimentan; sin embargo, cabe señalar que al nacimiento el pulmón tiene alrededor del 30 a 50% de la dotación final de alvéolos del adulto, desarrollándose el resto postnatalmente. Por otro lado, los infantes presentan además un *estado anabólico activo* lo que significa que respiran más aire, beben más agua e ingieren más comida por unidad corporal que las personas adultas, lo que significa una mayor dosis ante una exposición ambiental dada (Gavidia *et al.*, 2009).

El asma es una de las enfermedades crónicas infantiles más frecuentes y constituye una causa importante de ausentismo escolar y limitación funcional (Carter-Pokras y Gergen, 1993). Además, los(as) niños(as) con rinitis alérgica crónica suelen tener lenguaje hipernasal, fatiga, disminución de apetito y crecimiento pobre (Sacre-Hazouri, 2006). Los resultados de un estudio en Mérida sugieren que el asma constituye un problema de salud pública en la región, ya que un porcentaje importante de los escolares (12%) padecen de esta enfermedad crónica, que se puede acompañar de una morbilidad elevada y de ***limitaciones funcionales*** (Baeza- Bacab y Albertos-Alpuche, 1993), por lo que los efectos en los infantes son variados.

Sacre-Hazouri, (2006) señala que existe una relación entre rinitis alérgica y otras enfermedades coexistentes, como: asma, sinusitis, otitis media con derrame con o sin pérdida de audición, disminución del olfato y gusto, hipertrofia linfoide, apnea obstructiva del sueño y problemas del sueño, de tal forma que ésta debe verse como una enfermedad sistemática (Figura 37). A continuación se mencionan una serie de trastornos y efectos que causan:

- 1) **Otitis media con derrame/disfunción tubaria, disminución de la audición y lenguaje.** Esto se debe a la obstrucción del tubo de Eustaquio que puede llegar a la pérdida significativa de la audición.
- 2) **Apnea obstructiva del sueño, alteraciones en el dormir y crecimiento de tejido linfoide (adenoides–amígdalas).** Los(as) niños(as) con rinitis alérgica generalmente se convierten en respiradores orales y roncan por la noche como resultado de la obstrucción nasal y la hipertrofia adenoidea; pacientes con esta enfermedad se quejan de dificultad para conciliar el sueño y tienen un dormir intranquilo y fraccionado durante toda la noche. No existen estudios controlados de polisomnografía y calidad del sueño en infantes con rinitis alérgica.
- 3) **Fatiga y alteraciones en el aprendizaje.** Los(as) niños(as) con rinitis alérgica frecuentemente se quejan de alteraciones en el sueño, como: sueño interrumpido, somnolencia matutina e incapacidad para concentrarse.
- 4) **Alteraciones en el sentido del olfato.** Las causas de las alteraciones del olfato en pacientes con rinitis alérgica por lo general son de tipo conductivo, debido a la

inflamación de la mucosa nasal, la hipertrofia de los cornetes o la existencia de pólipos.

- 5) **Trastornos laríngeos.** Las indicaciones para el examen de la laringe comprenden disfagia, ronquera y cambios del timbre de la voz.
- 6) **Disfunción de las cuerdas vocales.** Los trastornos que producen estridor laríngeo pueden causar obstrucción grave de la vía aérea y ponen en peligro la vida del paciente. La obstrucción menos grave es la disnea, muy similar al asma, así como con sonidos transmitidos al tórax que pueden escucharse al igual que las sibilancias del asma, incluso para un médico experto.
- 7) **Dolor facial de origen nasal.** La inervación de la cabeza es tal, que el dolor que se origina en la cavidad nasal puede percibirse como dolor facial o cefalea.
- 8) **Rinitis alérgica y mala oclusión dental.** Los problemas de mala oclusión dental suelen ser algunos de los que más preocupan a los familiares de los(as) niños(as) con rinitis alérgica, ya que esto causa deformación facial o aparentar retraso psicomotor, además de los costos que representa el tratamiento ortodóncico, ya que si no se controla el problema nasal, a pesar de la correcta aplicación de instrumentos y tratamientos para corregir la dentadura, ésta no mejorará.

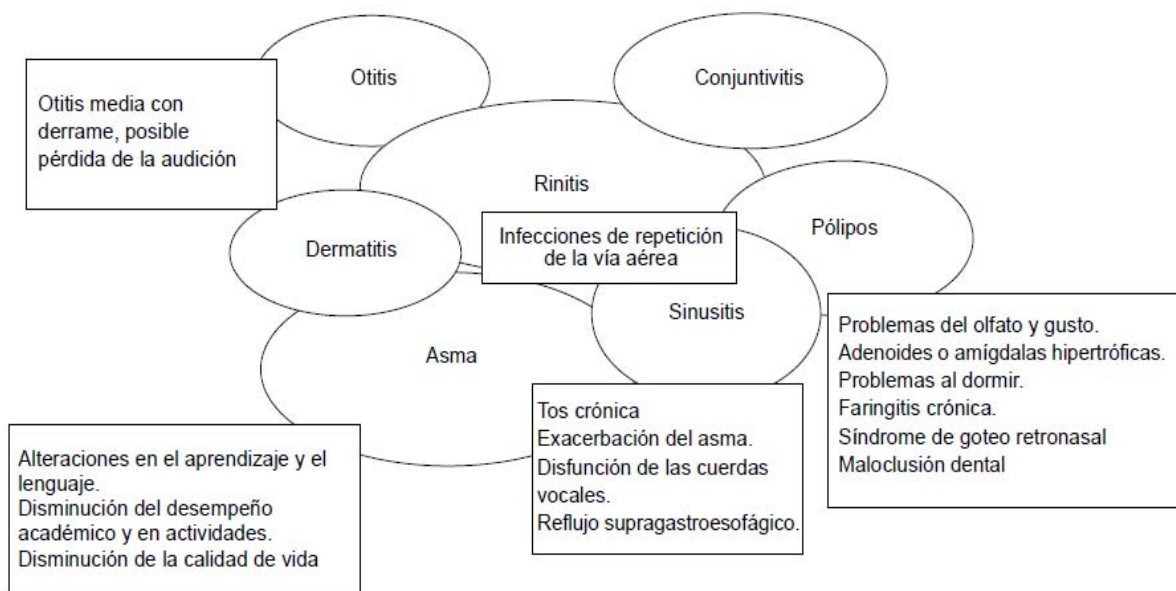


Figura 37. Enfermedades comórbidas y complicaciones (Sacre-Hazouri, 2006).

Finalmente, los(as) niños(as) con sinusitis crónica regularmente sufren de tos crónica, infección recurrente de la vía aérea superior, disminución del apetito, dejan de ganar peso, letargia, halitosis, vómito e infecciones recurrentes del oído; además la rinitis alérgica afecta al 25% de nuestra población y está relacionada con otros padecimientos coexistentes que producen gran morbilidad y complicaciones importantes; además, **disminuye la calidad de vida de los(as) niños(as), adolescentes y adultos(as)** (Sacre-Hazouri, 2006). Al respecto, cabe mencionar que la contribución estimada de la contaminación del aire a las infecciones respiratorias bajas es, aproximadamente, sobre 40% en países en desarrollo y 20% en los industrializados (Gavidia *et al.*, 2009).

7.4.8. Familias afectadas por casos de cáncer, malformaciones y abortos

En el presente apartado se muestra el número de familias afectadas por cáncer, malformaciones y abortos en cuatro los Ejidos del Estado de Tabasco. Cabe mencionar que dicho estudio no fue una investigación epidemiológica, por lo que el objetivo del apartado fue únicamente analizar el número de familias afectadas, ya sea por uno o varios casos.

En los ejidos de Rovirosa y La Ceiba no se reportaron familias afectadas; mientras que en los ejidos donde se encontraron familias afectadas por cáncer fueron Paraíso (4) y Gurría (3)(Cuadro 27A). Una familia fue afectada en Paraíso, donde se encontraron 2 casos de cáncer de mama (los cuales fallecieron recientemente); mientras que las 3 familias de Gurría fueron afectadas por diferentes de cáncer (Cuadro 28A, Figura 38).

En el caso de abortos, en los tres ejidos más cercanos a la petroquímica se encontró una familia afectada en cada uno; mientras que en el ejido más alejado se encontraron 2 familias afectadas (Cuadro 30A). En el cuestión de malformaciones, fueron sólo afectadas: 1 familia en paraíso y 2 en Gurría (Cuadro 29A).

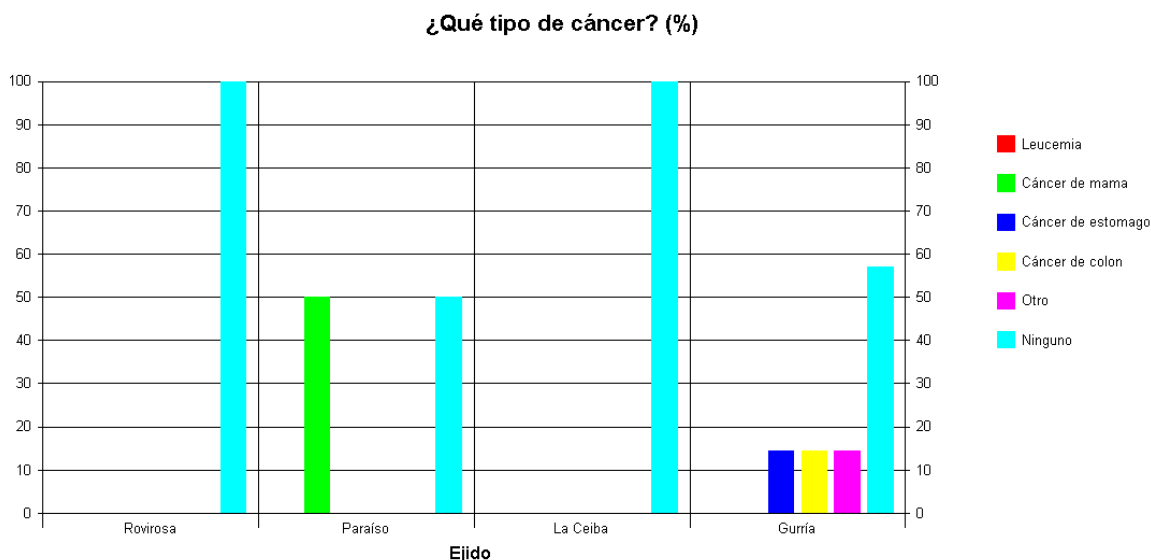


Figura 38. Tipos de cáncer (%) en las familias afectadas en los ejidos de Rovirosa, El Paraíso, La Ceiba y Gurría.

La contaminación por hidrocarburos puede tener efectos teratogénicos, mutagénicos y carcinogénicos sobre la salud humana (Neff, 2004), como el caso de los hidrocarburos aromáticos polinucleares (PAHs), que debido a su propiedad lipofílica aumenta la incidencia de diversos tipos de cáncer en las personas (Mastandrea *et al.*, 2005) debido a que actúan como xenoestrogenos con capacidad de estimular el tejido glandular de la mama (De Celis *et al.*, 2006).

Algunos compuestos pueden actuar como disruptores endocrinos y traer efectos sobre la reproducción (Chichizola 2003). Al respecto, el cáncer es la tercera causa de muerte más importante entre los sujetos de 1 a 19 años y sólo el 5-10% de los tumores malignos se han podido relacionar con causas genéticas, el resto parece estar influido por una amplia variedad de factores medioambientales (Anderson, 2001).

La Agencia Internacional de Investigación del Cáncer (IARC) dependiente de la Organización Mundial de la Salud (WHO), evaluó como probables carcinógenos humanos al benzo(a)antraceno, benzo(a)pireno y dibenzo(a,h)antraceno; y como posibles carcinógenos humanos al benzo(b)fluoranteno, benzo(k)fluoranteno, indeno, pireno y naftaleno (WHO, 2000). Muchos de éstos hidrocarburos de alto peso molecular están presentes en suelos con petróleo intemperizado o con derrames antiguos (Rivera-Cruz, 2004; Rivera-Cruz y Trujillo-Narcía, 2004).

La refinación y procesamiento del petróleo puede enviar a la atmosfera un sin número de compuestos químicos, como el naftaleno, el cual está considerado como un compuesto peligroso en el aire, según la Agencia de Protección al Ambiente de los Estados Unidos (USEPA), puede causar irritación en los ojos, piel y tracto respiratorio. Si es inhalado por un largo periodo de tiempo puede dañar riñones e hígado, además de causar alergias en piel y dermatitis, cataratas y daño en la retina e incluso puede atacar el sistema nervoso central. En altas concentraciones puede destruir los glóbulos rojos causando anemia hemolítica (USEPA, 2003), además de ser considerado como posible carcinogénico en humanos (ATSDR, 2004).

En el caso de los derrames de petróleo, la toxicología de los hidrocarburos del petróleo ha sido revisada por la Agencia de EE.UU. para Sustancias Tóxicas y el Registro de Enfermedades. Según la Agencia Ambiental una parte importante de la repercusión total sobre la salud humana de todos los productos químicos en el suelo se debe a compuestos específicos, denominados *sustancias químicas de preocupación*, de potencia toxicológica significativa. Los productos químicos de preocupación para los sitios contaminados con gasolinas, queroseno y combustible son: benceno, tolueno, etilbenceno y xileno (BTEX), dependiendo de la naturaleza del derrame y sus aditivos como plomo y otros metales pesados. Dependiendo del yacimiento de petróleo, pueden incrementarse los contenidos de metales pesados como níquel y vanadio (Freedman, 1989; Al-Sarawi y Massoud, 1998). Por el queroseno y diesel los policíclicos (o polinucleares), hidrocarburos aromáticos (HAP) son importantes, y doce HAP, como el benzo [a] pireno (EA, 2003).

7.5. Entrevista a profundidad

El objetivo de la entrevista fue identificar la percepción médica respecto al problema de la contaminación con respecto a:

Enfermedades respiratorias:

1. Considera que existe alta incidencia de enfermedades respiratorias en la zona?
Si.
2. ¿Quiénes son los más afectados(as) por las enfermedades respiratorias agudas? *Los niños*
3. ¿Quiénes son los más afectados(as) por las enfermedades respiratorias crónicas? *Los ancianos*
4. ¿Considera que la población asmática es alta? *Es alta, ¿cómo de qué proporción estaríamos hablando? Por ejemplo de 100 personas que están enfermas 10 tienen rinitis alérgica.*
5. Y de ésta de población, ¿la mayoría son niños, adultos o ancianos? *Eh, adultos jóvenes.*
6. ¿A qué cree que se deba esto? *A la contaminación, cada determinado tiempo hacen quema de residuos, se ve el humo negro (Figura 39).*
7. ¿En qué mes(s) ocurre la mayor incidencia de enfermedades respiratorias y porqué? *En julio y agosto.*



Figura 39. Quema de residuos por parte de la Petroquímica La Venta.

Enfermedades carcinogénicas:

8. ¿Considera que la incidencia de cáncer es alta, baja o nula? *Es baja. *Al respecto, no cree que exista correlación con la contaminación.*

Malformaciones y mutaciones:

9. ¿Qué incidencia de nacimientos con malformaciones considera que existe? *Muy baja, sólo he visto dos.*
10. ¿Qué incidencia de abortos inexplicables considera que existe? *5 de 100 casos.*

Aspectos medioambientales:

11. ¿Qué tipos de procesos alérgicos ha visto como más frecuentes y en qué condiciones (meses o presencia durante el día)? *Todo el año se presenta rinitis alérgica y conjuntivitis.*
12. ¿Cómo afectan los procesos asmáticos a los enfermos ya sean niños(as), adultos y viejos en forma diferenciada? *Tienen limitaciones en desarrollarse en todas las actividades en su vida diaria o donde trabajen, las empresas.*
13. ¿Cuánto gasta una familia promedio por este tipo de padecimientos por episodio? *Depende, si es rinitis \$200 o \$300 en medicamentos, más \$200 de la consulta que también depende del médico; pero si es asma de \$1,000 a 1,500 sólo en medicamentos.*

PEMEX y medioambiente:

14. ¿Considera que la contaminación existente afecta a las personas? Si
15. Usted como médico, ¿quienes considera que serían las más afectados y en qué formas? *Todos son afectados, en los niños se presentan enfermedades respiratorias más frecuentemente, los adultos jóvenes presentan rinitis alérgica o cuadros de asma y los adultos mayores presentan datos de bronquitis aguda o crónica.*

16. ¿Sabe de algunos desechos o contaminantes emitidos por PEMEX que tengan efectos sobre la salud de los habitantes? *No, sabemos que se queman desechos y no sabemos el nombre; y además no nos dicen.*

17. Finalmente, como especialista en salud ¿Qué recomendaciones le daría a los(as) habitantes de la zona y qué propuestas formularía a los tomadores de decisiones?

1) *Sobre todo los residuos que se queman casi están en medio de la población, no sé si habría alguna forma de llevarlos a zonas más alejadas de la ciudad.*

2) *En cuanto a la población, que no se exponga tanto cuando se vea que están quemando los residuos. Cuando claramente se levanta la cortina de humo, no salir o salir lo menos posible de sus hogares.*

7.6. Historia de vida

OBJETIVO: *Herramienta que ayuda a poner palabras y dar significados a la historia de la persona*

El Sr. José Luis quién amablemente accedió a contarnos parte de su vida, fue la única persona que accedió a la entrevista. En la cual, se profundizó sólo en los eventos relacionados con el petróleo y medio ambiente, ya que el entrevistado estaba por dializar a su esposa. Y por respeto a esta delicada situación, no se abordaron eventos muy personales que pudieran afectar el estado emocional del entrevistado; por ende la entrevista fue muy rápida.

El Sr. José Luis tiene 79 años de edad y aunque no es originario de La Venta, lleva 49 años viviendo en la zona; pues arribó a La Venta en el año 1960, a la edad de 20 años, procedente del Estado de Veracruz.

-Lo primero que se le cuestionó fue: Al llegar a la zona, ¿cómo le decía la gente que era la zona antes de que usted arribara?, Don José Luis contestó:

Infancia

Bueno, según lo que platica la gente y lo que a mí me toco ver es que La Venta inició donde es ahora el kilómetro cuatro, allá arriba. Porque allá estaba inclusive la primera parroquia de aquel entonces. Allá estaba todo lo que era La Venta, luego se vino para acá, se vino poblando hasta donde esta ahorita.

Adolescencia

Aquí a la entrada, no había esta carretera. Era la entrada por allá, por la panga, aquí todavía no construían esta entrada. Inclusive la carretera que va de Coatzacoalcos a Villahermosa también la estaban construyendo a penas. Todos nos transportábamos por la panga y salíamos aquí a Benito Juárez, a lo que le llamamos Magallanes para salir allá al crucero. En 1960 había unos 1800 habitantes y ahora hay unos 12,000.

Juventud

-¿Creé que el medio ambiente ha cambiado desde que era niño? y ¿por qué?

Bueno, aquí había una compañía americana que se llama “El Águila” que estaba ubicada exactamente adelante donde está el Tecnológico. Después de que se fue El Águila, la gente se fue quedando en asentamientos haciendo sus casas.

Y ¿hasta cuando estuvo esa compañía? pues ya para 1964 ya dejó de funcionar, los datos son más o menos.

- ¿Cómo ha cambiado el entorno desde que era niño hasta ahora?

Un cien por ciento, porque antes no había nada ninguna construcción, todo era puro monte, pues.

-¿Qué tipo de monte?

Pues anteriormente era zacatales. En aquel entonces no había los ejidos de por acá cerca.

-¿Cuándo se fundó El Paraíso? *Pues yo calculo que se debió haber fundado en el setenta más o menos*

Madurez

-¿Cuándo llegó PEMEX a la zona?

No, pos PEMEX entró después del setenta. Ya entonces empezó aquí adelantito una compañía perforadora que se llamaba “La Reynosa”. A dos casas de aquí estaba el campamento de una compañía llamada “La Reynosa”, por donde esta “Praxair”, de ahí para allá. Ahí tenía su campamento, ahí tardó como 10 años más o menos. -¿Después de 10 años? Si, después de 10 años creo que hubo un decreto presidencial y que ya no iban a trabajar las compañías. Creo que con Díaz Ordaz, ya no me acuerdo. Entonces ya no le iban a dar trabajo a las compañías. Y entonces PEMEX volvió a tomar el control de todo.

Vejez

-Y ¿Usted Cómo han cambiado los ríos y los peses que hay?

Eh, este... la verdad, pos mire yo pienso que la pesca ha sido la misma aquí a orilla del río Tonalá, porque ahí crecen por ejemplo el robalo, la mojarra y ahorita el pejelagarto; pero yo creo que ese lo agarran de aquí del río Blasillo, no del Río Coatzacoalcos. Camarón, también pescan mucho camarón.

-¿Las estaciones del año han cambiado?

Bueno, si, si el entorno si ha cambiado porque si ahorita lo estamos viendo, ya ve que en tiempo de lluvia, tiempo de frío, todo eso ya ha cambiado.

-¿Cómo cuántos meses llovía antes?

Pos mire antes, para esta época ya eran tiempos lluviosos, la prueba está en el desastre que hubo en Villahermosa.

-¿Siempre se ha inundado la zona de El Paraíso?

Bueno, ahí se inunda por el escurrimiento de agua que hay. De por sí, esa es toda el agua que corre de la carretera y se empezó a inundar después de que hicieron la autopista, porque hubo una desviación sobre los causes y por ahí metieron todo el escurrimiento de las aguas. Por eso es que se inunda El Paraíso.

-¿Considera que aquí los niños se enferman frecuentemente de tos y gripa?

Bueno, ya ahorita no. Anteriormente si, ahorita ya hay mucho cuidado por el control de salubridad que ya tiene más atención sobre la población.

En cuanto a la contaminación -¿Considera que afecta a los cultivos o a los animales y en qué forma?

Si, pues a los cultivos porque como que les reduce su capacidad de producción. Y pues en los animales por la alimentación que todo viene del zacate, que también es insuficiente para ellos. Esta zona es ganadera con ganado bovino. Y el pasto que más siembran es el estrella y el alemán.

-¿Han mejorado las condiciones de vida y en qué forma?

Si, bastante. Sobre todo le decía que el sector salud porque hay más atención pues para la gente. En educación también, pues el gobierno se ha preocupado por instalar el Tecnológico. Pos aquí tenemos toda la gama de estudios. Desde jardín de niños hasta un tecnológico, una universidad tecnológica.

-¿Cuántos centros de salud hay?

Bueno, de salud sólo es el de salubridad el que hay, es el de gobierno. Había uno allá en el centro, pero ahorita ya se unieron a PEMEX. Y hay otros sanatorios pero son particulares. Petróleos Mexicanos también tiene aquí una clínica; pero es exclusivamente para sus trabajadores. Pero el que está aquí tiene de todo y da muy buen servicio.

-¿Ha habido algún evento de riesgo ambiental?

Si, aquí ha habido muchos. Por ejemplo, que será en el 74 o algo así hubo una fuga con unas explosiones y creo hubo varios muertos. Ha habido varias cosas... Ahorita ya está controlado todo... no; pero anteriormente los asentamientos humanos lo hacían mucho en los derechos de vía, que le llama PEMEX donde ellos ponen sus líneas. Se asentaban a los lados y cuando había algún siniestro se llevaba mucha gente.

-¿Desde qué fecha ya no ha habido éste tipo de eventos?

Como del noventa más o menos, por ahí así. En el noventa fue el último y ha habido ciertas fugas; pero vaya, ya más controladas.

-¿Cómo las han controlado?

Pues a través de “Petróleos Mexicanos”, lo único que hacen es cerrar sus válvulas del abastecimiento. Y pues al cerrar ya no hay alimentación del producto que se está regando y pues ahí se controla. Ya luego reparan. Y pues ya hay más mantenimiento de los ductos.

7.7. Descripción ecológica, ambiental y edafológica de las zonas de estudio

En la presente sección se presenta una descripción de cada uno de los Ejidos resaltando sus características ambientales, ecológicas y edáficas de cada zona de estudio.

7.7.1. Descripción ecológica y ambiental

Las cinco áreas de muestreo fueron similares en cuanto al tipo de suelo (dentro de la gama de los gleysoles) y drenaje (sujeto a inundación); sin embargo, hubo variaciones visibles en la vegetación y la concentración de sales en zonas contaminadas.

7.7.1.1. Zona de estudio en el ejido José Narciso Rovirosa

El área de estudio se encuentra en una selva baja y llanura fluvial baja con suelos inundados y sujetos a inundación, con alta concentración de sales y mal drenaje (Figura 40) que puede concentrar la contaminación en el área. La dispersión del contaminante en la zona se puede dar a través de los escurrimientos superficiales del agua, producto de las intensas lluvias e inundaciones derivadas de las condiciones climatológicas propias del trópico, y esto se agrava por su estrecha cercanía con la petroquímica. Otras fuentes de dispersión de la contaminación son el desbordamiento y filtración de agua aceitosa a través de los bordos y fondos de presas de los pozos, y la ruptura de oleoductos incrementándose

dicho riesgo, debido a la alta corrosión producto de las condiciones propias del trópico (Trujillo *et al.*, 1995; Rivera-Cruz y Trujillo-Narcía, 2004). Por otro lado, la dispersión de los contaminantes atmosféricos está relacionada con la influencia de los vientos predominantes, cambios climatológicos, humedad, temperatura y peso molecular de las partículas.



Figura 40. Suelos encontrados en el ejido Rovirosa con presencia visible de sales (a) y (b), suelos inundados (c) y sujetos a inundación (d).

La vegetación predominante en esta zona fue: Pasto Pajón, Pasto Alemán, Pasto Egipto, Mangué Blanco, Tular, Carrizo, *Cyperacia* sp. y *Distichlis piccata* (Figura 41).



Figura 41. Principales plantas encontradas: a) Pasto alemán (*Echinochloa polystachya*), b) Pasto egipto (*Brachiaria mutica*), c) Mangle blanco, d) Cebollín (*Cyperus* sp), e) Popal y f) Zarza (*Mimosa pigra*).

7.7.1.2 Zona de estudio en el ejido El Paraíso

En los sitios de muestreo del ejido El Paraíso se encontraron suelos gleysoles sujetos a inundación. El uso de estos suelos fue pastizal cultivado. El relieve hallado en la zona indica que se trata de llanura fluvial baja. La vegetación predominante en esta zona fue: Pasto Egipto, Pasto Camalote, Pasto Pelillo, Pasto Manatti, Popal, Zarza, Guaje y Ciperácea (Figura 41 y 42).



Figura 42. Principales características de los sitios de muestreo en el ejido El Paraíso: a) Suelo Gleysol y b) Pasto manatí y Zarza (*Mimosa pigra*).

7.7.1.3 Zona de estudio en el ejido La Ceiba Primera Sección

En los sitios de muestreo del ejido La Ceiba Primera Sección se encontraron suelos gleysoles sujetos a inundación. El uso de dichos suelos fue pastizal cultivado como forraje para ganado bovino. El relieve hallado en esta zona indica que se trata de llanura fluvial baja. La vegetación predominante en esta zona fue: Pasto Alemán, Pasto Camalote, Pasto Pelillo, Zarza y Guaje (Figura 43).

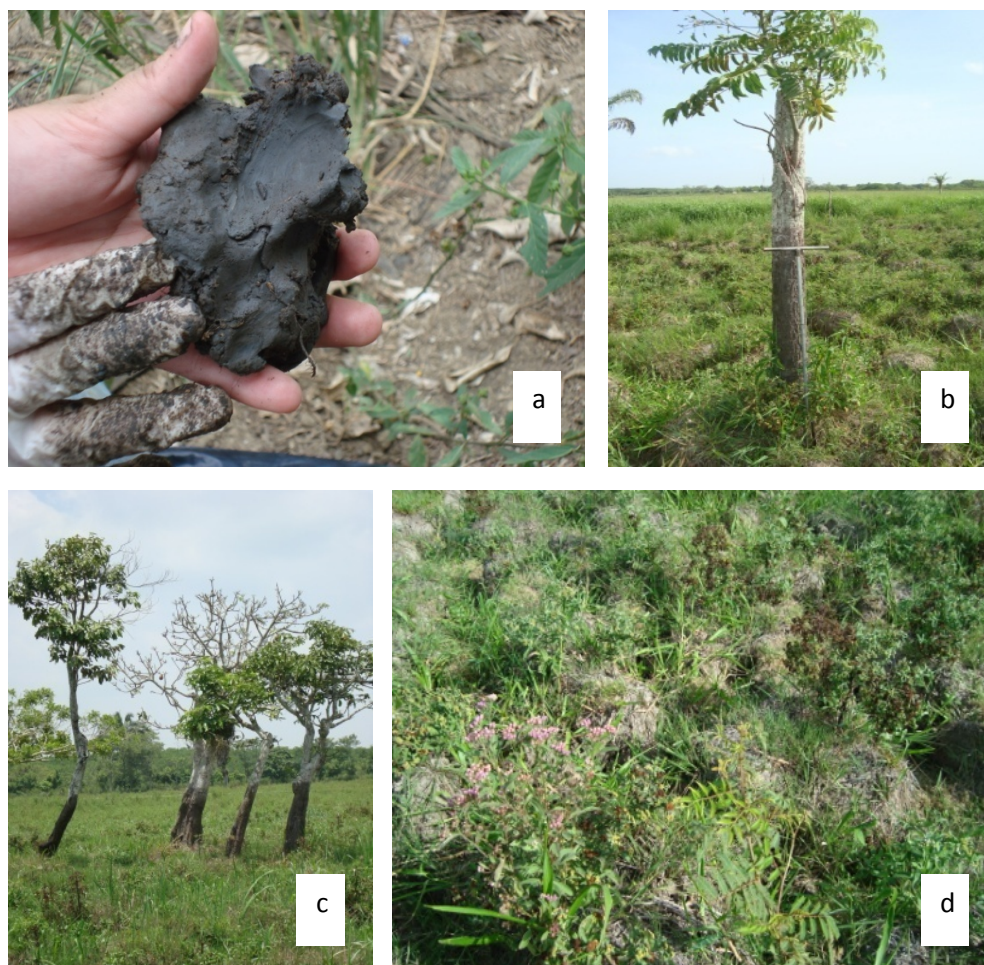


Figura 43. Principales características encontradas en los sitios de muestreo del ejido La Ceiba: a) Suelo Gleysol, b) y c) Suelo sujeto a inundación, d) Cobertura vegetal.

7.7.1.4 Zona de estudio en el ejido Francisco Trujillo Gurría

En los sitios de muestreo del ejido Francisco Trujillo Gurría se encontraron suelos gleysoles sujetos a inundación. El uso de dichos suelos fue pastizal cultivado que en ocasiones es utilizado como forraje para ganado bovino. El relieve hallado en esta zona indica que se trata de llanura fluvial baja. La vegetación predominante en esta zona fue: Pasto Camalote dulce, Pasto Privilegio, Popal, Zarza, Zarza-dormilona y *Mimosa pigra* (Figura 44).



Figura 44. Principales características de los sitios de muestreo en el ejido Francisco Trujillo Gurría: a) Suelo Gleysol, b) Popal y c) Cobertura vegetal.

La leguminosa *Leucaena*, *Mimosa pigra* y algunas ciperáceas han sido localizadas en sitios con derrames de petróleo en el Estado de Tabasco (Rivera-Cruz *et al.*, 2004).

7.7.2. Descripción edafológica

Tanto los métodos analíticos utilizados como el análisis de las características físicas y químicas de los suelos, fueron basados e interpretados mediante los rangos indicados en la NOM-021-RECNAT-2000 (DOF, 2002).

7.7.2.1. Propiedades físicas y químicas del suelo en los cuatro ejidos

Los resultados del Cuadro 18 y 19 se interpretaron con los rangos de la NOM-021-RECNAT-2000 (DOF, 2002). Se demuestra que el suelo de las cuatro zonas (dentro de los cuatro ejidos) es moderadamente ácido sin mostrar variaciones entre zonas, esto quizás se deba al contenido de sales en zonas contaminadas.

En el caso de la salinidad, se obtuvieron datos que indican que la salinidad se hace mayor en suelos cercanos a la petroquímica. La textura del suelo también fue una característica que se vio claramente diferenciada (Cuadro 18).

Cuadro 18. Interpretación de las determinaciones físicas de los suelos estudiados. La interpretación se basó en los rangos indicados en la NOM-021-RECNAT-2000 (DOF, 2002).

Zona de muestreo [†]	pH	CE	TEXTURA
Rovirosa	Moderadamente ácido	Muy fuertemente salino	FRANCO ARENOSO
Paraíso	Moderadamente ácido	Moderadamente salino	FRANCO ARCILLOSO
La Ceiba	Moderadamente ácido	Suelo salino	FRANCO ARCILLO LIMOSO
Gurría	Moderadamente ácido	Moderadamente salino	FRANCO ARCILLO LIMOSO

*pH relación suelo agua 1:2 (potenciometría); Conductividad Eléctrica (Puente de conductividad en el extracto de la pasta); Textura (Bouyoucos).

Se encontraron contenidos muy altos de materia orgánica en los ejidos más cercanos a la petroquímica, mientras que el suelo contaminado con petróleo obtuvo valores más bajos de nitrógeno. El Potasio fue un elemento, cuyo valor fue menor en el ejido El Paraíso. La CIC mostró valores moderadamente altos en los ejidos de Rovirosa y La Ceiba; mientras que en Paraíso y Gurría estos valores cayeron en rangos de moderadamente bajos. El Calcio se vio aumentado con forme se acercaba a la petroquímica. Finalmente los contenidos de Magnesio fueron muy altos y no se mostraron diferencia entre las cuatro zonas de estudio (Cuadro 19).

Cuadro 19. Interpretación de las determinaciones químicas de los suelos estudiados. La interpretación se basó en los rangos indicados en la NOM-021-RECNAT-2000 (DOF, 2002).

Zona de muestreo	Análisis químicos*						
	MO [†]	N	P	K	CIC	Ca	Mg
	(%)	mg kg ⁻¹			C mol(+) kg ⁻¹		
Rovirosa	Muy alto	Bajo	Bajo	Bajo	Moderadamente alto	Muy alto	Muy alto
Paraíso	Muy alto	Medio	Medio	Medio	Moderadamente bajo	Alto	Muy alto
La Ceiba	Alto	Medio	Medio	Bajo	Moderadamente alto	Moderadamente alto	Muy alto
Gurría	Alto	Medio	Medio	Bajo	Moderadamente bajo	Moderadamente bajo	Muy alto

*Materia Orgánica (Walkley y Black); N (extraído con cloruro de potasio 2N y determinado por arrastre de vapor); P (Bray P-1) y K (extracción con acetato de amonio 1N pH 7 relación 1:20 y cuantificación por espectrofotometría de emisión de flama); CIC (capacidad de intercambio catiónico) (extracción con acetato de amonio 1N pH 7 y cuantificación por destilación y titulación); Ca y Mg (extraído en acetato de amonio 1.0N pH 7.0 relación 1:20 y determinado por espectrofotometría de absorción atómica)

[†] MO sin previa extracción de HTP.

Algunos estudios muestran que el hidrocarburo sobre el suelo puede disminuir el pH del suelo (Li *et al.*, 1997; Riser-Roberts, 1998). De igual forma, el contenido de materia orgánica puede verse incrementado en el suelo contaminado porque no se extrajo el petróleo con solvente orgánico, debido a que se iba a destruir la materia orgánica. De tal forma, que el contenido de la materia orgánica es la suma de los residuos vegetales y animales de la materia petrogénica (petróleo intemperizado), esto también ya ha sido reportado por Martínez y López (2001).

7.7.2.2. Hidrocarburos Totales del Petróleo

La distribución del petróleo en las cuatro zonas estudiadas muestra una tendencia a disminuir conforme se aleja de la petroquímica. La mayor concentración del hidrocarburo se encontró a 200 m de la industria y en zonas cercanas al manglar (Figura 45, 46). En los El Paraíso se observaron zonas contaminadas al sureste del ejido (Figura 47, 48). En La Ceiba (Figura 49, 50) y Gurría (Figura 51, 52) la contaminación no fue observada en concentraciones mayores a 169 y 505 mg.kg⁻¹.

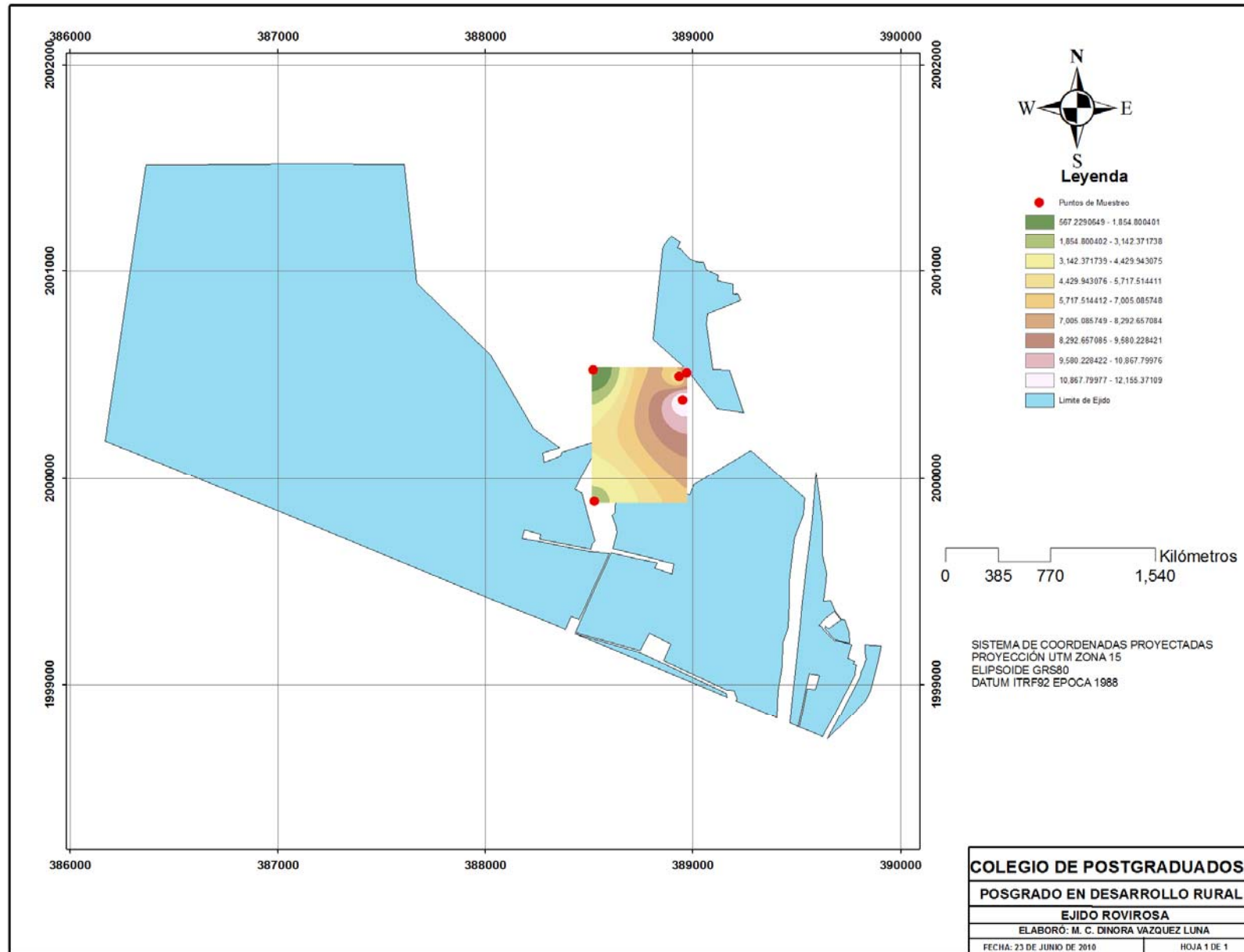


Figura 45. Zona de estudio en del ejido Rovirosa.

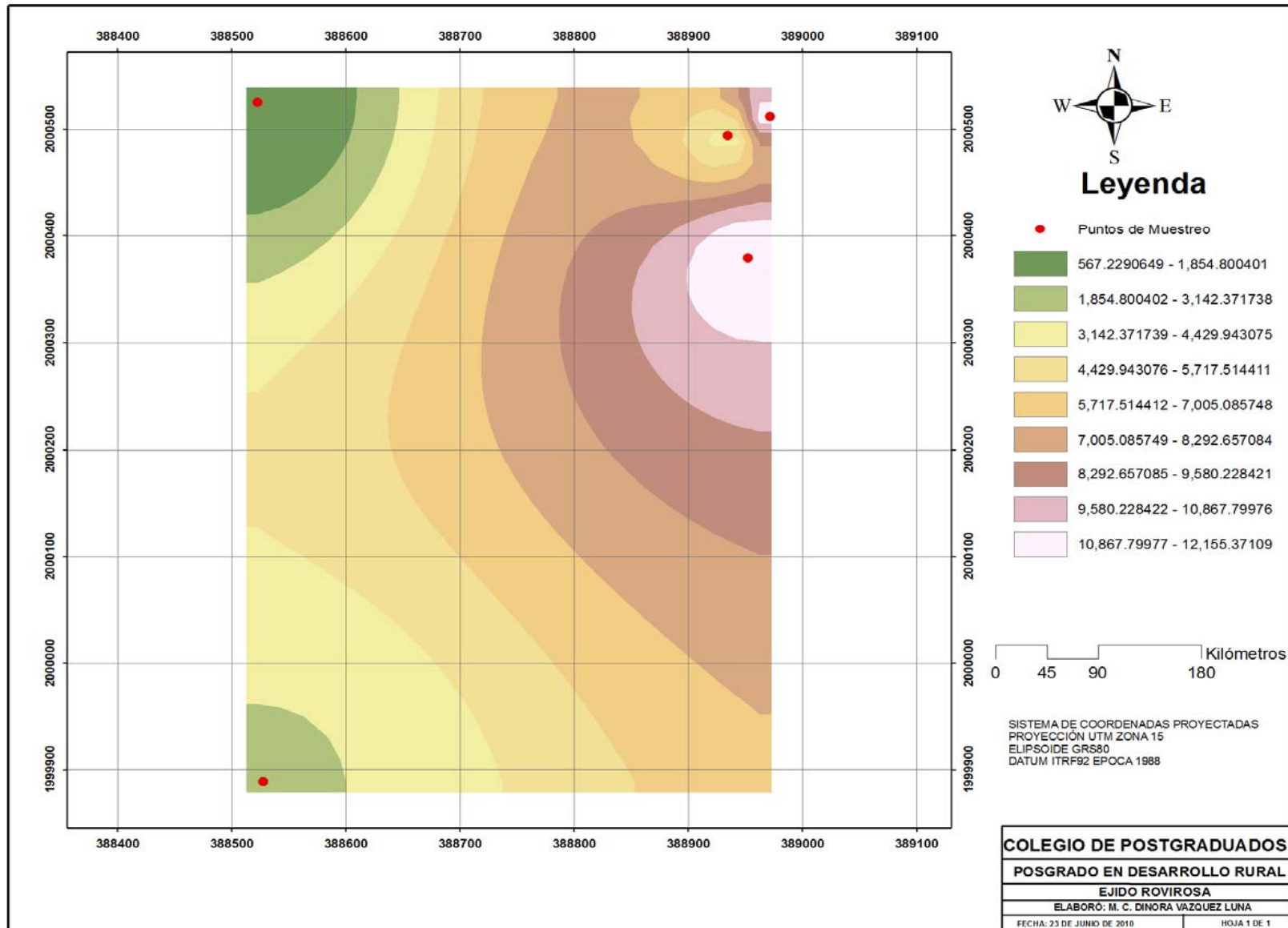


Figura 46. Distribución de la contaminación por Hidrocarburos Totales del Petróleo en la zona de estudio dentro del ejido Rovirosa.

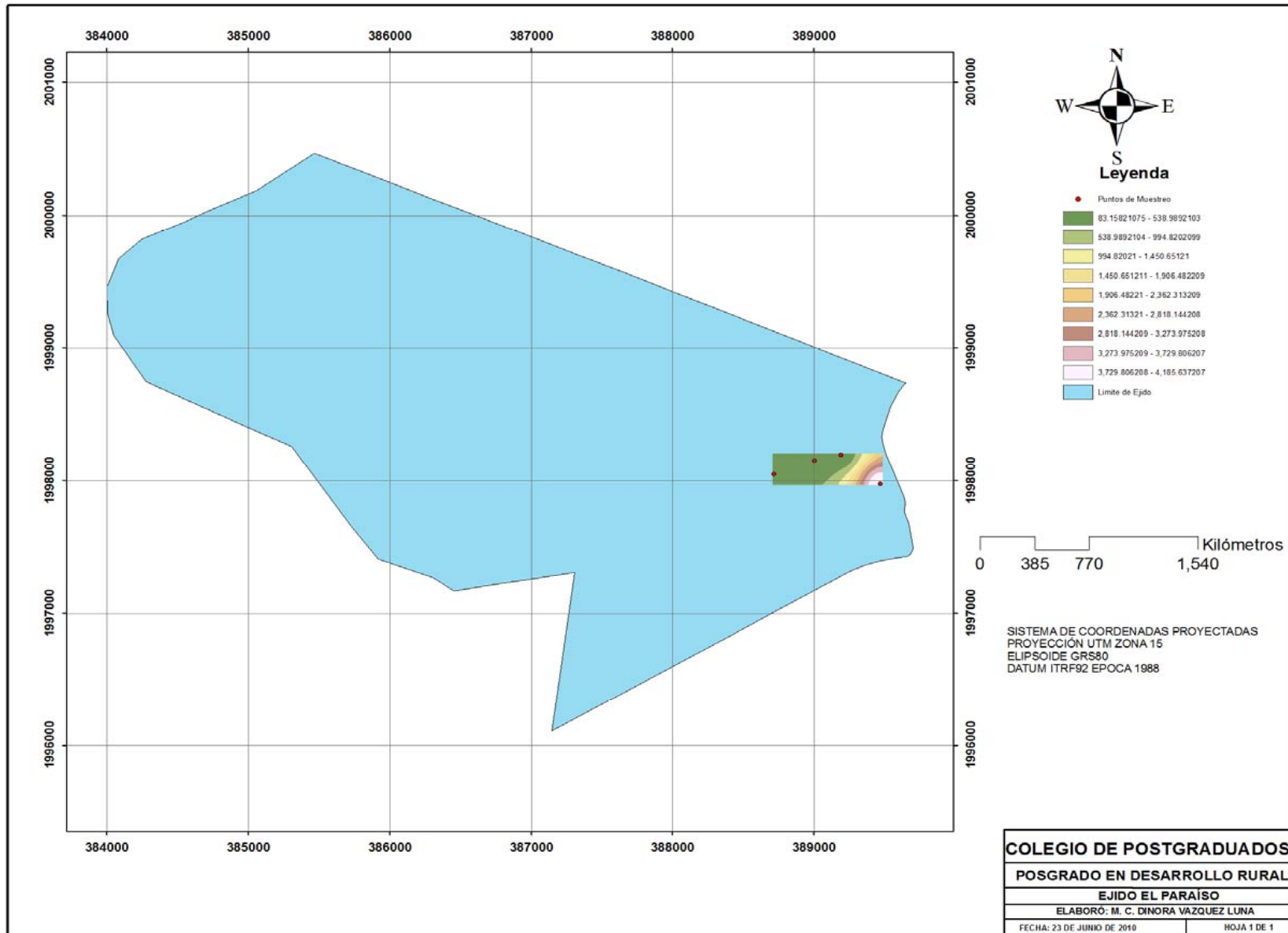


Figura 47. Zona de estudio en el ejido El Paraíso.

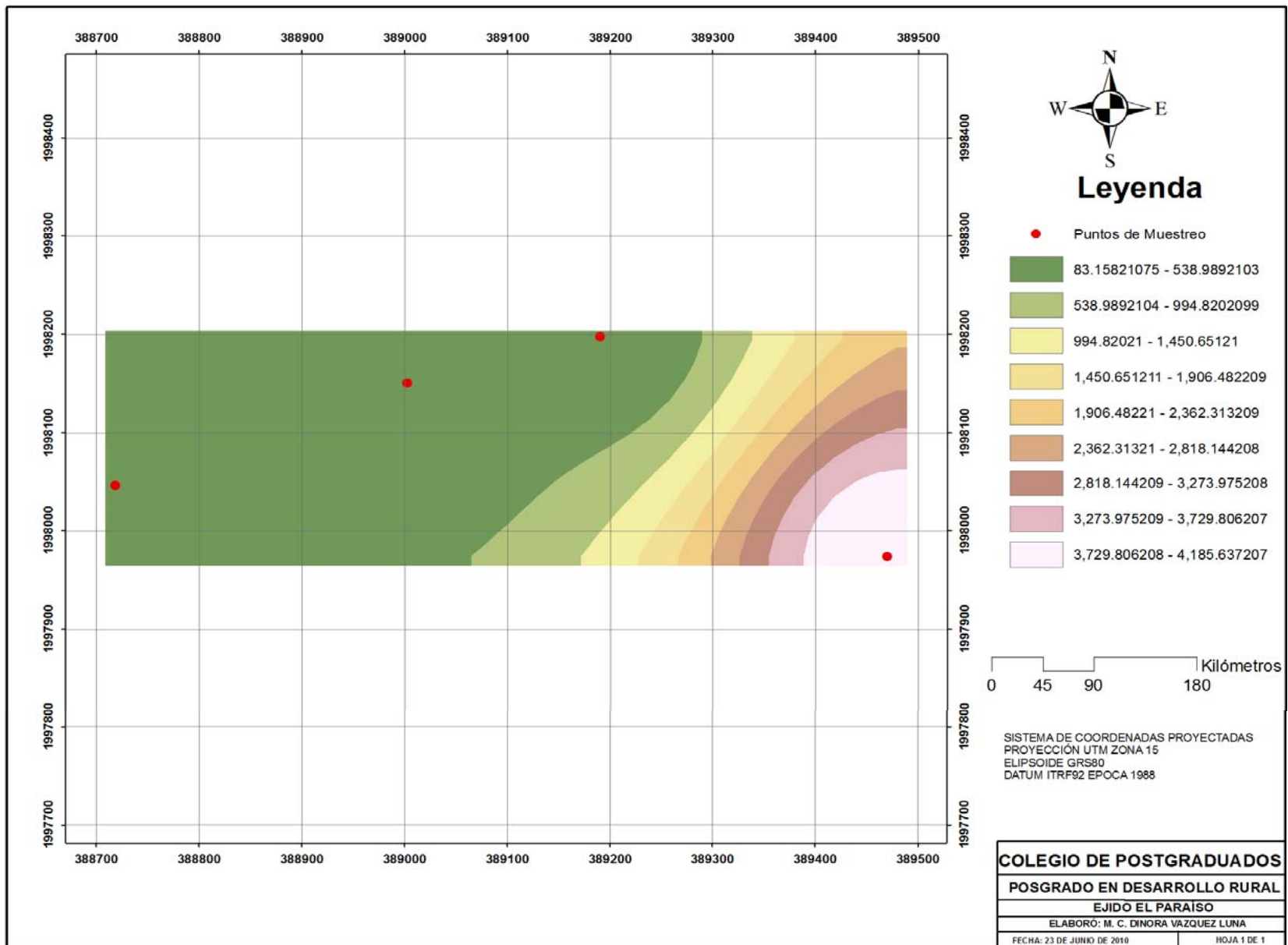


Figura 48. Distribución de la contaminación por Hidrocarburos Totales del Petróleo en la zona de estudio dentro del ejido El Paraíso.

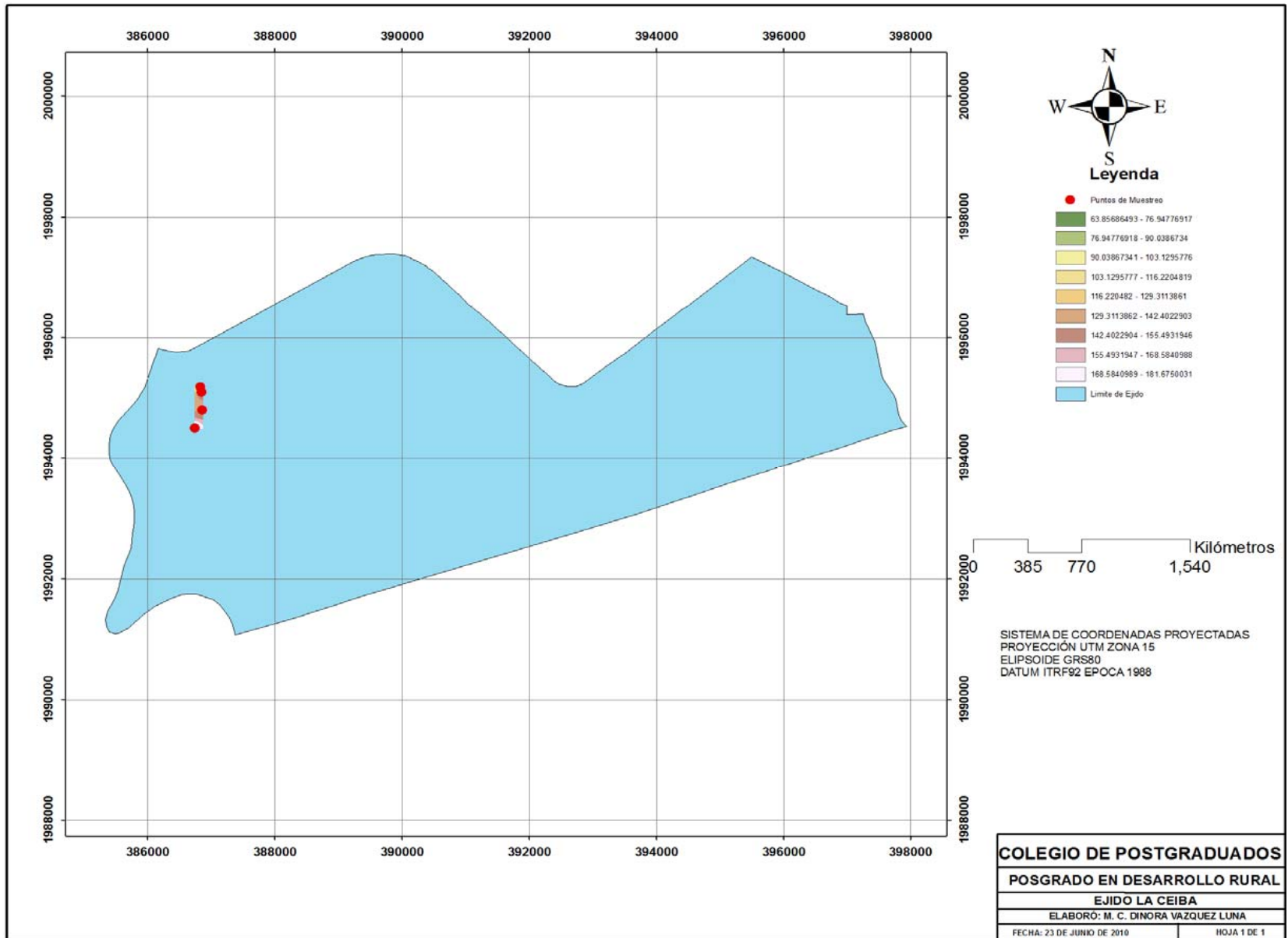


Figura 49. Zona de estudio en el ejido La Ceiba.

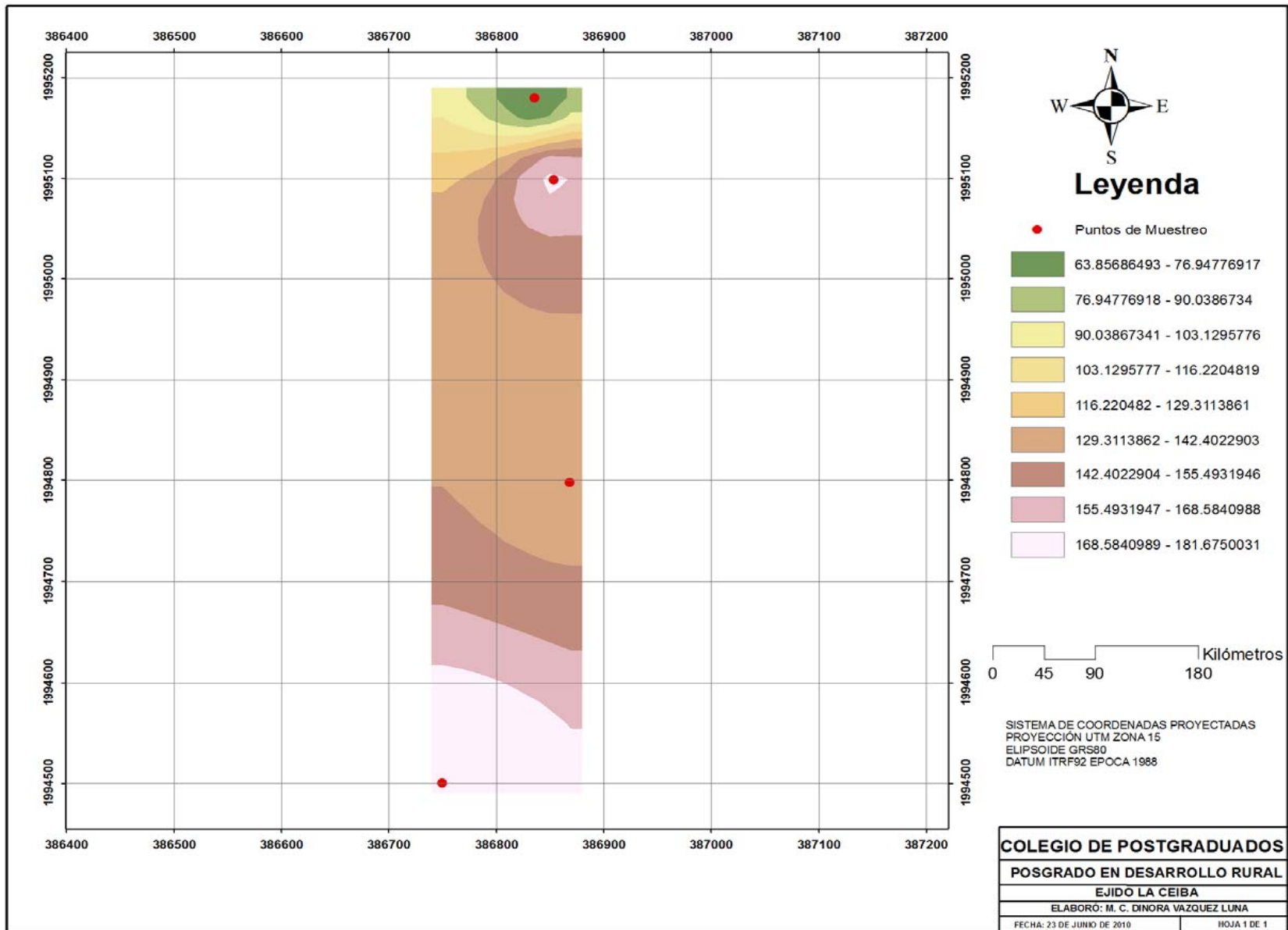


Figura 50. Distribución de la contaminación por Hidrocarburos Totales del Petróleo en la zona de estudio dentro del ejido La Ceiba.

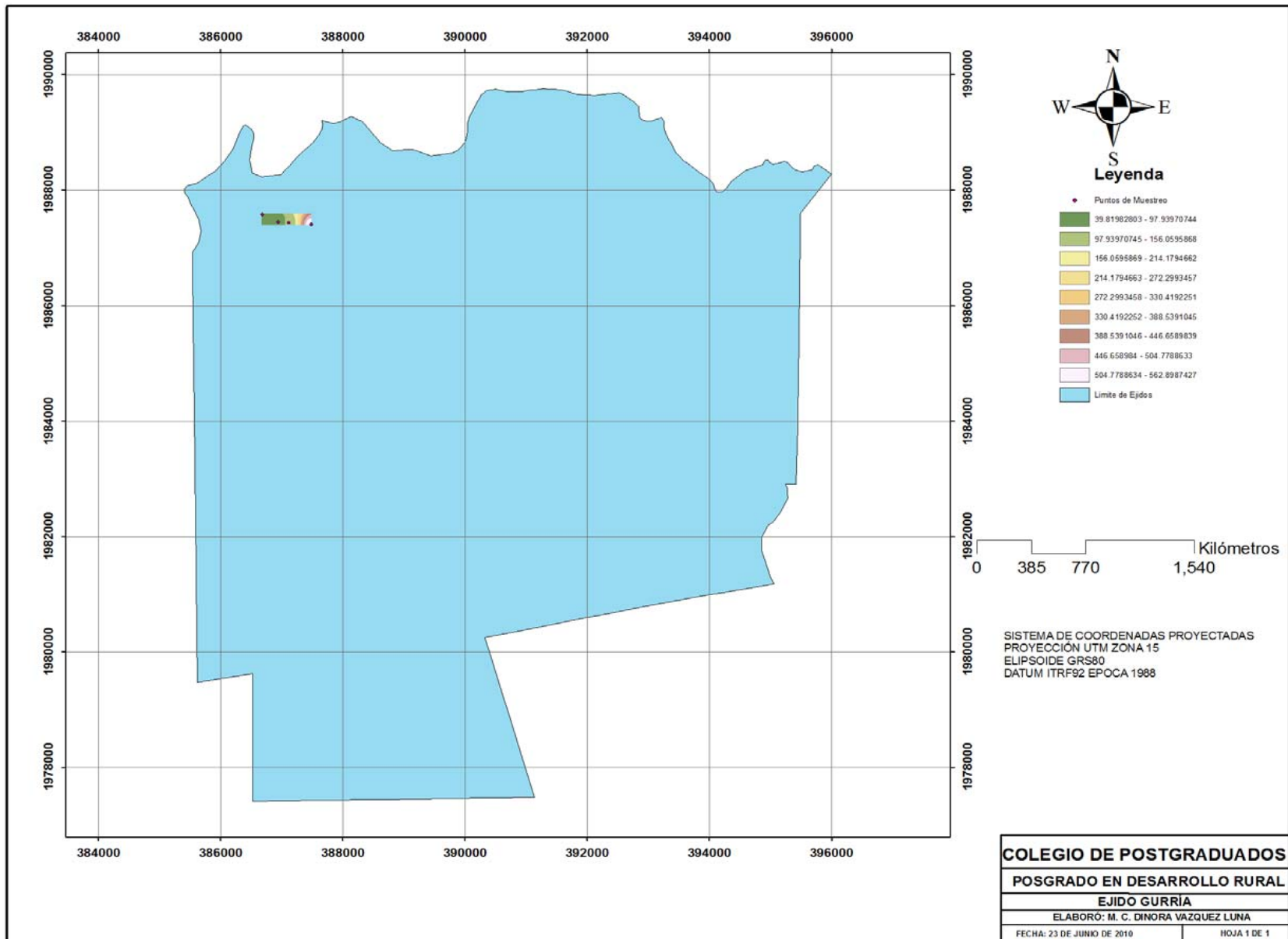


Figura 51. Zona de estudio en el ejido Gurriá.

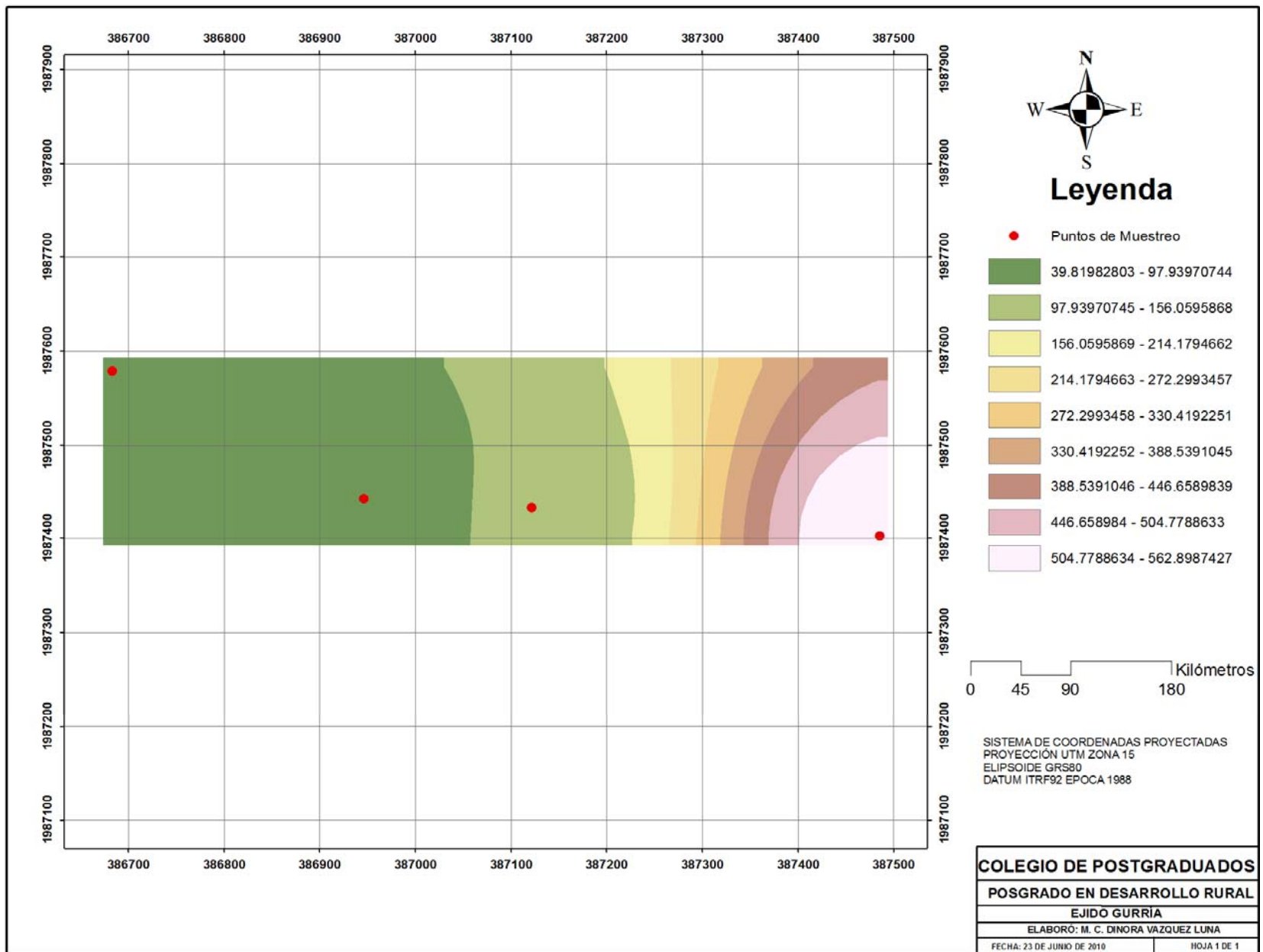


Figura 52. Distribución de la contaminación por Hidrocarburos Totales del Petróleo en la zona de estudio dentro del ejido Gurriá.

7.7.3. Relación entre el grado de contaminación de suelos por hidrocarburos del petróleo sobre el pH, CE y textura de los suelos.

Los resultados muestran diferencias altamente significativas ($p < 0.01$) para la CE y la textura en sus respectivos porcentajes de arena, limo y arcilla (Cuadro 38A); aunque no se encontraron diferencias en el pH (Cuadro 20). Se hallaron correlaciones entre CE y textura con el contenido de HTP.

Cuadro 20. Diferencias estadísticas de las determinaciones físicas de los suelos estudiados.

Zona de muestreo	pH	CE	ARENA	LIMO (%)	ARCILLA
Rovirosa [†]	5.8 a	56.8 a	71.8 a	19.1 b	9.1 b
Paraíso	5.2 a	2.4 b	41.3 b	34.1 a	24.6 ab
La Ceiba	5.3 a	5.7 b	17.8 c	43.1 a	39.1 a
Gurría	5.1 a	2.4 b	17.3 c	41.6 a	41.1 a

*pH relación suelo agua 1:2 (potenciometría); Conductividad Eléctrica (Puente de conductividad en el extracto de la pasta); Textura (Bouyoucos).

[†] Suelo con petróleo intemperizado

7.7.3.1. pH y Conductividad eléctrica

El suelo de las cuatro zonas es moderadamente ácido sin diferencias entre zonas. En el caso de la salinidad, la conductividad eléctrica es una propiedad de las soluciones que se encuentra muy relacionada con el tipo y valencia de los iones presentes, sus concentraciones total y relativa, su movilidad, la temperatura del líquido de sólidos disueltos. Por ello, esta propiedad es una forma indirecta de medir la salinidad de los extractos de suelo (Fernández *et al.*, 2006). Se obtuvieron datos que indican que la salinidad se hace mayor en suelos cercanos a la petroquímica. Estos rangos variaron de muy fuertemente salino en Rovirosa, moderadamente salino en Paraíso, salino en la Ceiba y moderadamente salino en Gurría. Los coeficientes de correlación y la línea de tendencia indican que hay una relación directa entre el aumento en la CE y el contenido de hidrocarburos en el suelo (Figura 53).

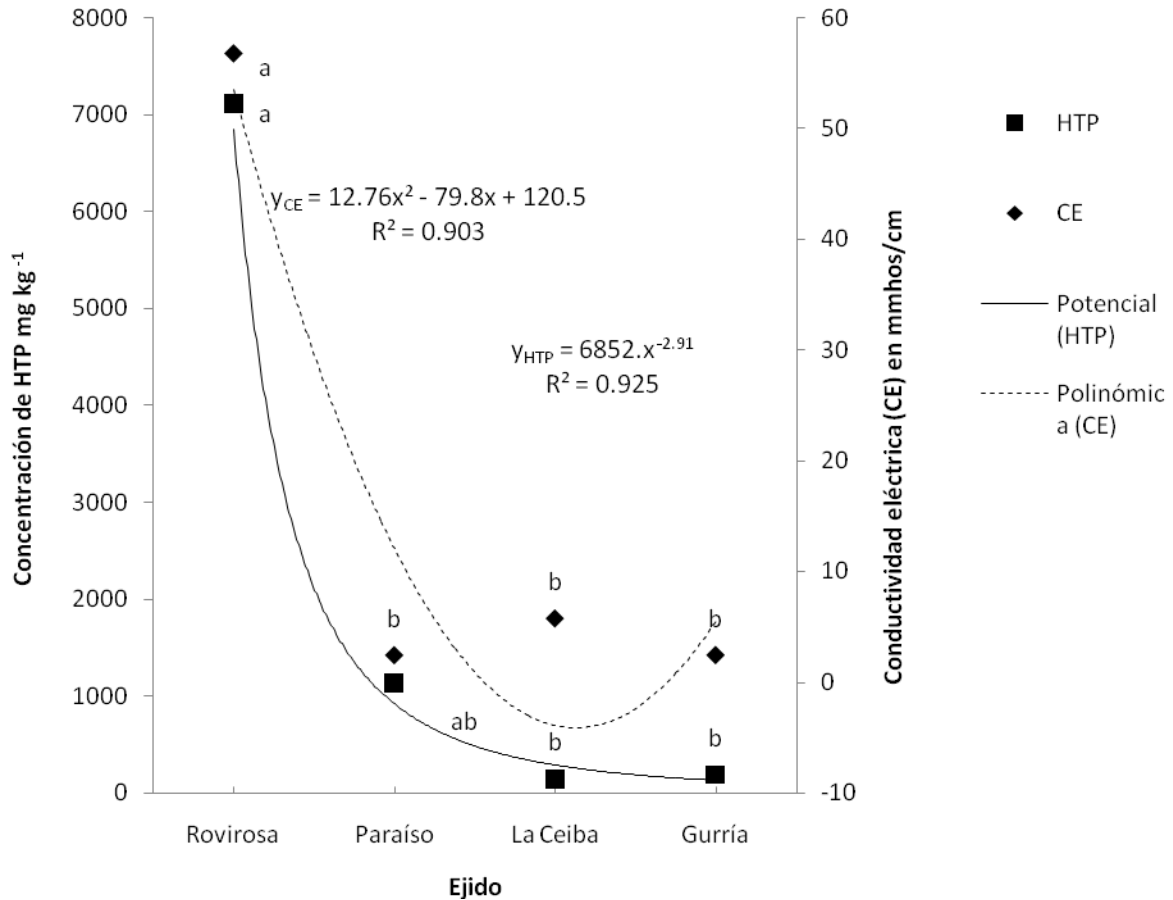


Figura 53. Concentración de HTP (Hidrocarburos Totales de Petróleo) y CE (Conductividad Eléctrica) en los ejidos de Rovirosa, El Paraíso, La Ceiba y Gurría.

El pH es una propiedad química del suelo que tiene un efecto importante sobre el desarrollo de los seres vivos (incluidos microorganismos y plantas). Su lectura se refiere a la concentración de iones hidrógeno activos (H^+) que se dan en la interfase líquida del suelo, por la interacción de los componentes sólidos y líquidos. La concentración de iones hidrógeno es fundamental en los procesos físicos, químicos y biológicos del suelo (Fernández *et al.*, 2006). El pH no presentó variaciones a concentraciones mayores de $7,000 \text{ mg.kg}^{-1}$. Contrario a esto, algunos autores mencionan que el petróleo en el suelo provoca la acidificación del suelo (Varela *et al.*, 1990; Elías-Murguía y Martínez, 1991; Li *et al.*, 1997; Riser-Roberts, 1998). En cuanto a la salinidad, otros mencionan que las sales solubles de carbonatos de calcio, nitratos y sulfatos aumentan en suelos contaminados (Nava y Tirado, 1980; Li *et al.*, 1997).

7.7.3.2. Textura

Los coeficientes de correlación (Cuadro 21) y la línea de tendencia (Figura 54) indican que existe una relación directa entre el incremento en el porcentaje de arena y la disminución de los contenidos de limo y arcilla, con el aumento de la concentración de HTP.

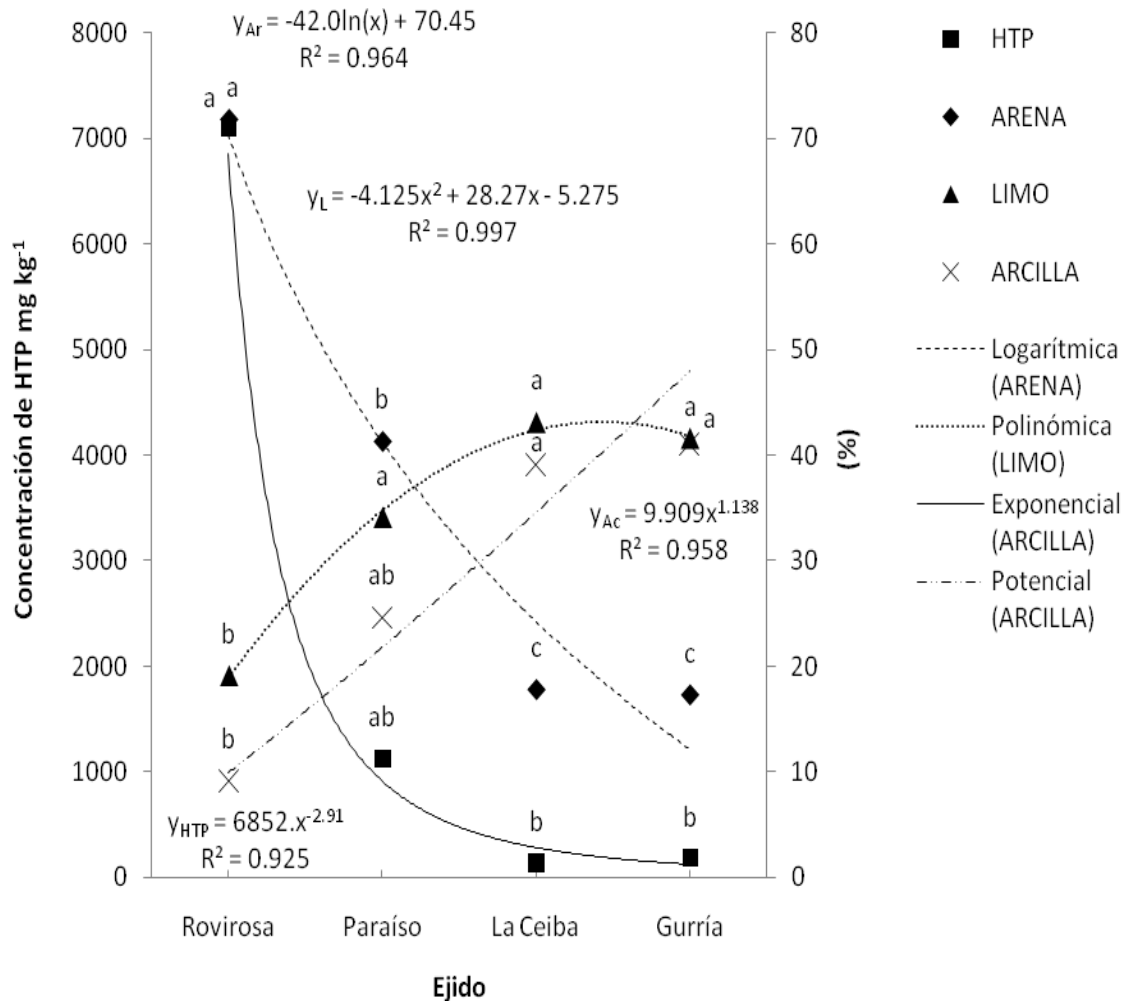


Figura 54. Concentración de HTP (Hidrocarburos Totales de Petróleo) y textura encontrada en los ejidos de Rovirosa, El Paraíso, La Ceiba y Gurría.

Cuadro 21. Coeficientes de correlación y R^2 entre el contenido de Hidrocarburos Totales del Petróleo (HTP) y contenidos de arena, limo y arcilla.

Propiedad	R^2	Coefficiente de correlación
ARENA	0.9047	0.9512
LIMO	0.9475	-0.9734
ARCILLA	0.8604	-0.9276
HTP	1.0000	1.0000

La textura del suelo es la proporción relativa por tamaños de partículas de arena (2 a 0.05mm), limo (50 a 20 μ) y arcilla (< 2 μ); las cuales al combinarse permiten categorizar al suelo en una de las doce clases texturales (Fernández *et al.*, 2006). Al respecto Nava y Tirado (1980), Li *et al.* (1997) y Rivera-Cruz (2004) señalan que la contaminación del suelo por hidrocarburos puede modificar la textura, densidad aparente, proporción del tamaño de la partícula del suelo, distribución del tamaño del poro, estructura, consistencia y color del suelo debido a la propiedad aceitosa del petróleo. Este compuesto aglutina las partículas del suelo, produce una estructura más gruesa que cubre la estructura de las partículas y espacio poroso, disminuye la aireación y el color de la matriz del suelo se hace más oscura.

La movilidad y toxicidad de los hidrocarburos en el suelo depende también de la textura, en los suelos con textura arenosa favorecen la movilidad y toxicidad de los hidrocarburos (Gupta y Li, 1993; Totsche *et al.*, 1997), pero los arcillosos y ricos en materia orgánica inmovilizan los compuestos del petróleo, reducen su toxicidad y disminuyen su diseminación en la superficie o infiltración en el perfil (Oken y Traina, 1997; Totsche *et al.*, 1997). Es importante considerar la posibilidad de que el contaminante se transporte en el suelo y llegue a contaminar el agua subterránea; de suceder, entonces los pozos de agua, organismos acuáticos y la cadena trófica puede contaminarse y ser severamente afectada.

7.7.4. Relación entre el grado de contaminación de suelos por hidrocarburos del petróleo sobre MO, N, P, K, CIC, Ca y Mg en suelos.

Los resultados encontrados muestran diferencias significativas ($p < 0.5$) (Cuadro 39A) para los contenidos de MO, K, CIC, Ca y Mg; aunque no se encontraron diferencias en las determinaciones de N y P (Cuadro 22).

Cuadro 22. Interpretación de las características químicas de los suelos estudiados. La interpretación se basó en los rangos indicados en la NOM-021-RECNAT-2000 (DOF, 2002).

Zona de muestreo	Análisis químicos*						
	MO [†]	N	P	K	CIC	Ca	Mg
	(%)	mg kg ⁻¹			C mol(+) kg ⁻¹		
Rovirosa	30.3 a	15.3 a	10.9 a	434.0 a	64.9 a	11114.3 a	3822.5 a
Paraíso	16.1 b	35.5 a	17.6 a	167.0 b	48.3 ab	4816.0 b	3252.0 ab
La Ceiba	5.1 c	20.2 a	13.0 a	268.0 ab	35.6 b	2876.5 bc	3539.5 ab
Gurría	5.9 c	17.4 a	13.6 a	181.0 b	38.4 b	1628.0 c	2521.5 b

*Materia Orgánica (Walkley y Black); N (extraído con cloruro de potasio 2N y determinado por arrastre de vapor); P (Bray P-1) y K (extracción con acetato de amonio 1N pH 7 relación 1:20 y cuantificación por espectrofotometría de emisión de flama); CIC (capacidad de intercambio catiónico) (extracción con acetato de amonio 1N pH 7 y cuantificación por destilación y titulación); Ca y Mg (extraído en acetato de amonio 1.0N pH 7.0 relación 1:20 y determinado por espectrofotometría de absorción atómica)

[†] MO sin previa extracción de HTP.

7.7.4.1. Materia orgánica y nitrógeno

Se encontraron contenidos muy altos de materia orgánica en los ejidos más cercanos a la petroquímica, mientras que el suelo contaminado con petróleo obtuvo valores más bajos de nitrógeno. Los coeficientes de correlación (Cuadro 23) y la línea de tendencia (Figura 55) indican que existe una relación directa entre el aumento en la MO y el incremento de la concentración del hidrocarburo en el suelo. Sin embargo, para el caso de Fósforo y Nitrógeno no se encontraron diferencias significativas ($p > 0.5$), por lo que no se realizó correlación alguna.

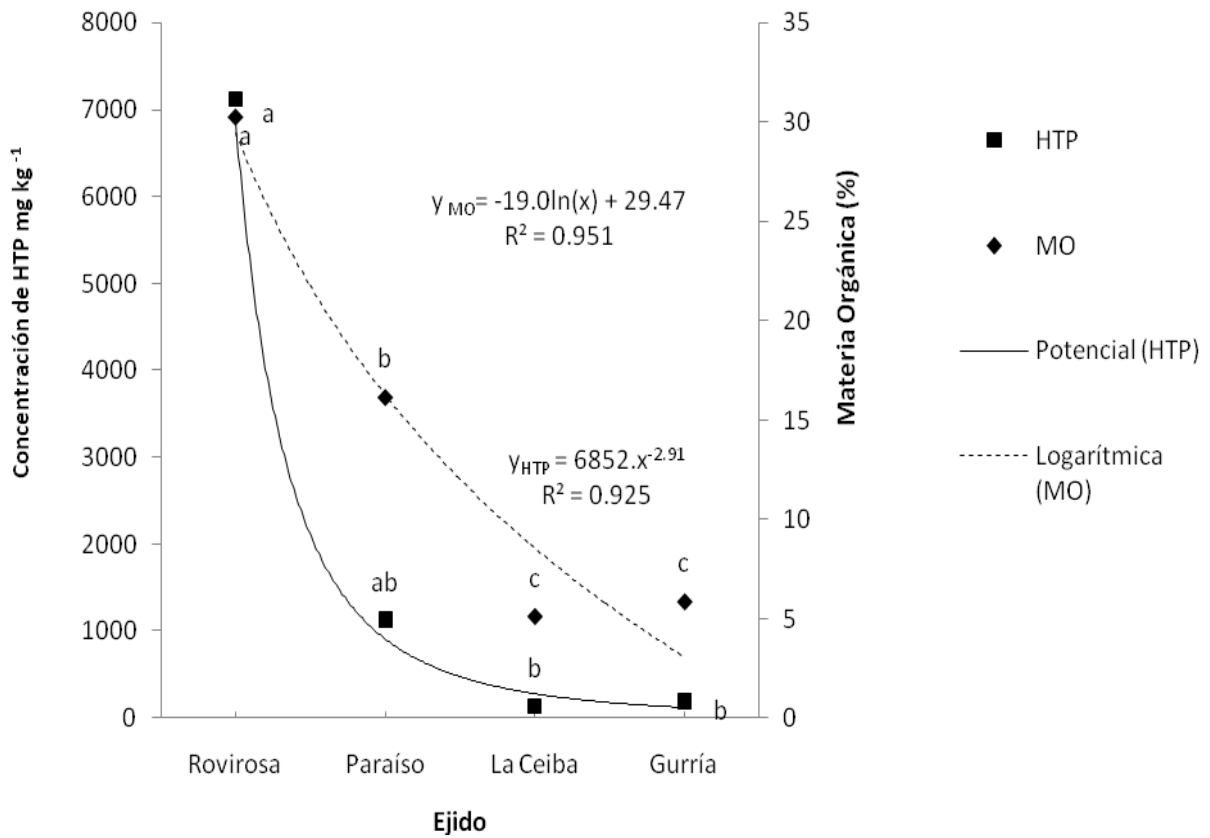


Figura 55. Concentración de HTP (Hidrocarburos Totales de Petróleo) y porcentaje (%) de MO (Materia Orgánica) encontrada en los ejidos de Rovirosa, El Paraíso, La Ceiba y Gurría.

Cuadro 23. Coeficientes de correlación y R² entre el contenido de Hidrocarburos Totales del Petróleo (HTP), Conductividad Eléctrica (CE) y contenidos de arena, limo y arcilla.

Propiedad	R ²	Coefficiente de correlación
HTP	1.0000	1.0000
MO	0.9092	0.9535
CIC	0.9194	0.9589
Ca	0.9599	0.9797

El contenido de la materia orgánica es la suma de los residuos vegetales y animales de la materia petrogénica, en este caso, proveniente del petróleo intemperizado. Por lo que, el contenido de materia orgánica puede verse incrementado en el suelo contaminado porque no se extrajo el petróleo con solvente orgánico. Esto también ya ha sido reportado por Martínez y López (2001) quienes mencionan que al aplicar el método de Walkley-Black se puede sobreestimarse el contenido de materia orgánica, por efecto del hidrocarburo.

La materia orgánica en el suelo es un buen indicador de su fertilidad, debido principalmente a su capacidad potencial para proporcionar nutrientes como nitrógeno, fósforo y azufre a los cultivos; aunque el petróleo derramado origina un aumento de la materia orgánica y del carbono orgánico por procesos de oxidación (Elías-Murguía y Martínez, 1991), esto no significa que sea benéfico. Lo anterior es porque aumenta el contenido de carbono orgánico en el suelo mediante procesos de oxidación y se relaciona con los contenidos de petróleo (Udo y Fayemi, 1975; Al-Sarawi y Massoud, 1998).

7.7.4.2. Potasio

Los contenidos de potasio en el suelo indican que no hay una relación directa entre el aumento de la concentración de potasio y el hidrocarburo. En el presente estudio, analizó el Potasio intercambiable (K_i) por extracción con acetato de amonio 1 N pH 7,0 (Sadzawka, 1990) y el proceso de cuantificación de K se realizó con un espectrofotómetro de absorción atómica en el modo de emisión. Normalmente el promedio del potasio en el suelo es del orden del 1.58% (Mengel y Rahmatullah, 1994) pero existen variaciones según la clase de rocas presentes. Respecto a ello, se ha encontrado que los minerales asociados a las arcillas son la fuente principal de potasio en el suelo (Sardi y Debreczeni, 1992; Buhman, 1993), ya que el sistema agrícola no tiene otra vía de ingreso natural, de tal forma que el balance y reposición primaria del potasio proveniente de la liberación de los minerales primarios y secundarios, siendo preponderante la participación de la fracción arcillosa.

7.7.4.3. Calcio y Magnesio

El Calcio se vio aumentado con forme se acercaba a la petroquímica. Los contenidos de Magnesio fueron muy altos y no se mostraron diferencia entre las cuatro zonas. Los coeficientes de correlación (Cuadro 23) y la línea de tendencia (Figura 56) indican que hay un relación en el aumento de la concentración de Ca al incrementar la concentración del hidrocarburo en el suelo; debido quizás a la acumulación de sales solubles de carbonatos de calcio (Nava y Tirado, 1980; Li *et al.*, 1997).

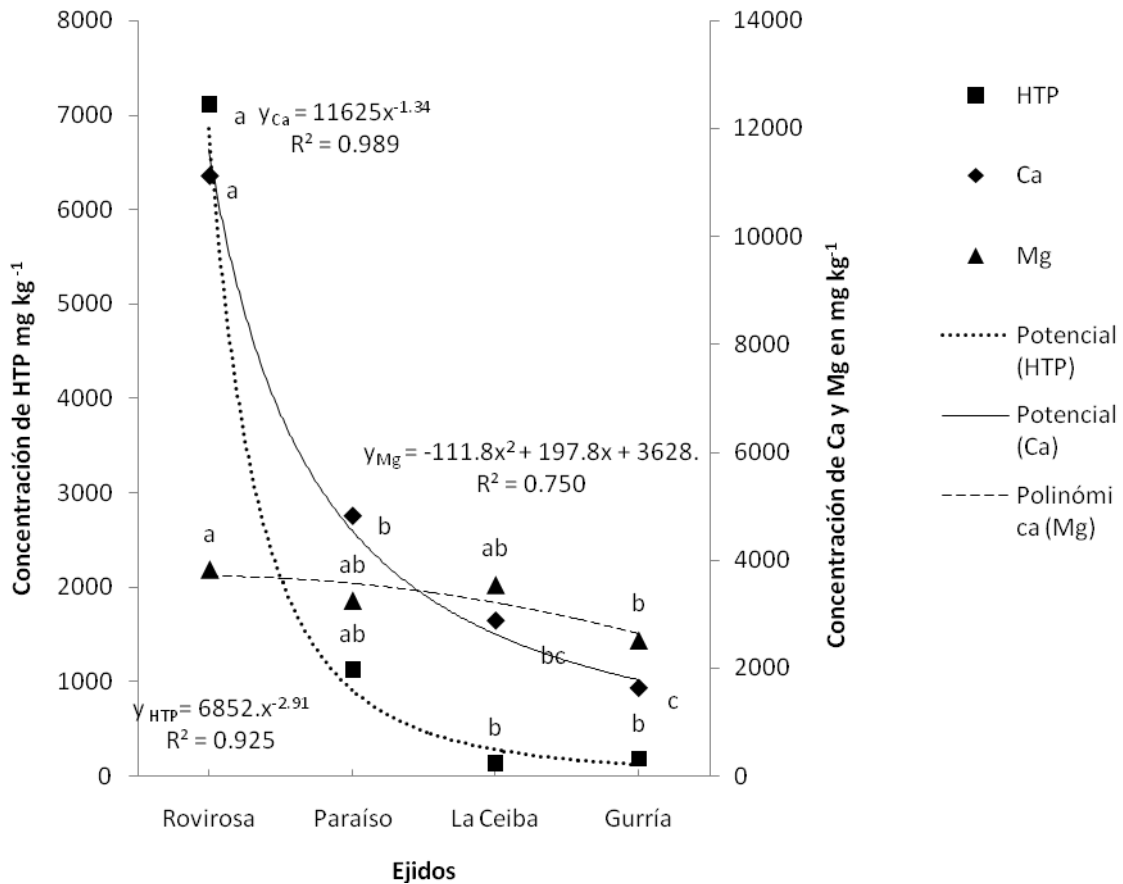


Figura 56. Concentración de HTP (Hidrocarburos Totales de Petróleo) Ca y Mg encontrados en los ejidos de Rovirosa, El Paraíso, La Ceiba y Gurría.

7.7.4.4. Capacidad de Intercambio Catiónico (CIC)

La Capacidad de Intercambio Catiónico mostró valores moderadamente altos en los ejidos de Rovirosa y La Ceiba; mientras que en Paraíso y Gurría estos valores cayeron en rangos de moderadamente bajos. Los coeficientes de correlación (Cuadro 23) y la línea de tendencia (Figura 57) indican que hay una relación directa en el aumento de la CIC y el incremento de la concentración del hidrocarburo en el suelo.

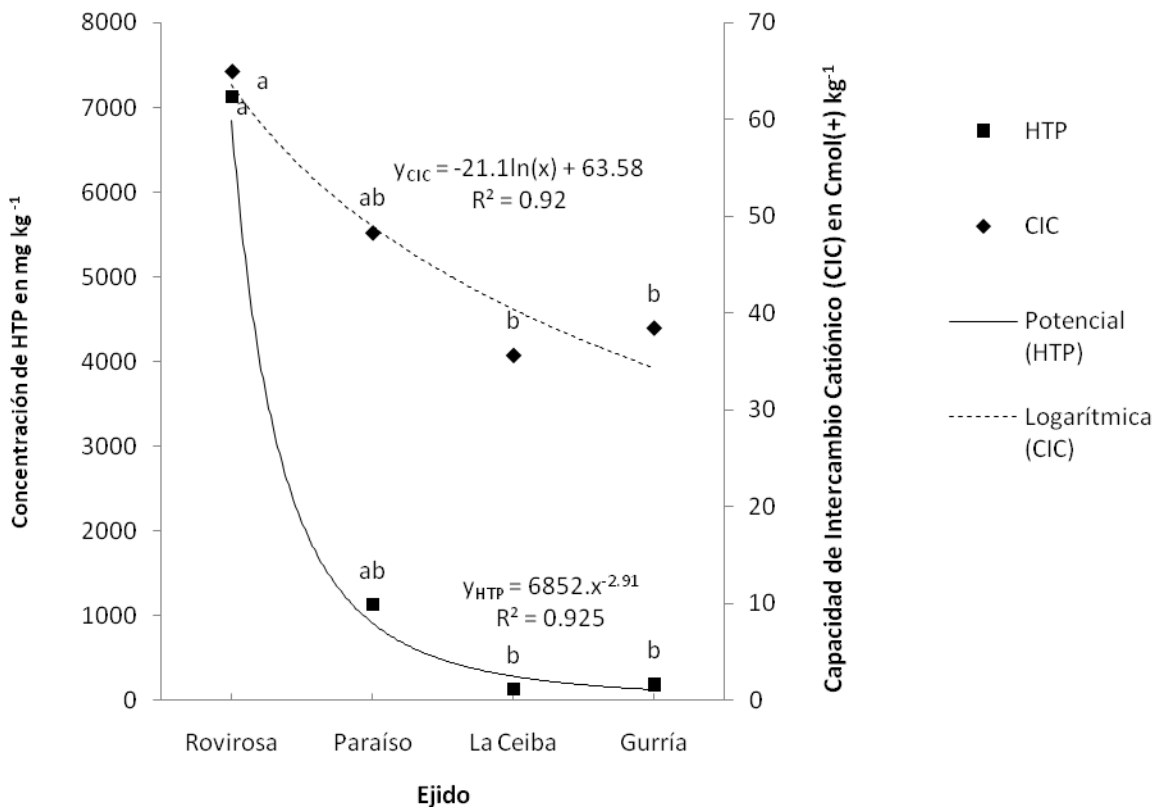


Figura 57. Concentración de HTP (Hidrocarburos Totales de Petróleo) y CIC (Capacidad de Intercambio Catiónico) encontrados en los ejidos de Rovirosa, El Paraíso, La Ceiba y Gurría.

La Capacidad de Intercambio Catiónico es una propiedad química a partir de la cual es posible inferir acerca del tipo de arcilla presente, de la magnitud de la reserva nutrimental y del grado de intemperismo de los suelos. El resultado numérico de la determinación sirve además como base en el cálculo del porcentaje de saturación de bases, que es dato ampliamente usado en los estudios de fertilidad (Fernández *et al.*, 2006). Según la NOM-021-RECNAT-2000 la determinación de la capacidad de bases intercambiables (Ca^{2+} , Mg^{2+} , Na^{+} y K^{+}) de los suelos se realizan a través del método AS-12, con acetato de amonio (DOF, 2002). La CIC presenta valores que se ven incrementados en suelos contaminados. Contrario a estos resultados, algunos autores mencionan que la CIC no es afectada por el petróleo en el suelo (Li *et al.*, 1997; Martínez y López, 2001), mientras que el P sí.

Respecto al Na^{+} en suelos contaminados, según los resultados de un estudio efectuado en suelos de la cuenca baja del río Tonalá, que incluye parte de la zona donde se realizó el presente estudio, sus resultados mostraron una CIC muy alta ($83.9 \text{ cmol (+) kg}^{-1}$) y un contenido alto de Na^{+} ($42.4 \text{ cmol (+) kg}^{-1}$) sólo comparable con los suelos salinos de la zona costera que reciben agua salada y que tienen vegetación de manglar con valores entre 38.2 y $42.6 \text{ cmol (+) kg}^{-1}$ (Hernández, 2010).

7.8. Familias afectadas por la contaminación por hidrocarburos del petróleo

El 100% de los(as) encuestados(as) consideran que los ejidos están contaminados, sin diferencias significativas ($p \leq 0.05$) (Cuadro 41A). En el ejido Rovirosa hicieron referencia a que está contaminada el agua y los suelos; mientras que en Paraíso consideran que también el aire está contaminado. Por su parte, en el ejido de La Ceiba los pobladores no piensan que el suelo esté contaminado y en Gurría afirman que tanto agua, suelo y aire están contaminados (Cuadro 42A, Figura 58).

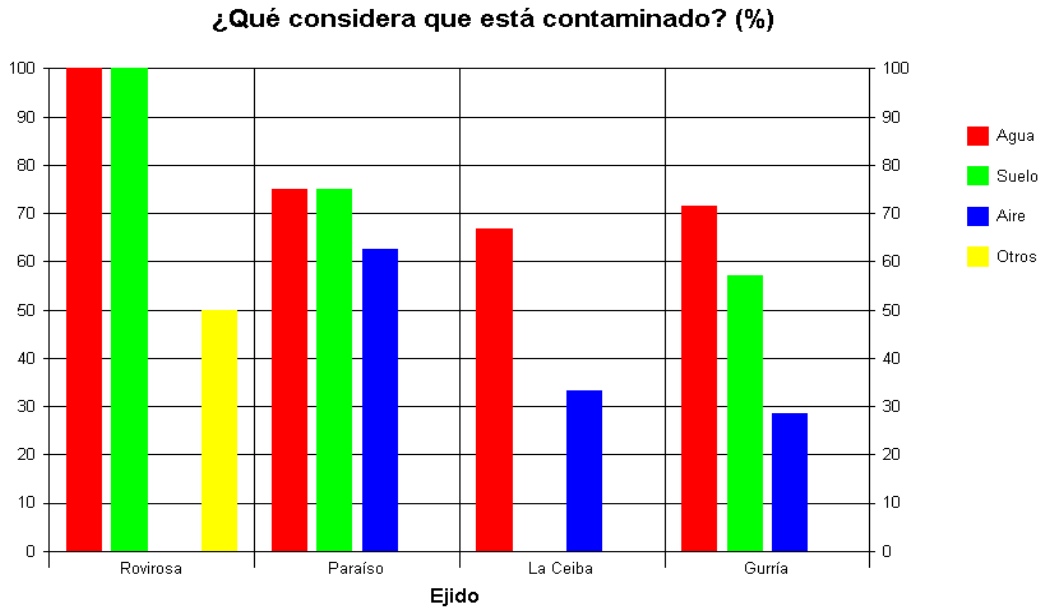


Figura 58. Percepción de las familias encuestadas sobre los recursos contaminados en los ejidos de Rovirosa, El Paraíso, La Ceiba y Gurría.

Las encuestas mostraron diferencias significativas ($p \leq 0.05$) en cuanto a los eventos de riesgo ambiental reportados por los encuestados(as) de los cuatro ejidos (Cuadro 43A). De tal forma que en Rovirosa el 100% de las familias han sido afectados por eventos de riesgo ambiental, 87.5% en Gurría, 16.67% en la Ceiba y 57.14% en Gurría (Cuadro 43A). De acuerdo a los datos, dos familias en Rovirosa han sido afectadas por derrame o ruptura de ductos; mientras que en Paraíso siete fueron afectadas por fuga de gases tóxicos hace tres años. En el caso de La Ceiba sólo una familia fue afectada por derrame de ductos y en Gurría esto mismo le ocurrió a cuatro familias, lo que representa el 57.14% de los(as) encuestados(as) (Cuadro 44A, Figura 59 y 60).

En los únicos ejidos donde se han solicitado apoyos económicos por concepto de contaminación ha sido en Paraíso y en Gurría, donde cuatro familias solicitaron apoyo a PEMEX y dos al municipio, respectivamente (Cuadro 45A y 46A). Según los testimonios de los(as) encuestados(as), sólo una familia en la zona de Gurría ha recibido apoyo económico (Cuadro 47A)

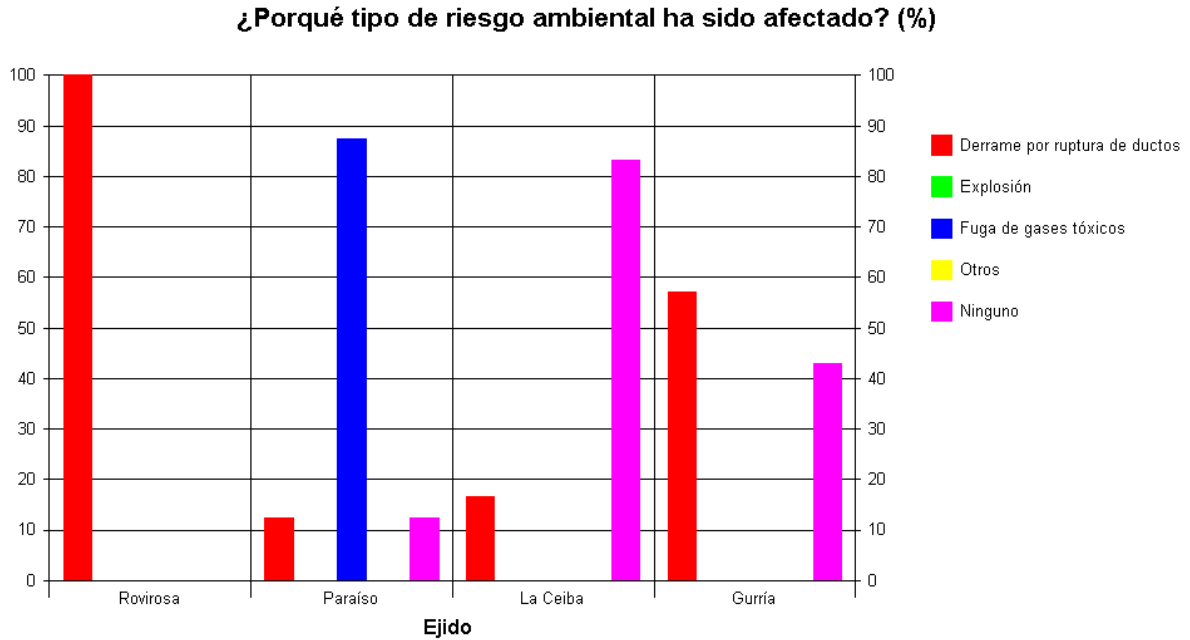


Figura 59. Familias encuestadas afectadas por eventos de riesgo ambiental en los ejidos de Rovirosa, El Paraíso, La Ceiba y Gurría.

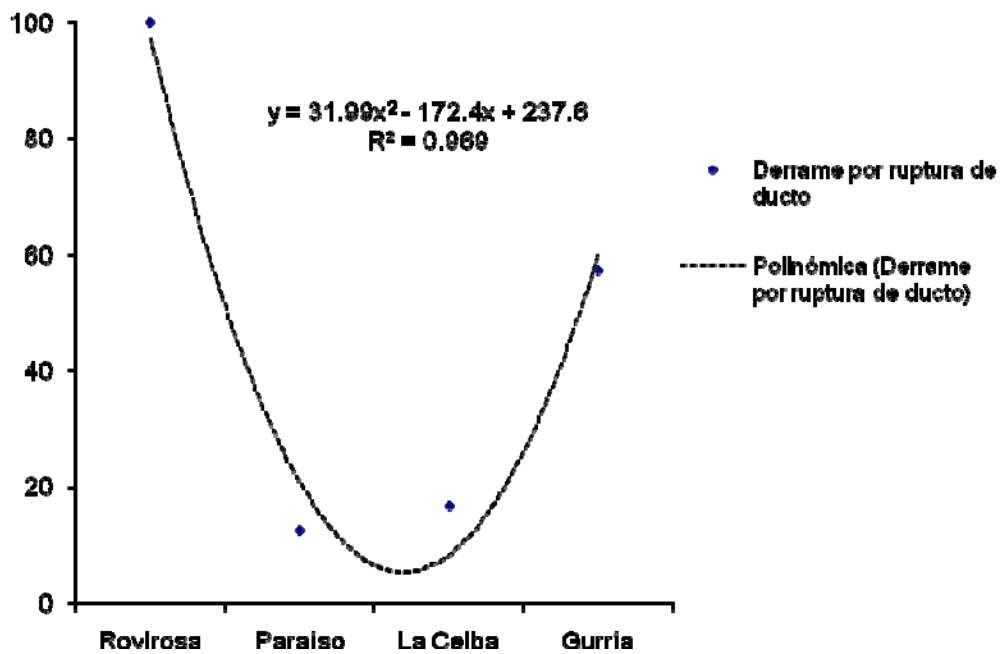


Figura 60. Tendencia de familias afectadas por eventos causados por ruptura de ductos en los ejidos de Rovirosa, El Paraíso, La Ceiba y Gurría.

8. CONCLUSIONES

De acuerdo a los datos obtenidos, se acepta la hipótesis de que “existe una correlación positiva, entre el grado de contaminación de suelos por hidrocarburos del petróleo, con respecto al porcentaje de familias afectadas por patologías de origen alérgico en zonas más cercanas a las instalaciones petroleras; que a su vez disminuyen el desarrollo equitativo ejidos de Huimanguillo, Tabasco”. Sin embargo, no obtuvo evidencia estadística de efectos carcinogénico y teratogénico en estas zonas.

Los resultados obtenidos de acuerdo a los análisis de suelos fueron concluyentes, por lo que se acepta la hipótesis de que “la contaminación de suelos por hidrocarburos del petróleo altera la fertilidad, disminuye el potencial de uso de los suelos y con ello, se afecta negativamente el desarrollo equitativo en zonas contaminadas”.

Finalmente, se acepta la hipótesis general de que “el grado de contaminación por hidrocarburos del petróleo tiene efectos negativos diferenciados sobre la salud humana y la fertilidad de suelos en cuatro zonas de Huimanguillo, Tabasco”. Se encontró evidencia estadística en el aumento de enfermedades alérgicas y en la alteración de los parámetros de la fertilidad de suelos, que traen consigo efectos negativos sobre la equidad social y productiva en zonas afectadas.

9. RECOMENDACIONES

De acuerdo con los resultados obtenidos en la investigación, las recomendaciones para que la investigación tenga impacto y mejore las condiciones actuales, están encaminadas hacia un manejo integral de la información que se cubrirían con cinco propuestas: 1) el fortalecimiento de las relaciones con equidad de género en las comunidades rurales, 2) el desarrollo de estudios epidemiológicos en estas zonas, 3) la remediación de los suelos contaminados, 4) el control de las emisiones atmosféricas por parte de la industria petrolera y 5) el estudio y saneamiento de las aguas contaminadas por hidrocarburos.

a) Recomendaciones en las relaciones de género

Se hace necesaria la propuesta de que instituciones como el INMUJERES y expertos(as) en equidad de género, impartan talleres y pláticas con equidad de género a mujeres y hombres de las comunidades, cuyo objetivo sea el entendimiento de su problemática de género, salud y medio ambiente, con la construcción de nuevas formas de relacionarse y entenderse, que incluyan una visión integral y sistemática; así como los nuevos retos de la comunidad en materia de equidad, sustentabilidad, salud, necesidades jurídicas y normativas en beneficio de la población y del medio ambiente.

b) Recomendaciones sobre la salud

Se recomienda que instituciones como el IMSS y diversas Universidades con especialidades médicas (Universidad Veracruzana, Universidad Juárez Autónoma de Tabasco y UNAM) realicen estudios epidemiológicos diferenciados por sexo, edad y padecimientos crónicos debidos a la contaminación ambiental, e identifiquen cómo pueden influir en el incremento de las enfermedades, entre ellas diversos tipos de cáncer y patologías alérgicas, cuyos padecimientos son de alto costo económico. Pues, se estima que Tabasco ocupará el segundo lugar a nivel nacional en incidencia de asma bronquial en 2012.

c) Recomendaciones en suelos

En el caso de las aguas y suelos del área de estudio se pueden utilizar procesos físicos, químicos y biológicos para recuperar y remover petróleo. Por ello, lo recomendado es el estudio y uso de tecnologías que promuevan los procesos naturales de remoción de contaminantes, como son la biorremediación y la fitorremediación, en este caso se propondría un proceso mixto donde se involucren ambas tecnologías con ayuda de la bioaugmentación de bacterias y hongos autóctonos.

Otro problema de gran importancia es la acumulación de sales y el mal drenaje de los suelos de la zona, cuyos efectos pueden perjudicar en gran medida el crecimiento y desarrollo de muchas plantas, por lo que se recomienda continuar con el estudio en el uso de plantas tolerantes y remediación de suelos por parte de diversos centros de investigación (Colegio de Postgraduados, ECOSUR, Universidad Veracruzana, Universidad Juárez Autónoma de Tabasco y UNAM). Además que con sus aportes se cree una clasificación para este tipo de suelos de acuerdo sus parámetros físicos y químicos.

d) Recomendaciones en el control de las emisiones atmosféricas

En el caso de las emisiones atmosféricas de impacto a la salud de los habitantes, es necesario que se sigan los lineamientos de las Normas Oficiales Mexicanas en materia de Contaminación Atmosférica, tal es el caso de la NOM-085-ECOL-1994. Esta norma establece los niveles máximos permisibles de emisión a la atmósfera de humos, partículas suspendidas totales, bióxido de azufre y óxidos de nitrógeno y los requisitos, y condiciones para la operación de los equipos de calentamiento indirecto por combustión.

De igual forma se hace hincapié en el estudio de la altura y tamaño de la chimenea de la petroquímica, la cual es muy baja y ancha, lo que haría la diferencia entre la dispersión o concentración de los contaminantes en el medio ambiente y la población aledaña, dependiendo de las condiciones atmosféricas.

e) Propuestas sobre aguas contaminadas por hidrocarburos

En cuanto a la contaminación por hidrocarburos, estudios realizados en la cuenca baja del río Coatzacoalcos han encontrado valores más altos de hidrocarburos aromáticos policíclicos (HAP) en las zonas de descargas fijas o de intensa actividad petrolera. Por ello, es necesario que se realicen muestreos en los ríos aledaños y se proteja a la población en general, pues es necesario que se investigue si el consumo agua y pescado proveniente de dicha zona puede ser del alto riesgo para la salud humana. Para ello, es necesario que Universidades y Centros de Investigación (Colegio de Postgraduados, ECOSUR, Universidad Veracruzana, Universidad Juárez Autónoma de Tabasco y UNAM) trabajen de manera conjunta en favor de las zonas impactadas y la población en general.

10. LITERATURA CITADA

- Adams, R. H., Domínguez, V. I. y García, L. 1999. Potencial de la biorremediación de suelo y agua impactados por petróleo en el trópico mexicano. *Terra*. 17 (2): 159-174
- Agarwal, B. 1998. El debate sobre género y medio ambiente: lecciones de la India. En *Género y Medio ambiente*. México: CIDHAL. 56 p.
- Alberti, P. 2004. Género, ritual y desarrollo sostenido en comunidades rurales de Tlaxcala. Colegio de Postgraduados, Plaza y Valdés: México. 308 p.
- Álvarez-Gayou, J. J. L. 2003. Cómo hacer investigación cualitativa. Fundamentos y metodología. Editorial Paidós Mexicana. México, D.F. 222 p.
- Al Sarawi, M. and Massoud, M.S. 1998. Preliminary assessment oil contamination levels in soils contaminated with oil lakes in the greater Burgan oil fields, Kuwait. *Water Air Soil Pollut.* 106: 493-504
- Anderson, R.N. 2001. Deaths: leading causes for 1999. *Natl Vital Stat Rep.* 12;49(11):1-87
- Arcos, G E., Figueroa, A.V., Miranda J.C. y Ramos, C. 2007. Estado del arte y fundamentos para la construcción de indicadores de Género en educación. *Estudios Pedagógicos.* 33(2): 121-130
- Ariza, M. y De Oliveira, O. 2001. Familias en transición y marcos conceptuales en redefinición. *Papeles de Población*. Universidad Autónoma del Estado de México y Colegio de México. Toluca, México. 28: 9-39.
- ATSDR (Agency for Toxic Substances and Disease Registry). 2004. Public health statement for naphthalene, 1-methylnaphthalene, 2-ethylnaphthalene. Available online at <http://www.atsdr.cdc.gov/ToxProfiles/phs9018.html>.
- Avellaneda, C. A. 2004. Petróleo, ambiente y conflicto en Colombia. In: Guerra, sociedad y medio ambiente. Martha Cárdenas Ed. Foro Nacional Ambiental. Bogotá, Colombia. 545 p.
- Avellaneda, C. A. 2005. Petróleo, seguridad ambiental y explotación petrolera marina en Colombia. *Revista de Ciencias Sociales.* 21: 11-17
- Bäcker, C., Barraza-Villarreal, A., Moreno-Macías, H., Escamilla-Núñez, C., y Romieu, I. 2009. Efecto del ambiente rural sobre la prevalencia de rinitis alérgica en escolares de Mexicali, Baja California, México. *Revista Panamericana de Salud Pública.* 25(5):431-7
- Baena-Cagnani, C. E. and Teijeiro, A. 2000. Allergic diseases in children in South America. *ACI International.* 1: 35-8
- Baeza- Bacab, M. A. y Albertos-Alpuche, A. N. E. 1993. Prevalencia de asma en niños escolares de Mérida, Yucatán. *Rev Panam Salud Publica* 2(5): 299-302
- Beck, L. and Leung, D. 2000. Allergen sensitization through the skin induces systemic allergic responses. *J Allergy Clin Immunol.* 106(5): S259-S263.
- Bleichmar, D. E. 1985. El feminismo espontáneo de la histeria. Ed. Adotarf, Madrid. pp. 37-47
- Botello, V.A. 1990. Impacto ambiental de los hidrocarburos organoclorados y microorganismos patógenos específicos en lagunas costeras del golfo de México. Informe final 1989-1990, OEA-CONACYT. Inst. Cienc. Mar y Limnol., Univ. Nal. Autónoma de México. 69 p.

- Botello, A.V. y Mendelewicz, M. 1988. La contaminación y los contaminantes de la laguna de Términos, p. 415-430. *In: A. Yáñez-Arancibia, y J.W. Day, Jr. (Éds.), Ecología de los Ecosistemas Costeros en el sur del Golfo de México: la Región de Laguna de Términos.* Inst. Cienc. Mar y Limnol, Univ. Nal. Autón. México. Edil. Univ. 518 p.
- Borrell, C. García-Calvente M. M. y Martí-Boscà, J.V. 2004. La salud pública desde la perspectiva de género y clase social. *Gaceta sanitaria.* 18(1): 2-6
- Brown, J. 2005. Los archivos del petróleo y la revolución mexicana. América Latina en la Historia Económica. *Revista de Fuentes e Investigación.* 23: 49-60
- Buchmann, C., Thomas, A.D. and McDaniel, A. 2008. Gender Inequalities in Education. *Annu. Rev. Sociology.* 34: 319-337
- Buhman, C. 1993. K-fixing phyllosilicates in soils, the role of in herieted componentes. *J.Soil Sci.* 44: 347-360
- Bustamante, T. y Jarrín, M. C. 2005. Impactos sociales de la actividad petrolera en Ecuador: un análisis de los indicadores. *Revista de Ciencias Sociales.* 21: 19-34
- Cabrera, E. 2006. México: Hacia el fin de la era del petróleo. *Revista Proceso.* 2 de Enero del 2006. http://www.proceso.com.mx/noticias_articulo.php?articulo=36118
- Cano, G. 2006. Revolución, feminismo y ciudadanía en México, 1915-1940. *In: DUBY, G. y Perrot, M. (Ed.) Historia de las mujeres. Vol. 5, El siglo XX.* Ed. Taurus, Madrid. pp. 749-762
- Carter-Pokras, O. D. and Gergen, P. J. 1993. Reported asthma among Puerto Rican, Mexican-American, and Cuban children, 1982 through 1984. *Am J Public Health* 83: 580-582
- Castaño-López, E., Plazaola-Castaño, J., Bolívar-Muñoz, J. y Ruiz-Pérez, I. 2006. Publicaciones sobre mujeres, salud y género en España (1990-2005). *Revista Especializada en Salud Pública.* 8(6): 705-716
- Castellanos, L. R., Zapata, M. E., Corona, M. B. y Alberti, M. P. 2005. Jefatura femenina de hogar y transformaciones en los modelos de género tradicionales en dos municipios de Guanajuato. *Revista La ventana.* 22: 219-268.
- Chaïneau, H. C., Morel, J. L. and Oudot, J. 1997. Phytotoxicity and uptake of fuel oil hydrocarbons. *J. Environ. Qual.* 26: 1478-1483
- Chichizola, C. 2003. Disruptores Endocrinos. Efectos en la Reproducción. *Revista Argentina de Endocrinología y Metabolismo.* 40(3): 172-188
- Chodorow, N. 1974. Family structure and feminine personality. pp. 43-66
- Ciselli, G. 2002. Trabajo femenino en la industria petrolero de Chubut (1919-1962). Universidad Nacional de Salta. Andes. Salta, Argentina. (13)1-16
- Clifton, V. 2006. Maternal asthma during pregnancy and fetal outcomes: potential mechanisms and posible solutions. *Curr Opin Allergy Clin Immunol.* 6: 307-11
- Cole, G.M. 1994. Assessment and remediation of petroleum contaminated sites. Lewis Publisher. Boca Raton, FL. 360 p.
- Colombara, M. 2006. Género, ambiente y desarrollo. Desde caminos paralelos hacia la transversalidad. *Revista Geográfica Venezolana.* 47(2): 157-186
- Colomer, R. C. 2007. El sexo de los indicadores y el género de las desigualdades. *Revista Especializada en Salud Pública.* 81(2): 91-93
- De Celis R., Morgan G., Bravo A. y Feria A. 2006. Cáncer de mama y exposición a hidrocarburos aromáticos. *e-Gnosis.* (4): 1-8

- Diario Yucatán, 2009. Cantarell, “en emergencia”. Publicado el 11 de septiembre del 2009. Disponible en: [http://www.yucatan.com.mx/noticia.asp?cx=9\\$0924000000\\$4152301&f=20090911](http://www.yucatan.com.mx/noticia.asp?cx=9$0924000000$4152301&f=20090911)
- DOF (Diario Oficial de la Federación). 2002. NOM-021-RECNAT-2000 Especificaciones de fertilidad, salinidad y clasificación de suelos. Estudios de muestreo y análisis. Diario Oficial de la Federación. Martes 31 de diciembre del 2002. pp. 1-75
- DOF (Diario Oficial de la Federación). 2005. NOM-138-SEMARNAT/SS-2003. Límites máximos permisibles de hidrocarburos en suelos y las especificaciones para su caracterización y remediación. Diario Oficial de la Federación. Miércoles 29 de Marzo del 2005. pp. 25-43.
- Duffus, J.H., 1983. Toxicología Ambiental. Ed. Omega, S.A. Barcelona. 144 p.
- EA (Environment Agency). 2003. Principles for Evaluating the Human Health Risks from Petroleum Hydrocarbons in Soils: A Consultation Paper. 43 pp.
- Elías-Murguía, R. L. y Martínez, V. 1991. Suelos contaminados con hidrocarburos *In*. F.J.F. Ruíz (Ed.) Causas y Consecuencias de la Contaminación del Suelo, mesa redonda. Depto. de Suelos. UACH. Chapingo. pp. 46-93
- Elliot, A. J. 1994 An introduction to sustainable development. Londres. Zed Books. Capítulo II. pp.34-68.
- ESRI. 1995. Understanding GIS: The ARC/INFO method. Self-study workbook, version 7 for Unix® and open VMS. USA.
- FAO, PNUMA y UNESCO. 1980. Metodología provisional para la evaluación de la degradación de los suelos. Roma. 86 p.
- Feo, B. F., Mur, G. P., Armentia, A. y Suárez, L. L. F. 2003. Mesa redonda: Polución y Polinosis. *Alergol Inmunol Clin*. 18: 86-105
- Fernández, P. S. y Pértegas D. S. 2002. Investigación: Investigación cuantitativa y cualitativa. Unidad de Epidemiología Clínica y Bioestadística. Complejo Hospitalario-Universitario Juan Canalejo. Cad Atención Primaria. Coruña (España). 9: 76-78.
- Fernández, L. L. C., Rojas A. N. G., Roldan C. T. G., Ramírez I. E., Zegarra M. H. G., Uribe H. R., Reyes A. R. J., Flores H. D. y Arce O. J. M. 2006. Manual de técnicas de análisis de suelos aplicadas a la remediación de sitios contaminados. IMP, SEMARNAT, INE. México, D. F. 177 pp.
- Fernández, A. E., Rubiños, P. J. E. y Alvarado L. J. 2004. Restauración de suelos contaminados con hidrocarburos: conceptos básicos. Colegio de Postgraduados. México. 148 pp.
- FTE (Frente de Trabajadores de la Energía). 2008. Bloqueo a pozos petroleros. Boletín de prensa 6 febrero 2008, 8 (036), disponible en: <http://www.fte-energia.org/sdp/bol036.pdf>
- Freedman, B. 1989. Environmental Ecology: the impacts of pollution and other stresses on ecosystem structure and function. Academic Press, Inc. San Diego California. USA. 424 p.
- García, R. D. E. 2005. Estudio de la toxicidad de los petróleos nuevo e intemperizado en el cultivo de arroz (*Oryza sativa* L.). Tesis de Ingeniería Ambiental. División Académica de Ciencias Biológicas. Universidad Juárez Autónoma de Tabasco. Villahermosa, Tabasco. 87 p.

- Gates, G. A. 1996. Cost-effectiveness considerations in otitis media treatment. *Otolaryngol Head Neck Surg.* 114: 525-530.
- Gavidia, T., Pronczuk, J. y Sly, P. D. 2009. Impactos ambientales sobre la salud respiratoria de los niños. Carga global de las enfermedades respiratorias pediátricas ligada al ambiente. *Rev Chil Enf Respir.* 25: 99-108
- GDOESSPA (Gerencia de Disciplina Operativa y Ejecución del Sistema de Seguridad, Salud y Protección Ambiental). 2006. Lineamientos para el Análisis y Evaluación de Riesgos en Petróleos Mexicanos y Organismos Subsidiarios. Tema(s): Seguridad Industrial y Protección Ambiental. Tipo de Documento: LINEAMIENTOS, Clave: I-LINEAXX-0001008, Fecha de Emisión: 20/03/2006, Última Actualización: 20/03/2006. 30 p.
- Gómez, G. E. 2002. Equidad, género y salud: retos para la acción. *Revista Panamericana de la Salud Publica.* 11(5/6): 454-461
- Gracida, R. E. M. 2004. Historia económica de México: El desarrollismo. Ed. Grupo océano. 111 p.
- Gupta, G. and Li., Y. 1993. Toxicity of gasoline aqueous-leachate through sand-clay columns. *Environ. Sci. Health.* 28: 933-940
- Harvey, P. J., Campanella, B. F., Castro, P. M. L., Harms, H., Lichtfouse, E., Schaeffner, A. R., Smrcek, S. and Werck-Reichhart, D. 2001. Phytoremediation of polyaromatic hydrocarbons, anilines and phenols. *Environmental Science Pollution. Res.* 9: 29-47.
- Hernández-Acosta, E., Rubiños-Panta, J. E. y Albarado-López, J. 2004. Restauración de los suelos contaminados con hidrocarburos: conceptos básicos. Colegio de Postgraduados. 148 p.
- Hernández, N. M., Zapata M. E., Alberti, M. P. y Vázquez, G. V. 2004. Microempresas de plantas en Tenango de las Flores, Puebla. Propuesta de análisis con perspectiva de género. *Comunicaciones en Socioeconomía, Estadística e Informática* 1(8): 57-82
- Hernández, N. L. del C. 2010. Estudio de la contaminación con petróleo de los suelos agrícolas de la cuenca baja del río Tonalá mediante espectroscopía de infrarojo cercano. Tesis de Maestría en Ciencias, Programa en Producción Agroalimentaria en el Trópico, Campus Tabasco, Colegio de Postgraduados. H. Cárdenas, Tabasco. 149 p.
- Hernández-Sánchez, M. C. 2004. Situación actual de la mujer en el medio rural y los nuevos espacios laborales en Tabasco, México. INMUJERES. Villahermosa, Tabasco. 88 p.
- Herrera, S. P. 2000. Rol de género y funcionamiento familiar. *Revista Cubana de Medicina General Integral.* 16(6): 568-73
- Hersman, L. E. y Flein, D. A. 1979. Retorted oil shale effects on soil microbiological characteristics. *J. Environ. Annual.* 8(4): 520-524
- Hou, F. S. L., Leung, D. W. M., Milke, M. W. and Macpherson, D. J. 1999. Improvement in ryegrass seed germination for diesel contaminated soils by peg treatment technology. *Environmental Technology.* 20: 413-418
- Hussain, I. and Smith, J. 2003. Evidence for the transmissibility of atopy. *Chest.* 124: 1968-1974.
- Ibáñez-Valderrama, G., Santacruz-Valdés, C., Aguilar-Velázquez, G., Linares, M. y Jiménez-Martínez, M. C. 2009. Hallazgos clínicos e inmunológicos en pacientes con conjuntivitis alérgica crónica. *Rev Mex Oftalmol.* 83(5): 296-300

- Ibarrarán, M. E. y Robles, C. 2003. Inequidad de Género en Desarrollo Humano: El Caso de México. ESTUDIOS SOBRE DESARROLLO HUMANO PNUD México. No. 7. 24 p.
- INEGI (Instituto Nacional de Estadística y Geografía). 2008. Las mujeres en Tabasco. Estadísticas sobre desigualdad de género y violencia contra las mujeres. 35 p.
- INEGI, 2005. Anuario estadístico de los Estados Unidos Mexicanos edición 2005. Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática. 184 p.
- Jackson, C. 2004. ¿Haciendo lo natural? Mujer y medio ambiente. *In*: Verónica Vázquez García y Margarita Velázquez Gutiérrez (Comps.) Miradas al futuro. México: PUEG, CRIM, CP. pp. 170-207
- Kaplan, M. B., Brandt-Rauf, P., Axley, J. W., Shen, T. T. and Sewell, G. H. 1993. Residential release of number 2 fuel oil: a contributor to indoor air pollution. *Am J Public Health*. 83(1): 84-88
- Kapustka, L. and Reporter, M. 1998. Terrestrial primary producer. *In*: P. Calow (ed.) Handbook of Ecotoxicology. Blackwell Science. Great Britain. pp. 280-294
- Labud, V., Garcia, C. and Hernandez, T. 2007. Effect of hydrocarbon pollution on the microbial properties of a sandy and a clay soil. *Chemosphere*. 66: 1863-1871.
- Laguna, M. M., Zapata, M. E., Martínez, C. B. y Velásquez, G. M. 2004. Política de equidad de género de alto comisionado de Las Naciones Unidas en población guatemalteca refugiada en el estado de Chiapas (1996-1999). *Comunicaciones en Socioeconomía, Estadística e Informática*. 2(8): 55-94
- Lamas, M. 1986. La antología feminista y la categoría género. *Nueva Antología*. 30(5): 173-198.
- Langer, A. y Catino, J. 2006. Un análisis con perspectiva de género de la reforma del sector salud mexicano. *Salud pública de México*. 49(1): 9
- Leitgib, L., Gruiz, K., Fenyvesi, E., Balogh, G. and Murányi, A. 2008. Development of an innovative soil remediation: "Cyclodextrin-enhanced combined technology". *Science of the Total Environmental*. 392: 12-21
- Li, X., Feng, Y, and Sawatsky N. 1997. Importance of soil-water relations in assessing the endpoint of bioremediated soils. *Plant Soil*. (192): 219-226
- Liu, A. H. and Murphy, J. R. 2003. Hygiene hypothesis: factor fiction? *J Allergy Clin Immunol*. 111(3):471-8.
- Lombardi, C., Gani, F. and Landi, M. 2005. Clinical and therapeutic aspects of allergic asthma in adolescents. *Pediatr Allergy Immunol*. 14: 453-457.
- López-Calva, L.F., Rodríguez-Chamussy, L. y Székely, M. 2003. Medición del Desarrollo Humano en México. 46 p.
- Lyons, R. A., Temple, M. F., Evans, D., Fone, D. L. and Palmer, S. R. 1999. Acute health effects of the Sea Empress oil spill. *Journal Epidemiol Community Health*. 53:306-310.
- Marín, C. S. 1996. Vinculación de la geología en la contaminación por hidrocarburos. *Symposium Internacional de Geología Ambiental confinamiento de residuos, contaminación de suelo y subsuelo*. Instituto Mexicano del Petróleo. México, D.F.
- Martínez-Benlloch, I. 2004. Mujeres: Transformaciones sociales en los contextos familiar y educativo. Los procesos de individuación. *Subjetividad y procesos cognitivos*. 5:199-222

- Martínez, E. M. y López, F. S. 2001. Efecto de hidrocarburos en las propiedades físicas y químicas de suelo arcilloso. *Terra* (19): 9-17
- Martínez-Herrera, M. 2007. La construcción de la feminidad: la mujer como sujeto de la historia y como sujeto de deseo. *Actualidades en Psicología*. (21): 79-95
- Mastandrea, C., Chichizola C., Ludueña B., Sánchez H., Álvarez H. y Gutiérrez A. 2005. Hidrocarburos aromáticos policíclicos. Riesgos para la salud y marcadores biológicos. *Acta Bioquímica Clínica Latinoamericana*. 39(1): 27-36
- Meler, I. 2008. Las familias. *Subjetividad y procesos cognitivos*. 12: 158-188
- Mengel, K. and Rahmatullah, C. 1994. Exploitation of K by various crops species from primary minerals in soils rich in micas. *Biol.Fertili. Soils*. 17: 75-79
- Mies, M. 2004. La necesidad de una nueva visión. En Verónica Vázquez García y Margarita Velázquez Gutiérrez (Comps.), *Miradas al futuro*. México: PUEG, CRIM, CP.
- Montes de Oca, V. y Hebrero, M. 2008. Dinámica familiar, envejecimiento y deterioro funcional en México. *Kairós*. 11(1): 143-166
- Moreno A., S. H. 2003. Cultura política y cultura laboral en la creación de la sociedad civil en una localidad petrolera del sur veracruzano (1988-2000). LASA 2003-03-27 XXIV INTERNATIONAL CONGRESS DALLAS, TEXAS, USA. 20 p.
- Nava, D. J. y Tirado, S. D. 1980. Efectos residuales en suelos por derrames de petróleo crudo. *In: Memoria XIII Congreso Nacional de la Ciencia del Suelo*. Tomo I. Sociedad Mexicana de la Ciencia del Suelo. Toluca, Estado de México. pp. 127-140
- Neff, J. M. 2004. Bioaccumulation in marine organisms. Effect of contaminants from oil web produced water. Elsevier, Netherlands. pp. 241-313
- Nieves, R. M. 1998. Género, Medio Ambiente y Sustentabilidad del desarrollo. Comisión económica para América Latina y el Caribe. Unidad mujer y desarrollo. Naciones Unidas. Santiago de Chile. 53 p.
- O'connor. 1988. Soil as waste disposal media. *Terra*. 6(2): 166-169
- Oliveira, O. y Vania, S. 1989. "Grupo doméstico, familia y unidad productiva", en Arandina de Oliveira et.al. (comp.) Grupos domésticos y reproducción cotidiana. El Colegio de México.
- Oken, B. M. and Traina, S. J. 1997. The sorption of pyrene and anthracene to humic acid-mineral complexes: effect of fractional organic carbon content. *J. Environ. Qual.* 26: 126-132
- Ortíz B. O., Ize L. I., Gavilán G. A. 2003. La restauración de los suelos contaminados con hidrocarburos en México. Instituto Nacional de Ecología. *Gaceta ecológica*. 69: 83-92
- Ortner, S. 2006. Entonces, ¿Es la mujer al hombre lo que la naturaleza a la cultura? *AIBR. Revista de Antropología Iberoamericana*. 1: 1578-9705
- Ortner, S. B. 1974. Is female to male as nature is to culture? *In: M. Z. Rosaldo and L. Lamphere (eds), Woman, culture, and society*. Stanford, CA: Stanford University Press. pp. 68-87
- Osuri, S. L., Volovitz, B., Dickson, S., Enck, D. C. and Bernstein, J. M. 1989. Eustachian tube dysfunction in children with ragweed hayfever during natural pollen exposure. *Allergy Proc.* 10: 133-9

- PAHO (Pan American Health Organization). 2006. Política de la Organización Panamericana de la Salud en materia de igualdad de género. *Revista Panamericana de Salud Publica*. 19(2): 137-140
- PEMEX. 2007a. Informe “2007 Desarrollo sustentable”. México. D.F. 120 p.
- PEMEX. 2007b. <http://www.pemex.com/index.cfm?action=content§ionID=10&catid=193&contentID=1737> Última Modificación: 16/10/2007 a las 10:20 por Iván Ángel Esquivel.
- PEMEX. 2008a. <http://www.gas.pemex.com/PGPB/Conozca+Pemex+Gas/Modelo+de+negocios/SSPA/> 4-12-08 actualizado las 18:00:13hrs, por Administración del Portal
- PEMEX. 2008b. Historia de Petróleos Mexicanos <http://www.pemex.com/index.cfm?action=content§ionID=1&catid=10004> Última Modificación: 12/12/2008 a las 14:21 por Iván Angel Esquivel
- PEMEX, 2009. PEMEX <http://desarrollosustentable.pemex.com/portal/index.cfm>
- PEMEX-Prensa. 2009a. “Pemex exhorta a desbloquear sus instalaciones para supervisarlas y darles mantenimiento”. 15 de Febrero de 2009. Publicado a las 14:09. Villahermosa 028. Disponible en: <http://www.pemex.com/index.cfm?action=news§ionID=118&catid=11394&contentID=19722> Última revisión: Marzo de 2009
- PEMEX-Prensa. 2009b. “PEMEX reitera su disposición al dialogo y hace un nuevo llamado a liberar el acceso a sus instalaciones”. 24 de Febrero de 2009. Hora de publicación 19:18. Villahermosa 035. Disponible en línea: <http://www.pemex.com/index.cfm?action=news§ionID=118&catid=11394&contentID=19776> Fecha de última revisión Marzo de 2009
- PEMEX-Prensa, 2009c. Petróleos Mexicanos realizó la primera reunión pública de presentación de propuestas sobre la localización de la nueva refinería. 25 de Marzo de 2009. Boletín No. 072. Hora de publicación: 14:53. Disponible en: <http://www.pemex.com/index.cfm?action=news§ionID=8&catid=40&contentID=19982> Fecha de última revisión: Abril de 2009
- PEMEX-Prensa, 2009d. Concluye PEMEX la presentación de propuestas para la localización de la nueva refinería. 27 de Marzo de 2009. Boletín No. 075. Hora de publicación: 16:44. Disponible en: <http://www.pemex.com/index.cfm?action=news§ionID=8&catid=40&contentID=20008> Última revisión: Abril de 2009
- PEMEX-Prensa, 2009e. PEMEX anuncia la ubicación de la nueva refinería. 14 de Abril de 2009. . Boletín No. 085. Hora de publicación: 15:36. Disponible en: <http://www.pemex.com/index.cfm?action=news§ionid=8&catid=11300&contentid=19943> Fecha de última revisión: Abril de 2009
- PEMEX-Prensa, 2009f Clausura PEMEX tres tomas clandestinas y recupera más de 75 mil litros de producto robado en Veracruz. 22 de Mayo de 2009. Boletín No. 116 Hora de publicación: 18:31 por Joel Hernández Mosqueda. Disponible en: <http://www.pemex.com/index.cfm?action=news§ionID=8&catid=40&contentID=20287>
- PEMEX-Prensa, 2009g. Licita PEMEX válvulas de gasoductos para incrementar la seguridad en el transporte de hidrocarburos. 14 de Julio de 2009. Boletín No. 141. Hora de publicación: 13:02 Joel Hernández Mosqueda. Disponible en:

- <http://www.pemex.com/index.cfm?action=news§ionID=8&catID=0&contentID=20599>
- PEMEX-Prensa, 2009g. Aseguran PGR, SSP Y SFP oficinas de PEMEX; investigan complicidad en robo de combustible. 29 de Julio de 2009. Boletín No. 148 Hora de publicación: 17:06 por Iván Ángel Esquivel. Disponible en: <http://www.pemex.com/index.cfm?action=news§ionID=8&catID=40&contentID=20687>
- PEMEX-Prensa, 2009h. Acumula Cantarell 13.4 mil millones de barriles producidos en 30 años de vida productiva. 12 de Julio de 2009. Boletín No. 140 Hora de publicación: 12:54 por Joel Hernández Mosqueda. Disponible en: <http://www.pemex.com/index.cfm?action=news§ionID=8&catID=40&contentID=20580>
- PEMEX-Prensa 2009i. Cambio en la Dirección General de PEMEX. 08 de Septiembre de 2009. Boletín No. 177. Hora de publicación: 10:40 Fernando Sotres Lozano. Disponible en: <http://www.pemex.com/index.cfm?action=news§ionID=8&catID=40&contentID=20921>
- Peña-Castro, J. M., Barrera-Figueroa, B. E., Fernández-Linares, L., Ruiz-Medrano, R. and Xoconostle-Cázares, B. 2006. Isolation and identification of up-regulated genes in bermudagrass roots (*Cynodon dactylon* L.) grown under petroleum hydrocarbon stress. *Plant Science*. 170: 724–731
- Plice, M. J. 1948. Some effects of crude petroleum on soil fertility. *Soil Sci. Soc. Am. Proc.* 13: 413-416
- PNUD (Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo). 1991. Informe sobre Desarrollo Humano 1991: Financiación del Desarrollo Humano. Capítulo III. Santa Fé de Bogotá. Tercer Mundo Editores. pp. 93-142
- PNUD (Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo). 2007. Informe sobre Desarrollo Humano México 2006-2007. 199 p.
- PNUD-México (Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo en México). 2008. Informe de Actividades del Programa de las Naciones Unidas para el desarrollo en México. Desarrollo humano para vivir mejor. 54 p.
- Polo, F. N. 2003. Enfermedades relacionadas con el asma. *Medicina Familiar y Comunitaria*. 64: 54-56
- PROFEPA (Procuraduría Federal de Protección al Ambiente). 2009. http://www.profepa.gob.mx/PROFEPA/AuditoriaAmbiental/EmergenciasAmbien_tales/ Fecha de última revisión: Enero de 2009
- Quiñones, A. E. E., Ferrera-Cerrato, R., Gavi, R. F., Fernández, L. L., Rodríguez, V. R. y Alarcón, A. 2003. Emergencia y crecimiento de maíz en un suelo contaminado con petróleo crudo. *Agrociencia*. 37: 585-594
- Rhodes A.N. and Hendricks, C.W. 1990. A continuous-flow method for measuring effects of chemical on soil nitrification. *Toxicity Assess.* 5: 77-89
- Riser-Roberts, E. 1998. Remediation of petroleum contaminated soils. Biological, Physical and Chemical Processes. Lewis Publishers. Boca Raton, FL. 542 p.
- Rivera-Cruz, M. del C., Ferrera-Cerrato, R., Volke-Haller, V., Fernández-Linares, L. y Rodríguez-Vázquez, R. 2002. Poblaciones microbianas en perfiles de suelos afectados por hidrocarburos del petróleo en el estado de Tabasco, México. *Agrociencia*. 36: 149-160

- Rivera-Cruz, M. del C. 2004. Clasificación de suelos tropicales influenciados por derrames de petróleo en Tabasco. *Tecnociencia Universitaria*. 7: 6-25
- Rivera-Cruz, M. del C. y Trujillo-Narcía, A. 2004. Estudio de toxicidad vegetal en suelos contaminados con petróleos nuevo e intemperizado. *Interciencia*. (29): 369-376
- Rivera-Cruz, M. C., Trujillo-Narcía, A., Miranda, C. M. A., Maldonado, C. E. 2005. Evaluación toxicológica de suelos contaminados con petróleos nuevo e intemperizado mediante ensayos con leguminosas. *Interciencia*. 30: 326-331
- Roa-Castro, F. M., Toral-Freyre, S. Roa-Castro, V. H., Zavala-Habib, J. A., Duran de Alba, L. M., Herrera-Amaro, B. P. y Fuentes-Páez, F. 2009. Estimaciones sobre la tendencia del asma en México para el periodo 2008-2012. *Anales médicos*. 54(1):16 - 22
- Rodríguez, A. 1997. Diseño y evaluación de los métodos físicos y de biorremediación aplicables a las áreas afectadas por las actividades de exploración y producción petrolera en los campos Sánchez Magallanes, Cinco Presidentes, San Ramón, Ogarrío, y La Venta en el Distrito de Agua Dulce, Región Sur. Reporte no publicado. PEMEX Exploración y Producción, Contrato No. CORS-S-244/94. Villahermosa, Tabasco.
- Rodríguez-León, A. 2005. La familia, reto para la calidad en salud en México. Secretaría de Salud del Estado de Tabasco. *Salud en Tabasco*.1(11): 352-354
- Rodríguez-Orozco, A. R. y Núñez-Tapia, R. M. 2007. Prevalencia de conjuntivitis alérgica en escolares. *Revista Mexicana de Pediatría*. 74(1): 16-18
- Rohlfs, I., Borrell, C., Anitua, C., Artazcoz, L., Colomer, C., Escribá, V., García-Calvente, M., Llacer, A., Mazarrasa, L., Pasarín, M. I., Peiró, R. y Valls-Llobet, C. 2000. La importancia de la perspectiva de género en las encuestas de salud. *Gaceta Sanitaria*. 14(2):146-155
- Rojas, S.R. 2008. Guía para realizar investigaciones sociales. Ed. Plaza y Valdés. Primera trigésima sexta edición. México D. F. 437 p.
- Sacre-Hazouri, J. A. 2006. Rinitis alérgica. Enfermedades coexistentes y complicaciones. Revisión y análisis. *Revista Alergia México*. 53(1): 9-29
- Sadzawka, A. 1990. Métodos de análisis de suelos. Instituto de Investigaciones Agropecuarias La Platina N°16, Estación Experimental La Platina, Chile. 130 p.
- Sampieri, H. R., Fernández-Collado y Baptista L. P. 2008. Metodología de la investigación científica. Cuarta Edición. Editorial McGraw-Hill Interamericana. México D. F. 850 p.
- Sánchez, S., C.A. 2003. Intoxicación por hidrocarburos. *In: Manual de intoxicaciones en Pediatría*. Santiago Mintegui (eds). Ediciones Ergon. Majadahonda, Madrid. Capítulo 15. pp. 151-159
- San Sebastián, M., Armstrong B. y Stephens C. 2001. La salud de mujeres que viven cerca de pozos y estaciones de petróleo en la Amazonía ecuatoriana. *Rev Panam Salud Publica*. 9(6): 375-383
- Sardi, K. and Debreczeni, K. 1992. Comparison of methods evaluating the plant available potassium content in soils of different types and potassium levels. *Comm. Soil Sci. Plant Anal.* 23(26): 13-2632
- SAS (Statistical Analysis System). 1999. Software: usage and reference, version 9.1 SAS Institute Inc. Cary, NC, USA.

- Sawatsky, N. and Li, X. 1997. Importance of soil-water relations in assessing the endpoint of bioremediated soils. II. Water-repellency in hydrocarbon contaminated soils. *Plant Soil*. 192: 227-236
- Schwarzenbach, R.P. and Westall, J. 1981. Transport of nonpolar organic compounds from surface water to groundwater: Laboratory sorption studies. *Environ. Sci. Technol.* 15: 1350-1367
- SDOSSPA (Subdirección de Disciplina Operativa, Seguridad, Salud y Protección Ambiental). 2000. Lineamientos para la Elaboración de un Procedimiento para Investigación y Reporte de Incidentes y Accidentes Tema(s): Seguridad Industrial y Protección Ambiental, Tipo de Documento: LINEAMIENTOS, Clave: I-LINEAXX-0000238, Fecha de Emisión: 06/12/2000, Última Actualización: 06/12/2000. 18 p.
- SDOSSPA (Subdirección de Disciplina Operativa, Seguridad, Salud y Protección Ambiental). 2001. Lineamiento Corporativo para el Reporte de Fugas, Derrames, Desfogues, Descargas y Emisiones Extraordinarias de Hidrocarburos y Otras Sustancias Peligrosas. Tema(s): Seguridad Industrial y Protección Ambiental, Tipo de Documento: LINEAMIENTOS, Clave: I-LINEAXX-0000609, Fecha de Emisión: 16/02/2001, Última Actualización: 16/02/2001. 15 p.
- SDOSSPA (Subdirección de Disciplina Operativa, Seguridad, Salud y Protección Ambiental). 2002. Lineamiento para el Desarrollo Sustentable en Materia de Responsabilidad Social Tema(s): Seguridad Industrial y Protección Ambiental, Tipo de Documento: LINEAMIENTOS, Clave: I-LINEAXX-0000610, Fecha de Emisión: 10/04/2002, Última Actualización: 10/04/2002. 8 p.
- Secretaría de Desarrollo Humano. 2009. Informe del Indicador. Eje de Desarrollo Social. Secretaría de Desarrollo Humano. 2 p.
- Segal, W. and Mancinelli, R. L. 1987. Extent of regeneration microbial community in reclaimed spent oil shale land. *J. Environ. Qual.* 16(1): 44-48
- Shiva, V. 1989. *Women, Ecology and the Development. Staying Alive.* Londres, Zed Books.
- Stacki, S. and Monkman, K. 2003. Change Through Empowerment Processes: women's stories from South Asia and Latin America. *Compare*, 33:173-189
- Stallings, V. A. and Fung, E. B. 1999. Clinical nutrition assessment of infants and children. *In: Shils ME, Olson JA, Shike M, Ross AC (eds). Modern nutrition in health and disease.* 9th ed. Baltimore, Maryland: Williams and Wilkins. pp. 885-893
- Tarrés M. L. 2001. Observar, escuchar y comprender. Sobre la tradición cualitativa en investigación social. El Colegio de México. FLACSO. 409 p.
- Taylor, S. J y Bogdan, 1996. Introducción a los métodos cualitativos de investigación. Paidós, Buenos Aires, España.
- Tepichin, V. A. M. 2009. Autonomía para participar en decisiones: elemento central para el combate a la pobreza con equidad de género. *Estudios sociológicos.* 37(79)111-146
- Terán, L. M., Haselbarth-López M. M. M. y Quiroz-García Alergia, D. L. 2009. Alergia, pólenes y medio ambiente. *Gaceta Médica México.* 145(3): 215-222
- Thüren, B. 1992. "Del sexo al género". Un desarrollo teórico 1970-1990. *Rev. Antropología.* 2: 31-71
- Toledo, A. 1988. Energía, Ambiente y Desarrollo. Centro de Ecodesarrollo. México. DF. 382 p.

- Totsche, K. U., Danzer, J. and Kogel-Knabner, I. 1997. Dissolved organic matter-enhanced retention of polycyclic aromatic hydrocarbons soil miscible displacement experiment. *J. Environ. Qual.* 26: 1090-1100
- Trujillo N. A., Zavala C. J. y Lagunes, E. L. del C. 1995. Contaminación de suelos por metales pesados e hidrocarburos aromáticos en Tabasco. *In: Memoria VII Reunión Científica-Tecnológica Forestal y Agropecuaria*, INIFAP. Villahermosa, Tabasco, México. pp. 45-52.
- Tudela, F. 1989. La modernización forzada del trópico: en el caso de Tabasco. Proyecto Integrado del Golfo. El Colegio de México UNRISD-IFIAS-CINVESTAV. México. DF. 475 p.
- Tuñón P. E., Tinoco O. R., Hernández, de la C. A. 2007. Género y microfinanciación: Evaluación de un programa de microfinanciación para mujeres en el estado de Tabasco, México. *Revista de estudios de género. La ventana.* 26(3) 41-69
- Udo, E. J. and Fayemi, N. N.. 1975. The effect of oil pollution of soil on germination, growth and nutrient uptake of corn. *J. Environ.* 4: 537-540
- USEPA, 2003. Health effects support document for naphthalene. EPA 822-R-03-005, Office of Water, Health and Ecological Criteria Division, Washington, DC. (Available online at <http://www.epa.gov/safewater/ccl/pdf/naphthalene.pdf>)
- Varela, P. M. A., Cruz, A., Ticante, M. J. A. y García, J. L. 1990. Modificación de las propiedades de un suelo por adición de agua contaminada por grasas y aceites. *In: 1er. Simp. Nacional de Degradación del Suelo. Memoria. Depto. Edafología. Instituto de Geología. UNAM. México, D. F.* pp. 36-37
- Vázquez-Luna, D., Castelán-Estrada, M., Rivera-Cruz, M. C., Ortiz-Ceballos, A.I. y Izquierdo, F. 2010. *Crotalaria incana L.* y *Leucaena leucocephala Lam.* (Leguminosae): Especies indicadoras de toxicidad por hidrocarburos del petróleo en suelo. *Revista Internacional de Contaminación Ambiental.* 26 (3) 183-191.
- Vela-Peón, 2001. Historias de vida. *In: Tarrés Marial Luisa (Coord.) Observar, escuchar y comprender. Sobre la tradición cualitativa en investigación social.* El Colegio de México. FLACSO. 409 p.
- Vuurman, E. F., Van Vergel, L. M., Uiterwijk, M. M., Leutner, D. and O'Hanlon, J. F. 1993. Seasonal allergic rhinitis and antihistamine effects on children's learning. *Ann Allergy.* 71:121-6.
- WHO. 2000. Bronchial Asthma. WHO: Ginebra. Fact Sheet number 206. <http://www.who.int/inf-fs/en/fact206.html>

11. ANEXOS

11.1. Cuestionario

Pregunta 1. Ejido:

1. Rovirosa
2. Paraíso
3. La Ceiba
4. Gurría

Pregunta 2. Edad

[]

Pregunta 3. Género

1. Hombre
2. Mujer

Pregunta 4. Tiempo de residencia en la zona (años)

[]

Pregunta 5. Estado civil

1. Soltera (o)
2. Divorciada (o)
3. Separada (o)
4. Viuda (o)
5. Unión libre
6. Casada (o)

Pregunta 6. ¿Ha tenido hijas(os)?

1. Si (Pasar a la pregunta 7)
2. No (Pasar a la pregunta 12)

Pregunta 7. Numero de hijas []

Pregunta 8. Número de hijos []

Pregunta 9. Hijos(as) fallecidos

1. Si (Pasar a la pregunta 10)
2. No (Pasar a la pregunta 12)

Pregunta 10. Número de hijos e hijas fallecidos(as) []

Pregunta 11. *Causa de muerte

Pregunta 12. Grado de escolaridad de la mujer

1. Ninguno
2. Primaria
3. Secundaria
4. Preparatoria
5. Carrera técnica
6. Universidad
7. Postgrado
8. Otro

Pregunta 13. Grado de escolaridad del hombre

1. Ninguno
2. Primaria
3. Secundaria
4. Preparatoria
5. Carrera técnica
6. Universidad
7. Postgrado
8. Otro

Pregunta 14. ¿Quiénes colaboran en las labores del hogar y en qué proporción?

1. Madre 50 % y padre 50%
2. Madre, Padre, hijos e hijas por igual
3. Madre 100%
4. Padre 100%
5. Madre e hijas sólo participan
6. Padre e hijos sólo participan
7. Padre e hijos no participan
8. Otros(as)

Pregunta 15. Ocupación de la mujer

1. Ama de casa
2. Empleada
3. Obrera / trabajadora de PEMEX
4. Comerciante
5. Autoempleada
6. Campesina
7. Maestra
8. Estudiante
9. Profesionista independiente
10. Otra

Pregunta 16. Ocupación del hombre

1. Labores del hogar
2. Empleado
3. Obrero / trabajador de PEMEX
4. Trabajador en obras de limpieza de suelos contaminados con petróleo

5. Transportista
6. Maestro
7. Autoempleado
8. Comerciante
9. Campesino / productor
10. Pescador
11. Estudiante
12. Profesionista independiente
13. Otro

Pregunta 17. Ingreso mujer

1. Sueldo fijo
2. Pensión fija
3. Sueldo variable
4. Ingresos según ventas
5. Ninguno

Pregunta 18. Ingreso del hombre

1. Sueldo fijo
2. Pensión fija
3. Sueldo variable
4. Ingresos según ventas
5. Ninguno

Pregunta 19. ¿En qué forma participan económicamente con los gastos de la casa?

1. Madre 50 % y padre 50%
2. Madre, Padre, hijos e hijas por igual
3. Madre 100%
4. Padre 100%
5. Madre e hijas sólo participan
6. Padre e hijos sólo participan
7. Padre e hijos no participan
8. Otros(as)

Pregunta 20. ¿Cuánto tiempo (hrs/día) destina la madre para esparcimiento y diversión?

[]

Pregunta 21. ¿Cómo destina el tiempo la mujer para esparcimiento y diversión?

1. Viendo TV
2. Durmiendo
3. Cociendo
4. Platicando con amigas
5. Ayudando a los hijos en la tarea
6. Saliendo y jugando con sus hijos (as)
7. Haciendo ejercicio y cuidando de si misma
8. Otro

Pregunta 22. ¿Cuánto tiempo (hrs/día) destina el padre para esparcimiento y diversión?
[]

Pregunta 23. ¿Cómo destina el tiempo el hombre para esparcimiento y diversión?

1. Viendo TV
2. Durmiendo
3. Bebiendo
4. Platicando con amigos
5. Ayudando a los hijos en la tarea
6. Saliendo y jugando con sus hijos (as)
7. Haciendo ejercicio y cuidando de si mismo
8. Otro

Pregunta 24. Cuando se enferman los hijos (as) ¿quién se ocupa de sus cuidados?

1. Madre 50 % y padre 50%
2. Madre, Padre, hijos e hijas por igual
3. Madre 100%
4. Padre 100%
5. Madre e hijas sólo participan
6. Padre e hijos sólo participan
7. Padre e hijos no participan
8. Otros(as)

Pregunta 25. ¿Cuánto tiempo más de lo normal ocupa en el cuidado de sus hijos/as enfermos/as?

Pregunta 26. ¿Cómo considera que le afecta las enfermedades recurrentes de sus hijos (as)?

Pregunta 27. ¿Qué padecimientos recurrentes de los ojos ha presentado usted y su familia?

1. Dolor de cabeza (senos paranasales)
2. Ojos irritados o ardor de ojos (quemosis)
3. Ojos rojos (eritema conjuntival)
4. Lagrimeo (epifora)
5. Lagaña (secreción ocular)
6. Otro
7. Ninguna

Pregunta 28. ¿Qué padecimientos recurrentes de los oídos ha presentado usted y su familia?

1. Dolor de oído (complicación de crónico obstructivo)
2. Tapa oído
3. Mareo*
4. Otro
5. Ninguno

Pregunta 29. ¿Qué padecimientos recurrentes de la nariz y garganta ha presentado usted y su familia?

1. Tos frecuente (crónica)
2. Dificulta de respiración Padece ahogo (asma)
3. Silba el pecho (sibilancia)
4. Ronroneo (estertores bronquiales)
5. Flemas
6. Congestión nasal
7. Escurrimiento nasal (rinorrea)
8. Moco caro y fluido
9. Moco espeso y turbio
10. Otro
11. Ninguno

Pregunta 30. ¿Qué padecimientos recurrentes de la piel ha presentado usted y su familia?

1. Ronchas (habones, maculas, ámpulas... alergia tipo 1)
2. Enrojecimiento
3. Escozor e inflamación.
4. Descamación y exudado (eczema)
5. Otro
6. Ninguno

Pregunta 31. Presencia de enfermedades recurrentes en su familia diagnosticada por un especialista

1. Asma
2. Alergias
3. Bronquitis crónica
4. Ninguna

Pregunta 32. ¿Qué padecimientos recurrentes con malestar general ha presentado usted y su familia?

1. Problemas para dormir (ronquidos)
2. Cansancio (personas mayores... astenia o adinamia)
3. Otro
4. Ninguno

Pregunta 33. ¿Cuál es la frecuencia de dichos padecimientos?

1. Muy frecuente
2. Frecuente
3. Moderado
4. Rara vez
5. Casi nunca

Pregunta 34. ¿A dónde acude cuando se presentan estos padecimientos?

1. Médico(a) particular
2. Centro de salud
3. Curandero

4. Remedios caseros
5. Ningún lado
6. Otro

Pregunta 35. ¿Cómo se cura?

1. Medicamentos
2. Remedios caseros
3. Solo se cura
4. No se cura

Pregunta 36. ¿Cómo considera que afectan las enfermedades recurrentes a sus hijos (as)?

1. Falta a la escuela
2. Dificultad para realizar tareas
3. Menor participación en labores del campo
4. Menor participación en labores domesticas
5. Ninguno

Pregunta 37. ¿Cuántas veces acude al servicio de salud?

1. Cada 15 días
2. Una vez al mes
3. Cada dos meses
4. Cada seis meses
5. Cada año
6. Cada 2 años
7. Casi nunca

Pregunta 38. ¿Ha existido alguien enfermo de cáncer en su familia?

1. Si (Pasar a la pregunta 39)
2. No (Pasar a la pregunta 41)

Pregunta 39. *¿Cuántas?

[]

Pregunta 40. *¿Qué tipo de cáncer?

1. Leucemia
2. Cáncer de mama
3. Cáncer de estomago
4. Cáncer de colon
5. Otro
6. Ninguno

Pregunta 41. ¿Cuántas personas de la comunidad (que han vivido por muchos años aquí) han sufrido de cáncer? []

Pregunta 42. ¿Ha habido presencia de malformaciones en su comunidad?

1. Si (Pasar a la pregunta 43)

2. No (Pasar a la pregunta 44)

Pregunta 43. *¿Cuántas? [____]

Pregunta 44. ¿Ha tenido algún aborto inexplicable?

1. Si (Pasar a la pregunta 45)
2. No (Pasar a la pregunta 46)

Pregunta 45. *¿Cuántos? [____]

Pregunta 46. ¿Considera que existe contaminación en su comunidad?

1. Si (Pasar a la pregunta 47)
2. No

Pregunta 47. *¿Qué considera que está contaminado?

1. Agua (Pasar a la pregunta 48)
2. Suelo (Pasar a la pregunta 50)
3. Aire
4. Otros

Pregunta 48. ¿Ha sido afectado(a) por algún evento de riesgo ambiental?

1. Si
2. No

Pregunta 49. ¿Porqué tipo de riesgo ambiental ha sido afectado?

1. Derrame por ruptura de ductos
2. Explosión
3. Fuga de gases tóxicos
4. Otros
5. Ninguno

Pregunta 50. ¿Cuándo han ocurrido los eventos?

Pregunta 51. ¿Cómo considera que le ha afectado la contaminación?

Pregunta 52. ¿Ha solicitado algún apoyo debido a la contaminación?

1. Si (Pasar a la pregunta 48)
2. No (Pasar a la pregunta 50)

Pregunta 53. ¿A quién ha solicitado algún apoyo debido a la contaminación?

1. PEMEX (Pasar a la pregunta 54)
2. Municipio (Pasar a la pregunta 55)
3. PROFEPA
4. Gobierno federal
5. Otros

Pregunta 54. ¿Ha recibido algún apoyo económico por alguno de ellos?

1. Si (Pasar a la pregunta 55)
2. No (Pasar a la pregunta 56)

Pregunta 55. *¿Cuánto recibió de apoyo económico? [_____]

Pregunta 56. ¿Tiene parcela de la cual usted y su familia dependan económicamente?

1. Si (Pasar a la pregunta 57)
2. No (Pasar a la pregunta 62)

Pregunta 57. ¿Quiénes colaboran en las labores del campo y en qué proporción?

1. Madre 50 % y padre 50%
2. Madre, Padre, hijos e hijas por igual
3. Madre 100%
4. Padre 100%
5. Madre e hijas sólo participan
6. Padre e hijos sólo participan
7. Padre e hijos no participan
8. Otros(as)

Pregunta 58. ¿Qué tipo de pastos tiene en su pradera?

1. Alemán
2. Egipto
3. Camalote dulce
4. Manatí
5. Otros

Pregunta 59. ¿Cuántas cabezas de ganado tiene por hectárea? [_____]

Pregunta 60. ¿Qué cultivos tenía antes que ahora no puede sembrar?

Pregunta 61. ¿Qué les propondría a las autoridades para que se solucionara el problema de la contaminación de suelos por hidrocarburos?

Pregunta 62. OBSERVACIONES... CONDICIONES AMBIENTALES Y/O VIVIENDA

11.2. Entrevistas a profundidad

OBJETIVO: Herramienta que ayudará a determinar la percepción médica respecto al problema de la contaminación con respecto a:

Enfermedades respiratorias:

1. ¿Considera que existe alta incidencia de enfermedades respiratorias en la zona?
2. ¿Quiénes son los más afectados(as) por las enfermedades respiratorias agudas?
3. ¿Quiénes son los más afectados(as) por las enfermedades respiratorias crónicas?
4. ¿Considera que la población asmática es alta? y ¿cómo de qué proporción estaríamos hablando?
5. Y de ésta de población, ¿la mayoría son niños, adultos o ancianos?
6. ¿A qué cree que se deba esto?
7. ¿En qué mes(es) ocurre la mayor incidencia de enfermedades respiratorias y porqué?

Enfermedades carcinogénicas:

8. ¿Considera que la incidencia de cáncer es alta, baja o nula?

Malformaciones y mutaciones:

9. ¿Qué incidencia de nacimientos con malformaciones considera que existe?
10. ¿Qué incidencia de abortos inexplicables considera que existe?

Aspectos medioambientales:

11. ¿Qué tipos de procesos alérgicos ha visto como más frecuentes y en qué condiciones (meses o presencia durante el día)?
12. ¿Cómo afectan los procesos asmáticos a los enfermos ya sean niños(as), adultos y viejos en forma diferenciada?
13. ¿Cuánto gasta una familia promedio por este tipo de padecimientos por episodio?

PEMEX y medioambiente:

14. ¿Considera que la contaminación existente afecta a las personas?
15. Usted como médico, ¿quienes considera que serían las más afectados y en qué formas?
16. ¿Sabe de algunos desechos o contaminantes emitidos por PEMEX que tengan efectos sobre la salud de los habitantes?
17. Finalmente, como especialista en salud ¿Qué recomendaciones le daría a los(as) habitantes de la zona y qué propuestas formularía a los tomadores de decisiones?

¡Muchas gracias por su valiosa aportación!

11.3. Historia de vida

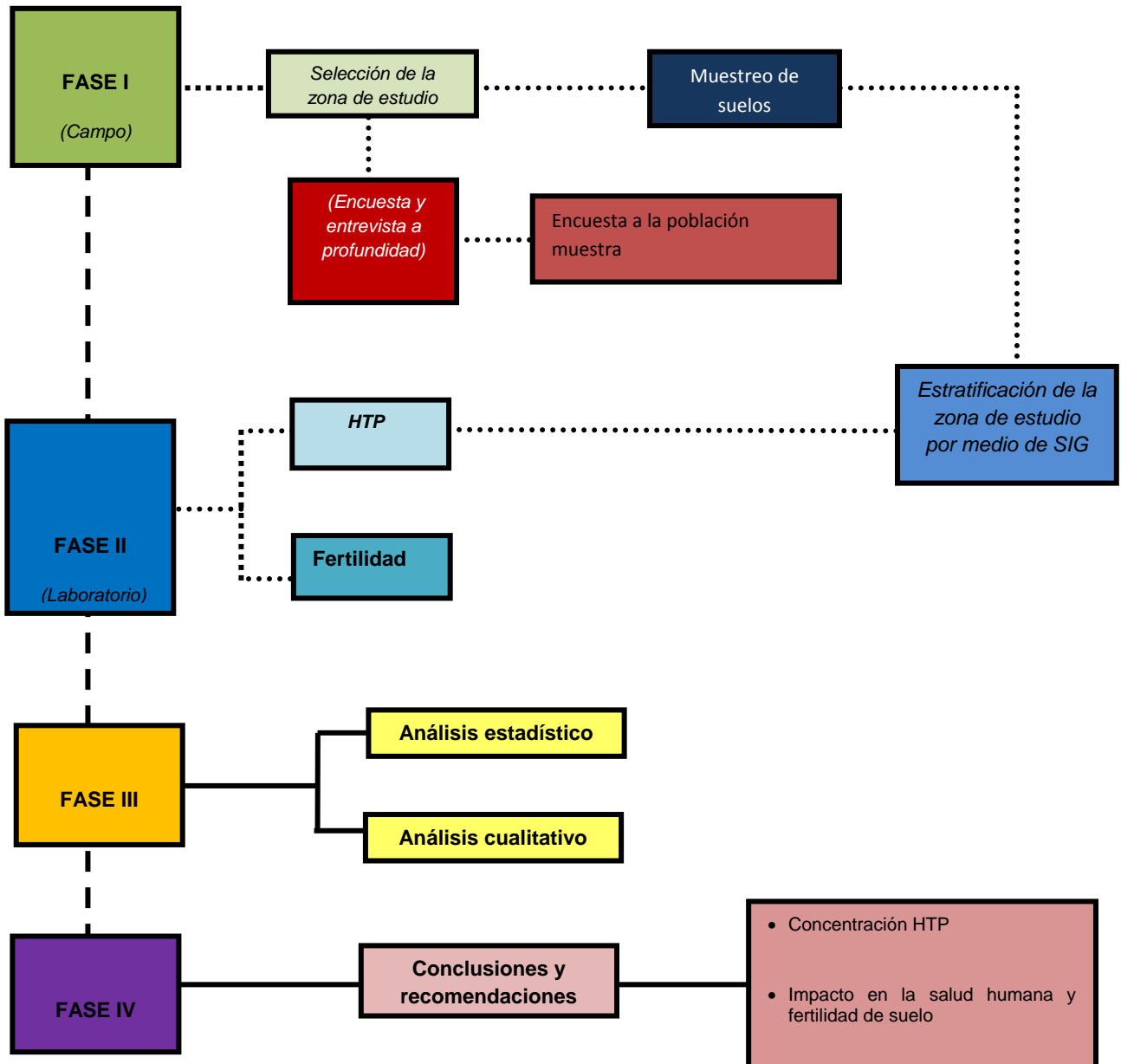
OBJETIVO: Herramienta que ayuda a poner palabras y dar significados a la historia de la persona

Infancia	Adolescencia	Juventud	Madurez	Vejez
----------	--------------	----------	---------	-------

1. ¿Su abuelo(a) le platicaban de la zona? Y ¿Cómo le decían que era?
2. ¿Creé que el entorno de la comunidad ha cambiado desde que era niño(a)? y ¿por qué?
3. Me gustaría que me platicara ¿cómo era el medio ambiente cuando era niño(a)?, ¿qué animales o que había que ahora no hay?
4. En esa etapa ¿de qué se enfermaba frecuentemente?
5. Cuando tenía entre 13 y 15 años ¿cómo recuerda la zona (el río, los arboles, los olores, las estaciones del año...)?
6. ¿Qué es lo que más recuerda del medio ambiente cuando usted era joven?
7. Cuando sus niños(as) eran pequeños(as) ¿se enfermaban frecuentemente de tos o tenían alergias?
8. Actualmente, ¿cómo ve el cambio del ambiente?, ¿le gusta el paisaje, los olores?
9. ¿Creé que la contaminación en su comunidad afecta los cultivos y especies de animales? y ¿por qué?

¡Muchas gracias por su valiosa aportación!

11.4. Flujo-grama de trabajo



Anexo 1. Flujograma del trabajo

11.5. Cuadro de Consecuencias (GDOESSPA, 2006).

Tipo de evento y categoría de la consecuencia				
Afectación:	Menor C1	Moderado C2	Grave C3	Catastrófico C4
A las Personas				
Seguridad y salud de los vecinos	Sin afectación a la seguridad y la salud pública.	Alerta vecinal; afectación potencial a la seguridad y la salud pública.	Evacuación; Lesiones menores o afectación a la seguridad y salud pública moderada; costos por afectaciones y daños entre 5 y 10 millones de pesos.	Evacuación; lesionados; una o más fatalidades; afectación a la seguridad y salud pública; costos por lesiones y daños mayores a 10 millones de pesos.
Seguridad y salud del personal y contratistas	Sin lesiones; primeros auxilios	Atención Médica; Lesiones menores sin incapacidad; efectos a la salud reversibles.	Hospitalización; múltiples lesionados, incapacidad parcial o total temporal; efectos moderados a la salud.	Una o más fatalidades; Lesionados graves con daños irreversibles; Incapacidad parcial o total permanentes.
Al Ambiente				
Efectos en el Centro de Trabajo	Olores desagradables; ruidos continuos; emisiones en los límites de reporte; polvos y partículas en el aire	Condiciones peligrosas; informe a las autoridades; emisiones mayores a las permitidas; polvos, humos, olores significantes.;	Preocupación en el sitio por: fuego y llamaradas; ondas de sobre presión; fuga de sustancias tóxicas.	Continuidad de la operación amenazada; incendios, explosiones o nubes tóxicas; evacuación del personal.
Efectos fuera del Centro de Trabajo	Operación corta de quemadores; olores y ruidos que provocan pocas quejas de vecinos	Molestias severas por presencia intensa de humos, partículas suspendidas y olores; quemadores operando continuamente; ruidos persistentes y presencia de humos.	Remediación requerida; fuego y humo que afectan áreas fuera del centro de trabajo; Explosión que tiene efectos fuera del centro de trabajo; presencia de contaminantes significativa.	Descargas mayores de gas o humos. Evacuación de vecinos, escape significativo de agentes tóxicos; daño significativo a largo plazo de la flora y fauna ó repetición de eventos mayores.
Descargas y Derrames	Derrames y/o descarga dentro de los límites de reporte; contingencia controlable.	Informe a las Autoridades. Derrame significativo en tierra hacia ríos o cuerpos de agua. Efecto local. Bajo potencial para provocar la muerte de peces.	Contaminación de un gran volumen de agua. Efectos severos en cuerpos de agua; mortandad significativa de peces; incumplimiento de condiciones de descarga permitidas; reacción de grupos ambientalistas.	Daño mayor a cuerpos de agua; se requiere un gran esfuerzo para remediación. Efecto sobre la flora y fauna. Contaminación en forma permanente del suelo o del agua.
Al Negocio				
Pérdida de producción, daños a las instalaciones	Menos de una semana de paro. Daños a las instalaciones y pérdida de la producción, menor a 5 millones de pesos.	De 1 a 2 semanas de paro. Daños a las instalaciones y pérdida de la producción, hasta 10 millones de pesos.	De 2 a 4 semanas de paro. Daños a las instalaciones y pérdida de la producción de hasta 20 millones de pesos.	Más de un mes de paro. Daños a propiedades o a las instalaciones; pérdida mayor a 20 millones de pesos.
Efecto legal	Incidente reportable.	Se da una alerta por parte de las Autoridades.	Multas significativas; suspensión de actividades	Multa mayor, proceso judicial.
Daños en propiedad de terceros	Las construcciones son reutilizables, con reparaciones menores. Poco riesgo para los ocupantes.	Las reparaciones son mayores, con costos similares a edificaciones nuevas. Riesgo de alguna lesión a ocupantes.	Pérdida total de los bienes o de la funcionalidad de los bienes; posibilidad de lesiones o fatalidades	Demolición y reedificación de inmuebles; sustitución del edificio. Posible lesión fatal a algún ocupante.
A la Imagen				
Atención de los medios al evento	Difusión menor del evento, prensa y radio locales.	Difusión local significativa; entrevistas, TV local	Atención de medios a nivel nacional.	Cobertura nacional. Protestas públicas. Corresponsales extranjeros

12. APÉNDICE

12.1. Tabulación cruzada en apartado de género

Cuadro 1A. Género (%) de los(as) encuestados(as) en los ejidos de Rovirosa, El Paraíso, La Ceiba y Gurría.

Filas: 3. Género

Columnas: 1. Ejido:

Género	Ejido									
	TOTAL MUESTRA		Rovirosa		Paraíso		La Ceiba		Gurría	
	Frec	%	Frec	%	Frec	%	Frec	%	Frec	%
1 Hombre	3	13.04	1	50.00	2	25.00	0	0.00	0	0.00
2 Mujer	20	86.96	1	50.00	6	75.00	6	100.00	7	100.00
TOTAL	23	(23)	2	(2)	8	(8)	6	(6)	7	(7)

Ji cuadrado con 3 grados de libertad = 5.3667 (p = 0.1468)

Cuadro 2A. Estado civil (%) en los ejidos de Rovirosa, El Paraíso, La Ceiba y Gurría.

Filas: 5. Estado civil

Columnas: 1. Ejido:

E-civil	Ejido									
	TOTAL MUESTRA		Rovirosa		Paraíso		La Ceiba		Gurría	
	Frec	%	Frec	%	Frec	%	Frec	%	Frec	%
1 Soltera (o)	1	4.35	1	50.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00
3 Separada (o)	2	8.70	0	0.00	1	12.50	1	16.67	0	0.00
4 Viuda (o)	2	8.70	1	50.00	0	0.00	1	16.67	0	0.00
5 Unión libre	5	21.74	0	0.00	0	0.00	1	16.67	4	57.14
6 Casada (o)	13	56.52	0	0.00	7	87.50	3	50.00	3	42.86
TOTAL	23	(23)	2	(2)	8	(8)	6	(6)	7	(7)

Ji cuadrado con 15 grados de libertad = 26.5669 (p = 0.0325)

Cuadro 3A. Estadística descriptiva de las variables: edad y tiempo de residencia de los(as) encuestados(as) en los ejidos de Rovirosa, El Paraíso, La Ceiba y Gurría.

Estadística descriptiva	Edad				Tiempo de residencia			
	Rovirosa	Paraíso	La Ceiba	Gurría	Rovirosa	Paraíso	La Ceiba	Gurría
Media	50.5	41.7	27.4	34.9	18.5	15.7	23.4	17.4
Error típico	29.5	5.7	2.1	3.0	2.5	4.1	2.7	4.7
Mediana	50.5	39.0	27.0	35.0	18.5	15.0	24.0	20.0
Moda	--	--	24.0	--	--	--	24.0	--
Desviación estándar	41.7	15.0	5.5	8.0	3.5	10.9	7.1	12.5
Varianza de la muestra	1740.5	223.9	30.6	64.5	12.5	117.9	50.6	156.3
Rango	59.0	39.0	16.0	22.0	5.0	33.0	21.0	32.0
Mínimo	21.0	24.0	20.0	25.0	16.0	2.0	15.0	3.0
Máximo	80.0	63.0	36.0	47.0	21.0	35.0	36.0	35.0
Suma	101.0	292.0	192.0	244.0	37.0	110.0	164.0	122.0
Cuenta	2.0	7.0	7.0	7.0	2.0	7.0	7.0	7.0
Nivel de confianza(95.0%)	374.8	13.8	5.1	7.4	31.8	10.0	6.6	11.6

Cuadro 4A. Encuestados (%) que han tenido hijas(as) en los ejidos de Rovirosa, El Paraíso, La Ceiba y Gurría.

Filas: 6. ¿Ha tenido hijas(os)?
Columnas: 1. Ejido:

hijos?	Ejido									
	TOTAL MUESTRA		Rovirosa		Paraíso		La Ceiba		Gurría	
	Frec	%	Frec	%	Frec	%	Frec	%	Frec	%
1 Si	22	95.65	1	50.00	8	100.00	6	100.00	7	100.00
2 No	1	4.35	1	50.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00
TOTAL	23	(23)	2	(2)	8	(8)	6	(6)	7	(7)

Ji cuadrado con 3 grados de libertad = 10.9773 (p = 0.0118)

Cuadro 5A. Estadística descriptiva de las variables número de hijas, número de hijos y número de hijas e hijos fallecidos de los(as) encuestados(as) en los ejidos de Rovirosa, El Paraíso, La Ceiba y Gurría.

Estadística descriptiva	Rovirosa			Paraíso			La Ceiba			Gurría		
	Hijas	Hijos	Hijos/hijas-	Hijas	Hijos	Hijos/hijas-	Hijas	Hijos	Hijos/hijas-	Hijas	Hijos	Hijos/hijas-
Media	3	2	4	2	2	0	1	1	0	2	2	0
Error típico	3	2	4	0	1	0	0	0	0	1	0	0
Mediana	3	2	4	1	2	0	1	1	0	1	2	0
Moda	--	--	--	1	1	0	1	1	0	1	2	0
Desviación estándar	4	2	5	1	1	0	1	1	0	2	1	0
Varianza de la muestra	18	5	25	2	2	0	0	0	0	3	1	0
Rango	6	3	7	4	4	0	2	2	0	5	3	0
Mínimo	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0
Máximo	6	3	7	4	4	0	2	2	0	5	4	0
Suma	6	3	7	11	13	0	8	6	0	12	17	0
Cuenta	2	2	2	7	7	7	7	7	7	7	7	7
Nivel de confianza(95.0%)	38	19	44	1	1	0	1	1	0	2	1	0

Cuadro 6A. Grado de escolaridad de las mujeres encuestadas en los ejidos de Rovirosa, El Paraíso, La Ceiba y Gurría.

Filas: 12. Grado de escolaridad de la mujer
Columnas: 1. Ejido:

° esc M	Ejido									
	TOTAL MUESTRA		Rovirosa		Paraíso		La Ceiba		Gurría	
	Frec	%	Frec	%	Frec	%	Frec	%	Frec	%
1 Ninguno	4	17.39	0	0.00	2	25.00	0	0.00	2	28.57
2 Primaria	10	43.48	2	100.00	2	25.00	2	33.33	4	57.14
3 Secundaria	6	26.09	0	0.00	2	25.00	4	66.67	0	0.00
4 Preparatoria	2	8.70	0	0.00	1	12.50	0	0.00	1	14.29
6 Universidad	1	4.35	0	0.00	1	12.50	0	0.00	0	0.00
TOTAL	23	(23)	2	(2)	8	(8)	6	(6)	7	(7)

Ji cuadrado con 21 grados de libertad = 13.7954 (p = 0.8782)

Cuadro 7A. Grado de escolaridad de los hombres encuestados en los ejidos de Rovirosa, El Paraíso, La Ceiba y Gurría.

Filas: 13. Grado de escolaridad del hombre
Columnas: 1. Ejido:

° esc H	Ejido									
	TOTAL MUESTRA		Rovirosa		Paraíso		La Ceiba		Gurría	
	Frec	%	Frec	%	Frec	%	Frec	%	Frec	%
1 Ninguno	4	17.39	0	0.00	0	0.00	0	0.00	4	57.14
2 Primaria	9	39.13	0	0.00	4	50.00	2	33.33	3	42.86
3 Secundaria	5	21.74	1	50.00	2	25.00	2	33.33	0	0.00
4 Preparatoria	1	4.35	0	0.00	0	0.00	1	16.67	0	0.00
5 Carrera técnica	1	4.35	0	0.00	0	0.00	1	16.67	0	0.00
6 Universidad	2	8.70	1	50.00	1	12.50	0	0.00	0	0.00
8 Otro	1	4.35	0	0.00	1	12.50	0	0.00	0	0.00
TOTAL	23	(23)	2	(2)	8	(8)	6	(6)	7	(7)
Ji cuadrado con 21 grados de libertad = 25.6392 (p = 0.2205)										

Cuadro 8A. Ocupación de las mujeres encuestadas en los ejidos de Rovirosa, El Paraíso, La Ceiba y Gurría.

Filas: 15. Ocupación de la mujer
Columnas: 1. Ejido:

ocu-M	Ejido									
	TOTAL MUESTRA		Rovirosa		Paraíso		La Ceiba		Gurría	
	Frec	%	Frec	%	Frec	%	Frec	%	Frec	%
1 Ama de casa	22	95.65	1	50.00	8	100.00	6	100.00	7	100.00
2 Empleada	1	4.35	0	0.00	0	0.00	1	16.67	0	0.00
5 Autoempleada	1	4.35	0	0.00	1	12.50	0	0.00	0	0.00
6 Campesina	1	4.35	1	50.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00
8 Estudiante	1	4.35	0	0.00	1	12.50	0	0.00	0	0.00
10 Otra	2	8.70	1	50.00	0	0.00	0	0.00	1	14.29
TOTAL	28	(23)	3	(2)	10	(8)	7	(6)	8	(7)
Ji cuadrado con 27 grados de libertad = 20.2606 (p = 0.8196)										

Cuadro 9A. Ocupación de los hombres encuestados en los ejidos de Rovirosa, El Paraíso, La Ceiba y Gurría.

Filas: 16. Ocupación del hombre
Columnas: 1. Ejido:

ocup-H	Ejido									
	TOTAL MUESTRA		Rovirosa		Paraíso		La Ceiba		Gurría	
	Frec	%	Frec	%	Frec	%	Frec	%	Frec	%
2 Empleado	2	8.70	0	0.00	2	25.00	0	0.00	0	0.00
3 Obrero / trabajador de PEMEX	3	13.04	1	50.00	1	12.50	1	16.67	0	0.00
4 Trabajador en obras de limp.	1	4.35	1	50.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00
5 Transportista	1	4.35	0	0.00	0	0.00	1	16.67	0	0.00
8 Comerciante	2	8.70	0	0.00	2	25.00	0	0.00	0	0.00
9 Campesino / proa.	3	13.04	0	0.00	2	25.00	1	16.67	0	0.00
10 Pescador	7	30.43	0	0.00	0	0.00	0	0.00	7	100.00
11 Estudiante	1	4.35	1	50.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00
13 Otro	4	17.39	0	0.00	1	12.50	3	50.00	0	0.00
TOTAL	24	(23)	3	(2)	8	(8)	6	(6)	7	(7)
Ji cuadrado con 36 grados de libertad = 52.0833 (p = 0.0404)										

Cuadro 10A. Tipo de ingreso de las mujeres encuestadas en los ejidos de Rovirosa, El Paraíso, La Ceiba y Gurría.

Filas: 17. Ingreso mujer
Columnas: 1. Ejido:

\$ingreM	Ejido									
	TOTAL MUESTRA		Rovirosa		Paraíso		La Ceiba		Gurría	
	Frec	%	Frec	%	Frec	%	Frec	%	Frec	%
1 Sueldo fijo	2	8.70	0	0.00	1	12.50	1	16.67	0	0.00
4 Ingresos según ventas	3	13.04	1	50.00	1	12.50	0	0.00	1	14.29
5 Ninguno	18	78.26	1	50.00	6	75.00	5	83.33	6	85.71
TOTAL	23	(23)	2	(2)	8	(8)	6	(6)	7	(7)
Ji cuadrado con 12 grados de libertad = 4.5255 (p = 0.9720)										

Cuadro 11A. Tipo de ingreso de los hombres encuestados en los ejidos de Rovirosa, El Paraíso, La Ceiba y Gurría.

Filas: 18. Ingreso del hombre
Columnas: 1. Ejido:

\$ingreH	Ejido									
	TOTAL MUESTRA		Rovirosa		Paraíso		La Ceiba		Gurría	
	Frec	%	Frec	%	Frec	%	Frec	%	Frec	%
1 Sueldo fijo	7	30.43	1	50.00	2	25.00	4	66.67	0	0.00
2 Pensión fija	1	4.35	1	50.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00
3 Sueldo variable	2	8.70	0	0.00	1	12.50	1	16.67	0	0.00
4 Ingresos según ventas	11	47.83	0	0.00	4	50.00	0	0.00	7	100.00
5 Ninguno	2	8.70	0	0.00	1	12.50	1	16.67	0	0.00
TOTAL	23	(23)	2	(2)	8	(8)	6	(6)	7	(7)
Ji cuadrado con 12 grados de libertad = 26.0741 (p = 0.0105)										

Cuadro 12A. Actividades que realizan durante el tiempo de esparcimiento y diversión las mujeres encuestadas en los ejidos de Rovirosa, El Paraíso, La Ceiba y Gurría.

Filas: 21. ¿Cómo destina el tiempo la mujer para esparcimiento y diversión?
Columnas: 1. Ejido:

Ac_div_M	Ejido									
	TOTAL MUESTRA		Rovirosa		Paraíso		La Ceiba		Gurría	
	Frec	%	Frec	%	Frec	%	Frec	%	Frec	%
1 Viendo TV	17	73.91	2	100.00	8	100.00	6	100.00	1	14.29
2 Durmiendo	15	65.22	1	50.00	6	75.00	3	50.00	5	71.43
3 Cocinando	1	4.35	0	0.00	0	0.00	1	16.67	0	0.00
4 Platicando con amigas	10	43.48	1	50.00	7	87.50	2	33.33	0	0.00
5 Ayudando a los hijos en la t	2	8.70	0	0.00	2	25.00	0	0.00	0	0.00
6 Saliendo y jugando con sus	1	4.35	0	0.00	1	12.50	0	0.00	0	0.00
8 Otro	1	4.35	0	0.00	0	0.00	0	0.00	1	14.29
TOTAL	47	(23)	4	(2)	24	(8)	12	(6)	7	(7)
Ji cuadrado con 21 grados de libertad = 19.6936 (p = 0.5407)										

Cuadro 13A. Actividades que realizan durante el tiempo de esparcimiento y diversión los hombres encuestados en los ejidos de Rovirosa, El Paraíso, La Ceiba y Gurría.

Filas: 23. ¿Cómo destina el tiempo el hombre para esparcimiento y diversión?
Columnas: 1. Ejido:

Ac_div_H	Ejido									
	TOTAL MUESTRA		Rovirosa		Paraíso		La Ceiba		Gurría	
	Frec	%	Frec	%	Frec	%	Frec	%	Frec	%
1 Viendo TV	9	39.13	0	0.00	6	75.00	3	50.00	0	0.00
2 Durmiendo	16	69.57	0	0.00	6	75.00	4	66.67	6	85.71
4 Platicando con amigos	3	13.04	0	0.00	2	25.00	1	16.67	0	0.00
6 Saliendo y jugando con sus	2	8.70	0	0.00	2	25.00	0	0.00	0	0.00
8 Otro	6	26.09	2	100.00	1	12.50	1	16.67	2	28.57
TOTAL	36	(23)	2	(2)	17	(8)	9	(6)	8	(7)
Ji cuadrado con 21 grados de libertad = 19.7721 (p = 0.5357)										

Cuadro 14A. Equidad en las labores del hogar de las familias encuestadas en los ejidos de Rovirosa, El Paraíso, La Ceiba y Gurría.

Filas: 14. ¿Quiénes colaboran en las labores del hogar y en qué proporción?
Columnas: 1. Ejido:

Eq-Lhome	Ejido									
	TOTAL MUESTRA		Rovirosa		Paraíso		La Ceiba		Gurría	
	Frec	%	Frec	%	Frec	%	Frec	%	Frec	%
1 Madre 50 % y padre 50%	2	8.70	0	0.00	0	0.00	0	0.00	2	28.57
3 Madre 100%	20	86.96	2	100.00	8	100.00	6	100.00	4	57.14
5 Madre e hijas sólo participa	1	4.35	0	0.00	0	0.00	0	0.00	1	14.29
TOTAL	23	(23)	2	(2)	8	(8)	6	(6)	7	(7)
Ji cuadrado con 21 grados de libertad = 7.8857 (p = 0.9956)										

Cuadro 15A. Equidad en la participación económica dentro del hogar de las familias encuestadas en los ejidos de Rovirosa, El Paraíso, La Ceiba y Gurría.

Filas: 19. ¿En qué forma participan económicamente con los gastos de la casa?
Columnas: 1. Ejido:

Equ\$home	Ejido									
	TOTAL MUESTRA		Rovirosa		Paraíso		La Ceiba		Gurría	
	Frec	%	Frec	%	Frec	%	Frec	%	Frec	%
1 Madre 50 % y padre 50%	2	8.70	0	0.00	1	12.50	0	0.00	1	14.29
3 Madre 100%	3	13.04	1	50.00	1	12.50	1	16.67	0	0.00
4 Padre 100%	18	78.26	1	50.00	6	75.00	5	83.33	6	85.71
TOTAL	23	(23)	2	(2)	8	(8)	6	(6)	7	(7)
Ji cuadrado con 21 grados de libertad = 4.4342 (p = 1.0000)										

Cuadro 16A. Equidad en el cuidado de los hijos(as) enfermos(as) de las familias encuestadas en los ejidos de Rovirosa, El Paraíso, La Ceiba y Gurría..

Filas: 24. Cuando se enferman los hijos (as) ¿quién se ocupa de sus cuidados?
Columnas: 1. Ejido:

Eq_c_hj@	Ejido									
	TOTAL MUESTRA		Rovirosa		Paraíso		La Ceiba		Gurría	
	Frec	%	Frec	%	Frec	%	Frec	%	Frec	%
1 Madre 50 % y padre 50%	6	26.09	0	0.00	2	25.00	1	16.67	3	42.86
3 Madre 100%	17	73.91	2	100.00	6	75.00	5	83.33	4	57.14
8 Otros(as)	2	8.70	0	0.00	1	12.50	1	16.67	0	0.00
TOTAL	25	(23)	2	(2)	9	(8)	7	(6)	7	(7)
Ji cuadrado con 21 grados de libertad = 3.4158 (p = 1.0000)										

Cuadro 17A. Padecimientos recurrentes en los ojos de las familias encuestadas en los ejidos de Rovirosa, El Paraíso, La Ceiba y Gurría.

Filas: 27. ¿Qué padecimientos recurrentes de los ojos ha presentado usted y su familia?
Columnas: 1. Ejido:

EC_ojos	Ejido									
	TOTAL MUESTRA		Rovirosa		Paraíso		La Ceiba		Gurría	
	Frec	%	Frec	%	Frec	%	Frec	%	Frec	%
1 Dolor de cabeza	12	52.17	0	0.00	3	37.50	3	50.00	6	85.71
2 Ojos irritados o ardor de ojos	7	30.43	0	0.00	3	37.50	2	33.33	2	28.57
3 Ojos rojos (eritema conjuntival)	6	26.09	1	50.00	1	12.50	2	33.33	2	28.57
4 Lagrimeo (epifora)	9	39.13	1	50.00	4	50.00	1	16.67	3	42.86
5 Lagaña (secreción ocular)	9	39.13	1	50.00	4	50.00	1	16.67	3	42.86
7 Ninguna	4	17.39	1	50.00	1	12.50	2	33.33	0	0.00
TOTAL	47	(23)	4	(2)	16	(8)	11	(6)	16	(7)
Ji cuadrado con 18 grados de libertad = 10.1965 (p = 0.9253)										

Cuadro 18A. Padecimientos recurrentes en los oídos de las familias encuestadas en los ejidos de Rovirosa, El Paraíso, La Ceiba y Gurría.

Filas: 28. ¿Qué padecimientos recurrentes de los oídos ha presentado usted y su familia?
Columnas: 1. Ejido:

EC_oído	Ejido									
	TOTAL MUESTRA		Rovirosa		Paraíso		La Ceiba		Gurría	
	Frec	%	Frec	%	Frec	%	Frec	%	Frec	%
1 Dolor de oído	12	52.17	1	50.00	4	50.00	4	66.67	3	42.86
2 Tapa oído	5	21.74	0	0.00	3	37.50	1	16.67	1	14.29
3 Mareo*	2	8.70	0	0.00	0	0.00	0	0.00	2	28.57
5 Ninguno	7	30.43	1	50.00	3	37.50	2	33.33	1	14.29
TOTAL	26	(23)	2	(2)	10	(8)	7	(6)	7	(7)
Ji cuadrado con 12 grados de libertad = 7.7354 (p = 0.8054)										

Cuadro 19A. Padecimientos recurrentes en nariz y garganta de las familias encuestadas en los ejidos de Rovirosa, El Paraíso, La Ceiba y Gurría.

Filas: 29. ¿Qué padecimientos recurrentes de la nariz y garganta ha presentado usted y su familia?

Columnas: 1. Ejido:

EC_nygar	Ejido									
	TOTAL MUESTRA		Rovirosa		Paraíso		La Ceiba		Gurría	
	Frec	%	Frec	%	Frec	%	Frec	%	Frec	%
1 Tos frecuente (crónica)	10	43.48	1	50.00	2	25.00	4	66.67	3	42.86
2 Dificulta de respiración	4	17.39	1	50.00	1	12.50	1	16.67	1	14.29
3 Silba el pecho (silbilancia)	4	17.39	1	50.00	1	12.50	1	16.67	1	14.29
4 Ronroneo (espertores bronquiales)	2	8.70	1	50.00	1	12.50	0	0.00	0	0.00
5 Flemas	7	30.43	0	0.00	3	37.50	2	33.33	2	28.57
6 Congestión nasal	4	17.39	1	50.00	1	12.50	0	0.00	2	28.57
7 Ecurrimiento nasal (rinorrea)	9	39.13	1	50.00	2	25.00	2	33.33	4	57.14
8 Moco caro y fluido	5	21.74	0	0.00	1	12.50	1	16.67	3	42.86
9 Moco espeso y turbio	5	21.74	0	0.00	1	12.50	2	33.33	2	28.57
11 Ninguno	6	26.09	1	50.00	4	50.00	1	16.67	0	0.00
TOTAL	56	(23)	7	(2)	17	(8)	14	(6)	18	(7)
Ji cuadrado con 30 grados de libertad = 18.2532 (p = 0.9543)										

Cuadro 20A. Padecimientos recurrentes en la piel de las familias encuestadas en los ejidos de Rovirosa, El Paraíso, La Ceiba y Gurría.

Filas: 30. ¿Qué padecimientos recurrentes de la piel ha presentado usted y su familia?

Columnas: 1. Ejido:

EC_piel	Ejido									
	TOTAL MUESTRA		Rovirosa		Paraíso		La Ceiba		Gurría	
	Frec	%	Frec	%	Frec	%	Frec	%	Frec	%
1 Ronchas	3	13.04	0	0.00	2	25.00	0	0.00	1	14.29
2 Enrojecimiento	2	8.70	0	0.00	1	12.50	1	16.67	0	0.00
3 Escozor e inflamación.	1	4.35	0	0.00	0	0.00	1	16.67	0	0.00
5 Otro	1	4.35	0	0.00	1	12.50	0	0.00	0	0.00
6 Ninguno	17	73.91	2	100.00	5	62.50	4	66.67	6	85.71
TOTAL	24	(23)	2	(2)	9	(8)	6	(6)	7	(7)
Ji cuadrado con 15 grados de libertad = 8.4687 (p = 0.9036)										

Cuadro 21A. Padecimientos recurrentes con malestar general de las familias encuestadas en los ejidos de Rovirosa, El Paraíso, La Ceiba y Gurría.

Filas: 32. ¿Qué malestar general ha presentado usted y su familia?

Columnas: 1. Ejido:

EC_mgral	Ejido									
	TOTAL MUESTRA		Rovirosa		Paraíso		La Ceiba		Gurría	
	Frec	%	Frec	%	Frec	%	Frec	%	Frec	%
1 Problemas p/dormir	8	34.78	1	50.00	2	25.00	2	33.33	3	42.86
2 Cansancio	3	13.04	1	50.00	1	12.50	0	0.00	1	14.29
4 Ninguno	15	65.22	1	50.00	6	75.00	4	66.67	4	57.14
TOTAL	26	(23)	3	(2)	9	(8)	6	(6)	8	(7)
Ji cuadrado con 9 grados de libertad = 2.8859 (p = 0.9686)										

Cuadro 21A. Presencia de enfermedades recurrentes diagnosticada por un especialista de las familias encuestadas en los ejidos de Rovirosa, El Paraíso, La Ceiba y Gurría.

Filas: 31. Presencia de enfermedades recurrentes en su familia diagnosticada por un especialista

Columnas: 1. Ejido:

Pres_ER	Ejido									
	TOTAL MUESTRA		Rovirosa		Paraíso		La Ceiba		Gurría	
	Frec	%	Frec	%	Frec	%	Frec	%	Frec	%
1 Asma	4	17.39	0	0.00	1	12.50	2	33.33	1	14.29
2 Alergias	6	26.09	0	0.00	2	25.00	4	66.67	0	0.00
3 Bronquitis crónica	1	4.35	1	50.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00
4 Ninguna	15	65.22	1	50.00	6	75.00	2	33.33	6	85.71
TOTAL	26	(23)	2	(2)	9	(8)	8	(6)	7	(7)
Ji cuadrado con 9 grados de libertad = 20.0743 (p = 0.0175)										

Cuadro 22A. Frecuencia de las enfermedades recurrentes de las familias encuestadas en los ejidos de Rovirosa, El Paraíso, La Ceiba y Gurría.

Filas: 33. ¿Cuál es la frecuencia de dichos padecimientos?

Columnas: 1. Ejido:

Frec_EC	Ejido									
	TOTAL MUESTRA		Rovirosa		Paraíso		La Ceiba		Gurría	
	Frec	%	Frec	%	Frec	%	Frec	%	Frec	%
1 Muy frecuente	9	39.13	0	0.00	3	37.50	2	33.33	4	57.14
2 Frecuente	4	17.39	1	50.00	0	0.00	1	16.67	2	28.57
3 Moderado	7	30.43	0	0.00	3	37.50	3	50.00	1	14.29
4 Rara vez	1	4.35	0	0.00	1	12.50	0	0.00	0	0.00
5 Casi nunca	2	8.70	1	50.00	1	12.50	0	0.00	0	0.00
TOTAL	23	(23)	2	(2)	8	(8)	6	(6)	7	(7)
Ji cuadrado con 12 grados de libertad = 13.6959 (p = 0.3205)										

Cuadro 23A. Uso de los servicios de salud debido a enfermedades recurrentes de las familias encuestadas en los ejidos de Rovirosa, El Paraíso, La Ceiba y Gurría.

Filas: 34. ¿A dónde acude cuando se presentan estos padecimientos?

Columnas: 1. Ejido:

DondexEC	Ejido									
	TOTAL MUESTRA		Rovirosa		Paraíso		La Ceiba		Gurría	
	Frec	%	Frec	%	Frec	%	Frec	%	Frec	%
1 Médico(a) particular	12	52.17	2	100.00	5	62.50	4	66.67	1	14.29
2 Centro de salud	15	65.22	0	0.00	5	62.50	5	83.33	5	71.43
4 Remedios caseros	1	4.35	0	0.00	0	0.00	0	0.00	1	14.29
5 Ningún lado	3	13.04	0	0.00	2	25.00	0	0.00	1	14.29
TOTAL	31	(23)	2	(2)	12	(8)	9	(6)	8	(7)
Ji cuadrado con 15 grados de libertad = 9.5799 (p = 0.8453)										

Cuadro 24A. Frecuencia de uso del servicio de salud debido a enfermedades recurrentes de las familias encuestadas en los ejidos de Rovirosa, El Paraíso, La Ceiba y Gurría.

Filas: 37. ¿Cuántas veces acude al servicio de salud?

Columnas: 1. Ejido:

#_ss	Ejido									
	TOTAL MUESTRA		Rovirosa		Paraíso		La Ceiba		Gurría	
	Frec	%	Frec	%	Frec	%	Frec	%	Frec	%
1 Cada 15 días	1	4.35	0	0.00	0	0.00	1	16.67	0	0.00
2 Una vez al mes	2	8.70	0	0.00	2	25.00	0	0.00	0	0.00
3 Cada dos meses	1	4.35	0	0.00	0	0.00	0	0.00	1	14.29
5 Cada año	11	47.83	0	0.00	3	37.50	5	83.33	3	42.86
7 Casi nunca	8	34.78	2	100.00	3	37.50	0	0.00	3	42.86
TOTAL	23	(23)	2	(2)	8	(8)	6	(6)	7	(7)
Ji cuadrado con 18 grados de libertad = 16.3026 (p = 0.5714)										

Cuadro 25A. Forma de atención de las enfermedades recurrentes de las familias encuestadas en los ejidos de Rovirosa, El Paraíso, La Ceiba y Gurría.

Filas: 35. ¿Cómo se cura?

Columnas: 1. Ejido:

C_curaEC	Ejido									
	TOTAL MUESTRA		Rovirosa		Paraíso		La Ceiba		Gurría	
	Frec	%	Frec	%	Frec	%	Frec	%	Frec	%
1 Medicamentos	18	78.26	2	100.00	6	75.00	5	83.33	5	71.43
2 Remedios caseros	5	21.74	0	0.00	4	50.00	0	0.00	1	14.29
3 Solo se cura	4	17.39	0	0.00	1	12.50	1	16.67	2	28.57
4 No se cura	2	8.70	0	0.00	1	12.50	0	0.00	1	14.29
TOTAL	29	(23)	2	(2)	12	(8)	6	(6)	9	(7)
Ji cuadrado con 9 grados de libertad = 6.4758 (p = 0.6915)										

Cuadro 26A. Efecto de las enfermedades recurrentes en los(as) hijos(as) de las familias encuestadas en los ejidos de Rovirosa, El Paraíso, La Ceiba y Gurría

Filas: 36. ¿Cómo considera que afectan las enfermedades recurrentes a sus hijos (as)?
 Columnas: 1. Ejido:

Eff_hj@?	Ejido									
	TOTAL MUESTRA		Rovirosa		Paraíso		La Ceiba		Gurría	
	Frec	%	Frec	%	Frec	%	Frec	%	Frec	%
1 Falta a la escuela	5	21.74	0	0.00	4	50.00	1	16.67	0	0.00
5 Ninguno	18	78.26	2	100.00	4	50.00	5	83.33	7	100.00
TOTAL	23	(23)	2	(2)	8	(8)	6	(6)	7	(7)
Ji cuadrado con 12 grados de libertad = 6.3463 (p = 0.8976)										

Cuadro 27A. Familias afectadas por caso(s) de cancer en los ejidos de Rovirosa, El Paraíso, La Ceiba y Gurría.

Filas: 38. ¿Ha existido alguien enfermo de cáncer en su familia?
 Columnas: 1. Ejido:

Cáncer?	Ejido									
	TOTAL MUESTRA		Rovirosa		Paraíso		La Ceiba		Gurría	
	Frec	%	Frec	%	Frec	%	Frec	%	Frec	%
1 Si	7	30.43	0	0.00	4	50.00	0	0.00	3	42.86
2 No	16	69.57	2	100.00	4	50.00	6	100.00	4	57.14
TOTAL	23	(23)	2	(2)	8	(8)	6	(6)	7	(7)
Ji cuadrado con 3 grados de libertad = 5.4566 (p = 0.1413)										

Cuadro 28A. Tipo de cáncer en los en los ejidos de Rovirosa, El Paraíso, La Ceiba y Gurría.

Filas: 40. *¿Qué tipo de cáncer?
 Columnas: 1. Ejido:

t_cancer	Ejido									
	TOTAL MUESTRA		Rovirosa		Paraíso		La Ceiba		Gurría	
	Frec	%	Frec	%	Frec	%	Frec	%	Frec	%
2 Cáncer de mama	4	17.39	0	0.00	4	50.00	0	0.00	0	0.00
3 Cáncer de estomago	1	4.35	0	0.00	0	0.00	0	0.00	1	14.29
4 Cáncer de colon	1	4.35	0	0.00	0	0.00	0	0.00	1	14.29
5 Otro	1	4.35	0	0.00	0	0.00	0	0.00	1	14.29
6 Ninguno	16	69.57	2	100.00	4	50.00	6	100.00	4	57.14
TOTAL	23	(23)	2	(2)	8	(8)	6	(6)	7	(7)
Ji cuadrado con 15 grados de libertad = 16.0179 (p = 0.3809)										

Cuadro 29A. Familias afectadas por malformaciones en los ejidos de Rovirosa, El Paraíso, La Ceiba y Gurría.

Filas: 42. ¿Ha habido presencia de malformaciones en su comunidad?
 Columnas: 1. Ejido:

Malfo_Ej	Ejido									
	TOTAL MUESTRA		Rovirosa		Paraíso		La Ceiba		Gurría	
	Frec	%	Frec	%	Frec	%	Frec	%	Frec	%
1 Si	3	13.04	0	0.00	1	12.50	0	0.00	2	28.57
2 No	20	86.96	2	100.00	7	87.50	6	100.00	5	71.43
TOTAL	23	(23)	2	(2)	8	(8)	6	(6)	7	(7)
Ji cuadrado con 3 grados de libertad = 2.6902 (p = 0.4419)										

Cuadro 30A. Familias afectadas por abortos en los ejidos de Rovirosa, El Paraíso, La Ceiba y Gurría.

Filas: 44. ¿Ha sabido de algún aborto inexplicable?
 Columnas: 1. Ejido:

Aborto?	Ejido									
	TOTAL MUESTRA		Rovirosa		Paraíso		La Ceiba		Gurría	
	Frec	%	Frec	%	Frec	%	Frec	%	Frec	%
1 Si	5	21.74	1	50.00	1	12.50	1	16.67	2	28.57
2 No	18	78.26	1	50.00	7	87.50	5	83.33	5	71.43
TOTAL	23	(23)	2	(2)	8	(8)	6	(6)	7	(7)
Ji cuadrado con 3 grados de libertad = 1.6231 (p = 0.6542)										

12.2. Análisis de las determinaciones físicas y químicas en suelos

Cuadro 38A. Análisis de varianza de las determinaciones físicas en suelos de los ejidos de Rovirosa, El Paraíso, La Ceiba y Gurría

Fuente de variación	GL	SC	Cuadrado medio	F	Pr>F
pH					
Model	3	1.35515000	0.45171667	1.88	0.1869
Error	12	2.88425000	0.24035417		
Corrected Total	15	4.23940000			
R ²	CV				
0.319656	9.172297				
CE					
Model	3	8539.25405	2846.41802	23.34	<.0001
Error	12	1463.28255	121.94021		
Corrected Total	15	10002.53660			
R ²	CV				
0.853709	65.71053				
Arena					
Model	3	7945.000000	2648.333333	64.33	<.0001
Error	12	494.000000	41.166667		
Corrected Total	15	8439.000000			
R ²	CV				
0.941462	17.31748				
Limo					
Model	3	1446.750000	482.250000	10.78	0.0010
Error	12	537.000000	44.750000		
Corrected Total	15	1983.750000			
R ²	CV				
0.729301	19.40404				

Arcilla						
Model		3	2650.750000	883.583333	11.20	0.0009
Error		12	947.000000	78.916667		
Corrected Total		15	3597.750000			
R ²	CV					
0.736780	31.19756					

* Significativo al 0.05 y **altamente significativo al 0.01 de probabilidad.
 GL: Grados de libertad, SC: Suma de cuadrados, CV: coeficiente de variación

Cuadro 39A. Análisis de varianza de la variable correspondientes a las determinaciones químicas en suelos de los ejidos de Rovirosa, El Paraíso, La Ceiba y Gurría

Fuente de variación	GL	SC	Cuadrado medio	F	Pr>F
MO					
Model	3	1655.164869	551.721623	43.15	<.0001
Error	12	153.427975	12.785665		
Corrected Total	15	1808.592844			
R ²	CV				
0.915167	24.93844				
N					
Model	3	1003.702500	334.567500	3.29	0.0582
Error	12	1221.115000	101.759583		
Corrected Total	15	2224.817500			
R ²	CV				
0.451139	45.67106				
P					
Model	3	94.2264000	31.4088000	1.40	0.2899
Error	12	268.7112000	22.3926000		
Corrected Total	15	362.9376000			
R ²	CV				
0.259621	34.39013				
K					
Model	3	180820.0000	60273.3333	7.24	0.0050
Error	12	99888.0000	8324.0000		
Corrected Total	15	280708.0000			
R ²	CV				
0.644157	34.75656				
CIC					
Model	3	2104.795000	701.598333	8.68	0.0025
Error	12	969.905000	80.825417		
Corrected Total	15	3074.700000			
R ²	CV				
0.684553	19.21003				
Ca					
Model	3	213001173.7	71000391.2	54.20	<.0001
Error	12	15718217.8	1309851.5		
Corrected Total	15	228719391.4			
R ²	CV				
0.931277	22.40277				
Mg					
Model	3	3750770.750	1250256.917	4.49	0.0247
Error	12	3338491.000	278207.583		
Corrected Total	15	7089261.750			
R ²	CV				
0.529078	16.06194				

* Significativo al 0.05 y **altamente significativo al 0.01 de probabilidad.
 GL: Grados de libertad, SC: Suma de cuadrados, CV: coeficiente de variación

Cuadro 40A. Análisis de varianza de las concentraciones de los contaminantes Pb (Plomo) e HTP (Hidrocarburos Totales del Petróleo) en suelos de los ejidos de Rovirosa, El Paraíso, La Ceiba y Gurría

Fuente de variación	GL	SC	Cuadrado medio	F	Pr>F
Pb					
Model	3	10.25054069	3.41684690	2.48	0.1108
Error	12	16.51974225	1.37664519		
Corrected Total	15	26.77028294			
R ²	CV				
0.382907	70.08730				
HTP					
Model	3	134394610.3	44798203.4	4.50	0.0246
Error	12	119505238.1	9958769.8		
Corrected Total	15	253899848.4			
R ²	CV				
0.529321	147.1559				

* Significativo al 0.05 y **altamente significativo al 0.01 de probabilidad.

GL: Grados de libertad, SC: Suma de cuadrados, CV: coeficiente de variación

12.3. Tabulación cruzada en apartado de contaminación

Cuadro 41A. Percepción de los(as) encuestados(as) respecto a si existe contaminación en los ejidos de Rovirosa, El Paraíso, La Ceiba y Gurría.

Filas: 46. ¿Considera que existe contaminación en su comunidad?

Columnas: 1. Ejido:

Contam?	Ejido									
	TOTAL MUESTRA		Rovirosa		Paraíso		La Ceiba		Gurría	
	Frec	%	Frec	%	Frec	%	Frec	%	Frec	%
1 Si	23	100.00	2	100.00	8	100.00	6	100.00	7	100.00
TOTAL	23	(23)	2	(2)	8	(8)	6	(6)	7	(7)
Ji cuadrado con 3 grados de libertad = 0.0000 (p = 1.0000)										

Cuadro 32A. Percepción de los(as) encuestados(as) respecto a que recursos están contaminados en los ejidos de Rovirosa, El Paraíso, La Ceiba y Gurría.

Filas: 47. *¿Qué considera que está contaminado?

Columnas: 1. Ejido:

Contm_??	Ejido									
	TOTAL MUESTRA		Rovirosa		Paraíso		La Ceiba		Gurría	
	Frec	%	Frec	%	Frec	%	Frec	%	Frec	%
1 Agua	17	73.91	2	100.00	6	75.00	4	66.67	5	71.43
2 Suelo	12	52.17	2	100.00	6	75.00	0	0.00	4	57.14
3 Aire	9	39.13	0	0.00	5	62.50	2	33.33	2	28.57
4 Otros	1	4.35	1	50.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00
TOTAL	39	(23)	5	(2)	17	(8)	6	(6)	11	(7)
Ji cuadrado con 9 grados de libertad = 11.8718 (p = 0.2206)										

Cuadro 42A. Personas encuestadas afectadas por eventos de riesgo ambiental en los ejidos de Rovirosa, El Paraíso, La Ceiba y Gurría.

Filas: 48. ¿Ha sido afectado(a) por algún evento de riesgo ambiental?
 Columnas: 1. Ejido:

Af_RAmb?	Ejido									
	TOTAL MUESTRA		Rovirosa		Paraíso		La Ceiba		Gurría	
	Frec	%	Frec	%	Frec	%	Frec	%	Frec	%
1 Si	14	60.87	2	100.00	7	87.50	1	16.67	4	57.14
2 No	9	39.13	0	0.00	1	12.50	5	83.33	3	42.86
TOTAL	23	(23)	2	(2)	8	(8)	6	(6)	7	(7)
Ji cuadrado con 3 grados de libertad = 8.6304 (p = 0.0346)										

Cuadro 43A. Eventos de riesgo ambiental que han afectado a las familias encuestadas en los ejidos de Rovirosa, El Paraíso, La Ceiba y Gurría

Filas: 49. ¿Porqué tipo de riesgo ambiental ha sido afectado?
 Columnas: 1. Ejido:

C_RAmb	Ejido									
	TOTAL MUESTRA		Rovirosa		Paraíso		La Ceiba		Gurría	
	Frec	%	Frec	%	Frec	%	Frec	%	Frec	%
1 Derrame por ruptura de ducto	8	34.78	2	100.00	1	12.50	1	16.67	4	57.14
3 Fuga de gases tóxicos	7	30.43	0	0.00	7	87.50	0	0.00	0	0.00
5 Ninguno	9	39.13	0	0.00	1	12.50	5	83.33	3	42.86
TOTAL	24	(23)	2	(2)	9	(8)	6	(6)	7	(7)
Ji cuadrado con 12 grados de libertad = 23.1931 (p = 0.0261)										

Cuadro 44A. Personas encuestadas afectadas por eventos de riesgo ambiental que han solicitado apoyo económico debido a la contaminación en los ejidos de Rovirosa, El Paraíso, La Ceiba y Gurría.

Filas: 52. ¿Ha solicitado algún apoyo debido a la contaminación?
 Columnas: 1. Ejido:

Apoyo??	Ejido									
	TOTAL MUESTRA		Rovirosa		Paraíso		La Ceiba		Gurría	
	Frec	%	Frec	%	Frec	%	Frec	%	Frec	%
1 Si	6	26.09	0	0.00	4	50.00	0	0.00	2	28.57
2 No	17	73.91	2	100.00	4	50.00	6	100.00	5	71.43
TOTAL	23	(23)	2	(2)	8	(8)	6	(6)	7	(7)
Ji cuadrado con 3 grados de libertad = 5.2185 (p = 0.1565)										

Cuadro 45A. Instituciones a las que se le han solicitado apoyo económico las personas encuestadas afectadas por eventos de riesgo ambiental en los ejidos de Rovirosa, El Paraíso, La Ceiba y Gurría

Filas: 53. ¿A quién ha solicitado algún apoyo debido a la contaminación?
Columnas: 1. Ejido:

Apoyo_q?	Ejido									
	TOTAL MUESTRA		Rovirosa		Paraíso		La Ceiba		Gurría	
	Frec	%	Frec	%	Frec	%	Frec	%	Frec	%
1 PEMEX	5	71.43	0	0.00	5	100.00	0	0.00	0	0.00
2 Municipio	2	28.57	0	0.00	0	0.00	0	0.00	2	100.00
TOTAL	7	(7)	0	(0)	5	(5)	0	(0)	2	(2)

Ji cuadrado con 12 grados de libertad = 7.0000 (p = 0.8576)

Cuadro 46A. Apoyo económico debido a la contaminación que han recibido las familias afectadas por eventos de riesgo ambiental en los ejidos de Rovirosa, El Paraíso, La Ceiba y Gurría.

Filas: 54. ¿Ha recibido algún apoyo económico por alguno de ellos?
Columnas: 1. Ejido:

Apoyo\$?	Ejido									
	TOTAL MUESTRA		Rovirosa		Paraíso		La Ceiba		Gurría	
	Frec	%	Frec	%	Frec	%	Frec	%	Frec	%
1 Si	1	4.35	0	0.00	0	0.00	0	0.00	1	14.29
2 No	22	95.65	2	100.00	8	100.00	6	100.00	6	85.71
TOTAL	23	(23)	2	(2)	8	(8)	6	(6)	7	(7)

Ji cuadrado con 3 grados de libertad = 2.3896 (p = 0.4956)