



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA CHAPINGO

**DIRECCIÓN DE CENTROS REGIONALES UNIVERSITARIOS
MAESTRÍA EN CIENCIAS EN DESARROLLO RURAL REGIONAL**

**PERCEPCIÓN DEL CAMBIO CLIMÁTICO DE LOS AGRICULTORES PERI-
URBANOS Y RURALES DEL MUNICIPIO DE LEÓN, GUANAJUATO**

TESIS

QUE COMO REQUISITO PARCIAL PARA OBTENER EL

GRADO DE:

MAESTRO EN CIENCIAS EN DESARROLLO RURAL REGIONAL



**DIRECCION GENERAL ACADEMICA
DEPTO. DE SERVICIOS ESCOLARES
OFICINA DE EXAMENES PROFESIONALES**

PRESENTA:

ÁLVARO VÉLEZ TORRES

MORELIA, MICHOACÁN, DICIEMBRE DE 2014

**PERCEPCIÓN DEL CAMBIO CLIMÁTICO DE LOS AGRICULTORES
PERI-URBANOS Y RURALES DEL MUNICIPIO DE LEÓN,
GUANAJUATO.**

Tesis realizada por Álvaro Vélez Torres bajo la dirección del Comité Asesor indicado, aprobada por el mismo y aceptada como requisito parcial para obtener el grado de:

MAESTRO EN CIENCIAS EN DESARROLLO RURAL REGIONAL

DIRECTOR:


Dr (c). Ángel Santos Ocampo

ASESOR:


Dra. Beatriz Georgina De la Tejera Hernández

ASESOR:


Dr. Alejandro Ismael Monterroso Rivas

AGRADECIMIENTOS

Agradezco primero a Dios, por darme la oportunidad de haber estudiado en la Universidad Autónoma Chapingo, en especial a la Dra. Carmen Ibarra Moncada del Departamento de Agroindustrias y a la Dra. Beatriz De La Tejera Hernández del Centro Regional Universitario Centro Occidente, a ambas, gracias por su valioso apoyo y comprensión. Además, agradezco a maestros, compañeros y amigos que han contribuido a mi desarrollo personal y profesional, a todas y todos gracias.

A demás, quiero agradecer al Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACYT) por la beca que me ha permitido realizar esta investigación y culminar mis estudios de maestría.

También, quiero agradecer a todos los agricultores rurales y periurbanos entrevistados para esta investigación, en especial a los de las comunidades de Duarte, Loza de los Padres, La Laborcita, Estancia de los Sapos, La Sandía, Santa Rosa Plan de Ayala y Puerta de San Germán.

Sin embargo, como en toda historia, siempre existen personas que han influido de manera positiva y decisiva en nuestra vida, en especial, agradezco a Humberto Hernández Ramos, y a Leonardo Bárcenas Cornejo, amigos, ambos, gracias por su comprensión y apoyo, Dios los bendiga.

También, quiero agradecer en especial a Antonieta Paulina Lara Lara, amada esposa, compañera y amiga, firme e incondicional, gracias.

Por último, no menos importantes, agradezco al Dr. Alejandro Monterroso Rivas y al Dr. Ángel Santos Ocampo, profesores, ejemplos y amigos, gracias.

DEDICATORIA

Dedico esta obra, primero a mis padres; Juana Torres Vallejo y Arturo Vélez Flores, y a mis hermanos; José Arturo Vélez Torres, Martha Leticia Vélez Torres (en paz descanse), María Isabel Vélez Torres y Francisco Vélez Torres por todos sus cuidados y el apoyo incondicional que me han procurado durante toda mi vida, para ustedes este humilde trabajo.

También, dedico este trabajo para Antonieta Paulina Lara Lara, amada esposa que sin su apoyo incondicional no hubiera sido posible hacer este trabajo, gracias. Además dedico esta obra a Emiliano Vélez Lara y Lluvia Vélez Lara mis hermosos hijos.

DATOS BIOGRÁFICOS

Álvaro Vélez Torres es originario del municipio de León, Guanajuato. Nació el 19 de febrero de 1983. Realizó sus estudios de Licenciatura como Ingeniero Agrónomo Especialista en Recursos Naturales en la Universidad Autónoma Chapingo de 2002 al 2009.

Su experiencia profesional ha sido como servidor público, en el cargo de inspector ambiental, en la dirección de Ecología y medio ambiente en el ayuntamiento del municipio de León, Guanajuato. Desarrollando básicamente labores de mantenimiento, cuidado y manejo de árboles urbanos, que se encuentran en las áreas verdes de dicha ciudad. También impartió talleres de educación ambiental a niños y niñas de escuelas primarias del municipio de León.

También ha asesorado a comunidades y ejidos del estado de Guanajuato como beneficiarios de los programas de la comisión nacional forestal.

Ha desarrollado actividades de docencia en el nivel medio superior impartiendo cátedras de matemáticas, química, biología y física.

RESUMEN

PERCEPCIÓN DEL CAMBIO CLIMATICO DE LOS AGRICULTORES PERIURNANOS Y RURALES DEL MUNICIPIO DE LEÓN, GUANAJUATO.

PERCEPTION OF CLIMATE CHANGE OF SEMI-URBAN FARMERS AND RURAL MUNICIPALITY OF LEON, GUANAJUATO.

Álvaro Vélez Torres¹ , Dr. Ángel Santos Ocampo²

Resumen

La percepción del cambio climático de los agricultores rurales y periurbanos del municipio de León, Guanajuato es que se ha incrementado la temperatura y la precipitación ha disminuido, al respecto se identificaron los registros meteorológicos de la estación meteorológica El Palote con clave: 11020 muestran un incremento de 0.092°C en el período comprendido entre 1961 a 2009, además la tendencia de la precipitación para el Estado de Guanajuato (INE, 2010) mostró una tendencia a la baja en el mismo periodo de esta manera se encontraron semejanzas entre la percepción de los agricultores y los registros meteorológicos. Las estrategias de adaptación implementadas fueron el uso de semillas criollas y cambio de cultivos. La principal limitación para la implementación de estrategias de adaptación es la baja rentabilidad de la actividad agrícola.

Palabras clave: adaptación, percepción, agricultura.

¹ Tesista

² Director

Abstract

The perception of climate change in rural and peri-urban farmers in the municipality of León, Guanajuato is that increased temperature and precipitation has decreased about meteorological records of the weather station The Palote identified key: 11020 show an increase 0.092 ° C in the period from 1961-2009, plus the trend of precipitation for the State of Guanajuato (INE, 2010) showed a downward trend in the same period this way similarities were found between the perception of the farmers and meteorological records.

Adaptation strategies were implemented using native seeds and shifting cultivation. The main constraint to the implementation of adaptation strategies is the low profitability of farming.

Keywords: adaptation, perception, agriculture.

CONTENIDO

CONTENIDO	viii
ÍNDICE DE CUADROS	xii
ÍNDICE DE FIGURAS	xvi
ÍNDICE DE ANEXOS	xv
LISTA DE ABREVIATURAS	xvi
I. INTRODUCCIÓN	1
1.1. JUSTIFICACIÓN	7
1.2. PREGUNTA CENTRAL DE INVESTIGACIÓN	9
1.3. OBJETIVO GENERAL	9
1.4. HIPÓTESIS GENERAL	9
1.5. OBJETIVOS PARTICULARES	9
1.6. DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN	10
1.6.1. <i>Diseño de la investigación</i>	12
1.6.2. <i>Tamaño de la muestra para la presente investigación</i>	17
II. MARCO TEÓRICO	20
2.1. CAMBIO CLIMÁTICO	21
2.1.2. <i>Principales teorías del cambio climático</i>	23
2.1.3. <i>¿Cuándo comenzó a estudiarse el cambio climático?</i>	28
2.1.4. <i>¿Para qué se comenzó a estudiar?</i>	30
2.1.5. <i>Negociaciones internacionales sobre cambio climático</i>	32
2.1.6. <i>La percepción del cambio climático para los países del sur y los del norte</i>	33
2.1.7. <i>Costos económicos del cambio climático</i>	35
2.1.8. <i>El cambio climático en México</i>	36

2.1.9. <i>El panorama de la agricultura en México ante el cambio climático</i>	36
2.1.10. <i>Consideraciones finales sobre cambio climático</i>	38
2.2. PERCEPCIÓN DEL RIESGO	38
2.2.1. <i>La percepción del riesgo ante el cambio climático</i>	39
2.2.2. <i>Estudios sobre percepción social del cambio climático</i>	42
2.2.3. <i>Antecedentes de la percepción: la tradición británica de la antropología social y la tradición Norteamericana de la antropología cultural</i>	45
2.2.4. <i>La tradición norte americana de la antropología cultural</i>	46
2.2.5. <i>Consideración sobre el carácter adaptativo y el ambiente</i>	47
2.2.6. <i>¿Qué es la percepción?</i>	49
2.2.7. <i>¿Cómo se da el proceso de percepción?</i>	50
2.2.8. <i>Problemática para medir la percepción</i>	54
2.2.9. <i>Umbral diferencial</i>	54
2.3. ADAPTACIÓN	58
2.4. APROXIMACIONES BREVES A DIFERENTES TRADICIONES SOBRE EL TEMA DEL DESARROLLO	59
2.4.1 <i>Desarrollo sustentable</i>	59
2.4.2 <i>Desarrollo local</i>	60
2.4.3 <i>Desarrollo a escala humana</i>	61
2.4.4 <i>Desarrollo y cambio climático</i>	62
2.4.5 <i>Desarrollo rural y cambio climático</i>	64
2.4.6 <i>Posibilidades de desarrollo real del sector rural en México</i>	66
III. APROXIMACIÓN A LA ZONA DE ESTUDIO	69
3.1 CARACTERIZACIÓN DE LA ZONA DE ESTUDIO	69

3.1.1. Aspectos sociales del municipio de León, Guanajuato.	71
3.1.3. Aspectos ambientales.....	73
3.1.4. Uso de suelo agrícola en el municipio de León.	74
IV. TIPOLOGÍA BÁSICA DE AGRICULTORES EN EL ÁREA DE ESTUDIO	75
4.1.1. Distribución de la agricultura de riesgo y de temporal dentro del área de estudio...	75
4.1.2. Caracterización general de los agricultores rurales y periurbanos dentro del área de estudio.....	79
4.1.3. Actividades principales de los agricultores rurales y periurbanos	81
4.1.4. Destino de la cosecha.....	83
4.1. 5. Actividad ganadera	85
4.1.6. Rendimiento de los principales cultivos	89
4.1.7. Problemática de la agricultura	90
4.1.8 Costo beneficio de la agricultura en la zona de estudio	93
4.1.9. Opinión de los tomadores de decisiones a nivel municipal	100
4.2. RESULTADOS GENERALES: TIPOLOGÍA.....	101
V. PERCEPCIÓN DE LOS AGRICULTORES RURALES Y PERIURBANOS DEL CAMBIO CLIMÁTICO	109
5.1. PERCEPCIÓN DE LOS AGRICULTORES RURALES Y PERIURBANOS DEL CAMBIO CLIMÁTICO, BAJO UN ENFOQUE CUALITATIVO	109
5.2. PERCEPCIÓN DE LOS AGRICULTORES RURALES Y PERIURBANOS DEL CAMBIO CLIMÁTICO, BAJO UN ENFOQUE CUANTITATIVO	113
5.2.1. Correlación entre tipo de agricultura y percepción del cambio climático.....	116
5.2.2. Comparación de la percepción de los agricultores rurales y periurbanos con los datos de estaciones meteorológicas.....	119

ÍNDICE DE CUADROS

Cuadro 1. Comunidades pre muestreadas	17
Cuadro 1.2. Padrón de productores.....	19
Cuadro 3.2. Sectores económicos con más crecimiento.....	72
Cuadro 3.1. Población de león.....	72
Cuadro 4.1. Tipo de riego por comunidad	75
Cuadro 4.2. Composición por sexo, edad y escolaridad en las comunidades de estudio	80
Cuadro 4.3. Principales actividades.....	82
Cuadro 4.4. Destino de la cosecha dentro la zona de estudio	84
Cuadro 4.5. Actividad ganadera	86
Cuadro 4.6. Producción total por cultivo	89
Cuadro 4.7. Principales respuestas sobre la problemática de la agricultura.....	91
Cuadro 4.8. Relación costo beneficio para el cultivo del maíz	94
Cuadro 4.9. Comportamiento del precio medio rural del maíz de 2003-2012.....	96
Cuadro. 4.10. Precio histórico de fertilizantes en México	98
Cuadro 4.11. Opinión de los tomadores de decisiones a nivel municipal	100
Cuadro 5.1. Respuestas sobre la percepción del cambio climático	110
Cuadro 5.2. Porcentaje de agricultores que han percibido cambio climático	114
Cuadro 5.3. Prueba chi cuadrado	115
Cuadro 5.4. Percepción de cambio climático.....	116

Cuadro 5.5. Correlación entre el tipo de percepción con el tipo de riego.....	117
Cuadro 5.6. Análisis de varianza	118
Cuadro 5.7. Prueba t de student, estación la sandia.....	120
Cuadro 5.8. Prueba t de student, estación el palote.....	122
Cuadro 5.9. Prueba t de student, temperatura máxima estación el palote	125
Cuadro 5.10. Prueba t de student, temperatura mínima, estación el palote	126
Cuadro 5.11. Eventos extremos percibidos por los agricultores rurales y periurbanos	128
Cuadro 5.12. Prueba chi cuadrado	130
Cuadro 5.13. Prácticas de adaptación implementadas por los agricultores rurales y periurbanos	133

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura. 1. Metodología	13
Figura. 2.1. Incremento de los niveles de CO_2 en los últimos 200 años	25
Figura. 2.1. Panorama de los recursos naturales con el modelo actual desarrollo	62
Figura. 2.2. Tendencias de la temperatura para el 2100	63
Figura. 3.1. Ubicación del estado de guanajuato	69
Figura. 3.2. Regiones en que se divide el estado de guanajuato	70
Figura. 3.3. Localización del municipio de león, guanajuato	70
Figura.3.4. Localización de las comunidades dentro del área de estudio	71
Figura. 3.5. Climograma	73
Figura. 3.6. Mapa de unidades de gestión ambiental	74
Figura. 4.1. Distribución de las comunidades en la zona de estudio	76
Figura. 4.2. Distribución de muestreo general en el municipio de león, guanajuato	78
Figura. 4.3. Precio histórico de la gasolina y el diesel	97
Figura. 4.3. Precitación media anual	112
Figura. 5.2. Porcentaje de percepción por comunidad	115
Figura. 5.3. Temperatura media anual de 1961-2009, estación la sandía	120
Figura. 5.4. Temperatura media anual, estación el palote	122
Figura. 5.5. Tendencias de la temperatura para el estado de guanajuato	123

Figura. 5.6. Temperatura máxima estación el palote, de 1961-2009	124
Figura. 5.7. Temperatura mínima	126
Figura. 5.8. Gráfica de sequía período de 1961 a 2002	130
Figura. 5.9. Tendencias de la precipitación para el estado de guanajuato	131

ÍNDICE DE ANEXOS

Anexo 1. Cuestionario	160
Anexo 2. Entrevista estructurada	165
Anexo 3. Matriz de congruencia.....	169

LISTA DE ABREVIATURAS

CMNUCC	Convención Marco de las Naciones Unidas sobre cambio climático
CONACYT	Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología
COP	Conferencia de partes
INE	Instituto Nacional de Ecología
INEEG	Instituto de Ecología del estado de Guanajuato
INEGI	Instituto Nacional de Estadística y Geográfica
IMPLAN	Instituto municipal de planeación de León
IPCC	Panel Intergubernamental de Cambio Climático
IPLANEG	Instituto de Planeación del estado de Guanajuato
NAS	National academy of sciences
NCM	Normales climatológicas mexicanas
SAGARPA	Secretaría de Agricultura, ganadería y pesca
SIAP	Sistema de información agroalimentaria y pesquera
SNIIM	Sistema Nacional de Información e Integración de Mercado
UGA	Unidad de Gestión Ambiental

I. INTRODUCCIÓN

El calentamiento de sistema climático es inequívoco, y desde 1950, se han observado cambios sin precedentes. La atmósfera y la temperatura del océano se han calentado, la cantidad de nieve en los polos ha disminuido, el nivel del mar se ha incrementado así como las concentraciones de gases de efecto invernadero (IPCC, 2007; IPCC, 2013).

A partir de la década de los 90's con la conferencia de cambio climático en Kyoto, se han suscitado algunos debates científicos entorno a si las causas del calentamiento global son debido a variaciones de origen natural o enteramente por las actividades humanas, esto *“debido a los problemas de confiabilidad estadística de los registros climáticos o a la ausencia de los mismos”* (Córdova, 2003, citado en Cortez et.al., 2005). Sin embargo, la información actualizada de los últimos cien años muestran una tendencia lineal de aumento de la temperatura global en el periodo 1906-2005, de 0.74 °C con un rango de variación de 0.56 – 0.92°C (IPCC, 2007). En los últimos treinta años los estudios de cambio climático se han incrementado por las predicciones a nivel global relacionadas con el efecto invernadero, que sugieren un incremento de la temperatura de la atmósfera terrestre (Valdez-Cepeda et al., 2003a; 2003, citado en Inzunza et al, 2011). Las últimas tres décadas ha habido un aumento sucesivo de la temperatura de la superficie de la tierra más que cualquier década desde 1850. En el hemisferio Norte de 1983 a 2012 fue probablemente el periodo más caliente de los últimos 1400 años (IPCC, 2013).

Ese incremento ha sido de 0.084 ± 0.021 °C por decenio de 1901 a 2005 y de 0.268 ± 0.069 °C por decenio entre 1979 y 2005 (Brohan et al., 2006; Trenberth et al., 2007), y se ha asociado a causas antropogénicas (IPCC, 2001) o astronómicas (Landscheidt, 2000; Soon et al., 2000a; 2000b, citado en Santillán et al, 2011). Estudios más recientes muestran que la temperatura global ha aumentado 0.85 °C de 1901 a 2011 (INE, 2010).

A pesar de los debates en torno a las causas del cambio climático, la humanidad lanza anualmente al ambiente una cantidad de anhídrido carbónico equivalente a 1/300 parte de la cantidad total de este gas existente en la atmósfera. Esta es una cantidad desconocida en los anales geológicos de la tierra desde el periodo cuaternario (Kula, 1973:529, citado en Bartra, 2010:42).

Por su parte la Academia Nacional de las Ciencias (NAS) por sus siglas en inglés, llegó a la conclusión total de que “el cambio climático está ocurriendo, es causado en gran medida por las actividades humanas y representa un riesgo significativo en muchos casos esta ya afectando a un amplio rango de humanos y sistemas naturales” (Health, 2010). Esta teoría del cambio climático antropogénico, pone énfasis en que en los últimos 200 años con la revolución industrial las actividades humanas han impactado el clima global (Urbina, 2006). Potencializando el efecto invernadero que originalmente ha permitido que la temperatura de la tierra sea estable y adecuada para la vida, a través de las emisiones de gases de efecto invernadero como: bióxido de carbono, óxido nitroso y metano.

Además la deforestación libera dióxido de carbono y vapor de agua, siendo este último el que tiene mayor capacidad de absorber calor latente, diferentes factores están ocasionando que la temperatura del planeta se incremente, principalmente por las actividades humanas (Jacobson y Price 1990, Pawlik 1991, Dietz y Rosa 2002, citado en Urbina, 2006).

Hoy en día, el cambio climático es reconocido a nivel mundial como un problema grave que afecta a todos los países, en especial a los países en vías de desarrollo, representa un riesgo; entendiendo riesgo como la probabilidad de que ocurra un fenómeno adverso. Tanto para la salud humana, como la de los ecosistemas, además un riesgo para las actividades productivas del ser humano, entre las actividades más afectadas destacan las primarias; las que dependen enteramente de factores ambientales, por ejemplo: la agricultura. Al respecto a nivel mundial se han dado dos vertientes para el estudio del cambio climático: la primera, las que tienen que ver con escenarios a futuro para tratar de ubicar cómo se comportara el clima utilizando variables físicas por ejemplo: temperatura, precipitación, heladas, entre otras. Y en segundo lugar los estudios que tiene que ver con la mitigación, en especial de los gases de efecto invernadero, el paradigma dominante ha sido que sin comprometer el desarrollo económico de los países se puede mitigar el efecto invernadero a través de mecanismos de incentivo económico.

A nivel internacional hay un consenso por parte de la comunidad científica de versar los estudios de cambio climático dentro del marco de las ciencias sociales, para identificar las relaciones ambiente – humano, y conocer cómo es percibido el cambio climático en diferentes contextos sociales, culturales y ambientales, por ejemplo para el año 2010, la National Academy of Sciences (NAS) indica que cerca del 98 % de las investigaciones del clima están de acuerdo con el principio del cambio climático antropogénico perfilado por el panel intergubernamental en cambio climático (IPCC, por sus siglas en inglés); y recomendó realizar investigación con soporte dentro de las ciencias sociales, para describir la percepción de la gente ante este fenómeno y las metas que persiguen cuando hacen alguna elección para adaptarse (Health, 2010), con la finalidad de identificar las medidas de adaptación más adecuadas.

Para el caso de la agricultura, las medidas de adaptación dependen en gran medida de los factores ambientales y de la información disponible sobre los escenarios a futuro de los cambios en el clima, en este sentido existe abundante literatura, la cual es objeto de fuertes críticas sobre la veracidad de las predicciones. Sin embargo, hoy en día es el único recurso disponible para modelar los escenarios a futuro.

Al respecto, la seguridad probablemente depende de nuestra habilidad para adaptar los sistemas agrícolas a eventos extremos usando nuestro entendimiento de los sistemas complejos, usando la producción, y las estructuras socioeconómicas de las comunidades.

También identificando la variabilidad espacial y los contextos sociales, y así considerar cada uno de estos factores para evaluar los escenarios de los eventos extremos del cambio climático (IPCC, 2013). De esta manera *“indagar cuáles son las percepciones del cambio climático y la problemática socioambiental desde quienes la padecen a escala local, sobre todo identificar las estrategias que estos sujetos tienen para enfrentar la escasez de recursos, por ejemplo el agua”*. No solo las tecnologías que utilizan para ello, a demás los saberes y prácticas, el conocimiento tradicional del manejo de sus recursos que han sido excluidos en las políticas públicas y que pueden estar en peligro de perderse (González, 2011,citadoen Lucatello et al, 2011:231).

Al abordar el tema de la percepción social del cambio climático se pone de relieve una dificultad metodológica ¿cómo medir la percepción? Las diferencias sociales, culturales y ambientales inciden en cierta medida en la forma en que los estímulos físicos son interpretados por cada individuo. Por ello, esta temática ha inspirado muchos estudios en las diferentes corrientes del pensamiento, entre las que destacan: la antropología social británica y la antropología cultural norteamericana, sin embargo los resultados de la revisión de estas teorías solo ofrecen un punto nodal entre el paradigma y la forma de explicar las diferencias en la manera de percibir, sin ofrecer una metodología para medir la percepción. Conociendo esta dificultad, en el presente estudio, utilizamos la triangulación de datos para identificar la percepción, comparando los datos adquiridos a través de herramientas como la encuesta y la entrevista con datos obtenidos por otras fuentes, como estaciones meteorológicas.

El estudio se llevó a cabo en el estado de Guanajuato, para el cual existen estudios de escenarios de cambio climático propuestos por el Instituto Nacional de Ecología que prevén para el año 2020 una reducción entre 5-10 % de la precipitación total anual y la temperatura media anual aumentará de 0.5-1.4°C. En 2050 de acuerdo al INE (INE, 2010), la precipitación variará de +5 y -15% de la precipitación anual y la temperatura aumentará de 1.5 – 2.5°C y para el año 2100 la precipitación variará de +5 y -20% de la precipitación anual y la temperatura aumentará de 3 – 4°C (INE, 2010).

Para el municipio de León, Guanajuato, según el plan municipal de desarrollo, se tiene contemplado *“contar con un diagnóstico que facilite la definición de medidas de adaptación y mitigación que permitan aminorar los efectos de este fenómeno global a nivel local”* (Reglamento interior del municipio H. ayuntamiento de León, 2010) conforme a las atribuciones que le otorga la ley general de cambio climático para elaborar su plan de cambio climático municipal.

En ese sentido, el presente estudio busca contribuir al diagnóstico en el rubro agrícola, para proponer medidas de adaptación acorde a las necesidades locales; tomando en cuenta los escenarios a futuro del clima y la percepción del los agricultores, así como las medidas de adaptación para la agricultura más viables para el municipio. Y de esta manera, contribuir al desarrollo rural de la región dentro del marco de la sustentabilidad.

Es importante destacar que las condiciones actuales de la agricultura en el municipio de León, Guanajuato debido al cambio de uso de suelo y a la fragmentación parcelaria, han inducido una dinámica de urbanización de las zonas rurales. En este sentido se observan actividades agrícolas en espacios de transición rural urbano, por lo que es importante considerar lo rural y lo periurbano en el análisis de la percepción social, pues si bien los espacios representan una transición de lo rural a lo urbano, también representan puntos nodales entre la producción de alimentos y las ciudades; el crecimiento de la ciudad va absorbiendo las tierras agrícolas para el crecimiento inmobiliario. Y esto hace conflictiva la producción agrícola en la zona periurbana.

Además, es intención de este trabajo, captar la variación de productores con una tipología básica de productores tanto en el ambiente rural y periurbano para ubicar sus percepciones y medidas de adaptación en su contexto socioeconómico.

1.1. JUSTIFICACIÓN

Los estudios de percepción son importantes para la comunidad científica, para las organizaciones y el público en general por el hecho de buscar en los contextos locales medidas de adaptación a largo plazo, “convirtiéndose en una condición necesaria para la búsqueda de la adaptación al cambio climático” (Adger 2003; Berkhout, et al 2004, Bord, et al 1998, citado en Chunco, 2011).

En México, se han realizado varios estudios relacionados con la percepción social del cambio climático, entre ellos: el “estudio nacional de percepción del

cambio climático en el año 2009 realizado en los Estados de Michoacán, Nuevo León y Puebla”. El estudio de “cambio climático y comportamiento humano del año 2008 a 2011 en los Estados de San Luis Potosí y Querétaro” y la “evaluación de la percepción social en materia de cambio climático en el año 2012 en los Estados de Sonora, Tabasco, Veracruz y Yucatán” (Urbina, 2012:24).

Así como el estudio de percepción social en el Estado de Veracruz (Tejeda et al, 2010). Sin embargo, los estudios de cambio climático en el ámbito rural perfilados a ubicar las medidas de adaptación son escasos. La presente investigación busca identificar la percepción de los agricultores en el medio rural y periurbano e identificar las estrategias de adaptación que hayan implementado ante el cambio climático.

Como señala (Lobell y Field, 2007, citado en Santillan et al, 2011) *“es posible inducir impactos potenciales de incremento de la producción al considerar medidas de adaptación, tal como lo hacen los agricultores al cambiar las fechas de siembra y usar diferentes materiales genéticos”*.

En este sentido los estudios de percepción del cambio climático en la agricultura pueden ser un instrumento útil para identificar y replicar prácticas de adaptación al cambio climático exitosas.

1.2. PREGUNTA CENTRAL DE INVESTIGACIÓN

¿Cuál es la percepción de los agricultores periurbanos y rurales del municipio de León, Guanajuato ante el cambio climático y sus estrategias de adaptación?

1.3. OBJETIVO GENERAL

Estudiar la percepción ante el cambio climático y respuestas de adaptación de los agricultores periurbanos y rurales del municipio de León, Guanajuato, para contribuir a generar una respuesta anticipada y coordinada por parte de la sociedad y las instituciones, para identificar los casos exitosos de adaptación de la agricultura al calentamiento global y sus implicaciones en el municipio de León, Guanajuato.

1.4. HIPÓTESIS GENERAL

La percepción de los agricultores rurales y periurbanos es que ha habido cambios significativos en variables meteorológicas básicas, como disminución de precipitación, aumento de las temperaturas y cambios en la presencia de heladas. Ante ellos las estrategias de adaptación han sido modificaciones en sus prácticas de manejo agrícola.

1.5. OBJETIVOS PARTICULARES

1. Zonificar el uso de suelo agrícola de las áreas rurales y periurbanas del municipio de León, Guanajuato para proponer una tipología básica de los productores de estas áreas.

2. Identificar y analizar las percepciones que tienen los agricultores periurbanos y rurales del municipio de León, Guanajuato sobre los cambios en los patrones de temperatura, precipitación, heladas, inundaciones y granizadas en los últimos 30 años.
3. Identificar las estrategias de adaptación que los agricultores periurbanos y rurales del municipio de León, Guanajuato han realizado para adaptar las prácticas de manejo agrícolas al cambio climático.
4. Analizar los datos básicos de las estaciones meteorológicas disponibles en el área de estudio e identificar coincidencias o diferencias con la percepción de los agricultores periurbanos y rurales del municipio de León, Guanajuato.

1.6. DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN

“En las ciencias sociales, con frecuencia los métodos de investigación suelen dividirse en dos grandes grupos: los cuantitativos y los cualitativos. Los primeros se definen por su carácter numérico y por dar prioridad al análisis de la distribución, repetición, generalización o predicción de los hechos sociales. Los segundos ponen énfasis en la “visión” de los actores y el análisis contextual en el que ésta se desarrolla, centrándose en el significado de las relaciones sociales” (Vela, 2001, en Tarrés, 2001).

Parece que los métodos cuantitativos han sido desarrollados más directamente para la tarea de verificar o de confirmar teorías y que, en gran medida, los métodos cualitativos fueron deliberadamente desarrollados para la tarea de descubrir o de generar teorías (Cook y Reichardt, 2005: 38).

De forma general, se puede caracterizar la perspectiva cuantitativa por su preocupación por el control de las variables y la medida de sus resultados, expresadas con preferencia numérica. En cambio, en la perspectiva cualitativa la primacía de su interés radica en la descripción de los hechos observados, para interpretarlos y comprenderlos en el contexto global en el que suceden con el fin de explicar los fenómenos (Cook y Reichardt, 2005).

Para la presente investigación, se usó una metodología mixta (Hernández et al, 2010), se abordó una perspectiva cuantitativa para el análisis de datos de temperatura media, máxima y mínima procedentes de dos estaciones meteorológicas dentro de la zona de estudio. Además se usó una perspectiva cualitativa para el análisis de la percepción de los agricultores rurales y periurbanos del cambio climático.

Ambas perspectivas fueron comparadas usando el método de triangulación metodológica, que en este estudio consistió en comparar las semejanzas entre los datos procedentes de estaciones meteorológicas y la percepción de los agricultores rurales y periurbanos del cambio climático.

Por lo que consideramos que es un pequeño aporte metodológico para resolver el problema de medir la percepción del cambio climático en el ámbito rural y periurbano.

1.6.1. Diseño de la investigación

En el estudio se usó un diseño no experimental, en virtud de que los sujetos fueron observados en su ambiente natural, en su realidad y no se construyó ninguna situación, para manipular variables, sino que se observaron situaciones ya existentes, no provocadas intencionalmente por el investigador, este concepto corresponde al planteado por (Hernández et al, 2010).

Además es de tipo transversal, en virtud de que se recolectaron los datos en un solo momento, en un tiempo único para correlacionar los resultados (Hernández et al, 2010), ver figura 1.

A continuación se presenta un diagrama que sintetiza la metodología empleada para el presente estudio

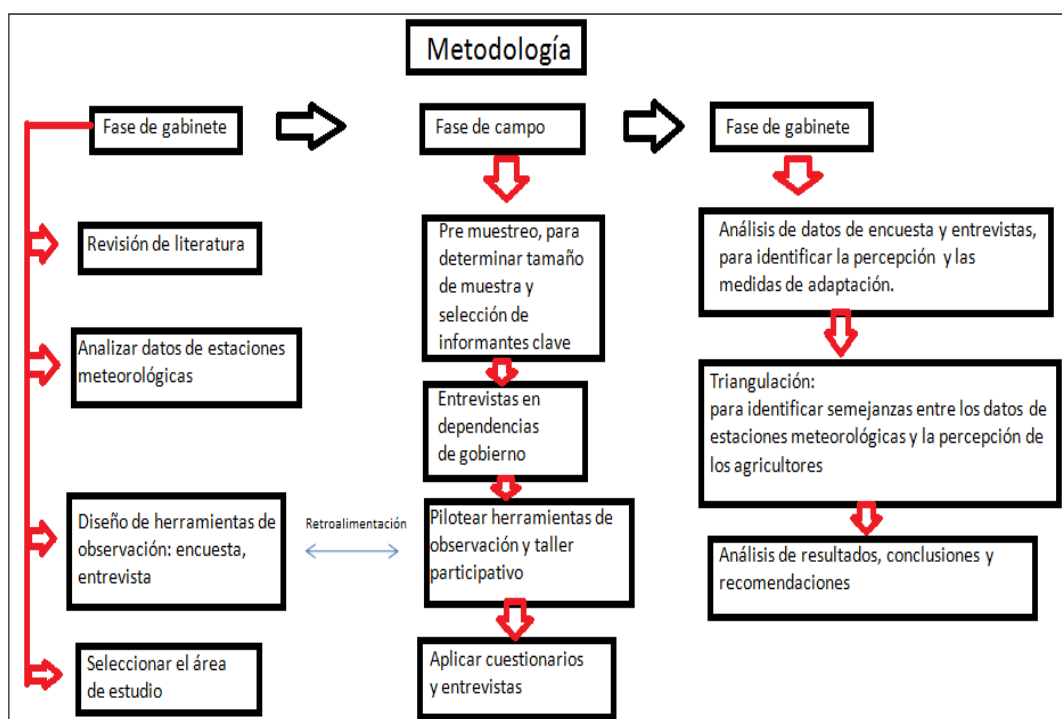


Figura. 1. Metodología (Fuente: Elaboración propia, 2013)

En la fase I: gabinete

Se partió de hacer una revisión bibliográfica para identificar los antecedentes de investigaciones relacionadas, los conceptos básicos y definiciones empleadas en la investigación, así como para diseñar el marco teórico y metodológico. Se analizaron los datos de las estaciones meteorológicas “el palote y la sandia” con clave: 11020 y 11035 respectivamente, las cuales fueron obtenidas del Servicio Meteorológico Nacional (SMN), de la Comisión Nacional del Agua (CNA), los datos se obtuvieron del programa ERIC 3 versión 2008 de la Comisión Nacional del Agua y el Sistema Meteorológico Nacional.

Además, se diseñaron las herramientas de observación para recolectar los datos de campo, en este caso, se usaron encuestas y entrevistas estructuradas las cuales fueron piloteadas a través de un premuestreo realizado en ocho comunidades del municipio de León, Guanajuato. Por último, se delimito el área de estudio con base en el ordenamiento territorial municipal y reconocimiento de campo.

Fase II: trabajo de campo

Se obtuvieron 137 muestras en siete comunidades del municipio de León, Guanajuato, las cuales fueron las siguientes: al Noreste; La Laborcita, Loza de los Padres, Duarte, al sur oeste; Puerta de San Germán, Los Sapos, al centro de la ciudad; la Colonia Santa Rosa Plan de Ayala, al Sur de la ciudad; La Sandia. Además, se hicieron entrevistas a funcionarios públicos de la dirección general de medio ambiente y de desarrollo rural del municipio de León, Guanajuato, para identificar su opinión en relación a la problemática del cambio climático y si existen programas específicos para atenderla.

Fase III: trabajo de gabinete

Los datos obtenidos en el trabajo de campo fueron analizados con dos enfoques distintos, desde un punto de vista cualitativo y cuantitativo.

a) Análisis cuantitativo

Los datos de las encuestas y entrevistas fueron capturados en una base de datos usando Excel, además, se generó una matriz usando rota folio y hojas de papel para aplicar una metodología cualitativa de análisis de información,

la cual consistió en agrupar por comunidad la información por temas y subtemas, posteriormente se identificó cuáles respuestas coincidieron y de esta manera ubicar un patrón que generalizó la percepción de los agricultores. Los datos de estaciones meteorológicas fueron sometidos a análisis estadísticos usando media, varianza, desviación estándar, regresión lineal simple y análisis de varianza, se correlacionaron los datos obtenidos de las entrevistas y encuestas con los datos de las estaciones meteorológicas, para esto se usó el programa Excel. “El estadístico para identificar el porcentaje de personas que han percibido cambio climático fue la media y la desviación típica para datos dicotómicos donde: la media es la probabilidad de éxito $p = \text{número de éxitos} / \text{número total de eventos}$, la desviación típica es $\delta = \sqrt{pq}$ c donde $p = \text{número de éxitos}$ y $q = \text{al número de fracasos}$ ” (Morales, 2007).

Además, se identificaron las tendencias de la temperatura media, máxima mínima en los últimos treinta años usando datos de estaciones meteorológicas; los datos se extrajeron de la base de datos Erick III y se analizaron usando regresión lineal simple, usando la siguiente fórmula:

$$\hat{y} = \beta_0 + \beta_1 X_0$$

“Si la característica X ejerce una influencia significativa (desde el punto de vista estadístico) sobre la característica Y. X ejercerá una influencia significativa sobre Y si el parámetro β_1 es significativamente distinto de cero. Por lo tanto, lo que se desea constatar es $H_0: \beta_1 = 0$ (X no influye sobre Y) frente a $H_1: \beta_1 \neq 0$ (X influye sobre Y)” (Horra, 2003).

Se correlacionó el tipo de percepción al cambio climático con el régimen de humedad que disponen los agricultores rurales y periurbanos dentro de la zona de estudio para desarrollar la agricultura, se usó para esto análisis de varianza y aplicando una prueba de t de Student.

Por último, se confrontan los resultados obtenidos con la teoría del calentamiento global antropogénico y con la teoría de la percepción probabilística de (Brunswik, 1969 citado en Holahan, 2006).

Esta correlación se justifica, en primer término por la teoría del calentamiento global antropogénico la cual establece que las actividades humanas han causado, en gran medida, que la temperatura del planeta aumentara 0.85 °C de 1901 a 2011 (INE, 2013), en segundo término la percepción ambiental es una función del rol activo que el individuo desempeña en la interpretación de la información que recibe del ambiente a través de los sentidos, de esta manera el individuo recibe señales del ambiente pero estas nunca corresponden con la realidad objetiva, por lo que tiene que hacer análisis probabilísticos para determinar las posibilidades de éxito de determinada acción, esto lo lleva a cabo ensayando a prueba y error, además recurre a su experiencia (Brunswik, 1969 citado en Holahan, 2006).

b) El análisis cualitativo

El análisis cualitativo se hizo siguiendo la metodología propuesta por Fernández (2006) la cual consiste en agrupar los datos en categorías de análisis tomando en cuenta los siguientes ejes temáticos: tipo de percepción del cambio climático,

hace cuantos años comenzó a percibirlo, en que le afecta para la agricultura, en que perciben el cambio climático. Las estrategias de adaptación fueron obtenidas preguntando directamente si han implementado alguna práctica de manejo agrícola como: captura de agua de lluvia, incorporación de materia orgánica al suelo, cambio de las fechas de siembra, cambio de semilla o de cultivos. Para identificar los costos de producción se recurrió al itinerario agrícola por cultivo, y para hacer la tipología de agricultores se tomaron los siguientes criterios: régimen de humedad, tipo de cultivo, ubicación geográfica; rural o periurbana.

1.6.2. Tamaño de la muestra para la presente investigación

Para determinar el tamaño de la muestra se hizo un pre muestreo, en el cual se aplicó una encuesta y entrevista. El pre muestreo se llevó a cabo en las siguientes comunidades, ver cuadro 1.

Cuadro 1. Comunidades pre muestreadas

No.	Comunidad	Ubicación
1	Ejido de Ibarrilla	Norte del municipio
2	La Sandia	Sur del municipio
3	Santa Rosa plan de Ayala	Suroeste del municipio
4	Puerta de San Germán	Suroeste del municipio
5	Duarte	Noreste del municipio
6	Loza de los padres	Noreste del municipio
7	La laborcita	Noreste del municipio
8	Estancia de los Sapos	Suroeste del municipio

Fuente: (Elaboración propia, 2013)

La variable que se midió fue la percepción de los agricultores rurales y periurbanos de los cambios en variables meteorológicas como: precipitación, temperatura, heladas y viento en los últimos treinta años.

Para determinar el tamaño de la muestra se utilizó la siguiente fórmula (Lohr, 2000):

$$n_0 = (Z^2 \cdot S^2) / E^2 \quad \text{Ecuación (1)}$$

Donde:

n_0 : tamaño de la muestra, sin ajustar

Z^2 : nivel de confianza

S^2 : varianza

E^2 : la precisión o el error

Para corregir el tamaño de la muestra usando el tamaño total de la población se usó la siguiente fórmula (Lohr, 2000):

$$n = n_0 / 1 + (n_0/N) \quad \text{Ecuación 2}$$

Donde:

n : tamaño de la muestra

n_0 : tamaño de la muestra, sin ajustar

Z^2 : nivel de confianza

S^2 : varianza

N : Población

E^2 : la precisión o el error

El resultado, para un nivel de confianza de 95 % (0.95) usando el valor de “Z” igual a 1.96, y a una precisión del 5 % (0.05), fue de 112 encuestas. El total de encuestas realizadas para el presente estudio fue de 137,

distribuidas en 7 comunidades. El tamaño de la población fue obtenido del padrón de agricultores que son beneficiarios del programa Pro campo productivo en el distrito de desarrollo rural León (Delegación estatal de la SAGARPA, 2013).

Cuadro 1.2. Padrón de productores

No.	Comunidad	Número de productores	Número de productores encuestados
1	La Sandía	344	20
2	Santa Rosa plan de Ayala	317	19
3	Puerta de San Germán	114	20
4	Duarte	36	22
5	Loza de los padres	83	19
6	La laborcita	51	18
7	Estancia de los Sapos	19	19

Fuente: (SAGARPA, 2013)

II. MARCO TEÓRICO

En este apartado, se describen las principales teorías que explican el fenómeno del cambio climático, y se puntualiza que el presente estudio se apoya en la teoría del calentamiento global antropogénico perfilada por el Panel Intergubernamental en Cambio Climático (IPCC) por sus siglas en inglés. Además, se hace un recuento histórico que nos permite hablar de un régimen internacional de cambio climático, ¿para que se empezó a estudiar el cambio climático?, ¿cuáles han sido las negociaciones a nivel internacional para atender la problemática del cambio climático?, así como los costos económicos, sociales y ambientales que representa para México y la implicación para la agricultura.

En el segundo apartado, se aborda el concepto de percepción desde la perspectiva del riesgo, se describen los antecedentes de estudios de percepción del cambio climático, se enumeran las principales corrientes del pensamiento científico que han abordado el tema de percepción para explicar desde las ciencias sociales ¿por qué? las personas de diferentes contextos sociales reaccionan diferente ante el mismo estímulo. Posteriormente, se define el concepto de percepción desde la psicología para ubicar las principales teorías que explican cómo se presenta el proceso de percepción, particularmente, para explicar la percepción social en el ámbito rural, con este marco se define la teoría de percepción que apoyara el presente estudio,

así como el aporte metodológico que ofrece para medir la percepción usando la técnica de la triangulación.

En el siguiente apartado, se definen el concepto de adaptación al cambio climático perfilado por el Panel Intergubernamental en Cambio Climático (IPCC) por sus siglas en inglés, además de identificar la normatividad en materia de adaptación al cambio climático en México. En el último apartado, se describen brevemente algunas aproximaciones sobre el tema de desarrollo.

2.1. CAMBIO CLIMÁTICO

Es importante esclarecer algunos términos que pueden causar confusión a la hora de definir el cambio climático: a) la variabilidad climática, b) la anomalía climática y c) el cambio climático

a) Variabilidad del clima

Se refiere a las variaciones en el estado medio y otros datos estadísticos (como las desviaciones estándar, la ocurrencia de extremos, etc.) del *clima* en todas las escalas temporales y espaciales más allá de fenómenos meteorológicos determinados. La variabilidad se puede deber a procesos internos naturales dentro del *sistema climático*, o a variaciones en forzamientos antropogénicos externos (variabilidad externa) (Inzunza et al, 2011).

b) Anomalía climática

“Cuando un elemento meteorológico, como la precipitación o la temperatura, diverge de su valor medio de muchos años, se denomina anomalía climática,

ocasionada por forzamientos internos como inestabilidades en la atmósfera y el océano, o por fuer-zas externas” (Inzunza et al, 2011).

Las oscilaciones en las propiedades estadísticas de variables climatológicas sobre periodos de tiempo, y la secuencia de estas oscilaciones alrededor de la normal se denominan “Variabilidad Climática” y cuando esta variabilidad presenta diferencias *“entre el promedio y el valor registrado se conoce como “Anomalía” a un cierto nivel de significancia”* (Pabón, 1997, citado en Cortéz et al 2005:328).

c) cambio climático

Según el panel (IPCC), el cambio climático se refiere a cualquier cambio en el clima global en el tiempo, por una variación natural o como resultado de las actividades humanas. Su uso difiere del atribuido por la convención sobre el cambio climático, que describe el cambio climático como un cambio en el clima global causado directa o indirectamente por las actividades humanas (IPCC, 2007, citado en Alerta Tierra, 2013). “El cambio climático en ciencia de la meteorología se refiere para un cambio sistemático (usualmente gradual) en el promedio de las condiciones del tiempo o su comportamiento típico de una región” (Weber, 2010:333).

El cambio climático, se presenta cuando las propiedades estadísticas de una secuencia de años o décadas, difieren considerablemente respecto a otra secuencia de años o décadas de referencia en una escala de tiempo adecuada (Cortéz et al 2005:328).

De esta manera, las variaciones en el clima son procesos naturales y cíclicos en el clima global del planeta, sin embargo cuando estas variaciones divergen de su valor medio de muchos años se denomina anomalía climática y si esta variación presenta diferencias entre el promedio y el valor registrado se denomina “anomalía a un cierto nivel de significancia”, pero hablamos de cambio climático para referirnos a un cambio gradual en el promedio de las propiedades estadísticas de una secuencia de años o décadas y que difiere considerablemente respecto a otra secuencia de años o décadas de referencia en una escala de tiempo adecuada.

2.1.2. Principales teorías del cambio climático

a) Teoría del Calentamiento global antropogénico

Esta teoría del cambio climático sostiene que las emisiones de gases de efecto invernadero, principalmente dióxido de carbono, metano, y óxido nitroso están causando catástrofes al aumentar la temperatura global.

El mecanismo según lo que sucede es el aumento del efecto invernadero. La energía proveniente del sol y viaja en el espacio hasta alcanzar la tierra. La tierra tiene una atmósfera que en su mayor parte deja pasar la luz que llega del sol, esto permite que alcance la superficie del planeta, en donde parte de esta luz es absorbida y otra es reflejada como calor fuera y dentro de la atmósfera (Joseph, 2010). Ciertos gases en la atmósfera, llamados gases de efecto invernadero”, absorben la luz que se refleja haciendo un efecto térmico, resultando que la tierra este comenzando a calentarse probablemente más que de otro modo (Joseph, 2010).

El IPCC, argumenta que están seguros de *“Que existe un efecto de invernadero que hace que la Tierra sea más cálida de lo que sería en caso de no existir ese efecto” y además de que “las emisiones producidas por las actividades humanas aumentan sustancialmente las concentraciones atmosféricas de los gases que producen efecto invernadero: anhídrido carbónico, metano, clorofluorocarbonos (CFC) y óxido nitroso. Estos aumentos potencian el efecto de invernadero, lo que producirá por término medio un calentamiento adicional de la superficie de la Tierra. El principal gas con efecto de invernadero, el vapor de agua, aumentará como consecuencia del calentamiento del planeta, y a su vez aumentará dicho efecto”*. (IPCC, 2007).

El vapor de agua es el mejor gas de efecto invernadero, responsable de cerca de 36-90 por ciento del efecto invernadero, seguido por el CO₂ (menor de 1-26 por ciento), metano (4-9 por ciento), y el ozono (3-7 por ciento) (estas estimaciones son sujeto de muchas discusiones, es por esto su amplio rango). Durante el siglo pasado, los niveles de CO₂ ha aumentado en la atmósfera aproximadamente en 50 por ciento (Joseph, 2010).

En los últimos 200 años, según informes del panel intergubernamental en cambio climático (IPCC) por sus siglas en inglés, se observa un aumento de las concentraciones de los principales gases de efecto invernadero en la atmósfera, entre ellos; el bióxido de carbono, CO₂.

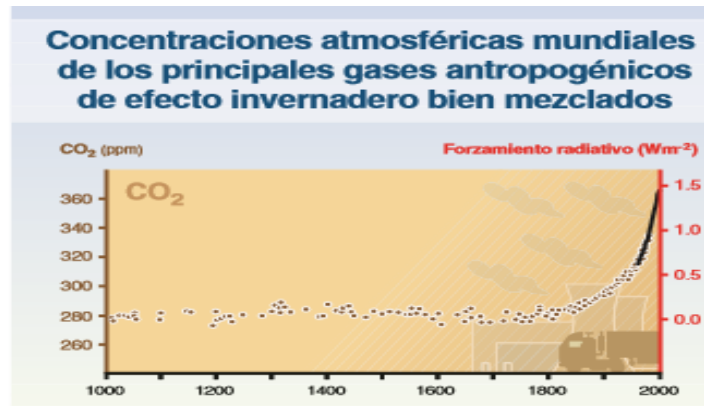


Figura. 2.1. Incremento de los niveles de CO₂ en los últimos 200 años
(Fuente: IPCC, 2002)

Un pequeño incremento dentro de la temperatura causa más evaporación, lo cual favorece más vapor de agua en la atmósfera, lo cual causa más calentamiento. El calentamiento global puede además conducir a la pérdida de hielo y la nieve que cubre (los polos) lo cual podría conducir a la tierra más expuesta a ser cubierta de agua, en promedio la nieve y el hielo están reflejando menos radiación, y en forma de agua absorbe más radiación solar, lo cual causaría mas calentamiento (Joseph, 2010).

b) Teoría del Bio termostato

Esta teoría del cambio climático sostiene que los procesos biológicos y químicos compensan el calentamiento, enteramente o casi por completo de los procesos positivos que probablemente son causados por el aumento del CO₂. La mayor parte de CO₂ está en el aire, el crecimiento de las plantas es mejor entre mas CO₂, ellas lo remueven del aire y lo almacenan en sus hojas, ramas, tronco y raíces, tan pronto como las plantas están ancladas al suelo,

un procesos llamado “secuestro de carbono” (Joseph, 2010). Por lo tanto el aumento de la concentración de CO₂ en la atmósfera no explica el calentamiento global.

c) Teoría de la Formación de nubes y albedo

Esta teoría del cambio climático postula que los cambios en la formación de las nubes y el albedo crean (retroalimentación negativa) que dejan fuera todo o casi todos los efectos del calentamiento global por los altos niveles de CO₂ (Joseph, 2010).

En 1999, Yogesh Sud, un científico de la NASA, y sus colegas encontraron que los cambios dentro de las nubes en los trópicos actúan como un termostato natural que guarda la temperatura en la superficie del mar (TSM) para abreviar, aproximadamente entre 28°C y 30 °C este análisis sugiere que si la TSM se incrementa, y el aire en la base de las nubes está cargado con humedad y energía estática necesaria para que las nubes alcancen la troposfera, las nubes en ese punto reducen la cantidad de radiación solar recibida en la superficie del mar, lo enfrían. Al mismo tiempo baja aire seco y asciende de la superficie aire fresco (Joseph, 2010).

A lo que se refiere esta teoría es que si aumenta la temperatura de la atmósfera por el incremento de los niveles de CO₂, en los trópicos se formaran más nubes que reflejaran la radiación solar y enfriaran el planeta.

d) Teoría de las acciones humanas unidas a los gases de Efecto invernadero

Esta teoría del cambio climático sostiene que el género humano esta influenciando en gran medida el clima y que esta influencia no es a través de sus emisiones de gases de efecto invernadero, sino por las transformaciones de la superficie de la tierra, por la tala de bosque (libera CO₂ dentro de la atmósfera y evita que secuestren carbono en el futuro) y por construir ciudades (Joseph 2010).

Los procesos de deforestación y degradación de los bosques por efecto de las actividades humanas constituyen una de las principales fuentes de emisiones de gases de efecto invernadero en México (Benjamín y Omar, 2001). El IPCC tiene estimado que entre una cuarta y tercera parte de las emisiones de CO₂ antropogénicas son debido a la deforestación (Joseph 2010).

“Además, la liberación de carbono a la atmósfera, como consecuencia de la deforestación masiva y continua, tendría la capacidad potencial de alterar el balance global del carbono” (Canziani et ál. 2000, citado Chunco, 2011:75).

f) Teoría de las Corrientes oceánicas

Esta teoría del cambio climático sostiene que las variaciones globales de la temperatura que han ocurrido en la mitad del siglo pasado,

principalmente, en los últimos 30 años son por una lenta disminución de la circulación del corredor térmico del mar (THC) (Joseph 2010).

g) Teoría del Movimiento planetario

Esta teoría del cambio climático sustenta que la mayor parte del calentamiento del último siglo puede ser explicada por la inducción de la gravitación natural y la oscilación magnética del sistema solar por el movimiento de los planetas a través del espacio. Estas oscilaciones modifican la amplitud solar y esta influencia extraterrestres en la tierra, conduce entonces al calentamiento global (Joseph 2010).

h) Teoría de la Variabilidad solar

Los cambios en el brillo del sol son causados por las manchas solares – explosiones de energía, partícula y radiación- que varían en frecuencia en ciclos accidentados de 11.87 y 210 años. Estos ciclos causan cambios en la cantidad de radiación electromagnética –también llamados “viento solar” que alcanzan la tierra y su atmósfera, lo cual afecta el clima de la tierra en turno (Joseph 2010).

2.1.3. ¿Cuándo comenzó a estudiarse el cambio climático?

El estudio del cambio climático tiene sus orígenes en estudios meteorológicos desde la segunda guerra mundial (Antal, 2012), sin embargo fue necesario el desarrollo de la tecnología de la informática, por ejemplo el internet el cual surgió por la agencia de investigación avanzada

del departamento de defensa de los Estados Unidos para evitar la destrucción soviética en caso de guerra nuclear (Castells, 2002).

“A pesar de que los modelos de circulación global fueron inventados tanto en Estados Unidos como en algunos países de Europa después de la guerra, es sólo hasta los años setenta (y con mayor rigor en los ochenta) cuando se completan las condiciones científicas para el estudio sistemático del comportamiento del clima (Antal, 2012).

Para la década de los setenta en la que surge una preocupación mundial sobre el tema que derivaría en la creación de foros e instituciones para atenderlo, como el programa de las naciones unidas para el medio ambiente (PNUMA) en la conferencia de Estocolmo en 1972 (Pérez, 2011, citado en Lucatello et al, 2011: 290).

A nivel mundial, *“la autoridad intergubernamental compuesta por expertos surgió durante la primera mitad de los años ochenta, como resultado de una serie de reuniones convocadas por la Organización Mundial de Meteorología. Esta preocupación cobró forma en 1988, con el auspicio de la ONU, con un cuerpo internacional de expertos (el IPCC) agrupados bajo el objetivo de reducir las emisiones de bióxido de carbono. Unos años más tarde, en 1994, se creó la Convención Marco del Cambio Climático en el seno de la ONU, la cual ya permite hablar de la existencia de un régimen internacional del cambio climático”* (Antal, 2012).

2.1.4. ¿Para qué se comenzó a estudiar?

Desde la conferencia de partes (COP 1) de la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre cambio climático (CMNUCC) en 1995 a la COP 15 en 2009, las negociaciones han estado centradas en la reducción de gases de efecto invernadero por parte de los países del norte y del sur (Lucatello, 2011, citado en Lucatello et al, 2011:176).

“El régimen internacional sobre el cambio climático desde los años noventa tenía el objetivo principal de reducir las emisiones de bióxido de carbono, para ello, adoptó el principio de responsabilidades comunes pero diferenciadas. La idea central era que los países actualmente desarrollados son los principales responsables del cambio climático. La filosofía del Protocolo de Kioto es que los países que se han industrializado en el pasado han contaminado mucho, han emitido muchos gases de efecto invernadero, por lo que ahora deben financiar las nuevas tecnologías para que los países en vías de desarrollo no repitan el mismo proceso contaminante. Esto significa que los países desarrollados deben pagar los costos de la des carbonización de los países en desarrollo; sin embargo, Estados Unidos ha sido renuente a aceptar dicha filosofía” (Antal, 2012:12). Mientras que las dimensiones de justicia y equidad en el cambio climático nunca se han tratado en forma adecuada, la mitigación de los gases de efecto invernadero presenta un dilema de justicia: ¿de qué forma y con base en qué criterios se asignan los derechos de emisión de gases contaminantes en la atmosfera a los países del mundo? Los cuatro informes científicos producidos por el panel intergubernamental de cambio climático de la ONU,

(IPCC por sus siglas en inglés) desde 1999 y sus resultados constituyen los parámetros de referencia científica más importantes sobre los efectos del cambio climático y sus consecuencias, (Lucatello, 2011, citado en Lucatello et al, 2011:162). *“De acuerdo con el informe del 2007 sobre mitigación, se concluye de forma contundente que los pobres del mundo, a pesar de que tiene una responsabilidad muy limitada en las emisiones de gases de efecto invernadero y en el calentamiento global son los que más sufrirán los efectos devastadores del cambio climático por sus condiciones de vulnerabilidad social. Los países más industrializados y sus modelos de desarrollo y consumo pasaran los costos ecológicos mas fuertes a los que menos posibilidades y recursos tienen para enfrentarlos”* (Lucatello, 2011, citado en Lucatello et al, 2011:162). Sin embargo, ante el riesgo por contaminación del aire, agua y tierra, se han disuelto las clases sociales, ataca tanto a ricos como a pobres, sin embargo en la sociedad industrial los beneficios económicos se reparten entre pocos y los riesgos se asumen por toda la humanidad (Ulrich, 1998).

“En el caso específico de la CMNUCC, los elementos normativos que reducen al problema central de justicia se enuncian en el artículo 3.1 de la misma, según la cual “las partes deberán proteger el sistema climático para e beneficio de las presentes y futuras generaciones de la humanidad, sobre una base de equidad y en una armonía con sus responsabilidades comunes pero diferenciadas” (Lucatello, 2011, citado en Lucatello et al, 2011:173).

En la cumbre de Copenhague de diciembre de 2009, no se llegó a avances en las negociaciones internacionales, porque en el protocolo de Kioto no se establecen límites de emisiones para los países en vías de desarrollo (Lucatello et al, 2011).

2.1.5. Negociaciones internacionales sobre cambio climático

El protocolo de Kioto se firmó en 1997, mismo año en que el Senado de Estados Unidos aprobó una resolución que establece que dicho país no puede firmar ningún tratado que dañe su economía, ni acuerdo alguno que no comprometa por igual a los países en desarrollo (Antal, 2012:17). En consecuencia, Estados Unidos se retiró en 2001. No obstante, abandonar el protocolo de Kioto, por presiones del G8, Estados Unidos se comprometió a presentar una iniciativa diferente para solucionar el problema del cambio climático bajo su liderazgo. En parte como consecuencia de este nuevo informe, a principios de 2007, Estados Unidos empezó a aceptar la existencia del problema del cambio climático, a pesar de la difusión de todos los argumentos científicos que anteriormente ha acumulado y difundido para negar el factor antropocéntrico como la causa del calentamiento de la tierra. Este cambio de actitud se refleja en que el presidente George W. Bush presentó una estrategia alternativa que consiste en convertirse en líder de una alianza para combatir el cambio climático con los países de Asia Pacífico (Zeihan y Mongoven, 2007, citado Antal, 2012:13).

Sin embargo, al considerar las negociaciones internacionales sobre cambio climático es evidente que si reducir las emisiones de gases de efecto invernadero es en detrimento del crecimiento económico de los países desarrollados, éstos buscaran vías alternas para eludir su responsabilidad.

En el caso específico de Estados Unidos su iniciativa de brindar ayuda tecnológica a países subdesarrollados para que reduzcan sus emisiones de gases de efecto invernadero es solo un paliativo que no es suficiente para atender la problemática del cambio climático, al contrario lo agudiza dado que las legislaciones en materia de recursos naturales en algunos países subdesarrollados son endeble y no son suficientes para gestionar los recursos naturales.

2.1.6. La percepción del cambio climático para los países del sur y los del norte

La diferencia que existe entre la percepción que tienen los países del norte y sur del cambio climático es la razón de las posturas de ambos, para los países del norte el cambio climático es percibido como un problema de contaminación del ambiente, por lo que las acciones van en caminadas a reparar los daños a través de innovaciones tecnológicas (Lucatello, 2011, citado en Lucatello et al, 2011:175).

“Esta modificación en la percepción del problema del cambio climático fue importante: mientras que antes los costos de la reducción de bióxido de carbono se consideraban como un golpe para la economía, poco a poco lo que

se calcula son los beneficios que se obtendrían del desarrollo y de la venta de las tecnologías de energía renovable. Para las empresas interesadas en el negocio de las energías renovables, la cuestión de la competencia en la generación y difusión de las nuevas tecnologías es de vital importancia, incluso se cree que, para lograr el liderazgo en esta materia, haría falta un nuevo macro proyecto (tipo Manhattan) que canalice masivos recursos federales para la de las nuevas tecnologías de energía renovable” (The Economist, 2007, citado en Antal, 2012).

“la diferencia en la percepción que tienen los países del norte está relacionada con la contaminación ambiental y con las acciones humanas para resarcir dichos daño, en cambio en los países de sur sobre todo por el trabajo de la IPCC es percibido con un riesgo grave para la población más vulnerable, así el problema adquiere una dimensión ligada al desarrollo y a sus consecuencias” (Lucatello 2011:176).

Los riesgos de la modernización son un **big business**, los discursos político ecológicos tienden a mostrar resultados que son cínicamente juego de palabras para ocultar las implicaciones y los riesgos reales de la actual sociedad moderna y de sus repartos de beneficios y riesgo (Ulrich, 1998).

En los países del sur la percepción del cambio climático es completamente diferente, principalmente a que los efectos más devastadores ocurrirán en estas latitudes, por lo que la postura de estos países es implementar medidas de adaptación, como lo promueve el IPCC en su último informe (IPCC, 2013).

Esta percepción separada crea las condiciones para que los países desarrollados no frenen su crecimiento económico y por su parte los países subdesarrollados se adapten al cambio climático.

Es evidente que las negociaciones internacionales para atender el cambio climático trabajan como un binomio, por un lado los países desarrollados buscan en el desarrollo tecnológico resolver la problemática de las emisiones de gases de efecto invernadero, por el otro lado los países sub desarrollados reciben los embates del desarrollo y luchan por adaptarse al cambio climático.

2.1.7. Costos económicos del cambio climático

Los costos económicos de origen climático en América Latina y el Caribe, según las evaluaciones de la comisión económica para América Latina (CEPAL) con base en los datos del (IPCC) de los impactos del cambio climático observados y esperados se estima que el costo promedio anual de los desastres climáticos pasara de 8 600 millones de dólares actualmente a 400 000 millones de dólares al año 2100 (Zapata, 2011, citado en Lucatello et al, 2011:95). “Tanto en el informe Stern como en el capítulo 7 del grupo II del cuarto reporte del IPCC advierten del fuerte incremento de los costos económicos derivados del aumento en la intensidad y frecuencia de los eventos extremos debido al cambio climático. Y afectara más a la economía más sensible al clima como la agricultura” (Zapata, 2011, citado en Lucatello et al, 2011:97).

2.1.8. El cambio climático en México

El cambio climático en México se ha agravado por el cambio climático ambiental global, caracterizado por el incremento poblacional, la urbanización, la acidificación de los océanos, los desechos sólidos y líquidos, así como la destrucción de la biodiversidad (Oswald, 2011, citado en Lucatello et al, 2011:24). El cambio climático en México, afectará la distribución de los recursos naturales, creando nuevas dinámicas entre ganadores y perdedores y hará que los retos actuales entorno a la pobreza y a la gobernanza sean más difíciles de abordar. Además podrán tener repercusiones de seguridad social a gran escala. Las predicciones de los modelos de cambio climático prevén una disminución de lluvias y un aumento de las temperaturas para el norte de México. Los periodos de sequías extrema pueden afectar a la agricultura (de subsistencia e industrial), (Fetzek, 2011, citado en Lucatello et al, 2011).

México, se ubica entre los principales emisores de gases de efecto invernadero a la atmósfera, ocupando el decimocuarto lugar con 1.5 % de las emisiones totales (Rodríguez, 2011, citado en Lucatello et al, 2011:117).

2.1.9. El panorama de la agricultura en México ante el cambio climático

La reducción de ingresos en las zonas dependientes de agricultura de subsistencia podría ocasionar un desplazamiento de la población hacia núcleos urbanos dado que la gente busca trabajo remunerado en sitios donde hay más oportunidades. Este hecho podría aumentar la escasez de agua en las grandes ciudades (Fetzek, 2011, citado en Lucatello et al, 2011:51).

Las medidas tomadas podrían crear tensiones entre diferentes grupos sociales si las decisiones para el problema de riesgo en la agricultura se dirigen a los productores industriales en lugar de estar orientados a los agricultores de subsistencia. Una problemática para México también sería la migración de las zonas con recursos escasos a la zona a áreas más ricas en recursos, a territorios donde la agricultura podría ser más favorable (Fetzek, 2011, citado en Lucatello et al, 2011:55).

Ante estos desafíos, en el contexto de la agricultura y manejo de los recursos naturales, una herramienta indispensable para hacer frente a los impactos del cambio climático es estudiar la percepción de los agricultores y de las personas que viven en las comunidades rurales y en las áreas periurbanas; en primer lugar porque las personas poseen un conocimiento tradicional de sus recursos naturales, en segundo lugar porque estas personas han evolucionado de la mano con su ambiente y en tercer lugar porque en muchos casos han implementado estrategias de adaptación al cambio climático que están íntimamente relacionadas con su quehacer diario. Por lo que cualquier intento institucional por implementar programas de adaptación al cambio climático necesita en primer término estar relacionado con las necesidades específicas a nivel local, en virtud de que las condiciones ambientales no son homogéneas, no es factible implementar programas homogéneos para resolver problemas heterogéneos.

2.1.10. Consideraciones finales sobre cambio climático

La teoría del cambio climático global antropogénico, pone énfasis en que en los últimos 200 años con la revolución industrial las actividades humanas han impactado el clima global, potencializando el efecto invernadero que originalmente permite que la temperatura de la tierra sea estable y adecuada para la vida, a través de las emisiones de gases de efecto invernadero tales como: bióxido de carbono, óxido nitroso y metano, además la deforestación libera dióxido de carbono y vapor de agua (principalmente por la deforestación y cambio de uso de suelo), siendo este último el que tiene mayor capacidad de absorber calor latente. Por lo que el cambio climático es un fenómeno complejo para su estudio y solución.

Para el presente estudio, se toma como base la teoría del calentamiento global antropogénico perfilada por el IPCC y se acepta con base en la evidencia científica que diferentes factores en un sistema complejo están ocasionando que la temperatura del planeta se incremente, principalmente por las actividades humanas, como lo señalan (Jacobson y Price 1990, Pawlik 1991, Dietz y Rosa 2002, citado en Urbina, 2006).

2.2. PERCEPCIÓN DEL RIESGO

Los estudios recientes muestran que los individuos tienen un sentido fuerte, pero injustificado, de inmunidad subjetiva”. Se tiende a restar importancia a los peligros más infrecuentes, y de baja probabilidad. La probabilidad objetiva (matemática) y probabilidad subjetiva (psicológica) ha sido siempre importante

en el análisis del riesgo (Douglas, 1996). Los estudios más recientes de percepción se enfocan a identificar la percepción ante el riesgo de desastres naturales. Una forma en que los seres humanos procesan la información sobre el mundo cuando realizan juicios o llegan a tomar decisiones se basa en un sistema de procesamiento de percepción consciente y control. Funciona por medio de la similitud y la realización de asociaciones, incluyendo emociones, que frecuentemente sirven como "advertencias tempranas". (Slovic, 2002).

2.2.1. La percepción del riesgo ante el cambio climático

El termino riesgo ante destres significa que existe una posibilidad de que un evento extremo ocurra y de que haya elementos (personas, bienes materiales y ecosistemas) que pudieran afectarse (Oswald, 2011, citado en Lucatello et al, 2011:25). La forma en cómo reaccionan los humanos a ciertos fenómenos de la naturaleza dependen del riesgo que representan en un momento dado. “*El riesgo es visto como un concepto que los seres humanos han construido para ayudarlos a entender y a lidiar con los peligros e incertidumbres de la vida*” (Slovic, 2002:3).

El riesgo probabilístico estimado por el panel intergubernamental en cambio climático por sus siglas en inglés (IPCC) sobre los escenarios a futuro del cambio climático, están “basados en modelos teóricos, cuya estructura es subjetiva y llena de estimaciones y cuyos aportes dependen del juicio humano (Slovic, 2002:3). Un cambio en el clima global puede llegar a ser “peligroso” al traer consigo consecuencias de grandes dimensiones como inundaciones, sequías, huracanes y tormentas, entre otras, que afectarán sobre todo a los

países en vías de desarrollo (Stern, 2007, citado en Figueroa, 2009). Por lo tanto la percepción social en el análisis del riesgo juegan un papel importante en las decisiones que la gente toma, trayendo a la mezcla asuntos relacionados con valores, procesos, poder y confianza (Slovic, 1999, citado en Slovic, 2002:1).

Durante el último cuarto del siglo XX los estudios del análisis del riesgo se han enfocado en evaluar, con base en la identificación, cuantificar y caracterizar las amenazas a la salud humana y al medio ambiente (Slovic, 2002:1). *“En el campo de las ciencias sociales rechazan esta noción, afirmando que una caracterización objetiva de la distribución de los resultados, estaría incompleta, en el mejor de los casos, o sería engañosa, en el peor de ellos”* (Slovic, 2002:3).

En esta tradición, el riesgo es visto como algo inherentemente subjetivo (Krimsky & Golding, 1992; Pidgeon, Hood, Jones, Turner, & Gibson, 1992; Slovic, 1992; Weber, 2001b; Wynne, 1992, citado en Slovic, Weber, 2002:2).

“No existe “allá afuera”, de manera independiente a nuestro pensamiento y nuestra cultura, mientras espera a ser medido” (Gaarder, 1998:78).

Esta es una visión idealista recordando a Platón “el mundo de las ideas” y su contraparte Aristóteles “el mundo de los sentido” (Gaarder, 1998:78).

“Los modelos de percepción (subjetiva) nos ayudan a entender las diferentes maneras en las que la existencia de incertidumbres particulares con respecto a los resultados es procesada y transformadas en una percepción subjetiva que guía el comportamiento” (Slovic, 2002:3).

De esta manera entre más cercano sea el riesgo y mas afecte a los intereses personales, será mayor la atención por parte de los afectados por dichos fenómenos, así como las formas que adopten para evitarlos o adaptarse, a esto se le suman las características particulares que comparten los grupos sociales. Además, la percepción del riesgo ante el cambio climático depende de otros factores entre ellos la cercanía al riesgo, el nivel socioeconómico y la información disponible al respecto. Por lo que la percepción de los riesgos del cambio climático es un factor clave para la implementación de medidas de adaptación y mitigación. Esto se puede lograr estudiando la percepción social ante el fenómeno del cambio climático, ya que es un recurso indispensable para el diseño de estrategias de adaptación. En este sentido, los agricultores implementaran medidas de adaptación al cambio climático en la medida que esto afecte sus actividades, sin embargo es peligro esperar a que los efectos se sientan con mayor intensidad, por lo que conocer la percepción de los agricultores, tanto en espacios rurales y periurbanos puede ayudar a conocer el nivel de atención que recibe esta problemática para la obtención de un diagnóstico oportuno.

2.2.2. Estudios sobre percepción social del cambio climático

El promedio de las personas están típicamente más enteradas del tiempo, mejor dicho más del clima de su región, de los pronósticos del tiempo y la creencia de que los cambios existentes en el clima son un asunto de ubicación geográfica, lo que puede conducir a tomar decisiones por ejemplo: de no comprar una casa enfrente del mar o hacer acción colectiva local o nacional para mitigar los efectos de las emisiones de gases de efecto invernadero (Weber, 2010).

A pesar de su importancia ambiental, social y económica el cambio climático es un fenómeno que no es fácil de identificar por el público usando sus herramientas normales de observación e inferencia. Para poner un ejemplo: “En un experimento reciente aplicado a granjeros en Illinois, se les pregunto que recordaran una temperatura o precipitación sobresaliente de lo normal durante la estación de crecimiento de los últimos 7 años. Los granjeros que creían que su región estaba experimentando cambio climático recordaban temperaturas y precipitaciones sobresalientes de la media. A otro grupo de granjeros quienes creían que el clima era constante que no estaba cambiando recordaban temperaturas y precipitaciones correspondientes a su creencia (sin variaciones) los dos grupos mostraron cerca de la misma cantidad de error en su memoria para los eventos sobresalientes en el clima, pero la dirección del error fue en dirección a sus *creencias y expectativa*” (Weber, 2010:333). Recientemente investigaciones del comportamiento muestran diferencias en el modo que la gente aprende sobre fenómenos ambientales con cierto grado de incertidumbre.

Comparan la experiencia personal vs el aprendizaje que proviene de la estadística (comúnmente números y graficas), la diferencia entre el aprendizaje de experiencia versus el aprendizaje de la descripción científicas a recibido mucha atención porque hace visible que la misma información acerca de *eventos y sus probabilidades* pueda conducir a muy diferentes “*percepciones y acciones*” (Weber, 2010).

La evidencia estadística suministrada por los científicos y los relatos de anécdotas acerca del cambio climático que se difunde en los medios de comunicación influye en la percepción y creencias del público que atiende a este tema. Cada día de la vida suministra abundante competencia por la atención, tal como sobrevivir económicamente y los problemas familiares. El tema de cambio climático típicamente esta en un rango bajo de audiencia, menos de la mitad de los americanos esta preguntándose acerca del cambio climático (Weber, 2010:334). Para otro grupo, incluido el público en general y los políticos, la variación en la percepción del cambio climático parece estar asociada con las creencias políticas y otros valores arraigadas más profundamente que van más allá de una creencia personal, estos valores culturales están influenciados por los medios de comunicación y tienen un entendimiento limitado de las causas y los efectos del cambio climático (Weber, 2010:36). Como se describe en un reciente reporte de la asociación americana de psicología, los descubrimientos de psicología han comenzado a examinar las razones de estas limitaciones, la hipótesis para conocer las motivaciones cognitivas.

Un test de esta hipótesis aplicado al cambio climático está comenzando a emerger, para detectar las preguntas especiales y los defectos emocionales que son un reto en los relatos, el apropiado entendimiento de las causas antropogénico del cambio climático y las implicaciones que pueda traer consigo (Weber, 2010).

En 2005, el Banco Proyecto Global de Actitudes, hizo una encuesta internacional sobre el cambio climático, los resultados muestran que el 75 % de los habitantes de Estados Unidos evalúan el calentamiento global como “*un problema serio*”, en Rusia 73%, en México el 81%, en Francia 88%, en China 97%, en Japón 96%, India y Brasil 94 %. Un reporte reciente encontró que la proporción que creen que el cambio climático es “un problema serio” en el año 2006 fue de 47%, para abril del 2008 se mantuvo ese 47 % y solamente el 35% para octubre del 2009. Hipótesis: concierne a otros grandes riesgos como el receso económico de la economía global en el 2008, y después un subsecuente desempleo que remplazo el riesgo de los problemas ambientales (Weber, 2010:36). El 15 de septiembre de 2008 se derrumbo el banco de inversiones Lehman Brothers que trajo como consecuencias poca liquidez y desempleo para el 2009, por lo que el Estado tuvo que rescatar a los banqueros y sobre vino el caos social (Harvey, 2012), por lo que las personas lejos de preocuparse por el clima se preocuparon por su patrimonio.

Leiserowitz, aplicó una metodología para cuantificar las reacciones emocionales de los riesgos del cambio climático preguntándole a la gente cual era el primer pensamiento u/o imagen que venía a su mente cuando escuchaban,

el término, “calentamiento global” lo cual fue subsecuentemente puesto en una escala de rango de coeficiente de -5 (very negative) a +5(very positive). Las asociaciones para distintos eventos como: el derretimiento de los glaciares y hielo polar fueron las más comunes. Seguidas por asociaciones genéricas de calor y altas temperaturas en la naturaleza. Principalmente los indicadores influyen en que esas imágenes de “calentamiento global” tienen una moderada connotación negativa para la mayoría de la gente que respondieron (Weber, 2010).

2.2.3. Antecedentes de la percepción: la tradición británica de la antropología social y la tradición Norteamericana de la antropología cultural

“En la antropología social Británica, el pensamiento de percepción y cognición regreso al trabajo clásico de Emile Durkheim The rules of sociological method (first published in 1895). Durkheim se opuso inflexiblemente a todos los intentos por explicar los fenómenos sociales en términos de las propiedades psicológicas de los individuos. Su famosa declaración “cada vez que un fenómeno social es explicado por un fenómeno psicológico, nosotros podríamos asegurar que la explicación es falsa” (1982 [1895]:129). Si la sociología es un género de la psicología, Durkheim pensó, que su objeto de estudio debía de ser la mente de la sociedad, no la mente del individuo” (Ingold, 2002).

Además, hizo dos aportaciones al respecto:

La primera, el contraste entre lo efímero de las sensaciones y la duración de la representación. Cada sensación, Durkheim argumento, está ligada a un

momento particular que puede nunca repetirse, pero la cosa que hemos percibido no cambia, aunque lo que se percibe pueda no ser lo mismo (Ingold, 2002).

La segunda: visto que las sensaciones son privadas e individuales, las representaciones son públicas y sociales. Las sensaciones consisten en la reacción del organismo a un estímulo externo. Si las personas comparten sus experiencias ellos pueden hablar acerca de ellas, y hacer que esas experiencias puedan ser representadas por los conceptos en la mente, los cuales pueden ser expresados en palabras, lo cual quiere decir que se ha establecido una comunicación verbal. Las representaciones colectivas sirven como un tipo de puente entre la conciencia individual que es cercana en significado a la de cada individuo". La lengua es un medio en el cual los conceptos son expresados "cada palabra es trasladada en un concepto" (Ingold, 2002).

Para Mary Douglas es su estudio *Purity and dange* (1966): la percepción del mundo es construida en cierto grado, a través de la imposición de la cultura que se trasmite sobre el flujo de la experiencia (Ingold, 2002).

2.2.4. La tradición norte americana de la antropología cultural

Otra corriente, la tradición norte americana de la antropología cultural. El fundador de esta ultima tradición, Franz Boas, adopto la siguiente posición:

que los patrones de integración de la cultura, como sistemas de hábitos, creencias y disposiciones, se consiguen en cierto nivel, de forma individual, mejor dicho que son una fuente de archivos colectivos y por lo tanto son esencialmente de naturaleza psicológica (Ingold, 2002).

¿Por que las personas perciben de diferentes maneras el mismo estímulo? Las personas de diferente trasfondo y lugar ante la misma situación; probablemente difieran en que hacer al respecto. Esta es la cuestión que, quizás más que algún otra, ah motivado investigaciones antropológicas (Ingold, 2002), una respuesta a esta interrogante es que el trasfondo cultural determina la forma en que los fenómenos son percibidos, Goodenough (1952) define cultura como: todo conocimiento o creencia para operar en una manera aceptable para los miembros de una sociedad (Ingold, 2002). *“Los estímulos pueden ser los mismos para un grupo de observadores, sin embargo la respuesta al estímulo es un acto neuronal (de las emociones), por lo que la respuesta al estímulo es diferente en cada observador y es influenciada por sus experiencias pasadas y por el contexto en el que sucede”* (Kuhn 2004:324).

2.2.5. Consideración sobre el carácter adaptativo y el ambiente

Debido a que la percepción del ser humano está estrechamente relacionada con su comportamiento adaptativo, la forma de percibir se adaptará, con el paso del tiempo, a las características y requerimientos particulares del ambiente en donde el humano se desenvuelve (Holahan, 2006).

De esta manera “el *habitus* permite una relación intangible y necesaria entre unas prácticas y una situación de las que el propio *habitus* produce el sentido con arreglo a categorías de percepción y apreciación producidas a su vez por una condición objetivamente perceptible” (*habitus* + *capital* + *campo* = *práctica*) (Bourdieu, 2002:99).

La forma en que se percibe el ambiente determina las actitudes y la conducta. Para poder comprender el ambiente físico, desplazarse en él y darle un uso efectivo, el humano debe primero percibirlo en forma clara y precisa, sin embargo este proceso es inconsciente. La percepción del ambiente implica el proceso de conocer el ambiente físico inmediato a través de los sentidos. (Holahan, 2006).

La percepción del ambiente, se entendida como la forma en que cada individuo aprecia y valora su entorno, e influyen de manera importante en la toma de decisiones del ser humano (Barber *et ál* 2003, citado en Chunco, 2011).

A pesar que lo percibido puede ser radicalmente distinto a la realidad objetiva del ambiente, es de gran importancia para los científicos el análisis de la percepción para buscar medidas potenciales de adaptación al cambio climático, (Adger 2003; Berkhout, *et ál* 2004, Bord, *et ál* 1998, citado en Chunco, 2011:79).

Pero “¿Qué es el ambiente? “Gibson fue el primero en distinguir claramente entre el ambiente animal y el mundo físico (Gibson 1979:8) citado en (Ingold, 2011). La física puede esforzarse por comprender la naturaleza del mundo como realmente es, para reducirla esencialmente a fuerza, energía y materia. El ambiente, sin embargo, no existe de esta manera, este existe únicamente en relación al humano quien está en él” (Ingold, 2011).

2.2.6. ¿Qué es la percepción?

A la percepción, le antecede la sensación que se refiere a ciertas experiencias inmediatas, fundamentales, atributos vinculados al ambiente físico y generalmente se producen a través de estímulos físicos simples, aislados (Schiffman, 2011). Aristóteles (384 – 322 a.c.), pensaba que el conocimiento del mundo se logra por los sentidos. Para el siglo XVII y XVIII el empirismo sustenta que la única fuente de conocimiento verdadero acerca del mundo es la experiencia sensorial (Schiffman, 2011). A finales del siglo XVIII, los partidarios del empirismo tales como: Thomas Hobbes, John Locke y George Berkeley sostenían que el conocimiento es resultado del aprendizaje, asociación y experiencia dada por los sentidos. Para Locke, la mente es una *tabula rasa* (tabla plana) en donde se escriben las experiencias a través de los sentidos (Schiffman, 2011).

El término percepción se aplica cuando las personas interpretan los estímulos de sus órganos sensoriales como información, cuando utilizan sus conocimientos y experiencias para darle sentido.

“En principio, es necesario observar la percepción desde el punto de vista de varias disciplinas: el de la física, que describe los estímulos; el de la biología; que explica cómo funcionan los receptores y la transmisión de la información; y el de la psicología, que estudia cómo un estímulo físico se convierte en “información” con significado. En la formación del juicio de percepción no puede faltar ninguno de estos tres componentes, ni el estímulo ni su interpretación ni el receptor” (Mietzel, 2003).

2.2.7. ¿Cómo se da el proceso de percepción?

“Los órganos sensoriales registran los estímulos físicos (es necesario que tengan cierta intensidad) que se desarrollan ante ellos, estos estímulos se deben traducir al lenguaje del sistema nervioso para poder transmitirlos al cerebro. Una vez que los datos de los órganos sensoriales han sido procesados en el cerebro, se puede hablar de percepción” (Mietzel, 2003).

“La base de una experiencia sensorial es la estimulación de una célula sensorial (llamada receptor), por ejemplo: los receptores de la retina reaccionan ante estímulos luminosos; los del oído, ante las ondas sonoras. Estos estímulos físicos deben situarse dentro de cierto espectro, tal como ocurre con las ondas electromagnéticas de la luz. Si el ojo fuera capaz de registrar ondas muy largas, podríamos ver las ondas de radio. La tarea de los órganos de los sentidos es convertir los estímulos mecánicos, electromagnéticos o químicos registrados al lenguaje del sistema nervioso. Esta conversión se denomina transducción. Los receptores son transformadores biológicos. En este sentido

se parecen, por ejemplo, a un aparato de radio que convierte señales de radio en señales acústicas”(Mietzel, 2003).

“La excitación de una célula nerviosa llamada “neurona” se trasmite por procesos electroquímicos. Los receptores son los encargados de poner en marcha dichos procesos en cada neurona. Se tiene que alcanzar un umbral para que un impulso se transmita por la ley del todo o nada (el estímulo tiene que ser lo suficientemente fuerte para excitar al receptor, en caso contrario no pasara el valor umbral neuronal). A demás, después de un estímulo tiene que pasar un periodo de tiempo para que el receptor pueda registrar de nuevo el estímulo lo que se denomina “fase de refracción” (Mietzel, 2003).

Esta concepción de percepción sigue “la teoría de la tabula rasa: el intelecto humano es esencialmente pasivo; los sentidos proporcionan los “datos” (datos de los sentidos) y en esencia nuestro conocimiento se limita a registrar pasivamente tales “datos” (Popper, 1998:39).

“En contraposición, la teoría de que nada nos es “dado”, de que nuestros órganos de los sentidos son adaptaciones activas, son el resultado de mutaciones, precursores por tanto de la hipótesis, y que todas las hipótesis son intentos activos de adaptación. Somos activos, creadores, inventores, aun cuando la selección natural controle nuestras invenciones”. De esta manera el tradicional esquema de estímulo-reacción se sustituye por el de selección-mutación (= acción nueva)” (Popper, 1998:39). Según esta teoría la capacidad de procesar la información a través de los órganos de los sentidos de acuerdo

con reglas específicas se ha ido desarrollando durante varios millones de años para poder mejorar la adaptación de los seres vivos (Mietzel, 2003).

Los estímulos del ambiente pueden interpretarse de dos maneras, la primera es usando la teoría de la tabula rasa: el intelecto humano es pasivo y depende de la información sensorial. Y la segunda interpretación es que los órganos de los sentidos todo el tiempo están haciendo adaptaciones activas, a través de las mutaciones genéticas, de esta manera la percepción sigue el proceso evolutivo (Popper, 1998), sin embargo la percepción del riesgo ante un fenómeno natural depende en gran medida de la forma en que afecte nuestro entorno, en el caso de la percepción del cambio climático un factor de gran importancia son las creencias y expectativas que se tengan al respecto. También un factor determinante en la percepción del cambio climático son las creencias culturales, las generalizaciones que son aceptadas por el grueso de una población, además debido a que el cambio climático es gradual la adaptación a dichos cambios puede conducir erróneamente a no percibirlo.

Para estudiar la percepción del cambio climático en el contexto de la agricultura rural y periurbana es importante considerar cuáles son las creencias y expectativas que los agricultores tienen acerca del cambio climático, su posición al respecto y la forma en cómo ellos se han adaptado, en algunos casos el umbral diferencial no permitirá percibir los efectos del cambio climático. Sin embargo, la información proporcionada por los medios de comunicación puede influir en la percepción de los agricultores, por lo que es necesario buscar las similitudes entre la percepción de los agricultores con otras fuentes de

información para identificar si la percepción del cambio climático obedece a la percepción de cambios en las variables meteorológicas, tales como: precipitación, temperatura, viento, heladas, o por el contrario obedece a la información que los medios de comunicación transmiten.

A continuación se enuncia un ejemplo de percepción: para ilustrar lo antes mencionado pondré un ejemplo, una persona acude a una granja y observa un borrego: El humano recibe el impacto (estímulo) de la presencia de un borrego por medio de sus ojos, órganos de los sentidos de la vista. El estímulo sensorial fue codificado y transmitido por el nervio óptico, vía sensitiva hasta el centro nervioso correspondiente al sentido de la vista, en el sistema nervioso central. Allí, el mensaje que llegó codificado en forma de impulsos eléctricos, fue decodificado y convertido en la imagen sensible del borrego (como su foto). Y de acuerdo con la incidencia que tuvo en el humano, fue recodificada esa información y convertida en impulso motor que llegó a los órganos correspondientes para producir el movimiento de adaptación o acomodación del conocimiento (Labaké, 2005).

Además, el humano adquirió una dimensión profundamente nueva y más rica, la información llegó a la corteza cerebral y se produjo la toma de conciencia del hecho presente, y externo a él, por la experiencia de otros borregos vistos y conocidos anteriormente, unida a la de este, cuya cualidades ofrecían variantes de color o tamaño, edad, etc. Pero que simultáneamente eran cualidades de esa misma familia de animales, por lo que el humano acabó instantáneamente por reconocerlo y simultáneamente definirlo “dando el nombre de borrego”.

Pero aún más, quedó en posesión de este nombre (símbolo de ese animal), esto le permite evocarlo sin su presencia y hasta sin la necesidad de que aparezca indispensablemente su imagen (Labaké, 2005).

2.2.8. Problemática para medir la percepción

El problema es desarrollar métodos de medición de las respuestas perceptuales que reflejen la riqueza del proceso de percepción. **En muchos estudios sobre la percepción ambiental se han utilizado cuestionarios o entrevistas en los que el sujeto describe verbalmente describe como percibe el ambiente.** David Lowenthal (1972) señala que dichas mediciones “semánticas” solo captan aspectos de la percepción que se pueden expresar por medio de la palabra, por lo que sugiere que la investigación debe basarse tanto en respuestas semánticas, como en las no lingüísticas (Holahan, 2006).

2.2.9. Umbral diferencial

“Desde el comienzo de la historia de la psicología, los experimentadores advirtieron que a un ser humano le resulta relativamente fácil reconocer pequeñas variaciones de un estímulo débil, mientras que un estímulo de bastante intensidad se requiere que la variación sea mucho mayor para poder percibirla (ley de Weber). Aplica para todos los sentidos, ejemplo: se necesitan dos sobre y tres monedas del mismo peso, en un sobre se pone una moneda y en otro dos. Si tomamos ambos sobres por una de sus puntas y sostenemos uno con cada mano, notaremos una clara diferencia de peso. A continuación, se pone un sobre encima del pie derecho y otro encima del pie izquierdo,

y se repite el experimento levantando ambos pies. En los dos casos, la diferencia de peso real es de una moneda. Pero, evidentemente, las impresiones sensoriales no reflejan “fielmente” los cambios que se producen en el mundo físico” (Mietzel, 2003).

“Hace algún tiempo, surgió el temor de que el aumento de la contaminación fuera tan lento y constante que -cuando menos en algunos ámbitos- quedara por debajo del umbral diferencial. A los seres humanos, les podría pasar lo mismo que a la rana del siguiente experimento: si se le pone en agua fría y luego se va calentando lentamente, de modo que el aumento de la temperatura permanezca siempre por debajo del umbral diferencial, la rana se escalda (se cuece) pues no se da cuenta de lo que está pasando y, por eso mismo, tampoco hace ningún intento por salvarse” (Frank, 1966, citado en Mietzel, 2003).

“Según la ley de Weber, en ciertos casos resulta fácil evitar la contaminación en sus primeras etapas, porque los cambios todavía parecen sencillos de realizar. Pero si el deterioro del ambiente ya ha adquirido grandes proporciones, los pequeños “cambios” pasan inadvertidos. A esto hay que añadir que nos podemos “habituarnos o adaptar” a un cierto grado de contaminación y entonces dejamos de percibirla (Mietzel, 2003).

Al respecto la ley de Fechner (1801-1887), en relación a la psicofísica, establece que la magnitud de la sensación depende del algoritmo de la intensidad por la constante de Weber: $S = K \log I$ (Mietzel, 2003).

Ergon Brunswik (1956, 1969) estableció que la percepción ambiental es una función del rol activo que el individuo desempeña en la interpretación de la información que recibe del ambiente a través de los sentidos. “La información sensorial que llega del ambiente al individuo nunca tiene una correlación perfecta con el ambiente real. Brunswik sostiene que el individuo constantemente recibe señales complejas y engañosas acerca del ambiente, por tanto tiene que elaborar una serie de juicios probabilísticos acerca del ambiente”. El individuo puede probar la precisión de sus juicios probabilistas ensayando una serie de acciones en el ambiente y evaluar sus consecuencias funcionales. Basado en su experiencia previa, para tratar de obtener la mejor respuesta (Holahan, 2006).

En el caso de la agricultura los agricultores evalúan las condiciones del temporal y determinan con base en su experiencia las posibilidades de éxito de la cosecha.

Para el caso de la percepción del cambio climático de los agricultores rurales y periurbanos del municipio de León, Guanajuato, algunas de las dificultades para el análisis de la percepción en este caso de estudio fueron las siguientes: la tendencia a recordar más precipitación en el pasado y relacionarlo con años prósperos y de buenas cosechas, en este sentido los agricultores relacionaban

la pérdida del poder adquisitivo con la disminución de la precipitación, además relacionaban la pérdida de la fertilidad de los suelos con la disminución de la precipitación. De esta manera las creencias y expectativas jugaron un papel importante en la percepción del cambio climático. También se observó que la percepción del cambio climático está influenciada por la información que los medios de comunicación transmiten, debido a que los agricultores que habían visto algún programa en la televisión o escuchado en las noticias acerca de la problemática del cambio climático percibieron más cambios ambientales que los que realmente ocurrieron, en otros casos los agricultores no percibieron cambios ambientales argumentando que siempre es así que hay años buenos y años malos.

Para resolver las dificultades de medir la percepción, en este caso de estudio, se recurrió al uso de la triangulación de datos, de esta manera se compararon datos procedentes de estaciones meteorológicas dentro del área de estudio con la percepción de los agricultores rurales y periurbanos. Algunas limitaciones en la presente investigación fueron la distancia entre las comunidades lo cual repercutió en el tiempo de traslado, además la percepción del cambio climático es un proceso subjetivo el cual está influenciado fuerte mente por las creencias y expectativas de los agricultores. Sin embargo, la técnica de la triangulación de datos es una herramienta útil para el análisis de los resultados, a través de buscar similitudes entre los resultados de las dos fuentes de información.

2.3. ADAPTACIÓN

Para el presente estudio se tomara el concepto de adaptación perfilado por el IPCC *que se refiere a los ajustes en sistemas humanos o naturales como respuesta a estímulos climáticos previstos o reales o sus efectos, que pueden moderar el daño o explorar sus oportunidades beneficiosas* (IPCC, 2013). Actualmente a nivel nacional existe la ley general del cambio climático, la cual estipula en el capítulo II como prioritario las acciones de adaptación ante el cambio climático. *“La política nacional de adaptación frente al cambio climático se sustentará en instrumentos de diagnóstico, planificación, medición, monitoreo, reporte, verificación y evaluación”* (Carta magna, 2013).

De esta manera, la adaptación al cambio climático en el contexto de la agricultura recibe una gran atención para generar diagnósticos oportunos. Estos diagnósticos pueden hacerse a través de la percepción social. Esto permite conocer cómo es entendida la problemática desde quienes la padecen, además se pueden identificar casos exitosos de adaptación implementados por los agricultores, los cuales pueden ser replicables en otros lugares.

Por lo que es imprescindible conocer la percepción de los agricultores rurales y periurbanos para la búsqueda e implementación de medidas de adaptación al cambio climático. Además de poder ubicar si es que este fenómeno es relevante para los agricultores o lo consideran como un fenómeno que ocurre en otros lugares.

2.4. APROXIMACIONES BREVES A DIFERENTES TRADICIONES SOBRE EL TEMA DEL DESARROLLO.

2.4.1 Desarrollo sustentable

El crecimiento económico, como idea fundamental del progreso ha constituido hasta la época actual el paradigma dominante de las políticas económicas. Esta idea mostro sus limitaciones a mediados de los 70's, al intensificarse los fenómenos estructurales de pobreza, desigualdad, la brecha internacional de Norte y Sur, las diferencias entre la ciudad y el campo y la polarización social. La política económica tiende a usar al máximo los instrumentos de mercado, para regular las relaciones productivas. Sin embargo, un gran número de factores de la producción se mantienen fuera de la contabilidad, en particular los diversos componentes de la biosfera y los recursos naturales no forman parte del mundo económico (Boege, 1996, citado en Grammont, 1996).

Las nuevas políticas intentan impulsar un proceso económico que se auto organiza y se auto regula a partir de la idea de que la sustentabilidad, se logra con tan solo poner los precios en su justa dimensión (usando hasta donde sea posible los instrumentos de mercado). Sin embargo, esto no basta para encauzar el desarrollo hacia la sustentabilidad. Por el contrario las políticas públicas, en particular en la ganadería incentivan la destrucción ambiental, son discrecionales y privilegian a unos en detrimento de muchos otros, (Boege, 1996, citado en Grammont, 1996).

2.4.2 Desarrollo local

Desarrollo es un concepto complejo, profundamente axiológico, multidimensional, constructivista, cultivado en su esencia e intangible por consecuencia, el paradigma científico que ha dominado el desarrollo científico de la modernidad, el paradigma asociado a Newton, un paradigma reduccionista, mecanicista y lineal que es replicable. En contraposición con el paradigma del desarrollo holístico, sistemático (Boisier, 2001). En donde los practitioners del desarrollo, las autoridades locales, lo promueven no solo como crecimiento, sino como lo recomienda Amartya Sen a través de un índice de desarrollo humano que favorezca la confianza y el sentido colectivo (Boisier, 2001).

Por lo tanto, el desarrollo local asume tres posturas: la primera desarrollo territorial como el contenedor, un recorte del territorio a escala geográfica; el segundo el desarrollo regional, como el sujeto colectivo con identidad y cultura; por último el desarrollo local que se inscribe en la racionalidad globalizante de los mercados, pero plantea sus raíces en las diferencias identitarias que lo harán un proceso habitado por el hombre. No basta desarrollar la economía, además hace falta desarrollar la calidad de vida, el planteamiento del desarrollo local, no solo plantea una planeación de abajo para arriba, además incluye las diferencias entre las personas dentro del marco de la globalización, como premisa ineludible ante cualquier programa de desarrollo local (Boisier, 2001).

2.4.3 Desarrollo a escala humana

Lo que exhibe la bibliografía de la economía clásica y neoclásica es que el binomio de progreso económico y bienestar social es una medida del desarrollo de un país expresado en términos del producto interno bruto de un país. Y que es alcanzable para cualquier país.

En contra posición la corriente marxista contemporánea sostiene que el binomio de los países desarrollados y sub desarrollados es inseparable, partiendo de que los segundos mantienen el desarrollo económico de los primeros. Convirtiendo la idea del desarrollo en una utopía. El neo liberalismo, fracaso, en el contexto latinoamericano, porque genera crecimiento económico o crecimiento del PIB, sin embargo no genera desarrollo social, se margina a los pobres y los mercados son controlados por los grupos de poder económico trasnacional con un carácter especulativo (Neff, 1986).

El desarrollo a escala humana, se concentra en satisfacer las necesidades humanas fundamentales, en la generación de niveles crecientes de auto dependencia y en la articulación orgánica de los seres humanos con la naturaleza y la tecnología, son los pilares fundamentales que sustentan el desarrollo a escala humana. Así como la articulación de los procesos globales con los comportamientos locales, de lo personal con lo social, de la planificación con la autonomía y de la sociedad civil con el Estado (Neff, 1986)

2.4.4 Desarrollo y cambio climático

En el supuesto de que una sociedad prospera y económicamente avanzada disminuirá su consumo y buscare la calidad de vida (Salvat, 1973). Y que por lo tanto disminuye la carga sobre los recursos naturales. **Hoy en día es una premisa que ha sido hecha trizas en forma completa y definitiva por la crisis ecológica (Sachs, 1996).**

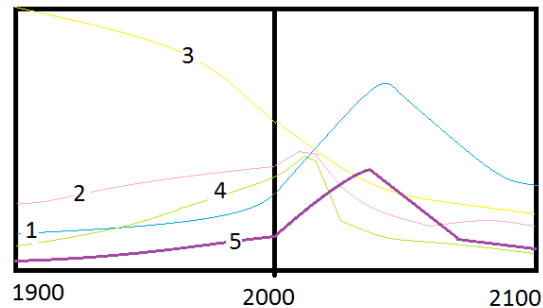


Figura. 2.1. Panorama de los recursos naturales con el modelo actual desarrollo
(Fuente: Salvat, 1973)

Donde:

- 1) Es la Población; 2) Son alimentos por habitantes; 3) Son los recursos naturales del planeta; 4) Es la producción industrial; 5) Es la contaminación.

La gráfica anterior ilustra la tendencia de la degradación de los recursos naturales, el aumento poblacional, la producción industrial y la contaminación. Evidenciando que el modelo de desarrollo mundial actual de libre mercado tiene un límite con base en los recursos naturales del planeta.

Con base en esta imagen a mediados del siglo XXI se observa una disminución de la disponibilidad de alimentos por persona, un aumento de la población. Si bien la producción industrial disminuye, esto supondría una disminución en la carga sobre los recursos naturales, sin embargo, también muestran una tendencia a la baja, comparando esta tendencia, con las proyecciones del (IPCC, 2002), sobre el calentamiento global, ver figura 2.2.

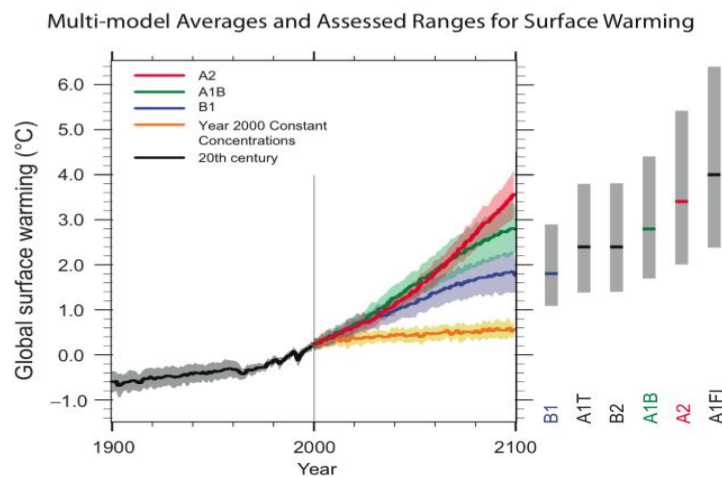


Figura. 2.2. Tendencias de la temperatura para el 2100 (Fuente: IPCC, 2002)

En esta grafica se plantean algunos escenarios posibles, el más alentador arroja un aumento de 0.3 grados de la temperatura global del planeta, y el más negativo un aumento de aproximadamente 3.3 grados centígrados, para el año 2100. Este aumento según (IPCC, 2013) expertos podría llegar a ser tan devastador, e incluso ya se observan cambios, especialmente en el derretimiento de los polos, que provocaría un aumento del nivel del mar, y sobre el trópico de cáncer un aumento de la sequia que cambiara drásticamente las condiciones ambientales, afectara principalmente al suministro de agua tanto

para el consumo humano, como para la agricultura. Por lo que con base en los escenarios de cambio climático, existe una relación entre la degradación de los recursos naturales y las emisiones de gases de efecto invernadero que con base en la teoría del calentamiento global antropogénico perfilada por el IPCC, nos podría explicar que desde la revolución industrial a la fecha, los modelos económicos han diezmando los recursos naturales, poniendo en riesgo la salud del planeta y por ende la del *homo sapiens*.

2.4.5 Desarrollo rural y cambio climático

En el contexto nacional, la problemática del cambio climático está estrechamente relacionada con la producción primaria, en el caso de la agricultura el marco jurídico define el desarrollo rural sustentable como: *“el mejoramiento integral del bienestar social de la población y de las actividades económicas en el territorio comprendido fuera de los núcleos considerados urbanos de acuerdo con las disposiciones aplicables, asegurando la conservación permanente de los recursos naturales, la biodiversidad y los servicios ambientales de dicho territorio”* (Ley de desarrollo sustentable, 2012). De esta manera, en el artículo 10.- de la ley desarrollo rural sustentable se establece que es reglamentaria de la fracción XX del artículo 27 de la constitución política de los estados unidos mexicanos y es de observancia general en toda la República. “Sus disposiciones son de orden público y están dirigidas a: promover el desarrollo rural sustentable del país, propiciar un medio ambiente adecuado, en los términos del párrafo 4o. del artículo 4o.; y garantizar

la rectoría del Estado y su papel en la promoción de la equidad, en los términos del artículo 25 de la Constitución” (Carta magna, 2013).

Lo que nos permite hablar de un marco jurídico en materia de desarrollo rural, sin embargo la tendencia actual de la fragmentación parcelaria arroja un nuevo mosaico territorial “la agricultura periurbana”. Por lo que es ineludible hacer referencia a este concepto al hablar de desarrollo rural. “El concepto de *periurbano* se refiere a la extensión continua de la ciudad y la absorción paulatina de los espacios rurales que le rodean” (Ávila, 2009).

“El proceso de periurbanización es un fenómeno relativamente reciente en la evolución de las ciudades, particularmente en los principales centros urbanos latinoamericanos. En efecto, derivado del proceso de migración campo-ciudad, y del crecimiento horizontal que experimentan estos centros, con bajas densidades y crecientes costos de urbanización, las áreas periurbanas han sido ocupadas de manera diferenciada, tanto en el tiempo como en el espacio, provocando serias alteraciones en ellas, en donde la actividad que mayor impacto ha tenido es la agricultura, en términos de un proceso desarticulador de la actividad, que obviamente afecta a las personas que las desarrollan” (Dascal, 1997). La sociedad mexicana que tiene alrededor del 30 % de su población en el campo (la mayoría en desnutrición y pobreza extrema), el abastecimiento de alimentos no debería depender del sector capitalista (importaciones), sino del sector campesino como la base de la seguridad alimentaria nacional (Boege, 1996, citado en Grammont, 1996).

Otro factor a considerar es que en México la agricultura se enfrenta a condiciones ambientales desfavorables, según los “estudios de la ingeniería hidráulica en 1969, el país se dividió en seis regiones (Guzmán, 2002).

Las cuáles son las siguientes:

- | | |
|---------------|------------------------------|
| 1. Muy árida | 23 % del territorio nacional |
| 2. Árida | 20 % del territorio nacional |
| 3. Semiárida | 34 % del territorio nacional |
| 4. Semihúmeda | 16 % del territorio nacional |
| 5. Húmeda | 4 % del territorio nacional |
| 6. Muy húmeda | 3 % del territorio nacional |

Lo que indica que en el territorio nacional impera la necesidad de riego en la mayoría de tierras disponibles (Guzmán, 2002), ante esta premisa y con base en los escenarios a futuro del cambio climático los cuales indican un aumento en la temperatura y una posible reducción de la precipitación, las prácticas de adaptación en la agricultura necesitan ser prioritarias en la política agrícola.

2.4.6 Posibilidades de desarrollo real del sector rural en México

Después de haber revisado brevemente algunas de las diferentes tradiciones del desarrollo, de ubicar la relación entre la degradación de los recursos naturales y el cambio climático, así como las tendencias actuales y futuras.

Además de haber revisado la disponibilidad de riego agrícola en el territorio nacional es importante considerar dichos factores para generar propuestas claras de desarrollo real del sector rural en México.

Con base en lo anterior, el primer factor a considerar es la tendencia del deterioro de los recursos naturales, para atender esta situación es prioritario conocer la percepción social de los núcleos rurales y periurbanos, considerar además el uso y aprovechamiento de los recursos naturales que ellos realizan. Fomentar el auto diagnóstico comunitario y la creación de esquemas de manejo de los recursos naturales por los propios pobladores de las áreas rurales y periurbanas, de lo contrario cualquier esquema de manejo que venga del exterior, generalmente con algún apoyo económico suele percibirse como una imposición o como un trabajo que una vez que se termina el recurso económico, también lo hacen los esquemas de manejo. Otro factor a considerar son las tendencias del cambio climático, lo cual traerá consigo que la temperatura aumente, y en algunas regiones la lluvia disminuya. Al considerar que México tiene aproximadamente el 70% del territorio nacional en condiciones de déficit de riego agrícola es necesario buscar estrategias de adaptación que sean acorde a las posibilidades de cada región en particular. En el caso de México uno de los cultivos básicos más ampliamente difundido es el maíz, el cual ha evolucionado junto con las poblaciones rurales a través de un proceso continuo de mejoramiento genético tradicional.

Este es uno de los mejores caminos para la adaptación, principalmente, porque es el curso que la evolución natural ha seguido. Es necesario que los agricultores rurales y periurbanos continúen con las prácticas de mejoramiento tradicional de cultivos, además de incorporar los conocimientos tradicionales sobre manejo de los recursos naturales, sin embargo hoy en día el uso de fertilizantes y plaguicidas es un mal necesario que no se puede erradicar de forma rápida, principalmente por la demanda de cultivos básicos, buscar un híbrido entre la agricultura tradicional y la agricultura comercial no depende solo de los agricultores, sino de los consumidores. Es por esto que para fortalecer el sector rural y satisfacer la demanda nacional de los principales cultivos básicos, tiene que haber un compromiso por parte de la sociedad civil, Estado y agricultores. La sociedad civil necesita demandar alimentos sanos, de buena calidad y a precio accesible para todos los estratos sociales, el Estado tiene que diseñar políticas para promover salarios justos y equitativos a fin de que todos puedan adquirir alimentos sanos, además de impulsar el auge agrícola en los núcleos rurales y periurbanos, por su parte los agricultores utilizar al máximo su conocimiento tradicional, innovar en nuevas prácticas de manejo agrícola y de recursos naturales a fin de consolidarse como un sector fuerte y autónoma capaz de producir los cultivos básicos en cantidad y calidad suficientes para satisfacer la demanda nacional. Además, es necesario que las áreas rurales y periurbanas sean considerados como área de mitigación al cambio climático, principalmente, a través de regular la temperatura, captar agua de lluvia, fijar carbono y conservar la vida silvestre.

III. APROXIMACIÓN A LA ZONA DE ESTUDIO

3.1 CARACTERIZACIÓN DE LA ZONA DE ESTUDIO

El estado de Guanajuato, se localiza en la mesa central y al sur de la altiplanicie mexicana, como se muestra en la figura 5. Posee una extensión territorial de 30,628.17 km² (1.6 % del territorio nacional) (IPLANEG, 2012), sus coordenadas extremas son: 19°55′08″ y 21°52′09″ de latitud norte y entre los 99°39′06″ y 102°05′07″ de longitud oeste. Colinda al sur con Michoacán, al norte con Zacatecas y San Luis potosí, al este con Querétaro y al oeste con Jalisco (INE, 2010).



Figura. 3.1. Ubicación del estado de Guanajuato (Fuente: INE, 2010)

A su vez, el estado de Guanajuato está conformada por 46 municipios, que por su situación geográfica, socioeconómica y vocación productiva se agrupan en 6 regiones, **la zona de estudio para este trabajo se ubica en la región (III) denominada Centro Oeste**, la cual acoge a la capital del estado y muestra la mayor concentración de población debido a la influencia del municipio de León, (IPLANEG, 2012).

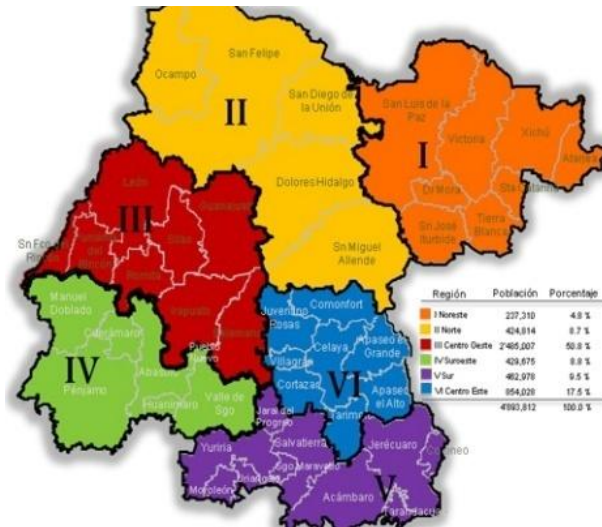


Figura. 3.2. Regiones en que se divide el estado de Guanajuato
(Fuente: IPLANEG, 2012).

El municipio de León, cuenta con una extensión territorial de 1, 8883.2 km², el espacio urbano municipal comprende 1, 219 km². El municipio colinda al norte con los municipios de San Felipe y Lagos de Moreno, al sur con San Francisco del Rincón y Romita, al este con Guanajuato y Silao y al oeste con Purísima del Rincón (IEEG, 2008).



Figura. 3.3. Localización del municipio de León, Guanajuato
(Fuente: IEEG, 2008)

Las áreas de estudio para el presente trabajo se ubican de la siguiente manera: al sur de la ciudad la comunidad de la Sandia, al sureste las comunidades de Duarte, Loza de los Padres y la Laborcita, al suroeste las comunidades de Puerta de San Germán y Estancia de los Sapos, hacia el centro de la ciudad la colonia Santa Rosa Plan de Ayala.



Figura.3.4. Localización de las comunidades dentro del área de estudio
(Fuente: Elaboración propia, 2013).

3.1.2. Aspectos sociales del municipio de León, Guanajuato.

a) Población

La población total del municipio de León, Guanajuato era de 1, 463,480 personas en el año 2012 de las cuales 701,781 eran hombres y 434,699 mujeres (INEGI, 2012). También en este período hubo crecimiento del sector primario y secundario del 2011 a la fecha y los rubros que más crecieron fueron el comercio, la agricultura y la ganadería.

Cuadro 3.2. Sectores económicos con más crecimiento

Sector primario	Año 2011	Año 2012
Agricultura, ganadería, silvicultura, caza y pesca	1, 782	2,956
Comercio	140,525	141,844

Fuente: (IMPLAN, 2012)

Además la población total para el municipio de León, para 2012 se redujo en 51,334 personas. La mayor parte de la PEA es masculina y la población económicamente activa percibe entre 1-3 salarios mínimos (IMPLAN, 2012).

Cuadro 3.1. Población de León.

Indicador	Cantidad
Población total	1, 385, 146
Población económicamente activa	47.8 % del total
Población económicamente activa masculina	395,908
Población económicamente activa femenina	265,500

Fuente: (IMPLAN, 2012)

La población ocupada en el sector primario fue de 9.2%, 31.9% en el secundario y 58.5 % en el sector terciario y el 0.4% no se conoce el dato.

Para el municipio de León, Guanajuato el 9.1% de las personas trabajan menos de 15 horas semanales, por otro lado hay personas que laboran más de 48 horas semanales (INEGI, 2013). La población ocupada en el sector informal representa una cuarta parte de la población ocupada. La tasa de ocupación en el sector informal durante el primer trimestre del 2012 fue de 27.7 %. En términos absolutos, 170 mil 085 personas se encuentran trabajando en el sector informal (Diagnóstico ambiental, 2013).

Más del 65% de la población desocupada en la ciudad cuenta con un grado de escolaridad secundaria, medio superior o superior. De la población económicamente activa 369, 042 tienen acceso a los servicios de salud y el 59.3 % no tiene acceso (Diagnóstico ambiental, 2013).

3.1.3. Aspectos ambientales

a) clima

En el municipio de León, Guanajuato el clima predominante es semiseco, aunque en la zona sur y parte del norte es semiárido, mientras que en la otra parte norte se presenta un clima templado subhúmedo. La temperatura máxima es de 37 °C y la mínima de -6 °C, la precipitación promedio es de 697. 6 mm (IEEG, 2008), ver figura. 3.5.

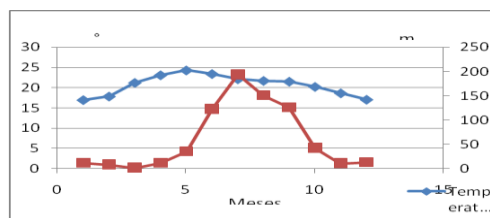


Figura. 3.5. Climograma (Fuente: NCM, 2009).

3.1.4. Uso de suelo agrícola en el municipio de León.

Para el municipio de León, Guanajuato no se han identificado estudios sobre la adaptación en agricultura ante el cambio climático y según datos del Instituto Municipal de Planeación (IMPLAN, 2012) de los rubros que más crecieron del sector primario destaca la agricultura, sin embargo para el municipio de León, la unidad de gestión ambiental 36 (UGA-36) ubicada al sur del municipio es de aptitud agrícola y con una política de manejo de aprovechamiento agrícola, con el objetivo de conservar esta zona, por presentar suelos altamente productivos (POTE, 2009).

Sin embargo, la actividad agrícola en el municipio de León, no se limita a la UGA 36, de esta manera la agricultura periurbana no entra de los esquemas de manejo, para conservar estas áreas bajo un uso de suelo agrícola.

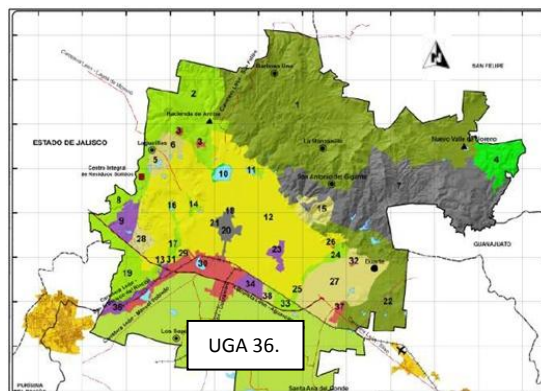


Figura. 3.6. Mapa de unidades de gestión ambiental
(Fuente: IMPLAN, consultado 2013)

IV. TIPOLOGÍA BÁSICA DE AGRICULTORES EN EL ÁREA DE ESTUDIO

Para realizar la tipología básica, se tratara de responder las siguientes preguntas: ¿En dónde se ubica la agricultura de temporal y de riego en la áreas rurales y periurbanas dentro de la zona de estudio del municipio de León, Guanajuato?, y ¿cómo se tipifican los agricultores dentro la zona de estudio?

4.1.1. Distribución de la agricultura de riesgo y de temporal dentro del área de estudio

En las comunidades estudiadas en el 72.5% de los casos los agricultores contestaron que practican la agricultura en condiciones de temporal y en el 27.5 % de los casos los agricultores respondieron que cuentan con riesgo y además aprovechan el temporal. Destaca, de entre las comunidades estudiadas, la colonia de Santa Rosa Plan de Ayala donde en el 100% de los casos se práctica la agricultura de riego y temporal; cabe mencionar que el riego se hace con agua residual.

Cuadro 4.1. Tipo de riego por comunidad

Comunidad	Régimen de humedad (casos por comunidad)		Superficie con riego y temporal en la muestra (Ha).	
	Número de encuestados con temporal	Número de encuestados con riego y temporal.	Riego	Temporal
Laborcita	18	2*		31.5
Loza	19			19
Sandia	18	2**		40
Sapos	19			52
Puerta	10	11	15.5	3
Sta. Rosa		20***	98	
Duarte	19	3*	9.5	32.5

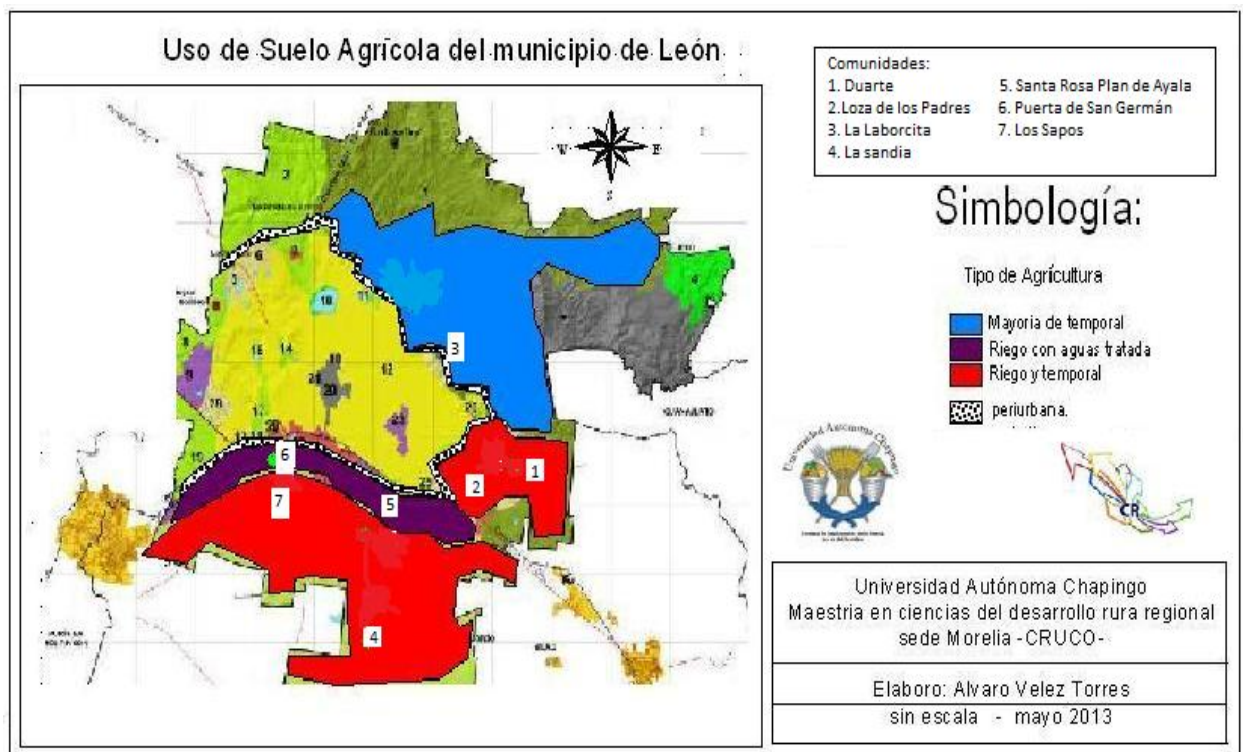
riego con agua de presa, **riego con agua de pozo, *riego con agua tratada*

(Fuente: Elaboración propia, 2013)

La agricultura de temporal tiene un rol importante dentro de la zona de estudio, principalmente, porque es para el autoconsumo y dada su cercanía con los centros urbanos, estas áreas pueden abastecer de alimentos a bajos precios, principalmente, porque se reducen los costos de transacción (gastos de transporte) y otros gastos asociados como el pago de mano de obra.

Las comunidades estudiadas se distribuyen de la siguiente manera: al Noreste; la Laborcita, Loza de los Padres, Duarte. Al sur de la ciudad; La Sandia. Al sur en dirección al centro de la ciudad; la Colonia Santa Rosa Plan de Ayala. Al sur oeste; Puerta de San Germán, Los Sapos.

Figura. 4.1. Distribución de las comunidades en la zona de estudio



(Fuente: Elaboración propia, 2013)

a) Noreste: la Laborcita, Loza de los Padres, Duarte

Las comunidades de La laborcita, Loza de los padres y Duarte cuentan con dotación de agua de presa y algunos pozos localizados, sin embargo, la mayor parte de la agricultura es de temporal. Se observó dentro de la zona de estudio que algunas áreas destinadas para la agricultura están cambiando su vocación para uso habitacional; principalmente en la comunidad de la Laborcita y Loza de los Padres de uso agrícola a uso habitacional. Cabe mencionar que las condiciones de pendientes ligeras, vía de acceso pavimentada, red de drenaje, energía eléctrica y agua potable están detonando esta zona como urbana.

De los agricultores entrevistados, el 75% de la agricultura se lleva a cabo en condiciones de temporal y el 25% en condiciones de riego y temporal; lo cual permite tener dos cosechas al año.

b) Sur de la ciudad: La Sandia

El 90 % de las entrevistas, los agricultores reportaron que practican agricultura de temporal, en algunos casos, particulares, se practica la agricultura de riego con agua de pozo.

c) Hacia el centro de la ciudad; la Colonia Santa Rosa Plan de Ayala

En la colonia de Santa Rosa Plan de Ayala, todos los entrevistados cuentan con dotación de agua tratada proveniente de la planta tratadora de aguas residuales del sistema de agua potable y alcantarillado de León (SAPAL). Los cual, independientemente del temporal, permite sembrar los dos ciclos agrícolas. Algunos agricultores que tienen ganado han optado por cambiar a la siembra de alfalfa.

Esta comunidad es la única que legalmente ha cambiado de comunidad a colonia, por lo que se puede considerar como una zona de agricultura periurbana.

d) Al sur oeste; Puerta de San Germán, Los Sapos

Solo la primera comunidad recibe dotación de agua tratada para riego, en la comunidad de los Sapos existe una iniciativa por parte de los agricultores de utilizar una mina de tepetate para la captación de agua de lluvia y reutilizar la, mediante un sistema de riesgo para regar los cultivos en época de estiaje.

Además, se realizo un muestreo general del municipio en las comunidades de la Patiña, San José del Potrero, Nuevo Valle, Ejido de Ibarrilla, Ejido de Manzanillas y La venta.

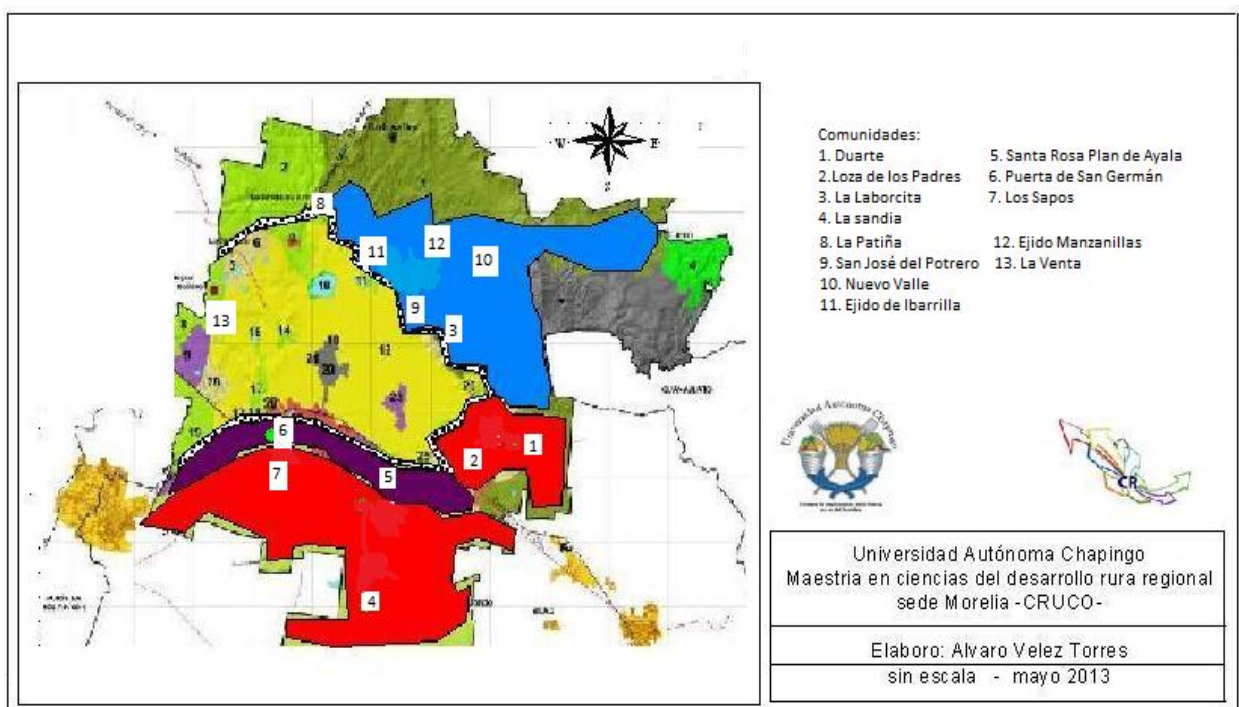


Figura. 4.2. Distribución de muestreo general en el municipio de León, Guanajuato (Fuente: Elaboración propia, 2013)

En la comunidad de la Patiña la agricultura es de temporal, en la colonia San José del potrero existe la modalidad de agricultura de temporal y riesgo; con agua de presa. El ejido de Ibarrilla cuenta con dotación de agua de presa y en esta zona se observó un franco proceso de urbanización principalmente para viviendas. El ejido de Manzanillas y la comunidad de Nuevo Valle se ubican en la zona cerril del municipio en dirección Norte, la agricultura es de temporal. Al suroeste del municipio en la comunidad de la Venta se practica la agricultura de temporal y en casos particulares riego con agua de pozo.

4.1.2. Caracterización general de los agricultores rurales y periurbanos dentro del área de estudio

La edad de los campesinos, en promedio es superior a los 50 años tanto hombres como mujeres. La participación de las mujeres en la agricultura, según la información recabada, obedece a mujeres que enviudaron y recibieron la tutela de las parcelas, por lo que trabajan las tierras en aparcería (a medias) y contratan hombres para las labores de las parcelas. Por otra parte, pese a su participación en la actividad agrícola, un entrevistado expuso que en las juntas de la comunidad a las mujeres no se les toma en cuenta.

Cuadro 4.2. Composición por sexo, edad y escolaridad en las comunidades de estudio

Comunidad	Sexo		Edad/ promedio		Escolaridad					
					Media		Max	Min	Max	Min
	M	F	M	F	M	F	M	M	F	F
Laborcita	17	1	59	75	3.2		10	0		
Loza	19		60		1.2		6	0		
Sandia	20		69		2.3		10	0		
Sapos	14	5	56	73	3.4	1.2	9	0	3	0
Puerta	18	2	50	57	4	6	6	0	6	6
Sta. Rosa	20		62		5		18	0		
Duarte	21	1	62	53	6	0	6	0	0	0
Promedio			59.7	64.5						

Fuente: (elaboración propia)

La comunidad de Loza de los padres, la Sandía y en la colonia Santa Rosa Plan de Ayala, no se entrevistó ninguna mujer, sin embargo, en las comunidades de la Laborcita, Duarte, los Sapos y la puerta de San Germán fue posible entrevistar a mujeres que se dedican a la actividad agrícola. Según la interpretación del presente investigador, las mujeres asumen la responsabilidad de la actividad agrícola solo en los casos en que los varones mueren, sin embargo es de resaltar que aunque las mujeres subcontraten mano de obra continúan desarrollando la actividad agrícola, lo cual deja claro que no es una actividad exclusiva de los hombres, en este sentido es importante resaltar la participación de la mujer en la agricultura.

Otro dato importante es que la edad promedio de los agricultores en la muestra fue de 59.7 en el caso de los hombres y de 64.5 en el caso de las mujeres, como se verá más adelante, en algunos casos los hijos de los agricultores no continúan con la actividad agrícola, principalmente, porque dedicándose a esta actividad no pueden cubrir sus necesidades económicas. Lo que está provocando una paulatina reducción de los agricultores en la zona de estudio, principalmente por envejecimiento y por falta de un relevo generacional.

4.1.3. Actividades principales de los agricultores rurales y periurbanos

Dentro de la zona de estudio a los agricultores rurales y periurbanos se les formuló la siguiente pregunta: ¿Cuál es su actividad principal? Los resultados muestran que la actividad principal fue la agricultura en el 100 % de los casos. Los agricultores rurales y periurbanos dentro de la zona de estudio se reconocieron como agricultores. Además el 63.5 % de la agricultura dentro de la zona de estudio se realiza en condiciones de temporal, en tales casos los agricultores realizan otras actividades para complementar su gasto familiar tales como: ganadería, jornalero, albañil, comercio, músico y vulcanizador.

Las mujeres, principalmente, realizan actividades del hogar y ayudar en labores de cuidar al ganado, ver cuadro 4.3.

Cuadro 4.3. Principales actividades

	Actividad principal		Actividad secundaria		Otra actividad		Otra actividad	
	Actividad	Frecuencia	Actividad	Frecuencia	Actividad	Fr.	Actividad	Fr.
Laborcita	Campesino	18	Ganadero	2	Vulcanizador	1		
Loza	campesino	19	Ganadero	2	Músico	2	Jornalero	1
Sandia	campesino	20	Ganadero	2				
Sapos	campesino	19	Ganadero	2				
Puerta	campesino	20	Ganadero	2				
Sta. Rosa	campesino	19	Velador	1	Obrero-jubilado	1		
Duarte	campesino	22	Ganadero	2	Vendedor-fruta	2	Albañil	1
Total		137		13		6		2

(Fuente: Elaboración propia, 2013)

La edad promedio de los agricultores fue de 59.7 años para los hombres y de 64.5 años para las mujeres, en la mayoría de los casos los hijos de los agricultores no se dedican a la agricultura, principalmente, porque los ingresos por dicha actividad no son suficientes para cubrir sus necesidades económicas.

Con base en los resultados obtenidos, la agricultura rural y periurbana dentro de la zona de estudio tiene un papel relevante, porque pese a los bajos precios de venta y los altos costos de producción los agricultores siguen sembrando. Es importante señalar que la agricultura que se practica en la colonia Santa Rosa Plan de Ayala, Loza de los Padres, Puerta de San Germán y La Sandia en la mayoría de los casos es para venta de la cosecha, en dichas comunidades no

se consume lo que siembran, sin embargo la agricultura que se práctica en las comunidades Estancia de los Sapos, Duarte y La Laborcita en la mayoría de los casos es para el auto consumo, principalmente, el cultivo que más se siembra fue el maíz.

De esta manera aunque los agricultores rurales y periurbanos dentro de la zona de estudio siguen practicando la agricultura, los fines que persiguen con dicha actividad son distintos, por ejemplo algunos agricultores que practican la agricultura en condiciones de temporal mencionaron que sus hijos les ayudan a financiar la siembra, algunos comentaron lo siguiente: *“Es que no sé hacer otra cosa”, “sino sembramos no quitan las tierras”*.

La actividad agrícola dentro de la zona de estudio sigue siendo una actividad relevante, sin embargo los datos muestran que de seguir la tendencia del envejecimiento de los agricultores y la falta de un relevo generacional, podría disminuir la actividad agrícola, principalmente la que se práctica en condiciones de temporal.

4.1.4. Destino de la cosecha

Para el caso del maíz, el 58.6% de la cosecha es para la venta tanto pastura como grano. El 41.4 % de la cosecha es para el auto consumo, en algunos casos se consume solo el grano y se vende la pastura, en otros casos tanto el maíz como el forraje se muelen para alimentar el ganado ver cuadro 4.4.

Cuadro 4.4. Destino de la cosecha dentro la zona de estudio

Comunidad	Número de agricultores que sembraron para el auto consumo	Número de agricultores que sembraron para la venta .
Laborcita	14	4
Loza	4	15
Sandia	3	17
Sapos	15	4
Puerta	4	16
Sta. Rosa		20
Duarte	17	5

(Fuente: Elaboración propia, 2013)

La agricultura rural y periurbana dentro de la zona de estudio juega un papel importante para producir alimentos sanos y a bajo costo, sin embargo los bajos precios de venta en el caso específico del maíz, reducen los márgenes de ganancia, esto se traduce en pérdidas económicas para los agricultores locales. Los principales compradores del grano son: los acaparadores y las tortillerías, en este sentido algunos de los comentarios de los agricultores fueron los siguientes: *“Los que hacen el negocio son los tortilleros, porque compran el maíz barato” “para comprarnos el maíz nos ponen muchas trabajas, para pagarlo más barato”*. Otra problemática señalada por los agricultores para el caso del maíz fue que la semilla criolla está siendo desplazada por la semilla certificada, principalmente, porque los tortilleros, los principales compradores del grano, prefieren el maíz certificado por mayor contenido de harina.

En la colonia Santa Rosa Plan de Ayala el sorgo y el maíz se venden principalmente a los acaparadores, y el forraje se vende a compradores del Estado de Jalisco; principalmente para granjas lecheras. En la comunidad de la Sandía, los principales destinos de la cosecha tanto de sorgo como de maíz son los municipios de Romita y León. En la comunidad de Loza de los Padres el maíz se muele con el rastrojo para alimentar al ganado dentro de la misma comunidad, principalmente vacuno.

En las comunidades de Duarte, La Laborcita y Estancia de los Sapos el destino de la siembra de maíz, principalmente, es para el autoconsumo, cabe señalar que los agricultores comentaron su preferencia por comer maíz criollo principalmente por el sabor y porque el grano es más suave que el maíz de semilla certificada. Además en estas comunidades el forraje se usa para alimentar al ganado, en algunos casos se vende, sin embargo el trabajo invertido y el costo de transporte incrementan el valor del forraje hasta el punto en el cual no es costeable venderlo, porque se invierte más dinero del que se obtiene por la venta.

4.1. 5. Actividad ganadera

Según los datos obtenidos, la composición de los hatos ganaderos son de entre 3 a 21 cabezas de ganado vacuno de doble propósito, un solo caso reporto 9 toros de engorda. El rango de cabezas de chivo y borrego oscila entre los 10 a 25.

Cuadro 4.5. Actividad ganadera

Comunidad	Número de cabezas de ganado bovino/ Leche	Número de cabezas de ganado bovino/ carne	Número de cabezas de ganado caprino	Número de cabezas de ganado ovino
Laborcita	15			20
Loza	3			
Sandia		9		10
Sapos	21		25	25
Puerta	21			
Sta. Rosa				
Duarte	3			

Fuente: (elaboración propia)

La actividad ganadera, en palabras de los agricultores, representa una alternativa ante los bajos precios de las cosechas, sin embargo, la principal problemática son los precios de venta, en el caso de la leche los precios oscilan entre \$4.00 y \$5.00 pesos por litro de leche (colonia Santa Rosa Plan de Ayala y comunidad de La Laborcita).

Un agricultor de la comunidad de La Laborcita comento lo siguiente: *“una vaca produce 20 litros de leche al día y se come un bulto de alimento; el bulto de alimento vale \$200.00 pesos y de la venta de leche gano \$160.00, esto no es negocio”, porque, además hay que sumarle el trabajo invertido”*.

Sembrar para producir pastura disminuye los costos de producción de la actividad ganadera, el principal destino de la leche son las colonias aledañas, lo más frecuente es que un repartidor compre la leche al productor y la revenda. Esto genera una cadena productiva que beneficia a un amplio grupo de personas, en este caso, tanto los ganaderos como los revendedores de la leche se benefician de esta actividad. La actividad ganadera dentro de las zonas de estudio se realiza principalmente como una alternativa ante los bajos precios de venta de los cultivos, cabe mencionar que los agricultores que se dedican a la ganadería siembran la pastura para el ganado, en el caso del ganado caprino normalmente se saca a pastar y la venta se realiza directamente a los consumidores. Pese a que el número de cabezas de ganado dentro de la zona de estudio, su importancia radica en que permiten que la actividad agrícola se desarrolle, principalmente para la producción de la pastura, además es una fuente de ingresos, algunos agricultores comentaron lo siguiente: *“El ganado es como un ahorro”*, cabe señalar que pese a dedicarse a la ganadería las personas entrevistadas se reconocen como agricultores, la actividad ganadera de los agricultores representa una forma de ahorro para tiempos difíciles y recurren a la venta del ganado cuando las necesidades económicas apremian, cabe señalar que la agricultura rural y periurbana para el auto consumo dentro de la zona de estudio es importante, principalmente, porque representa alimento para los integrantes de la familia, el rastrojo representa alimento para el ganado, de hecho ninguna persona entrevistada dentro de la zona de estudio reportó tener ganado y no tener parcela, además la actividad ganadera es una forma de diversificar las actividades productivas de los agricultores y

proveer alimentos sanos para la población circundante, por ejemplo: algunos agricultores venden los animales en pie y otras veces venden comida preparada como birria o barbacoa.

4.1.6. Rendimiento de los principales cultivos

Con base en los resultados de campo, los principales cultivos que se producen son: maíz blanco, sorgo, frijol, cebada, trigo, calabacita (para dulce), garbanzo negro, alfalfa, en algunos casos muy específicos cebolla, chile, jitomate, tomate, calabaza para verdura.

Cuadro. 4.6. Producción total por cultivo

Variable	Maíz			Frijol			Sorgo			Cebada			Trigo		
	Ha	Promedio Ton/ha	Total/ton	Ha	Promedio Ton/ha	Total/ton	Ha	Promedio Ton/ha	Total/ton	Ha	Promedio ton/ha	Total/ton	Hs	Promedio ton/ha	Total/ha
Laborcita	31.5	4.2	90.3												
Loza	18	1.8	34.5	0.2	0.5	0.5									
Sandia	35	4.6	222.6				5	3.2	15						
Sapos	52	2.05	122	1	0.8	0.8									
Puerta	22.5	8.8	202				2	11	22						
Sta. Rosa	42	6.3	224.5				36	6.5	232	5	6.5	31	15	4.6	50
Duarte	42	4.5	205	1	0.3	0.3									

(Fuente: Elaboración propia, 2013)

El rendimiento promedio de maíz a nivel nacional para el año 2013 fue de 3.19 Toh/Ha. (SIAP, 2013), las comunidades de La Laborcita, La Sandia, La puerta de San Germán, Santa Rosa Plan de Ayala y Duarte tuvieron rendimientos superiores.

La superficie cultivada de maíz dentro de la zona de estudio fue de 243 Ha, en superficie es relativamente pequeña, sin embargo en el contexto periurbano representa 1100.9 Ton de maíz para la población leonesa, esta producción de maíz no necesita costos adicionales de transporte.

Es importante señalar que la actividad agrícola en el contexto periurbano juega un papel fundamental para mitigar los efectos del cambio climático, principalmente, porque reduce las emisiones de gases de efecto invernadero asociadas al transporte de cultivos básicos importados de otros lugares, además los campos de cultivo son zonas de captación de lluvia, además ayudan a regular la temperatura a nivel local, a secuestrar carbono y reducir la evaporación.

El total de maíz blanco, fue de 1100.9 ton que comparadas con los datos del (SIAP) para el año 2012, representan el 3.8 por ciento de la producción municipal de León, Guanajuato. Por lo que es indispensable conocer cuál es la producción total de maíz blanco y cuanto se importa, para conocer la situación de este cultivo.

4.1.7. Problemática de la agricultura

Hipótesis: si la problemática de la agricultura influye en la percepción de cambios en las variables meteorológicas; temperatura, lluvia y precipitación, entonces los agricultores reportaran estos cambios como una problemática, ver cuadro 4.7.

Cuadro 4.7. Principales respuestas sobre la problemática de la agricultura

1	Se invierte mucho y no vale lo que producimos.
2	Se tiene la esperanza de que produciendo más será más rentable la agricultura, sin embargo los precios de venta son bajos.
2	Nos compran el maíz muy barato, nada más entra en la bodega del acaparador y sube de precio.
3	Los precios de los insumos suben, pero los precios de nuestra cosecha no
4	El gobierno no apoya parejo, a sus allegados los apoya más
5	En el mercado ya no quieren el maíz criollo, porque tiene menos harina
6	Cuando hay buena cosecha, los precios son bajos
7	Sigo sembrando con la esperanza de que nos va ir mejor
8	La falta de lluvia*

(Fuente: Elaboración propia, 2013).

En la comunidad de Estancia de los Sapos, una mujer reportó como problemática de la agricultura la falta de lluvia. Por lo que una problemática, para los agricultores rurales y periurbanos que siembran en condiciones de temporal, es sin duda, la falta de precipitación.

Con base en las respuestas de los agricultores rurales y periurbanos, según la interpretación del presente investigador, otras problemáticas reportadas en la zona de estudio son relacionadas con la relación beneficio- costo, por ejemplo: comentaron que se invierte mucho dinero y trabajo y que a la hora de vender su cosecha no vale, no recuperan lo invertido. Además algunos agricultores entrevistaron comentaron que los acaparadores les compran, en el caso del maíz, el grano a un precio barato y lo revenden más caro. Con respecto a la venta del maíz criollo, algunos de los principales compradores del grano, los tortilleros, ya no les quieren comprar el maíz criollo con el argumento siguiente: de que el maíz criollo tiene menos harina que el maíz de semilla certificada.

Por un lado, una estrategia de adaptación al cambio climático es usar semillas criollas adaptadas a las condiciones de un lugar, las cuales, tienen más posibilidades de seguir adaptándose a los cambios ambientales. Por otro lado, los principales compradores de maíz están desplazando al maíz criollo, por maíz certificado. Cabe mencionar, que la semilla certificada tiene un precio más elevado para los agricultores que la semilla criolla, además, requiere el uso de un paquete tecnológico y la dependencia directa de un proveedor de semillas.

El argumento de usar semillas certificadas para mejorar el ingreso de los agricultores rurales y periurbanos, fue desacreditado por los agricultores rurales y periurbanos entrevistados dentro de la zona de estudio, principalmente los que siembran de temporal, por ejemplo; reportan lo siguiente:

“cuando hay buenas cosechas, los precios son bajos”

“cuando no hay cosecha los precios son altos”

La producción agrícola dentro de la zona de estudio, pese a tener rendimientos superiores a la media nacional en el caso específico del maíz, no representa una fuente de ingresos económicos para los agricultores, principalmente, por la fluctuación de los precios de venta. Cabe señalar que según la lógica de la agricultura industrial para incrementar los márgenes de ganancia se tienen que incrementar los márgenes de producción, sin embargo los agricultores rurales y periurbanos dentro de la zona de estudio que han implementado el uso de semilla certificada reportaron que aún al usar semilla certificada e

incrementar la producción de maíz, cuando venden la cosecha los precios son bajos en comparación con los altos costos de los insumos y mano de obra, por ejemplo: si es una año con buen temporal y abundante cosecha de maíz los precios serán bajos por la alta oferta, de esta manera si los agricultores producen más maíz de igual forma el mercado castigara los precios a la baja. De esta manera aún incrementando la producción los bajos precios de venta diezman la economía de los agricultores. Para el caso de los agricultores que siembran para el auto consumo, cuando el año es desfavorable para la agricultura pierden económicamente; pierden la inversión económica, el trabajo empleado y además necesitan comprar maíz para su consumo.

4.1.8 Costo beneficio de la agricultura en la zona de estudio

Para el caso del maíz en las comunidades de la Loza de los padres, la Sandia, los Sapos, se observó que la agricultura de esa comunidades está siendo subsidiada por los agricultores, están produciendo con un costo económico mayor al beneficio retornado por la venta de la cosecha, cabe mencionar que estas comunidades siembran en condiciones de temporal, principalmente para el auto consumo, sin embargo si el temporal fue bueno, pueden vender un poco de maíz, además algunos agricultores comentaron que actualmente las personas en la comunidad ya no hacen tortillas, porque es más barato comprarlas, además de que la actividad de hacer tortillas, principalmente, es una actividad que ha sido destinada para las mujeres, sin embargo los roles que la mujer desempeñó en el pasado, no son los mismos que las nuevas

generaciones de mujeres realizan, por ejemplo: las mujeres van a la escuela y salen a trabajar a los núcleos urbanos.

Cuadro 4.8. Relación costo beneficio para el cultivo del maíz

Comunidad	Maíz	
	Max (\$ pesos mexicanos)	Min (\$ pesos mexicanos)
Laborcita	13,500	-6,700
Loza	850	-4,310
Sandia	14,500	-2,775
Sapos	3,250	-5,110
Puerta	18,350	12,600
Sta. Rosa	15,200	4,200
Duarte	15,940	-1,200

(Fuente: Elaboración propia, 2013)

Al estudiar el itinerario agrícola por cultivo se detectó que hay casos donde la agricultura en vez de representar una fuente de ingresos económicos representa un gasto. Por ejemplo, para el caso del maíz, en la comunidad de la Laborcita un agricultor con riego de pozo y temporal reportó una ganancia neta de \$13,500.00 por ha, en la misma comunidad, al contabilizar las actividades como; quitar la maleza, tumbar a mano, hacer pilas de maíz a mano, pisar a mano y transportar la cosecha a su casa, se traduce en un balance negativo de

\$-6,700.00 por ha. El contraste, lo tenemos en la colonia Santa Rosa Plan de Ayala con agricultura de temporal y riego, la máxima ganancia neta reportada por los campesinos fue de \$15,200.00 por ha, la ganancia mínima fue de \$4,200.00 por ha.

Cabe resaltar que la agricultura se realiza mediante créditos agrícolas que se saldan al pago de la cosecha, sin embargo, el ciclo del crédito agrícola revela que pese a que los beneficios económicos son mayores, las inversiones iniciales no son costeables por los campesinos, debido a que recurren al crédito, además de adquirir un seguro contra siniestros. Al estudiar los precios del maíz en los últimos 10 años en el municipio de León, Guanajuato ver cuadro 4.9 se observó, que el precio medio rural por tonelada de maíz blanco a variado de \$1,370.00 en el año 2005 hasta \$4,966.12 pesos por ha para el año 2011, sin embargo, se observa que en el 2011 tras alcanzar su valor máximo el precio se desplomo hasta \$3,957.27 para 2012, ya para el 2013 según precios de venta de los agricultores entrevistados el precio fue de \$2.7 pesos kilo (\$2, 700.00 pesos por tonelada) si tomamos como referencia el rendimiento medio de 3.3 toneladas de maíz por ha, se traduce en un ingreso aproximado de \$ 8, 910.00 por ha. Estos datos revelan que los precios del maíz varían significativamente entre dos año agrícolas, además el carácter especulativo del mercado impone los precios del maíz que generalmente es en detrimento de los ingresos económicos de los agricultores.

Cuadro 4.9. Comportamiento del precio medio rural del maíz de 2003-2012

		Sup. Sembrada	Sup. Cosechada	Sup. Siniestrada	Producción	Rendimiento	PMR	Valor Producción
Año	Municipio	(Ha)	(Ha)	(Ha)	(Ton)	(Ton/Ha)	(\$/Ton)	(Miles de Pesos)
2012	LEON	11,890.00	9,190.00	2,700.00	29,589.00	3.22	3,957.27	117,091.80
2011	LEON	17,685.00	5,028.50	12,656.50	24,792.80	4.93	4,966.12	123,124.02
2010	LEON	17,092.00	17,092.00	0.00	41,260.33	2.41	2,957.93	122,044.97
2009	LEON	18,283.00	8,684.00	9,599.00	32,614.20	3.76	2,400.00	78,274.08
2008	LEON	11,697.00	11,266.40	430.60	40,267.44	3.57	2,674.75	107,705.50
2007	LEON	18,815.00	18,815.00	0.00	46,920.00	2.49	2,200.00	103,224.00
2006	LEON	19,485.00	6,099.00	13,386.00	29,329.80	4.81	2,528.28	74,153.94
2005	LEON	19,310.00	11,129.40	8,180.60	28,732.56	2.58	1,370.00	39,363.61
2004	LEON	19,890.00	19,407.00	483.00	52,383.90	2.70	1,450.00	75,956.66
2003	LEON	19,620.00	17,484.81	2,135.19	58,376.19	3.34	1,564.21	91,312.72

(Fuente: SIAP, 2014)

La inversión promedio para la producción de maíz blanco por ha en la comunidad de Duarte, para el año 2013, se estimó con base en la información proporcionada por los agricultores en \$6,533.00/ha sin contabilizar el trabajo invertido por parte del agricultor como; quitar la maleza, tumbar, apilar, pisar y el traslado de la cosecha. Si las condiciones de precipitación fueran favorables y el agricultor vendiera toda la producción obtendría una ganancia de \$2,377 por ha, además si el agricultor intentara cubrir sus necesidades básicas con este ingreso por ha, dispondría de \$198 peso por mes. Sin contar que para el próximo ciclo agrícola no tendría para sembrar de nuevo.

En las entrevistas, algunos agricultores expresaron que el precio del maíz a la venta no ha aumentado en los últimos 30 años, sin embargo, el precio de los insumos sí, por lo que tomando como referencia el factor limitante, la lluvia, la percepción de una disminución de temporal se asocia, entre otras cosas, según interpretación del presente investigador, a la pérdida del poder adquisitivo que han experimentado los agricultores en los últimos treinta años. Por ejemplo: un campesino de la comunidad de Estancia de los Sapos comento lo siguiente: “en la década de los noventas tenía que vender 9 kilos de maíz para poder comprar un bulto de cemento, mientras que hoy en día tengo que vender 50 kilos para comprar un bulto de cemento, además los precios de los insumos han aumentado. Además haciendo una exploración ligera de los precios de los principales insumos en la agricultura se observó que el precio del diesel ha aumentado de \$5.5 pesos en 2007 a \$10.5 en 2012, esto repercute principalmente en los costos de las labores agrícolas tales como barbecho, rastra, siembra y cosecha en el caso de hacerse con maquinaria.

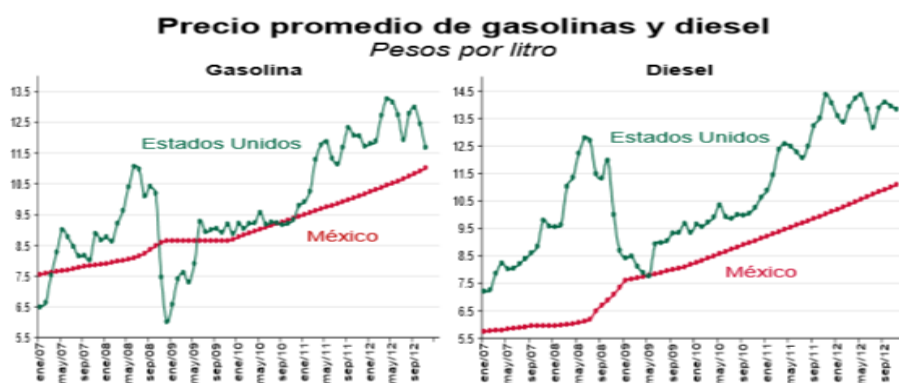


Figura. 4.3. Precio histórico de la gasolina y el diesel

(Fuente: PEMEX; Banxico y Administración de Información de Energía de Estados Unidos (AIE), citado en SHCP, 2013).

Los precios de los fertilizantes, por ejemplo la urea, han variado de \$1,316 pesos por tonelada en 1995 a \$7,280 en 2008. Para el caso del cultivo del maíz con un precio medio rural reportado por el SIAP en 2008 de \$2,674.75/ton y un rendimiento de 3.5 Ton/ha. Un agricultor obtendría por la venta de toda su cosecha \$ 9,361.45, menos \$7,280 por concepto de urea le restarían \$2081.45, ver cuadro 4.10.

Cuadro. 4.10. Precio histórico de fertilizantes en México

PRODUCTO (Pesos/ton)	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008*
UREA VENTA PRODUCTOR MEXICO	1,316	2,020	2,092	1,849	1,859	2,007	2,142	2,082	2,646	3,403	3,811	3,921	4,670	7,280
FOSFATO DIAMÓNICO	1,871	2,564	2,541	2,584	2,969	2,855	2,762	2,650	3,064	3,656	3,854	3,896	5,328	10,666
SULFATO DE AMONIO	707	999	1,114	1,096	1,167	1,414	1,454	1,435	1,803	2,066	2,184	2,352	2,574	4,233
NITRATO DE AMONIO	1,173	1,619	1,705	1,702	1,771	1,905	2,024	1,991	2,420	2,922	3,535	3,456	3,718	5,827
SUPERFOSFATO SIMPLE	667	869	1,041	1,011	1,262	1,472	1,422	1,474	1,537	1,636	1,602	1,521	1,809	3,997
SUPERFOSFATO TRIPLE	1,468	2,008	2,059	2,081	2,471	2,509	2,400	2,357	2,516	2,849	3,081	2,927	3,812	8,259

(Fuente: SNIIM, 2008)

Ante la incertidumbre de los precios de venta del maíz blanco, la certidumbre del aumento paulatino de los insumos, la agricultura en el municipio de León, Guanajuato en las comunidades estudiadas se produjo alrededor de 1100.92 ton de maíz en 2012. Lo cual representa el 3.4% de la producción total en 2012. Para que la agricultura sea una actividad rentable para los agricultores rurales y periurbanos del municipio de León, Guanajuato, lo cual permita disminuir la pobreza, el empoderamiento de las mujeres en los proyectos productivos,

reducir la emigración del campo a la ciudad (objetivos del milenio ONU, 2013), es necesario que los productores locales satisfagan la demanda local de los principales cultivos básicos, caso concreto, la demanda de maíz, al respecto recomiendan (Salazar et al, 2006): “costos de producción bajos en toda la cadena productiva; disminución de costos de producción (permitiría que el productor nacional pueda vender a un precio más bajo, bajos costos de distribución, aplicar aranceles mayores que 3 y 1 % para maíz blanco y amarillo, respectivamente, proteger la actividad maicera de manera semejante al apoyo que otros países otorgan a sus productores agrícolas a través de los subsidios.

Al respecto, destaca el caso de Japón, la Unión Europea y los Estados Unidos, países en donde se otorgan considerables subsidios a productos agrícolas que son considerados estratégicos para sus economías” (Salazar et al, 2006). Para el caso de los agricultores rurales y periurbanos dentro de la zona de estudio es importante considerar que dada la cercanía de los campos de cultivo con la ciudad, los costos de transacción se reducen por concepto del transporte.

Además, esto reduce las emisiones de gases de efecto invernadero por concepto de diesel, los agricultores rurales y periurbanos del municipio de León, Guanajuato son pieza clave para la producción de alimentos sanos, de bajo costo y para reducir las emisiones de gases de efecto invernadero que han provocado que la temperatura se incremente.

4.1.9. Opinión de los tomadores de decisiones a nivel municipal

Hipótesis: si el cambio climático representa una prioridad municipal en el rubro de la agricultura, luego entonces, existen programas dirigidos a atender esta problemática.

Cuadro 4.11. Opinión de los tomadores de decisiones a nivel municipal

No.	Opinión de los tomadores de decisiones a nivel municipal.
1	La dirección general de medio ambiente prepara un diagnóstico de las emisiones de gases de efecto invernadero, sin embargo, no hay programas dirigidos a la adaptación, ni mitigación en el contexto de la agricultura.
2	La secretaría de desarrollo rural municipal no cuenta con programas de adaptación, ni mitigación ante los efectos del cambio climático.

(Fuente: Elaboración propia, 2013)

Una de las alternativas que sugieren los tomadores de decisiones es aprovechar el cambio climático para mejorar la producción, sustituyendo los cultivos que ya no se adaptan por otros. Por ejemplo: cambiar el cultivo del maíz por el de girasol para la obtención de aceite e integrar este producto a una cadena de producción.

Lo cual concuerda con los datos obtenidos por (Bonatti, 2007) “*los Tomadores de decisión se puede observar que los discursos emitidos tenían una característica recurrente en intentar presentar soluciones, aun que no*

*relacionadas a su poder político de actuación en la ciudad de Anchieta. Si bien, todas las medidas nombradas como “algo que se podría hacer” para los cambios climáticos pueden ser estimuladas por acciones políticas, pocas nombradas tienen relación con una actitud cotidiana, **como es el caso de los agricultores que hablan de “utilizar semillas criollas” o “reforestar.***

Lo que sugiere, según interpretación del presente investigador, que los agricultores rurales y periurbanos no son tomados en cuenta para la implementación de medidas de adaptación y mitigación al cambio climático, toda vez, que sus propuestas no están cristalizadas en programas de manejo de los recursos naturales que tengan una política de gestión comunitaria, que utilice de forma prioritaria las actividades cotidianas que realizan los agricultores, además, que tomen en cuenta el conocimiento tradicional para el manejo de los recursos naturales.

4.2. RESULTADOS GENERALES: TIPOLOGÍA

Se detecto que la agricultura de riego, principalmente con agua tratada, se ubica en la colonia Santa Rosa plan de Ayala y la comunidad Puerta de San Germán que se ubican al centro y suroeste de la ciudad respectivamente. Mientras que la agricultura de temporal con algunos casos de riego con agua de pozo se ubica al sur del municipio en la comunidad de la Sandía, por último en las comunidades de Duarte, Loza de los Padres y la Laborcita se práctica la agricultura de temporal y en algunas ocasiones se riega con agua de presa.

El desarrollo rural para el municipio de León, Guanajuato, entendido el desarrollo rural como: *“el mejoramiento integral del bienestar social de la población y de las actividades económicas en el territorio comprendido fuera de los núcleos considerados urbanos de acuerdo con las disposiciones aplicables, asegurando la conservación permanente de los recursos naturales, la biodiversidad y los servicios ambientales de dicho territorio”* (Ley de desarrollo sustentable, 2012).

De esta manera, la agricultura periurbana dentro de la zona de estudio representa un territorio fuera del núcleo urbano del municipio de León, Guanajuato y debe ser incluida como un área prioritaria para el desarrollo rural sustentable en el municipio. El desarrollo rural sustentable es restringido de manera importante en su posibilidad de concreción, entre otras cosas, por el cambio de uso de suelo, altos costos de producción, y bajos precios de venta de la cosecha. No hay programas para favorecer la producción municipal para satisfacer la demanda de los principales cultivos básicos, principalmente el maíz, lo cual está provocando que la actividad agrícola este desapareciendo, cabe señalar que el maíz es el principal cultivo sembrado en el municipio, más del ochenta por ciento de los agricultores entrevistados reportaron que siembran maíz blanco, lo cual deja claro la importancia económica, social y cultural de este cultivo. Además, el promedio de edad de los agricultores entrevistados en el caso de hombres es de 59 años y en el caso de las mujeres es de 64 años, cuando se les preguntó a los agricultores rurales y periurbanos en la zona de estudio que si sus hijos se dedicaban a la agricultura, la respuesta más común fue la siguiente:

“el campo nunca ha sido negocio”

*“mis hijos se van a la ciudad para encontrar un trabajo donde les paguen por
semana”*

“mande a mis hijos a la escuela para que no tengan que trabajar en el campo”

Desde el punto de vista de algunos de los agricultores entrevistados, según la interpretación del presente investigador, la agricultura es una actividad que no proporciona los medios de subsistencia para las familias campesinas, por lo que existe una migración del campo a la ciudad, dada la cercanía de las comunidades con el centro de la ciudad muchas personas que van del campo a trabajar a la ciudad, salen en las mañanas de sus comunidades y regresan a dormir por las noches, de esta manera el campo está dejando de ser un espacio destinado a la producción de alimentos, conservación de los recursos naturales, servicios ambientales, refugios para la fauna silvestre, entre otros servicios ambientales, para convertirse en espacios habitacionales demandantes de recursos naturales y servicios ambientales para una población en aumento. Es importante considerar que el desarrollo rural para el municipio de León, Guanajuato es una premisa fundamental para lograr la autosuficiencia y seguridad alimentarias ante los riesgos potenciales del cambio climático. Promover el desarrollo rural sustentable, involucra, entre otras cosas, acciones encaminadas al reconocimiento cultural de los productores rurales y periurbanos, a generar acciones encaminadas a que ellos se reconozcan como agentes de cambio para salvaguardar su propio conocimiento tradicional.

Además empoderarse de sus recursos naturales en pro de un aprovechamiento sustentable. A la par, generar mecanismos de protección para los productos locales, caso específico el maíz.

Revertir la tendencia de la producción como un mero trato económico ajustado a la oferta y la demanda, para reconocer que algunos agricultores periurbanos y rurales tienen más que ofrecer a la ciudadanía leonesa, por ejemplo: pueden ofrecer conocimiento tradicional del manejo de los recursos naturales, lugares de sano esparcimiento, arte, música, servicios ambientales: agua, captura de carbono, corredores de fauna silvestre, reguladores de temperatura y productores de alimentos.

Más que un programa gubernamental encaminado a cierto grupo social, el desarrollo rural sustentable tiene que comenzar desde abajo, ahí, donde se encuentra la pobreza, la miseria, la incertidumbre del nuevo día, reconocer que hoy en día las ciudades no están separadas de las zonas rurales, están juntas (articuladas y codependientes) y es necesario atacar la problemática de la pobreza a través de la producción de alimentos en ambos contextos: en el contexto periurbano y urbano, a través de la agricultura urbana, y en el contexto rural promoviendo la rentabilidad para los productores locales respectivamente. De esta manera el desarrollo rural sustentable puede ser alcanzable en la medida en que se reconozca la importancia de la identidad cultural de todas las comunidades del municipio de León, Guanajuato, además, de fortalecer el consumo y la producción de los productos del campo a nivel

local y fomentar la participación social en el proceso de desarrollo rural del municipio. Por otro lado la agricultura de temporal; en donde se practica la agricultura en unidades de producción campesinas concepto acuñado por (Chayanov, 1925) para referirse a una producción de autoconsumo, juega un papel importante para la conservación de los recursos naturales dentro de las área periurbanas del municipio de León, Guanajuato, la cual se distribuye en todo el municipio. Contrariamente a la propuesta del ordenamiento territorial (POTE, 2009) en donde la política de aprovechamiento agrícola, es conservar la unidad de gestión ambiental (UGA-36) que se ubica al sur de la ciudad por presentar suelos altamente productivos.

De esta manera, y según la interpretación del presente investigador, es claro que la intervención del “estado va poniendo las adecuaciones para que el capital crezca” (Hirsch, 2001), en virtud de que el instrumento base del ordenamiento territorial para el municipio de León, Guanajuato tiene por objetivo fortalecer la agricultura comercial, relegando a la agricultura de temporal a su suerte, como señala (De la Tejera et al, 2009) *“la política pública ha jugado un papel central dado que en el primer caso (la agricultura en pequeña escala) ha prácticamente abandonado a los productores a su suerte o teniendo en casos muy específicos un soporte marginal y en segundo caso (la agricultura de gran escala intensiva y tecnificada) ha generado estímulos y apoyos importantes para expandir el esquema agroexportador”*, pese a que los grupos más débiles han permitido la riqueza y el auge agrícola (De la Tejera et al, 2009).

Además, la desregulación y el carácter especulativo del mercado inmobiliario han impuesto procesos de urbanización causantes de desequilibrios regionales y segregación socio espacial (Rodríguez, 2011, citado en Lucatello et al 2011:138).

En el contexto local la agricultura rural y periurbana dentro de la zona de estudio se práctica en condiciones de temporal y de riego, el principal destino de la cosecha es para el autoconsumo, caso específico el maíz, la articulación con el mercado es para proveer grano para la producción de tortillas, además algunos agricultores producen rastrojo, para alimentar a su ganado y producir leche, esta actividad genera empleo para los repartidores de leche. La principal problemática de la agricultura dentro de la zona de estudio es el precio de venta del grano, el cual depende de la fluctuación del mercado. Pese a que en varias comunidades dentro de la zona de estudio los rendimientos de maíz fueron superiores a la media nacional para el año 2013, debido a la abundante oferta los precios de venta fueron bajos, sin embargo la actividad agrícola en las áreas rurales y periurbanas dentro de la zona de estudio representa un medio para mitigar los efectos del cambio climático a través de la reducción de transporte debido a la cercanía con la ciudad.

El crecimiento económico como idea fundamental del progreso ha constituido hasta la época actual el paradigma dominante de las políticas económicas (Boege, 1996, citado en Grammont, 1996) , sin embargo el PIB en el municipio de León creció de 3.6% en 2011 a 3.9% en 2012 con respecto al total nacional (Secretaria de Economía, 2014) , sin embargo el precio medio rural del maíz

para el año 2011 fue de \$4,966.12 y para 2012 bajo a \$3,957.27 (SIAP, 2012), hubo una reducción de 20.3 % del precio medio rural para el maíz, pese a que hubo un incremento del 0.2% del PIB municipal, esto deja claro que el crecimiento económico no representa una mejora en la calidad de vida para los agricultores rurales y periurbanos de León, Guanajuato toda vez que se reducen sus ingresos económicos.

Además el actual proceso de urbanización en las áreas periurbanas del municipio, *“en donde la actividad que mayor impacto ha tenido es la agricultura, en términos de un proceso desarticulador de la actividad, que obviamente afecta a las personas que las desarrollan”* (Dascal, 1997). Entre los resultados del cambio de uso de suelo destacan el aumentando de la temperatura máxima dentro de la zona de estudio en 0.092°C de 1961 a 2009.

Lo que contradice la tesis de que el desarrollo económico puede reducir la carga sobre los recursos naturales, dentro de la zona de estudio al contrario el crecimiento económico a fragmentado las áreas rurales y ha ejerciendo presión sobre la agricultura periurbana, principalmente por el pago del impuesto predial, por ejemplo, algunos agricultores periurbanos comentaron lo siguiente: *“el impuesto predial llego muy caro, porque esta área ya se considera urbana”*. Según la interpretación del presente investigador, el alza de pago del impuesto predial es una forma de dismantelar la agricultura periurbana principalmente porque los precios de venta de maíz, no se equiparan con los costos de producción, de esta manera un impuesto extraordinario condena a la agricultura periurbana a su exterminio contradiciendo la Ley de desarrollo rural sustentable.

La agricultura periurbana, hoy en día, juega un papel fundamental para la producción de alimentos sanos, de bajo precio para los consumidores y para mitigar los efectos del cambio climático, principalmente por la reducción de las emisiones de gases de efecto invernadero por concepto de transporte.

V. PERCEPCIÓN DE LOS AGRICULTORES RURALES Y PERIURBANOS DEL CAMBIO CLIMÁTICO

Para identificar la percepción de los agricultores rurales y periurbanos del municipio de León, Guanajuato, del cambio climático en el presente capítulo se tratara de responder las siguientes preguntas: ¿Los agricultores periurbanos y rurales del municipio de León perciben cambios en los patrones de precipitación, temperatura y otros fenómenos climatológicos (heladas, inundaciones, granizadas y vientos) en los últimos treinta años?, ¿Existe analogía entre los datos básicos de las estaciones meteorológicas ubicadas en las zonas de estudio y la respuesta sobre la percepción de los cambios en el clima de los agricultores periurbanos y rurales del municipio de León, Guanajuato?, también se busca confrontar las siguientes hipótesis: si los agricultores han percibido cambio en los parámetros básicos de temperatura como: precipitación, heladas, vientos, entonces estos datos se pueden comprobar empíricamente.

5.1. PERCEPCIÓN DE LOS AGRICULTORES RURALES Y PERIURBANOS DEL CAMBIO CLIMÁTICO, BAJO UN ENFOQUE CUALITATIVO

Dentro de la zona de estudio la percepción más frecuente de los agricultores periurbanos y rurales del cambio climático fue que la lluvia ha disminuido, incluso algunos agricultores aseguran que antes sembraban desde abril. En segundo lugar, en orden de frecuencia de respuestas, los agricultores rurales y

periurbanos dentro de la zona de estudio percibieron un aumento de temperatura, ver cuadro siguiente:

Cuadro 5.1. Respuestas sobre la percepción del cambio climático

Frecuencia de respuestas	En que percibe el cambio climático
86	Llueve menos
42	Hace más calor
4	El sol quema más en la piel
1	Las lluvias son cíclicas
1	Hace 20 años la producción ha disminuido en un 60%; antes no se fertilizaba y se daban buenas cosechas.
1	Antes no se fertilizaba las tierras eran broncas.
1	El nivel del agua de los pozos hace 30 años era de 6m, hoy más de 100m.
1	Escuche en la tele que hace 50 años que no llovía como el año 2013, entonces; si antes no estaba tan contaminado el planeta, había más arboles y pasaban estas cosas, no hay cambio climático

(Fuente: Elaboración propia, 2013)

Los argumentos acerca de que en el pasado llovía más y que además las lluvias comenzaban desde finales del mes de abril, se puede explicar debido,

principalmente, a la variación natural de la precipitación, por ejemplo: un agricultor de la comunidad de Duarte comento lo siguiente:

“Si las tierras son delgadas, se puede sembrar con las primeras lluvias en mayo para ganarle a la helada, pero si las tierras son gruesas hay que esperar hasta que llueva bien. Pero aunque las tierras sean delgadas, no siembro todo, solo en algunas partes para experimentar”.

Otras respuestas de los agricultores dentro de la zona de estudio fueron que la fertilidad de los suelos ha disminuido, que el nivel del agua en los pozos ha bajado y solo en un caso una mujer de la comunidad de la estancia de los Sapos comento lo siguiente: *“Escuche en la tele que hace 50 años que no llovía como el año 2013, entonces; si antes no estaba tan contaminado el planeta, había más arboles y pasaban estas cosas, no hay cambio climático”*

En las comunidades de Duarte, La Laborcita, Loza de los Padres y La Estancia la percepción de algunos agricultores fue que la precipitación es cíclica y que la fecha de siembra no es fija, estas respuestas son similares a la variación de la lluvia ver figura 5.1, Los datos fueron obtenidos de la estación meteorológica El Palote con clave: 11020. De esta manera los datos de la estación meteorológica son similares a la percepción de los agricultores en cuanto a la variación de la lluvia, principalmente en el período de 1973 a 1983 en el que la gráfica muestra una tendencia a la baja de la precipitación.

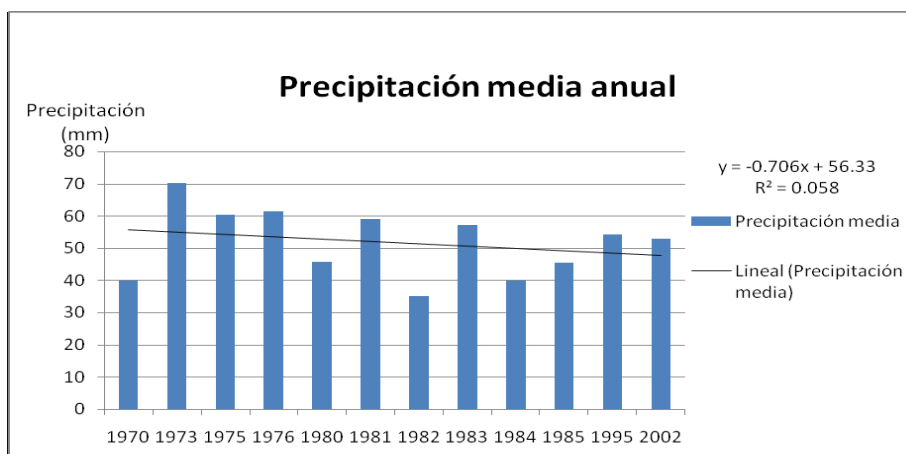


Figura. 5.1. Precipitación media anual (Fuente: Elaboración propia, 2014).

Este resultado concuerda con los obtenidos por (Fromm y Maccoby, 1973) “*los campesinos, más que buscar la comprensión de operaciones abstractas, el campesino se interesa en el significado de la experiencia concreta. Se preocupa por los cambios en el clima*”. El agricultor está evaluando las posibilidades de éxito en cada práctica que realiza.

Retomando la teoría probabilística de la percepción de Brunswik (1956, 1969); el individuo constantemente recibe señales complejas y engañosas acerca del ambiente, por tanto tiene que elaborar una serie de juicios probabilísticos acerca del ambiente”. El individuo puede probar la precisión de sus juicios probabilistas ensayando una serie de acciones en el ambiente y evaluar sus consecuencias funcionales, basado en su experiencia previa para tratar de obtener la mejor respuesta (Holahan, 2006).

Una forma de interpretar este resultado, que en este caso el agricultor recibe información del ambiente (lluvia en mayo), la procesa, interpreta y con base en su experiencia pasada hace un análisis de las

probabilidades de éxito (de sembrar) y decide con base en las siguientes premisas: si es una tierra delgada, un suelo arenoso, y si además llueve en mayo, luego entonces siembra pequeñas superficies para experimentar las probabilidades de adelantar la siembra y reducir los riesgos de las heladas, además, solo lo hace en pequeños lugares (no en toda la parcela); prevé un riesgo controlado de pérdida de cosecha por sequía al retrasarse el temporal.

5.2. PERCEPCIÓN DE LOS AGRICULTORES RURALES Y PERIURBANOS DEL CAMBIO CLIMÁTICO, BAJO UN ENFOQUE CUANTITATIVO

Los agricultores, dentro de las comunidades de estudio, respondieron en más del ochenta por ciento de las veces que han percibido algún cambio en las variables climatológicas como: temperatura, precipitación, viento y heladas. Según la interpretación del presente investigador, el resumen se presenta en el cuadro 5.2 y se muestra el porcentaje de los agricultores que han percibido cambios, los datos se obtuvieron haciendo un análisis para datos dicotómicos (Morales, 2008). El porcentaje más bajo de respuestas positivas de percepción a cambios en las variables climáticas como: lluvia, temperatura, heladas, vientos, se reportó en la comunidad de la Laborcita, cabe mencionar que en esta comunidad la agricultura se practica en condiciones de temporal, una respuesta que dio un agricultor a los cambios en la lluvia fue la siguiente: “es lo mismo, hay años que llueve y años que no, la fecha de siembra nunca es la misma”.

Cuadro 5.2. Porcentaje de agricultores que han percibido cambio climático

Comunidad	P	Q	Valor esperado de p	% de Éxito
Laborcita	0.88	0.11	16	88.8
Loza	0.94	0.05	18	94.7
Sandia	0.89	0.15	17	89.4
Sapos	0.89	0.10	17	89.4
Puerta	0.95	0.05	19	95
Sta. Rosa	0.94	0.05	18	94.7
Duarte	0.90	0.09	20	90.9

(Fuente: Elaboración propia, 2013)

En contraste, los agricultores que han percibido más cambios en las variables meteorológicas son los de la colonia Santa Rosa Plan de Ayala, comunidad Puerta de San Germán y la Loza de los padres.

Con base en los resultados en la zona de estudio, se identificó que en la comunidad de La Laborcita, Duarte, La Sandia y Estancia de Los Sapos la percepción de cambio climático fue baja en comparación con las comunidades de La Loza de Los Padres, La Estancia de Los Sapos, La puerta de San Germán y la Colonia de Santa Rosa Plan de Ayala, ver fig. 5.1. En este caso la percepción se refiere a cambios en los patrones de precipitación, temperatura, heladas, viento y granizo.

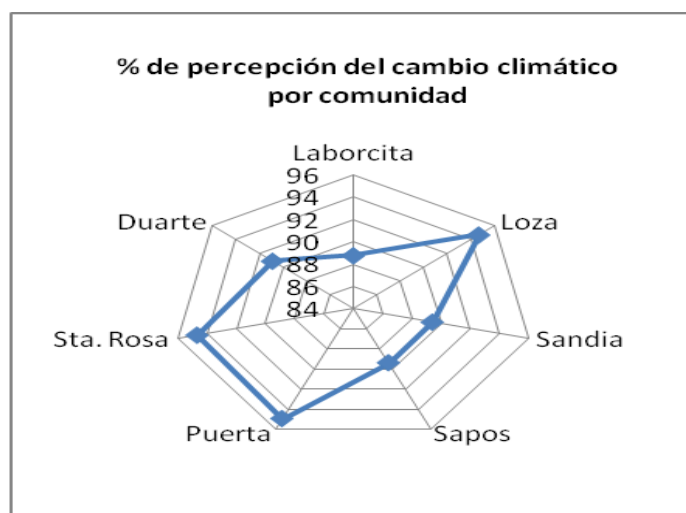


Figura. 5.2. Porcentaje de percepción por comunidad
(Fuente: Elaboración propia, 2013)

Al aplicar una prueba de chi cuadrado para identificar con qué certeza podríamos predecir las respuestas en un espacio más amplio de agricultores, con un margen de error del 5%, ver cuadro 5.3.

Cuadro 5.3. Prueba chi cuadrado

Comunidad	P	Q	Gl K=2 V=k-1	$X^2_{.95}$ calculado	$X^2_{.95}$ tablas
Laborcita	16	2	1	12.5>	3.84
Loza	18	1	1	15.2>	3.84
Sandia	17	3	1	9.8>	3.84
Sapos	17	2	1	11.8>	3.84
Puerta	19	1	1	16.2>	3.84
Sta. Rosa	18	1	1	15.2>	3.84
Duarte	20	2	1	14.7>	3.84

Valor crítico $X^2_{.95}$ con 1 grado de libertad

(Fuente: Elaboración propia, 2013)

El valor crítico de $X^2_{.95}$ con 1 grado de libertad es 3.84, puesto que todos los valores críticos $X^2_{.95}$ calculados son mayores a 3.84. Se deduce que los resultados observados son significativos al 0.05%. En el 95 % de las veces que preguntemos, se espera obtener entre un 88.8% y 90 % de respuestas positivas a cambios en las variables meteorológicas.

5.2.1. Correlación entre tipo de agricultura y percepción del cambio climático

La gama de respuestas que los agricultores periurbanos y rurales expresaron de a la percepción de las variables meteorológicas fue la siguiente: más calor, menos lluvia, el sol quema más en la piel y que han cambiado las fechas de siembra.

Cuadro 5.4. Percepción de cambio climático

Comunidad	Número de respuestas				% de personas con agricultura de temporal	% de personas con agricultura de temporal y riesgo*
	Mas calor	Menos lluvia	El sol quema mas la piel	Cambiaron las fechas de lluvia		
Laborcita	4	13	1	0	91%	***11%
Loza	3	15	1	0	100%	
Sandia	4	13	1	0	90.9%	**9.09%
Sapos	10	8	0	0	100%	
Puerta	4	16	0	0	50%	*50%
Sta. Rosa	14	3	0	2		*100%
Duarte	3	18	1	0	82%	**18%

riego con agua tratada, **riego con agua de pozo, *riego con agua de presa
(Fuente: Elaboración propia, 2013)*

La información obtenida en el trabajo de campo permite interpretar que las personas que practican la agricultura de temporal tienden a percibir que la precipitación ha disminuido en los últimos treinta años y las personas que practican la agricultura de riego y temporal tienden a percibir un aumento en la temperatura, por lo cual se plantearon las siguiente hipótesis:

H_0 = El régimen de humedad no influye en la percepción

H_1 = El régimen de humedad influye en la percepción

Para comprobar las hipótesis, se correlacionaron el tipo de percepción con el tipo de régimen de humedad usando regresión lineal simple, los resultados se muestran en el cuadro siguiente:

Cuadro 5.5. Correlación entre el tipo de percepción con el tipo de riego

Comunidad	Covxy	SSxx	SSyy	ρ_1	ρ_0	T Student calculada	T Student tablas	R	r ²	Ho: ρ_1 =0	H ₁ : $\rho_1 \neq 0$
Laborcita	-0.84	0.99	4.7	-0.8	2.7	1.726<	2.110	- 0.38	0.14	Se acepta	Se rechaza
Loza	1.05	0.9	9.4	1.05	0.83	1.50<	2.110	0.35	0.12	Se acepta	Se rechaza
Sandia	1.835	6.2	8.95	0.29	1.56	1.04<	2.101	0.13	0.017	Se acepta	Se rechaza
Sapos	-0.57	-0.61	10.6	-0.61	2.2	0.76<	2.110	- 0.18	0.033	Se acepta	Se rechaza
Puerta	-1.3	5	3.3	-0.26	2.19	1.38<	2.101	- 0.31	0.10	Se acepta	Se rechaza
Sta. Rosa	0.473	0.94	16.7	0.5	0.5	0.49<	2.110	0.11	0.014	Se acepta	Se rechaza
Duarte	1.36	3.27	3.82	0.41	1.41	1.86>	*1.725	0.9	0.81	Se rechaza	Se acepta

$\alpha/2=0.05$, 0.025, *al $\alpha/2=0.1$, 0.05

(Fuente: Elaboración propia, 2013)

Al tratar de correlacionar el tipo de riego con el tipo de percepción al cambio climático, solo en el caso de la comunidad de Duarte con: $\alpha/2=0.1$; la hipótesis alternativa se acepta, el valor de la t de Student calculada es mayor que la t Student tablas. Por lo que con un coeficiente de correlación de 0.81, deducimos que en el 81% de las veces en la comunidad de Duarte el régimen de humedad va influir en el tipo de percepción del cambio climático. En este caso, la tendencia fue a percibir menos lluvia. En las demás comunidades la t Student tablas fue mayor que la t Student calculada, por lo que estadísticamente no hay correlación entre el tipo de percepción con el tipo de riego. A continuación se realizó un análisis de varianza a los resultados de la comunidad de Duarte.

Cuadro 5.6. Análisis de varianza

Fuente de variación	Grados libertad	Suma cuadrados	Cuadrados medios	F ₀ calculada	F Tablas	Ho: $\mu_1 = 0$	H ₁ : $\mu_1 \neq 0$
Regresión	1	4.9	4.9	13.36>	4.30	Se rechaza	Se acepta
Error	20	1.1					
Total	21	6	0.36				

$\alpha=0.05$

(Fuente: Elaboración propia, 2013)

Se rechaza la hipótesis nula, la evidencia estadística explica en cierta medida que el tipo de percepción al cambio climático está influenciada por régimen de humedad; de temporal o de riego. Por otro lado, en la colonia de Santa Rosa se observó una tendencia a percibir más calor, sin embargo los resultados

estadísticamente muestran que no hay correlación entre el régimen de humedad y la percepción de cambio climático, sin embargo, el valor de la pendiente β_1 0.5 es positivo diferente de cero, el valor positivo nos puede explicar en cierta medida una tendencia positiva entre el tipo de percepción y el tipo de riego, sin embargo la prueba de Student rechaza la hipótesis nula.

En las comunidades de La Laborcita y La Puerta de San Germán el valor negativo de β_1 nos puede explicar en cierta medida que la relación entre la percepción y el tipo de riego no muestran una tendencia positiva, debido principalmente a que en dichas comunidades se obtuvieron los porcentajes más bajos de percepción de cambio climático, además en estas comunidades algunos agricultores practican la agricultura de temporal y de riego.

5.2.2. Comparación de la percepción de los agricultores rurales y periurbanos con los datos de estaciones meteorológicas

En la figura 15 se observa la distribución de la temperatura en el periodo de 1961-2009, la ordenada al origen presenta un valor negativo, lo cual explica, en parte, una tendencia a disminuir de la temperatura. Y según la interpretación de presente investigador, esto nos proporciona una evidencia estadística de un cambio en el comportamiento medio de la temperatura en este período, el cual con base en la definición de cambio climático, ver capítulo 2, en el municipio de León, Guanajuato se está experimentando una disminución de la temperatura. media anual de 0.12 °C por año.

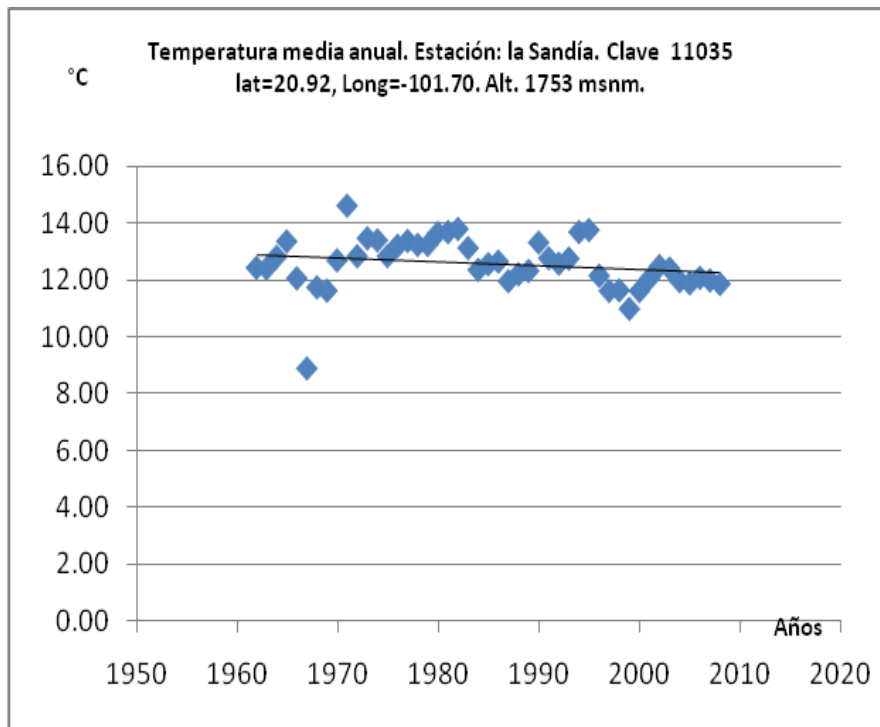


Figura. 5.3. Temperatura media anual de 1961-2009, estación la Sandía
(Fuente: Elaboración propia, 2013)

Para verificar, usando datos empíricos, si la percepción de los campesinos corresponde con los datos meteorológicos se hizo el siguiente análisis.

Cuadro 5.7. Prueba t de Student, estación la Sandía

Datos	Covxy	SSxx	SSyy	χ^2_1	χ^2_0	T Student Calculada	T Student tablas	R	r ²	Ho: b =0	H ₁ : b ₁ ≠0
estación la sandia											
Estación la Sandia	- 118.33	8648	39.78	- 0.0136	39.73	1.38<	2.021	-0.20	0.04	Se acepta	Se rechaza

α : 0.05

(Fuente: Elaboración propia, 2013)

Al ajustar los datos de temperatura al modelo de regresión lineal $y = \beta_0 + \beta_1 x$, el valor de β_1 es negativo y diferente de cero, lo cual explica, en parte, la tendencia a la baja de la temperatura, la prueba de t Student rechaza la hipótesis alternativa. Los datos no están correlacionados linealmente, sin embargo, la tendencia de la nube de puntos se explica por el signo negativo de la covarianza.

Por lo que, se puede concluir que es necesario estudiar todas las estaciones meteorológicas dentro del municipio de León, Guanajuato y sus áreas de influencia para evidenciar el comportamiento de la temperatura en los últimos treinta años e identificar las tendencias de cambio climático. Lo cual permitiría contar con información indispensable para generar estrategias de adaptación y mitigación al cambio climático, principalmente, en agricultura.

Los resultados del cuadro 5.7, plantean una interrogante, si los agricultores periurbanos y rurales de la comunidad de Duarte han percibido un aumento en la temperatura en los últimos treinta años, y según la evidencia estadística existe correlación entre el régimen de humedad con la percepción que se tiene de los cambios en la temperatura *¿Cómo se puede explicar que los agricultores hayan percibido un aumento en la temperatura?*

Si los datos de las estaciones meteorológicas indican que la temperatura ha disminuido, luego entonces, su percepción de los cambios en la temperatura no está correlacionada con el tipo de riego, toda vez que los agricultores rurales y

periurbanos hayan percibido aumento de la temperatura y los datos de las estaciones meteorológicas revelen que la temperatura ha disminuido.

Sin embargo, es importante considerar que la actividad agrícola rural y periurbana dentro de la zona de estudio se realiza principalmente a cielo abierto, con unidades de producción campesina, lo que puede influir directamente en la percepción. Primero, para descartar un error debido a los datos se analizaron los datos de otra estación meteorológica en el mismo municipio de León, Guanajuato, los cuales se presentan en la figura 5.4.

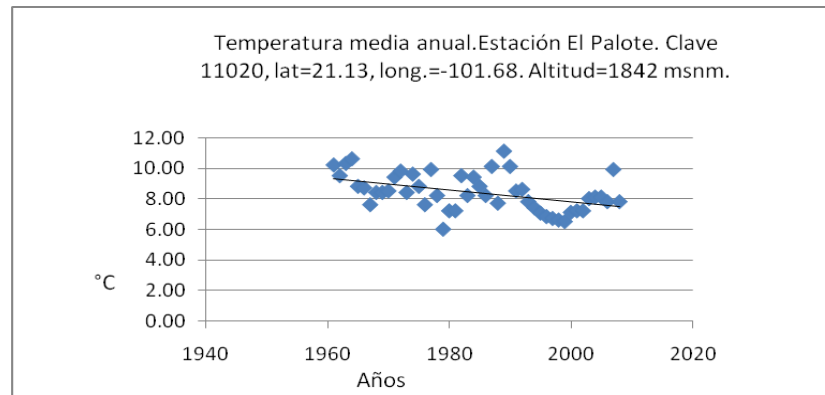


Figura. 5.4. Temperatura media anual, estación el Palote
(Fuente: Elaboración propia, 2013)

Se les aplicó un tratamiento para identificar la tendencia de la temperatura, ver cuadro siguiente.

Cuadro 5.8. Prueba t de Student, estación El Palote

Datos estación	Covxy	SSxx	SSyy	χ^2_1	χ^2_0	T Student Calculada	T Student tablas	R	r^2	Ho: b = 0	H ₁ : b ₁ ≠ 0
Estación el palote	-352.7	9212	69.72	-0.038	84.39	3.26>	2.021	-0.44	0.19	Se rechaza	Se acepta

Fuente: (Elaboración propia, 2013)

La hipótesis alternativa, explica en parte la tendencia a la baja de la temperatura; $\beta_1 \neq 0$ y de signo negativo, sin embargo el coeficiente de correlación es muy bajo para poder ajustar los datos al modelo de regresión lineal $y = \beta_0 + \beta_1 x$.

Los datos de la temperatura media anual de las estaciones meteorológicas La Sandia y El Palote, clave: 11035 y 11020 respectivamente, muestran un valor negativo de la covarianza y de la ordenada al origen, β_1 , lo cual explica en parte la tendencia a la baja de la temperatura. Además, al comparar los datos de estas dos estaciones con las tendencias de la temperatura de 1900 al 2010 para el estado de Guanajuato según (INE, 2010).

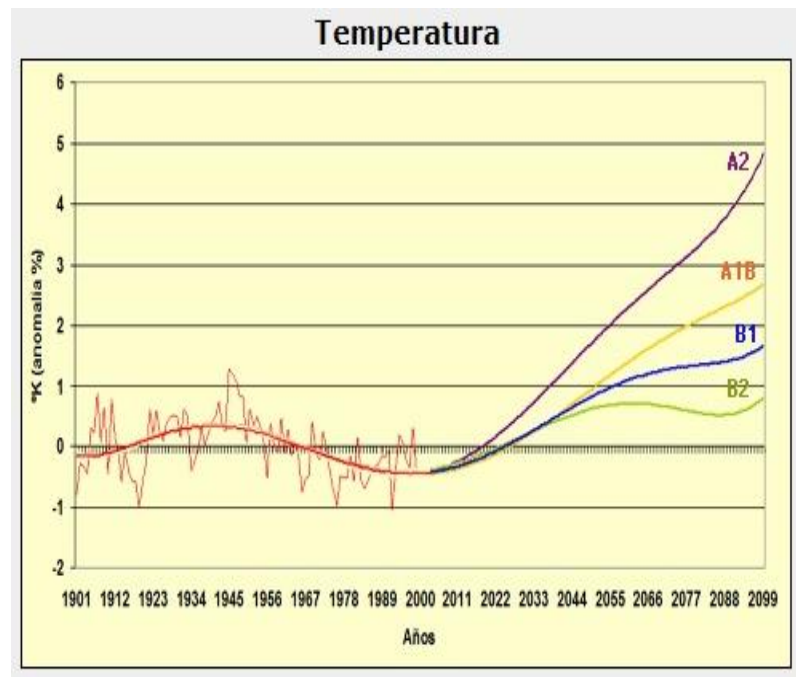


Figura. 5.5. Tendencias de la temperatura para el estado de Guanajuato
(Fuente: INE, 2010)

En el periodo del año 1960 a 2000 se observa una disminución de la temperatura media anual, lo cual es análogo con el periodo estudiado en las de las estaciones meteorológicas del municipio de León, clave: 11035 y 11020. En donde se observa una tendencia negativa de la temperatura en el mismo periodo.

Lo cual sugiere que los agricultores rurales y periurbanos que han percibido aumento en la temperatura, en realidad no han percibido dicho aumento. Sin embargo, es necesario estudiar otra tendencia de datos antes de poder descartar que la percepción de los campesinos sea equivocada. Para esto, se estudió la temperatura máxima y mínima en el mismo periodo de años en la estación el Palote, ver figura. 5.6 y 5.7.

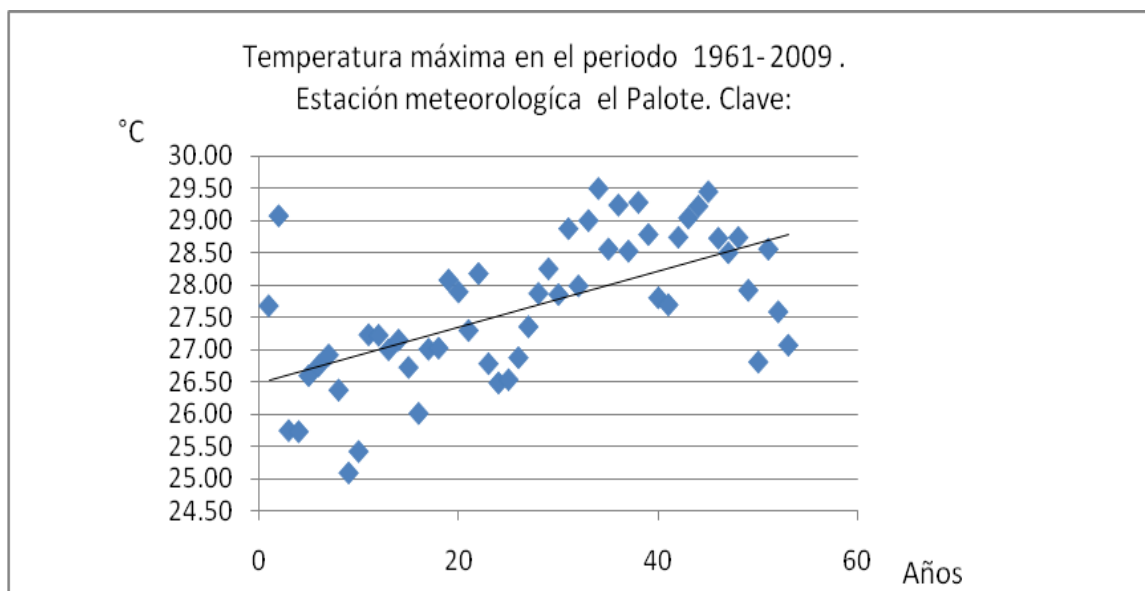


Figura. 5.6. Temperatura máxima estación el palote, de 1961-2009
(Fuente: Elaboración propia, 2013)

Se les aplico un tratamiento para identificar la tendencia de la temperatura, ver cuadro siguiente:

Cuadro 5.9. Prueba t de Student, temperatura máxima estación el Palote

Periodo	Covxy	SSxx	SSyy	$\square_1$	$\square_0$	T Student Calculada	T Student tablas	R	r ²	Ho: $\square_1$ =0	H ₁ : $\square_{01} \neq 0$
1961- 2009	610.7	9212	61.6	0.06	26.02	9.3>	2.021	0.81	0.65	Se rechaza	Se acepta

(Fuente: Elaboración propia, 2013)

El valor $\square_1$ es diferente de cero y de signo positivo. Lo cual indica que la temperatura máxima presenta una tendencia de aumento en 0.092 °C por año desde 1961 al año 2009, corroborando la percepción de los agricultores rurales y periurbanos rurales en las comunidades bajo estudio. La prueba de t de Student nos indica que $\square_1$ es diferente de cero, con un coeficiente de correlación 0.65, lo cual nos indica que en el 65% de las veces las predicciones se ajustaran a los datos empíricos. De esta manera, la evidencia estadística corrobora que la percepción de los agricultores rurales y periurbanos es acertada, al percibir un aumento en la temperatura máxima en los últimos treinta años. Es importante considerar que el hecho de que los agricultores rurales y periurbanos hayan percibido un aumento en la temperatura y que esta sea evidenciada en la temperatura máxima, se debe, según interpretación del presente investigador, al hecho de que las actividades agrícolas se realizan en las horas del día en las que los rayos del sol son más intensos.

Posteriormente, se estudiaron los datos de la temperatura mínima en la estación el Palote de 1961- 2009, ver figura siguiente:

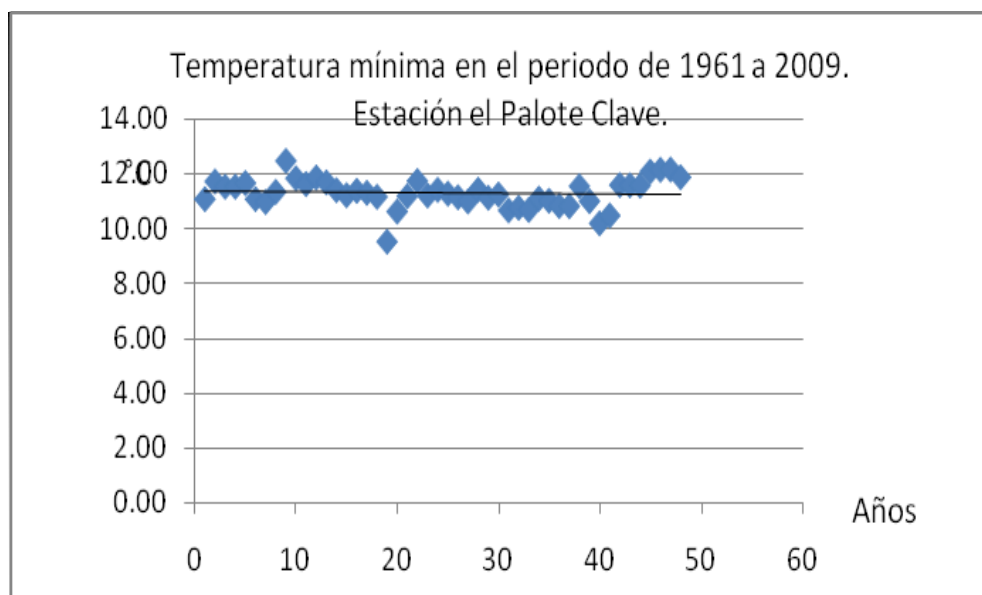


Figura. 5.7. Temperatura mínima (Fuente: Elaboración propia, 2013)

Se les aplico un tratamiento para identificar la tendencia de la temperatura, mínima ver cuadro siguiente

Cuadro 5.10. Prueba t de Student, temperatura mínima, estación el Palote

Estación el Palote	Covxy	SSxx	SSyy	$\bar{x}_1$	$\bar{x}_0$	T Student Calculada	T Student tablas	R	r^2	Ho: $\bar{x}_1 = 0$	H ₁ : $\bar{x}_{01} \neq 0$
1961-2009	-22.15	9212	13.4	-0.002	11.3	0.43<	2.021	-0.06	0.004	Se acepta	Se rechaza

(Fuente: Elaboración propia, 2013)

El valor $\bar{x}_1$ es diferente de cero y de signo negativo, lo cual explica en parte, la tendencia de la disminución de la temperatura. Lo cual indica que la temperatura mínima presenta una tendencia de disminución en 0.061 °C por año desde 1961 al año 2009, estos datos concuerdan con la tendencia de la temperatura media que muestran una tendencia a la baja en la temperatura.

Sin embargo, el coeficiente de correlación es bajo y la prueba t de Student rechaza la hipótesis alternativa.

En general, los resultados sugieren que hay una tendencia negativa en la temperatura media anual y en la mínima en el periodo comprendido de 1961 a 2009. Estos resultados concuerdan con los obtenidos por (Inzunza et al, 2010) *“pero ello no sugiere que se contrapona a lo reportado como incremento a nivel global de 0.084 ± 0.021 °C por decenio de 1901 a 2005 y de 0.268 ± 0.069 °C por decenio de 1979 a 2005 (Brohan et al., 2006; Trenberth et al., 2007), ya que el calentamiento del planeta tierra ha sido evidenciado sobre la base de temperaturas medias a los niveles mensual y anual”*. Además, Ello implica, entonces, que los resultados obtenidos en este trabajo de investigación *“son una evidencia de que puede haber tendencias locales y regionales sin representatividad a nivel global, como previamente fue señalado”* por (Valdez–Cepeda et al. (2003a), citado en Inzunza et al, 2010).

La tendencia de disminución de la temperatura media anual dentro de la zona de estudio corresponde a los escenarios propuestos por el (INE, 2010), sin embargo la tendencia de la temperatura máxima va en aumento, lo que puede explicarse, principalmente, debido a la influencia de las áreas urbanas, en el día la radiación solar es irradiada por el concreto y el asfalto, en la noche la radiación se pierde por convección más rápido de lo que lo hace en las superficies con cubierta vegetal. Las agricultura rural y periurbana juega un papel importante para regular la temperatura a nivel local, además podría cambiar la tendencia del incremento de la temperatura en el municipio de León,

o mantenerla estable conservando la actividad agrícola en estas zonas principalmente porque en estas áreas la radiación es utilizada por las plantas, reduciendo la temperatura e incrementando la humedad en los suelos. La agricultura periurbana puede contribuir además a mitigar los efectos del cambio climático a través de la agricultura de conservación, además pueden contribuir de manera sustancial en el desarrollo rural del municipio de León a través de proveer alimentos a bajo costo para la sociedad leonesa.

5.3. ANALOGÍA ENTRE DATOS METEOROLOGICOS Y LA PERCEPCIÓN DE LOS AGRICULTORES RURALES Y PERIURBANOS

Se les pregunto a los agricultores rurales y periurbanos dentro de la zona de estudio que recordaran la fecha de algún evento extremo en los últimos treinta años.

Cuadro 5.11. Eventos extremos percibidos por los agricultores rurales y periurbanos

Evento extremo percibido por los agricultores	Año en que fue percibido por los agricultores	Evento extremo percibido por los agricultores	Año en que fue percibido por los agricultores
Sequía	1970	Sequía	1982
Sequía	1973	Sequía	1983
Inundación	1975	Sequía	1984
Sequía	1976	Sequía	1985
Sequía	1980	Sequía	1995
Sequía	1981	Sequía	2002

(Fuente: Elaboración propia, 2013)

El evento más comúnmente reportado por los agricultores rurales y periurbanos, tanto de comunidades en donde se práctica la agricultura de riego y de temporal, fue de sequía. Cuando se les preguntaba a los agricultores que recordaran algún evento extremo en los últimos treinta años respondían relacionándolo con si hubo o no cosecha ese año, sin embargo, fue común que cuando se les hacia la pregunta, hubiera un silencio ligero, inclinaban la cabeza o preguntaran directamente y ¿usted si recuerda alguno?, lo que indica que la percepción depende en gran medida de la información que se tenga al respecto, por ejemplo: un agricultor de la comunidad de Duarte comento lo siguiente: *“llueve menos por el cambio climático”*,

Al preguntarle que como sabia eso, respondió: lo vi en la TV, lo que concuerda con los datos obtenidos en experimento realizado con granjeros de Illinois (Weber, 2010); las creencias personales, la información disponibles y la cercanía con el riesgo influyen en la percepción que se tiene del cambio climático.

Se estudiaron los datos de la precipitación de la estación la Sandía de 1961-2009, se gráfico la precipitación media y la precipitación media menos una desviación estándar para identificar años con sequía según (AEMET, 2014). Al analizar los datos, se observa que solo para el año 1970, 1982 y 1984 los datos reportados por los agricultores concuerdan con los datos climatológicos, ver figura. 5.8.

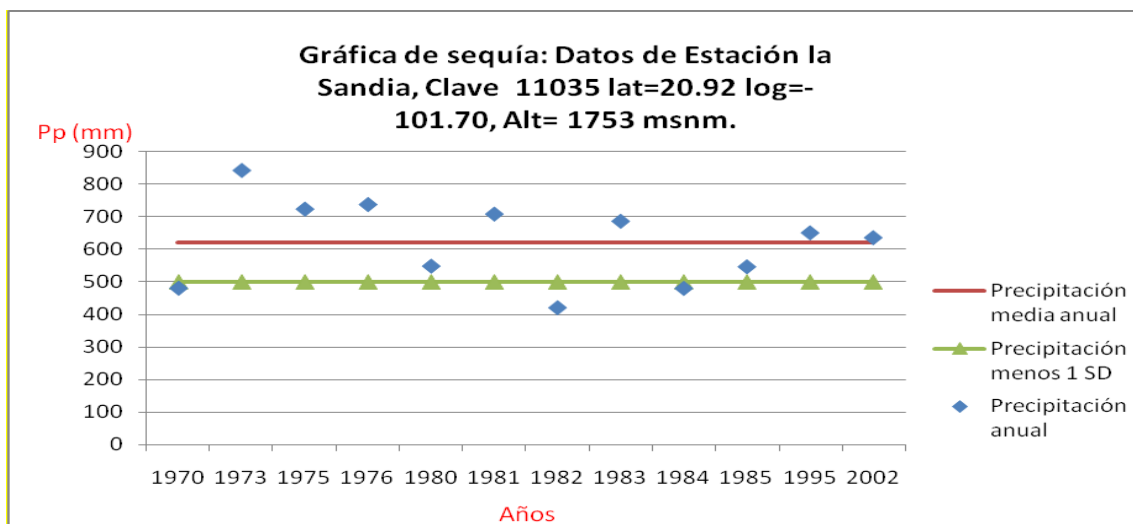


Figura. 5.8. Gráfica de sequía período de 1961 a 2002
(Fuente: Elaboración propia, 2013)

Para conocer la correspondencia de la percepción de los agricultores rurales y periurbanos con datos de estaciones meteorológicas se aplicó una prueba chi cuadrado con la siguiente hipótesis – si un agricultor recuerda algún evento extremo, entonces este valor concuerda con los datos meteorológicos-.

De esta manera conocer la probabilidad de que al preguntarle a un agricultor si recuerda algún evento extremo el resultado concuerda con datos meteorológicos.

Cuadro 5.12. Prueba chi cuadrado

P	Q	GI	$X^2_{.95}$ calculado	$X^2_{.95}$ tablas
		K=2 V=k-1		
3	10	1	0.92<	3.84

Valor crítico $X^2_{.95}$ con 1 grado de libertad

(Fuente: Elaboración propia, 2013)

El valor crítico de $X^2_{.95}$ con 1 grado de libertad es 3.84, puesto que este valor es mayor que el valor crítico de $X^2_{.95}$ calculado, se acepta rechaza la hipótesis al 0.05 por ciento de significancia. Por lo que en el 95 % de los casos, solo el 23 % de las respuestas serán exitosas.

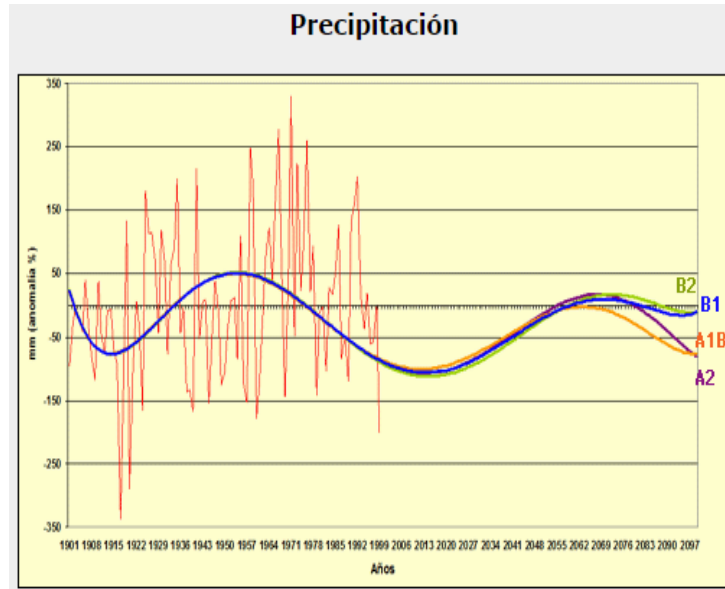


Figura. 5.9. Tendencias de la precipitación para el estado de Guanajuato (Fuente: INE, 2010).

La tendencia a la baja de la precipitación para el Estado de Guanajuato es semejante a la percepción de los agricultores rurales y periurbanos dentro de la zona de estudio en el periodo de 1970 a 2009.

5.4. ESTRATEGIAS DE ADAPTACIÓN IMPLEMENTADAS POR LOS AGRICULTORES RURALES Y PERIURBANOS

Algunas de las interrogantes que se buscó responder son las siguientes: ¿Los agricultores periurbanos y rurales del municipio de León, Guanajuato, han implementado estrategias para adaptar la agricultura al cambio climático?, en caso positivo ¿cuáles son? Y ¿en qué forma contribuyen a mejorar la actividad agrícola? Para esto, se analizó la información de las entrevistas de campo, una videograbación y las cintas de sonido colectadas.

Siguiendo un análisis de datos cualitativos, usando el método tradicional, sin software. “Los programas de computo para análisis cualitativos; ejemplo: Atlas.ti, NVivo, ofrecen diferentes herramientas y formatos para codificar, pero los principios del proceso analítico son los mismos” (Fernández, 2006).

Pasos:

1.- obtener la información

2.- capturar, transcribir y ordenar la información

3.- codificar la información; agrupar la información en que concentran las ideas similares

4.- integrar la información; relacionar las categorías entre sí con los fundamentos teóricos de la investigación.

5.4.1. Prácticas de adaptación implementadas por los agricultores rurales y periurbanos

Hipótesis: si los agricultores periurbanos y rurales han percibido cambio en las variables meteorológicas básicas como: precipitación, temperatura, heladas, viento, entonces han implementado estrategias de adaptación, como modificación en sus prácticas de manejo agrícola, y de manejo de los recursos naturales: (agua, suelo principalmente).

En el cuadro siguiente, se enlistan las principales prácticas de adaptación en agricultura que se reportaron por los agricultores rurales y periurbanos.

Cuadro 5.13. Prácticas de adaptación implementadas por los agricultores rurales y periurbanos

No.	Práctica de adaptación
1	Cambie de maíz a sorgo porque requiere menos agua y es menor la inversión
2	Aplicar estiércol de vaca guarda mas humedad y la tierra se pone más blandita, ayuda a cosechar más, pero sino, llueve la planta se quema
3	Tengo 20 años sembrando el mismo maíz; ya esta acriollado a este lugar
4	Práctica de adaptación y mitigación; reforestar lo cerros
5	Dejar semilla para 2 o tres años.

(Fuente: Elaboración propia, 2013)

Una de las estrategias de adaptación, ha sido el cambio de cultivo con menos requerimientos de agua, lo cual concuerda por los resultados obtenidos por (Mtambanengwe et al, 2010) como una práctica recurrida para la adaptación de la agricultura a temporales erráticos.

Esta práctica fue muy común en la comunidad de la Sandia, donde se ha cambiado de cultivo de maíz blanco a sorgo, principalmente porque se invierte lo mismo, en términos económicos, y porque el sorgo requiere menos agua. Otra práctica de manejo agrícola reportada por los agricultores rurales y periurbanos fue la de incorporar materia orgánica a la parcela para retener humedad, ayudar a la fertilidad del suelo, sin embargo, según comentarios de un agricultor en la comunidad de Duarte:

“aplicar abono a las tierras es bueno para el cultivo, la tierra se pone blandita, pero si no llueve se quema la cosecha porque el estiércol es muy caliente, además se requiere mucho estiércol y de la cosecha no sale para aplicarlo”

También, en la colonia Santa Rosa Plan de Ayala un agricultor respondió a la siguiente pregunta ¿Por qué no incorporan los residuos de la cosecha a la parcela? Su respuesta fue la siguiente: *“Hay maquinas que muelen la pata del maíz y rastrojo y lo dejan como polvo, sin embargo, esto implica un costo adicional al cultivo, porque además hay que darle unas pasadas con el tractor para revolver la tierra con el polvo del rastrojo”*

En la comunidad de Estancia de los Sapos, un agricultor reporto como una práctica de adaptación, la captación de agua de lluvia en una mina de tepetate, para regar los cultivos en la época estiaje.

Otra de las prácticas recurridas por los agricultores de las comunidades de La Laborcita, Duarte, Loza de los Padres, Estancia de los Sapos, es usar semillas criollas, principalmente, de maíz, sin embargo se tiene el inconveniente de que los agricultores dejan semilla para 2 o 3 años y si en este periodo no llueve lo suficiente para que se dé la cosecha y poder seleccionar nueva semilla, es necesario comprar nueva semilla y se pierde la semilla criolla. Por lo que importante diseñar parcelas destinadas a la producción de maíz criollo en las diferentes comunidades del municipio de León, Guanajuato como una estrategia de adaptación al cambio climático. Otra práctica de mitigación propuesta por los agricultores de la comunidad de Duarte en un taller participativo fue la siguiente: reforestar las cabeceras de las cuencas para favorecer la infiltración de la lluvia, y por ende, que el nivel del agua en los pozos suba.

Esto implica que los agricultores rurales y periurbanos conocen diferentes técnicas, tanto de conocimiento tradicional, como de nuevas tecnologías para mejorar la fertilidad de los suelos y para la retención de humedad, para la captación de agua de lluvia, para recargar los acuíferos y para mitigar los efectos del cambio climático, sin embargo, uno de los factores limitantes para llevar a cabo estas prácticas de adaptación y mitigación en la agricultura es el factor económico, pues si como se vio en la relación beneficio - costo obtenida,

según los datos reportados por los agricultores rurales y periurbanos de las comunidades estudiadas, mientras la agricultura en el municipio de León, Guanajuato no sea una actividad prioritaria para satisfacer la demanda local de los principales cultivos básicos, caso concreto maíz blanco, así como a nivel nacional la protección del mercado nacional de la importaciones de los principales granos básicos, las prácticas de adaptación y mitigación que los agricultores rurales y periurbanos pudieran realizar ante el cambio climático permanecen esfumándose en el horizonte, toda vez, que la actividad agrícola dejo de ser una prioridad nacional y pasad a ser un espacio económico para las grandes empresas y los monopolios internacionales. Con respecto a las estrategias de adaptación, únicamente en la comunidad de Estancia de los Sapos un agricultor reporto que ha incorporado materia orgánica, estiércol de ganado vacuno, a la parcela para que el suelo retenga mas humedad y que ha captado agua en una mina de tepetate para regar los cultivos. En las comunidades de Duarte, Loza de los Padres y la Laborcita el uso de semillas criollas es una de las prácticas de adaptación mas recurrida por los agricultores. Una propuesta que hicieron los pobladores de la comunidad de Duarte para mitigar los efectos del cambio climático es la reforestación de los cerros, cabeceras de cuenca, para que el agua de lluvia se infiltre lentamente y evitar que se escurra totalmente por la actual deforestación. De hecho, las estrategias de adaptación y mitigación, son indispensables y urgentes para la agricultura en el municipio de León, Guanajuato, siendo, los espacios rurales y periurbanos zonas potenciales para la mitigación del cambio climático, además de ser fuente de servicios ambientales para las ciudadanía.

5.5. RESULTADOS GENERALES DE PERCEPCIÓN

Con base en los resultados obtenidos en la presente investigación, la percepción de los agricultores rurales y periurbanos del municipio de León, Guanajuato es que ha habido cambios significativos en los patrones de temperatura, precipitación y heladas, estos cambios son percibidos de la siguiente forma: en el 42.8 % de los casos los agricultores reportaron un aumento en la temperatura, en el 51.8 % de los casos reportaron una disminución de la precipitación, en el 3.2 % de los casos reportaron que han cambiado las fechas de siembra y en el 2.2 % de los casos que el sol quema más en la piel. En las comunidades de Duarte, La Loza de Los Padres, La Laborcita, La Sandía y Estancia de Los sapos la tendencia de la percepción del cambio climático estuvo relacionada con sequías, cabe mencionar que en estas comunidades la agricultura en la mayoría de los casos se práctica en condiciones de temporal, la precipitación es clave en la vida de estos agricultores, sin embargo en las comunidades de Puerta de San Germán y en la colonia Santa Rosa Plan de Ayala pese a que cuentan con riego la tendencia fue a recordar años con mas lluvia, ambos resultados muestran que la percepción estuvo relacionada con la disminución de la precipitación. Además estos resultados son semejantes a la tendencia del comportamiento de la precipitación presentada por el Instituto Nacional de Ecología en el año 2010, dichos datos muestran una disminución de la precipitación en el periodo comprendido entre 1970 a 2009 de esta manera observó semejanza entre la percepción de los agricultores rurales y periurbanos con los datos climatológicos.

Por otro lado, los datos de la estación meteorológica el Palote con clave 11020 mostraron una tendencia de aumento en la temperatura máxima de 0.092 °C por año desde 1961 al año 2009 corroborando la percepción de los agricultores rurales y periurbanos rurales en las comunidades bajo estudio.

Sin embargo, al preguntarle a los agricultores rurales y periurbanos de las comunidades estudiadas que recordaran algún evento extremo en los últimos treinta años, el evento más común que reportaron, tanto agricultores que practican la agricultura de riego y de temporal, fue el de percibir sequías, sin embargo, al relacionar el año en que los agricultores recordaban dicho evento, solo en el 30 % de los casos la percepción correspondió con los datos climatológicos.

Lo anterior explica que los agricultores rurales y periurbanos dentro de la zona de estudio han percibido un aumento de la temperatura y una disminución de la precipitación en los últimos treinta años, además la percepción de los agricultores es semejante al comportamiento de las tendencias de la temperatura y precipitación en la misma escala de tiempo. Cabe resaltar que la percepción de los agricultores rurales y periurbanos dentro de la zona de estudio estuvo influenciada por sus creencias y expectativas principalmente por los medios de comunicación, por ejemplo: algunos agricultores que habían escuchado a través de los medios de comunicación acerca del cambio climático, relacionaron los cambios en los patrones de temperatura y precipitación con dicho fenómeno. Otros por el contrario,

pese a que percibieron cambios en los patrones de temperatura y precipitación comentaron que estos cambios ocurren todo el tiempo. Además, algunos agricultores dentro de la zona de estudio relacionaron la disminución de la precipitación con la pérdida del poder adquisitivo que han experimentado debido a los bajos precios de venta de sus cosechas, principalmente. Por otra parte comentaron que la aparición de nuevas plagas y enfermedades en los cultivos es debido, principalmente, al aumento de la temperatura, por ejemplo: algunos agricultores comentaron que en el pasado no era necesario aplicar herbicidas o insecticidas porque llovía más.

VI. CONCLUSIONES

Para la presente investigación, el autor planteó las siguientes hipótesis particulares:

1. La agricultura periurbana y rural, se ubica en la periferia del municipio de León, Guanajuato, en la zona norte del municipio se ubica la mayor actividad de agricultura de temporal, mientras que al sur del municipio la mayor parte de la agricultura es de temporal, de riego y riego con aguas tratadas.
2. La percepción de los agricultores rurales y periurbanos es que ha habido cambios significativos en variables meteorológicas básicas, como disminución de precipitación, aumento de las temperaturas y cambios en la presencia de heladas en los últimos treinta años.
3. Ante La percepción de los agricultores periurbanos y rurales del municipio de León, Guanajuato es que el clima a cambiado, lo cual está respaldado por los datos obtenidos de las estaciones meteorológicas.
4. Las estrategias de adaptación que los agricultores periurbanos y rurales han implementado son de modificación en sus prácticas de manejo agrícola, y de manejo de los recursos naturales tales como: agua y suelo principalmente.

La agricultura de temporal en las comunidades estudiadas del municipio de León, Guanajuato, se ubica al sur de la ciudad en la comunidad de la Sandia y en la al Suroeste en la comunidad de Estancia de los Sapos.

Al noroeste, en las comunidades de Duarte, Loza de los Padres y la Laborcita se práctica la agricultura de temporal y en casos riego con agua de presa, principalmente, aun que en algunos casos se riega con agua de pozo. Al centro de la ciudad, en la colonia Santa Rosa Plan de Ayala y la comunidad de Puerta de San Germán, se práctica la agricultura de riego y temporal; el riego es con agua tratada de la planta tratadora de SAPAL, (sistema de agua potable y alcantarillado de León).

Los agricultores rurales y periurbanos dentro de la zona de estudio han percibido un aumento en la temperatura en los últimos treinta años, lo cual se pudo corroborar al estudiar la temperatura máxima en el periodo de 1961-2009 de la estación meteorológica el Palote, la cual mostró un aumento de 0.092 °C por año en la temperatura máxima. Lo cual concuerda con la teoría del calentamiento global antropogénico perfilada por el IPCC. Además la percepción de los agricultores rurales y periurbanos es que ha disminuido la precipitación en los últimos treinta años, que los efectos más fuertes se vieron desde la década de los ochentas y noventas, los registros meteorológicos de precipitación de la estación meteorológica El Palote con clave 11020 muestran que el valor de r_1 es negativo lo cual explica en cierta medida la tendencia a la baja de la precipitación, sin embargo el índice de correlación es muy bajo 0.052, por otra parte el Instituto Nacional de Ecología en el 2010 presentó la tendencia de la precipitación, para el Estado de Guanajuato, dichos datos muestran una tendencia a la baja de la precipitación en el período de 1970 a 2009.

De esta manera la percepción de los agricultores rurales y periurbanos dentro de la zona de estudio es semejante a la tendencia de la precipitación, por lo que es importante considerar que la percepción de los agricultores es un instrumento útil para el estudio del cambio climático.

Las estrategias de adaptación con las que los agricultores rurales y periurbanos del municipio de León, Guanajuato están más familiarizados es con el uso de semillas criollas, sin embargo, solo en un caso en la comunidad de Estancia de los Sapos un agricultor reporto el uso de materia orgánica para retener mas humedad y el uso de una mina de tepetate para captar agua de lluvia y regar en época de estiaje.

Los agricultores rurales y periurbanos del municipio de León, Guanajuato poseen conocimiento tradicional, así como de nuevas tecnologías para generar estrategias de adaptación y mitigación al cambio climático, sin embargo, su principal limitante es el bajo precio de sus cosechas, en comparación con los altos costos de producción, lo cual impide implementar alguna estrategia de adaptación y mitigación al cambio climático que involucre un gasto adicional a sus actividades productivas. Además la agricultura rural y principalmente la agricultura periurbana dentro de la zona de estudio juega un papel importante para mitigar los efectos del cambio climático, principalmente, porque estas áreas se ubican en las inmediaciones de las ciudades por lo que se reducen las emisiones de gases de efecto invernadero por concepto de transporte.

Sin embargo, los agricultores no cuentan con esquemas de protección que fortalezcan la actividad agrícola en las áreas periurbanas, al contrario las políticas de ordenamiento territorial están encaminadas a desaparecer estas áreas, lo cual es contrario a lo expuesto en la Ley de Desarrollo Rural Sustentable. De esta manera, la importación de los principales cultivos básicos, principalmente el maíz, al municipio de León, Guanajuato incrementa las emisiones de gases de efecto invernadero por concepto de transporte, además la urbanización de las áreas periurbanas agudiza la problemática al reducir las superficies reguladoras de temperatura, de captación de agua de lluvia y fijadoras de carbono a través de la producción de alimentos. Por otro lado la actividad agrícola en las áreas periurbanas es una fuente de empleo directo para los agricultores e indirecto para los revendedores, en el caso específico de la leche bronca, genera empleos y alimentos. Y dicha actividad ha demostrado tener rendimientos superiores a la media nacional en el caso específico del maíz, dicho cultivo tiene importancia ambiental, porque en muchos de los casos es para el autoconsumo, lo cual contribuye a disminuir la carga sobre los recursos naturales de otras regiones. Reconocer la importancia de la agricultura rural y periurbana es indispensable para crear las condiciones de un desarrollo real del sector rural en el municipio de León, Guanajuato.

Un factor importante a considerar es que el ingreso extra parcelario está jugando un papel importante para los agricultores rurales y periurbanos en algunos casos, este ingreso extra parcelario es usado para cubrir los costos de producción de la agricultura. En muchos de los casos estudiados no retorna cuando se vende la cosecha, por lo que primero las actividades no agrícolas están subsidiando a la agricultura y posteriormente la agricultura transfiere recursos a otras actividades, principalmente, la transformación de productos agrícolas a través de la industria tortillera donde es apropiada esta plusvalía por los tortilleros y para los agricultores rurales y periurbanos se reconocen como pérdidas. Además es importante considerar que el crecimiento del PIB que ha experimentado el municipio de León, no se ha traducido en un incremento en los márgenes de ganancia para los agricultores.

Los estudios de percepción ofrecen bastante información, además, en el proceso mismo de la investigación, se divulgan conocimientos nuevos, tanto, para los entrevistados, como para el entrevistador, en este caso; los agricultores rurales y periurbanos contribuyeron con su percepción a estudiar el cambio climático, por su parte el proceso de investigación contribuyó a divulgar principalmente en las comunidades de Duarte y Estancia de Los Sapos las principales teorías del cambio climático y sus consecuencias para la agricultura, a través de un pequeño taller participativo en el cual se explicó que es el cambio climático y sus posibles consecuencias para la agricultura. En las comunidades restantes se abordó el tema directamente con los entrevistados después de finalizar las entrevistas, para evitar el sesgo en las respuestas.

De esta manera los estudios de percepción ayudan a resolver problemáticas usando el método de la investigación acción (no se uso este método en esta tesis), sin embargo, si se abordaron temas con los agricultores rurales y periurbanos que ayudaron a fortalecer la comprensión del fenómeno del cambio climático, desde la óptica de quienes lo padecen.

Cabe señalar que la metodología empleada en este estudio de percepción del cambio climático fue diseñada para identificar la semejanza entre datos de estaciones meteorológicas y la percepción de los agricultores rurales y periurbanos dentro de la zona de estudio, lo cual impide hacer generalizaciones a una escala geográfica mayor, principalmente, porque el análisis depende de los registros meteorológicos y de la percepción de los agricultores que podrían variar en otras áreas.

6.1. RECOMENDACIONES

Estudiar las tendencias de la temperatura, media, máxima y mínima en todas las estaciones meteorológicas dentro del municipio de León, Guanajuato y las áreas de influencia para identificar las tendencias de cambio climático a nivel local, para generar respuestas de adaptación y mitigación al cambio climático, principalmente, en agricultura.

Se detecto que los agricultores rurales y periurbanos dentro del área de estudio, conocen sobre la problemática del cambio climático, principalmente, por lo que han oído o escuchado en los medios de comunicación, sin embargo,

desconocen como el fenómeno del cambio climático podría afectar la actividad agrícola del municipio, por lo es necesario brindar capacitaciones al respecto. Además, es necesario generar respuestas de adaptación al cambio climático que tomen como base el conocimiento tradicional, y permitiéndole a los agricultores rurales y periurbanos del municipio de León, Guanajuato que desarrollen sus propios planes y programas de acuerdo a sus necesidades particulares. Todo esto, articulado para favorecer la producción local de los principales cultivos básicos, caso específico el maíz blanco, para contribuir a satisfacer la demanda municipal. Un factor a considerar es que actualmente, el crecimiento de la ciudad de León, Guanajuato está absorbiendo paulatinamente las áreas dedicadas a la agricultura, lo que ha configurado un mosaico de agricultura periurbana y rural, por lo que es necesario generar estrategias de adaptación al cambio climático en el contexto periurbano y urbano a través de la agricultura urbana, principalmente, para la producción de alimentos frescos que favorezcan la dieta de los ciudadanos más vulnerables y que representen una fuente de auto empleo. Además, para fortalecer la agricultura en las comunidades rurales del municipio de León, Guanajuato es necesario estudiar estrategias que permitan establecer precios más competitivos para los productos que locales. También, es necesario, contar con un estudio de la diversidad cultural de las diferentes comunidades de León, Guanajuato para fomentar diferentes actividades que las comunidades pueden brindar a toda la ciudadanía, de esta manera, mejorar sus ingresos económicos y el mejoramiento de los recursos naturales de sus comunidades.

Es importante diseñar parcelas destinadas a la producción de semillas criollas para el mejoramiento genético, principalmente de maíz, en las diferentes comunidades del municipio de León, Guanajuato como una estrategia de adaptación al cambio climático, además de captar agua de lluvia en embalses artificiales diseñados específicamente para el riego agrícola, mejorar la fertilidad de los suelos agrícolas a través de la incorporación de materia orgánica, reforestar las cabeceras de las cuencas con especies nativas y que los programas de manejo de los recursos naturales en las áreas rurales y periurbanas sean diseñados por los propios pobladores a través de talleres participativos.

VII. LITERATURA CITADA

1. **Alerta Tierra.** 2013. cambio climático (IPCC, 2007) consultado 2013. Disponible en http://www.alertatierra.com/panel_%20icc.pdf. Consultado 2012.
2. **AEMET.** 2014. Agencia estatal de Meteorología. Gobierno de España. Ministerio de. agricultura, alimentación y medio ambiente. Disponible en http://www.aemet.es/es/serviciosclimaticos/vigilancia_clima/vigilancia_seguia/ayuda . Consultado 2014.
3. **Antal E.** 2012. El futuro del régimen del cambio climático y el papel de América del Norte, una perspectiva histórica y analítica. Revista Norteamericana, Año 7, número especial. 12, 13, 16, 22 pp.
4. **Ávila S. H.** 2009. Peri urbanización y espacios rurales en la periferia de las ciudades. Procuraduría agraria.
5. **Bartra V.** 2010. Al alba: México y sus campesinos en el gozne de los tiempos. En Cocheiro Bòrquez, Luciano y León López, Arturo (Coords.). Disponible en <http://web.worldbank.org/>.
6. **Benjamín O., Omar M.** 2001. Captura de carbono ante el cambio climático. Madera y bosque, primavera, año/vol. 7, número 001. Instituto de Ecología AC. Xalapa, México pp. 3-12. (Maser, 1997). Disponible en <http://www.oikos.unam.mx/Bioenergia/images/PDF/CC/CC-Bosques/captura-carbono-cambio-climatico.pdf>. Consultado 2013.

7. **Bourdieu P.**2002. La distinción, criterio y bases sociales del gusto. Ed. Taurus. México, D.F. 99 pp.
8. **Boisier S.** 2001. Desarrollo local ¿De qué estamos hablando? Disponible en <http://tecrenat.fcien.edu.uy/Economia/clases/boisier.pdf>. consultado 2013.
9. **Bonnatti M.**2007.
10. **Bonatti M.**2007. Cambios climáticos, percepciones humanas y desarrollo rural. Escuela para Graduados Ing. Agr. Alberto Soriano Facultad de Agronomía – Universidad de Buenos Aires. Buenos Aires. Tesis de Maestría.
11. **Carta magna.** 2013, ley desarrollo rural sustentable. Consultado en http://sil.gobernacion.gob.mx/Archivos/Documentos/2013/12/asun_3050728_20131203_1386089376.pdf. consultado 2013.
12. **Castells. M.**2002.*La Era de la Información. Vol. I: La Sociedad Red.* México, Distrito Federal: Siglo XXI Editores.
13. **Chayanov, A. V.** 1925. *La organización de la unidad económica campesina.* Ediciones Nueva Visión, Buenos Aires, 1985.
14. **Chuncho M. C.** 2011. Análisis de la percepción y medidas de adaptación al cambio climático que implementan en la época seca los productores de leche en Rio blanco y Paiwas, Nicaragua. Centro agronómico tropical de investigación y enseñanza. Escuela de posgrado. Tesis de maestría en ciencias en agricultura ecológica. Turrialba, Costa Rica. 75 pp.
15. **Cook T.D., Reichardt Ch. S.** 1986. Métodos cuantitativos y cualitativos en investigación evaluativa. Ed. Morata. Madrid.

16. **Cortez A., F. A. Ovalles., M. F. Rodríguez., J. C. Rey., M. C. Núñez.**
2005. Análisis Geoestadístico de la variabilidad temporal, a una anual y mensual, de parámetros climáticos en el Campo Experimental, Estado Aragua, Venezuela. Venezuela. 327,328 pp.
17. **Dascal G., Jorge V.** 1997. La agricultura periurbana, una actividad en extinción? Aportes para el ordenamiento territorial periurbano. Instituto de Geografía Pontificia Universidad Católica de Chile. Revista de Geografía Norte Grande.
18. **De la tejera B., Ángel S.** 2009. Michoacán: una historia agrícola de contrastes y polarización.
19. **Delegación estatal de la SAGARPA en Guanajuato.** 2013. Distrito de desarrollo rural León. Programa Pro campo productivo.
20. **Diagnóstico ambiental.** 2013. Municipio de León, Guanajuato, informe final. Disponible en:
http://seieg.iplaneg.net/seieg/doc/Diagnostico_Ambiental_2013C_1383242536.pdf
21. **Douglas M.** 1996. La aceptabilidad del riesgo según las ciencias sociales. Ed. Paidós. Barcelona.
22. **Fernández N.** 2006. ¿Cómo analizar datos cualitativos? Instituto de ciencias de la educación. Universidad de Barcelona. Butlletí LaRecerca. ISSN: 1886-1946/ depósito legal: B.20973-2006.
23. **Fetzek S.** 2011. Cambio climático y seguridad en México. Citado en Lucatello S., Daniel R. 2011. Las dimensiones sociales del cambio climático: un panorama desde México. ¿cambio social o crisis ambiental?

Instituto de investigaciones Dr. José María Luis Mora. UNAM. 51, 55, 60 pp.

24. **Figueroa G.** 2009. La mitigación del cambio climático: discursos y acciones en APEC. Portes, revista mexicana de estudios sobre la cuenca del pacífico. Tercera época/volumen 6/ /julio-diciembre 2009. 25,48 pp.
25. **Fromm E., Michael M.** Sociopsicoanálisis del campesino mexicano. Fondo de cultura económica. 1973. 64 pp.
26. **Gaarder J.** 1998. El mundo de Sofía. Ed. Patria/siruela. Madrid. 78 pp.
27. **González M. M.** 2011. Pobreza, cambio climático y el desarrollo sustentable. Citado en Lucatello S., Daniel R. 2011. Las dimensiones sociales del cambio climático: un panorama desde México. ¿cambio social o crisis ambiental? Instituto de investigaciones Dr. José María Luis Mora. UNAM. 231 pp.
28. **Grammont H., Héctor T.G.** coordinadores .1996. La sociedad rural mexicana frente al nuevo milenio. Colección INAH; UNAM; plaza y Valdez Volumen III. México 1996. Eckard Boege. El desarrollo sustentable: Aspectos teóricos y experiencias campesinas.
29. **Guzmán L. R.** 2002. Sociología. Ed. Porrúa. México.
30. **Health** .2010. Shperes of influence / The Perception Factor. 2010. The perception factor climate change gets personal. Environmental Health Perspectives. Volume 118-number 11-November 2010.
31. **Hernández S., Carlos F., Baptista P.** 2010. Metodología de la investigación. Ed. Mac graw Hill. Chile.
32. **Hirsch, J.** 2001. El Estado Nacional de Competencia, UAM-X, México.

33. **Holahan, C.** 2006. Psicología general. Ed. Limusa.
34. **Horra J.** 2003. Estadística aplicada. Ed. Díaz de Santos.
35. **IMPLAN.** 2012. Instituto municipal de planeación de León. Variables macro económicas del segundo bimestre del 2012.
36. **INE.** 2010. Instituto Nacional de Ecología. El cambio climático en México, informe por estados. Disponible en http://www2.ine.gob.mx/cclimatico/edo_sector/estados/futuro_guanajuato.html. consultado 2013.
37. **Ingold T.** 2002. The perception of the environment. Ed. Routledge.
38. **Ingold T.** 2011. Being Alive - Essays on movement, knowledge and description. Ed. Routledge
39. **INEEG.** 2008. Instituto de Ecología del estado de Guanajuato. Disponible en <http://ecologia.guanajuato.gob.mx/sitio/normatividad-ambiental>. consultado 2013.
40. **INEGI.** 2012. Instituto nacional de estadística y geográfica. Región hidrológica de Guanajuato. Disponible en <http://mapserver.inegi.org.mx/geografia/espanol/estados/gto/rh.cfm?c=444&e=17> consultado noviembre del 2012.
41. **Inzunza L., Bernardo L., Valdez C., Blanca M., Sánchez C., Gabriel G.** 2011. La variación de las temperaturas extremas en la comarca lagunera y cercanías. Revista Chapingo Serie Ciencias Forestales y del Ambiente, Volumen XVII, Edición Especial: (45-61).
42. **IPCC.** 2002. Panel Intergubernamental de Cambio Climático. Cambio climático y biodiversidad, Documento Técnico V del IPCC.

43. **IPCC**. 2007. Panel Intergubernamental de Cambio Climático. Modelos de cambio climático. Anexo B. Disponible en <http://www.ipcc.ch/pdf/technical-papers/climate-changes-biodiversity-sp.pdf>. consultado 2013.
44. **IPCC**. 2013. Panel intergubernamental en cambio climático (IPCC). Ciencia física básica. Twelfth Session of Working Group I. Approved Summary for Policymakers.
45. **IPLANEG**. 2012. Instituto de Planeación del estado de Guanajuato. Disponible en www.gob.guanajuato.mx. Consultado 2012.
46. **Joseph L. B.** 2010. Seven theories of climate change. The Heartland Institute. 6,7 pp.
47. **Khun S. T.** 2004. La estructura de las revoluciones científicas. Ed. Fondo de cultura económica. 324 pp.
48. **Labaké J.C.** 2005. Introducción a la psicología. Ed. Bonum. Buenos Aires. Argentina.
49. **Ley de desarrollo sustentable**. 2012. Consultada 2013, disponible en <http://www.sagarpa.gob.mx/ desarrolloRural/Publicaciones/Paginas/LeyDesarrolloRuralSustentable.aspx>
50. **Lohr S.** 2000. Muestreo: Diseño y análisis. Ed. International Thompson Editores.
51. **Lucatello S.** 2011. Las dimensiones de justicia y equidad en el cambio climático: ¿esperando a Godot? Citado en Lucatello S., Daniel R. 2011. Las dimensiones sociales del cambio climático: un panorama desde

México. ¿cambio social o crisis ambiental? Instituto de investigaciones
Dr. José María Luis Mora. UNAM. 26, 162, 173, 175, 176 pp.

52. **Mietzel G.** 2003. Claves de la psicología. Ed. Herder.

53. **Morales V.** 2008. Medidas de descriptivas básicas de tendencia central y dispersión. Estadística aplicada a las ciencias sociales. Madrid: Universidad Pontificia Comillas.

54. **Mtambanengwe F., Mapfumo P., Chikowo R y Chamboko.** 2010. Revista ciencia del cultivo africano, vol. 20, tema complementario de la pág. 227-241. Impreso en Uganda. Derechos reservados. 2010. Sociedad científica de cultivo en África.

55. **Neff M. Antonio E., Hopenhayn M.** 1986. Desarrollo a escala humana. Development Dialogue Numero especial 1986.

56. **NMC.**2009. Normales climatológicas mexicanas. Normales climatológicas. Comportamiento de Precipitación y Temperatura anual. León, Guanajuato México. Disponible en smn.conagua.gob.mx.

57. **Oswald S. Ú.** 2011. Reconceptualizar la seguridad ante los riesgos del cambio climático y la vulnerabilidad social. Citado en Lucatello S., Daniel R. 2011. Las dimensiones sociales del cambio climático: un panorama desde México. ¿cambio social o crisis ambiental? Instituto de investigaciones Dr. José María Luis Mora. UNAM. 24, 25 pp.

58. **POTE.** 2009. Plan de ordenamiento territorial y ecológico (POTE). Para el municipio de León, Guanajuato.

59. **Pérez P. J.** 2011. La responsabilidad social empresarial frente al cambio climático. Citado en Lucatello S., Daniel R. 2011. Las dimensiones

sociales del cambio climático: un panorama desde México. ¿cambio social o crisis ambiental? Instituto de investigaciones Dr. José María Luis Mora. UNAM. 290 pp.

60. **Popper K.** 1980. Los dos problemas fundamentales de la epistemología. Ed. Tecnos. 39, 50 pp.

61. **Reglamento interior del H. ayuntamiento de León Gto.** 2010. Disponible en: consultado 2013. Disponible en: https://www.google.com.mx/search?hl=es-419&noj=1&biw=1366&bih=624&q=reglamento+interior+H.+ayuntamiento+de++Le%C3%B2n%2C+gto+2010&oq=reglamento+interior+H.+ayuntamiento+de++Le%C3%B2n%2C+gto+2010&gs_l=serp.3...44814.54947.0.56076.35.35.0.0.0.2.182.4032.10j25.35.0...0...1c.1.42.serp..21.14.1565.NjhxKBq0fsA. Consultado 2013.

62. **Ribas P.** 2005. Traducción. Crítica a la Razón pura. Immanuel Kant. 1781. Ed. Taurus Pensamiento.

63. **Rodríguez V. D.** 2011. Adaptación y prevención de desastres en el contexto nacional de inseguridad. Citado en Lucatello S., Daniel R. 2011. Las dimensiones sociales del cambio climático: un panorama desde México. ¿cambio social o crisis ambiental? Instituto de investigaciones Dr. José María Luis Mora. UNAM. 112, 113, 117, 135, 138 pp.

64. **Rubio B.** 2013. La crisis alimentaria en México. Ed. Miguel Ángel Porrúa. 56 pp.

65. **Sachs W.** 1996. El diccionario del desarrollo.

66. **Salazar A., Omar M.** 2010. México ante el cambio climático resolviendo necesidades locales con impactos globales. Unión de científicos comprometidos con la sociedad, A.C.
67. **Salvat M.** 1973. El desarrollo económico. Ed. Salvat.
68. **Santillán E., Fidel B., Magallanes Q., José G., Cerano P., Olivia D., Valdez C.** 2011. Tendencias de temperaturas extremas en Zacatecas, México. Revista Mexicana de Ciencias Agrícolas Pub. Esp. Núm. 2 1 de septiembre - 31 de octubre, 2011 p. 207-219.
69. **Schiffman H.** 2011. Sensación y percepción “un enfoque integral”. Rutgers, the state university. Ed. Manual moderno.
70. **Secretaría de economía. 2014.** Delegación estatal de Guanajuato. Disponible en <http://www.economia.gob.mx/delegaciones-de-la-se/estatales/guanajuato#>
71. **SHCP.** 2013. Secretaria de hacienda y crédito público. Precio histórico de la gasolina y el diesel, fuente:(PEMEX; Banxico y Administración de Información de Energía de Estados Unidos (AIE).
72. **Slovic P.** 2002. Percepción del riesgo generado por eventos extremos. Decision Reesearch & University of Oregon. Elke U. Weber 2002. Columbia University & Wissenschaftkolleg zu Berlin. New York 2002.1, 3 pp.
73. **SIAP.** 2013. Sistema de información agroalimentaria y pesquera. Disponible en <http://www.siap.gob.mx/cierre-de-la-produccion-agricola-por-cultivo/>

74. **SIAP**. 2014. Sistema de información agroalimentaria y pesquera. Disponible en <http://www.siap.gob.mx/>
75. **SNIIM**. 2008. Sistema Nacional de Información e Integración de Mercado. Disponible en <http://www.economia-sniim.gob.mx>. Consultado 2014.
76. **Tarrés L. M.** 2001. Observar, escuchar y comprender sobre la tradición cualitativa en la investigación social. Ed. Porrúa.
77. **Tejeda M., Abraham T., Ruiz B., Saúl M., Salazar L.** 2011. Evaluations and perceptions of the climate change in the state of Veracruz (México): an overview. Edited by Dr Houshan Kheradmand. Publisher in Tech.
78. **Ulrich B.** 1998. La sociedad del riesgo hacia una nueva modernidad. Ed. Paidós España.
79. **Urbina J.** 2012. La percepción social del cambio climático en el ámbito urbano. Citado en Ortiz E. B., Concepción V. S. Universidad Iberoamericana Puebla/secretaría de medio ambiente y recursos naturales. 24 pp.
80. **Weber E.** 2010. What shapes perceptions of climate change? 2010 John Wiley & Sons, Ltd. Volume 1, May/June 2010. 333, 334, 336, 337, 338 pp.
81. **Zapata M. R.** 2011. Cambio climático y desastres. Citado en Lucatello S., Daniel R. 2011. Las dimensiones sociales del cambio climático: un panorama desde México. ¿cambio social o crisis ambiental? Instituto de investigaciones Dr. José María Luis Mora. UNAM. 95, 96, 97 pp.

Anexo 1



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA CHAPINGO
Dirección de Centros Regionales Universitarios
Centro Regional Universitario Centro occidente
Maestría en Ciencias en Desarrollo Rural Regional
Sede Morelia Michoacán.



No. De cuestionario: ____ Entrevistador: _____ Fecha: _____
 Entrevistado: _____ Localidad: _____ Edad: ____ Sexo: ____
 Domicilio: _____ Escolaridad: _____

Cuadro 1. Información de la Familia (de los que viven con él o la encuestado)

No.	Integrante de la Familia (nombre)	Parentesco	Edad	Sexo	Escolaridad	Actividad 1 (principal).	Act. 2	Act. 3	Ingreso que aporta (en qué tiempo)

¿Dígame cual es la actividad principal de los miembros de la familia?

Por ejemplo: usted se considera, agricultor, ganadero, comerciante

Escolaridad, en años, de escuela desde la primaria

¿Cuántos predios tiene o trabaja?: _____ ¿son propios?: _____ ¿renta?: _____

¿Cuál es la problemática principal del cultivo?

¿Condiciones del terreno: arcilloso, arenoso, pendiente, fisiografía?

Suelo: _____

Agua: _____

Vegetación: _____

Pendiente: _____

Fisiografía: _____

Fauna: _____

Destino de la producción, ubicar el auto consumo y la venta

¿De lo que usted siembra que porcentaje es para el auto consumo y cuando para vender?

¿En Dónde vende?

¿Cuándo vende?

¿A qué precio vende?

Cultivo: Sup. Sembrada: Régimen humedad:

Sup. Sembrada: Régimen humedad:

Régimen humedad:

Cuadro 3 cultivo.

[illegible]

¿Usted tiene ganado?

¿Qué tipo de ganado?

¿Cuánto ganado?

¿Ganado estabulado, semi estabulado o sin estabular?

¿Desde cuándo es ganadero?

En los últimos treinta años recuerda usted algún evento extremo que le haya afectado al ganado como:

Sequias, inundación, frio, calor, vientos, otros

¿Aproximadamente en qué año ocurrió?

¿Cuál es la problemática del ganado?

Practica o labor	Fecha de realización	Duración en días	Herramienta, maquinaria (con que lo hace)	Insumo utilizado	Cantidad	Costo (\$)	Mano de obra familiar (jornales)	Mano de obra asalariada (jornales)	A cambiado esta fecha	¿Por qué?

Cuadro 3 Labores por cultivo: _____

Platíqueme cual es el más importante para usted que labores le realiza al maíz

Ejes temáticos

Preparación del terreno

Siembra: como hace la siembra



Anexo 2

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA CHAPINGO
Dirección de Centros Regionales Universitarios
Centro Regional Universitario Centro occidente
Maestría en Ciencias en Desarrollo Rural Regional
Sede Morelia Michoacán.



La siguiente entrevista estructurada es para recabar información sobre las prácticas agrícolas de la región, como parte de un diagnostico regional.

Instrucciones lea cada pregunta, y sus respectivas opciones, a cada agricultor y posteriormente llene los campos; en el caso de las preguntas abiertas plasme únicamente lo que los agricultores digan.

No. De Entrevista: ____ Entrevistador: _____

Fecha: _____

Entrevistado: _____ Localidad: _____ Edad: ____

Sexo: ____

Escolaridad: _____

1. ¿Qué tipo de agricultura práctica?

(Temporal) (Riego) (Ambos)

2. ¿Cuántos años de experiencia tiene como agricultor?

3. ¿Qué cultivo (s) siembra?

(Maíz) (Frijol) (Jitomate) (Alfalfa) (Calabacitas) (Sorgo) (Avena) (Garbanza) (Trigo)
(Brócoli) (Cebolla) (Otro (s)).

En caso de otro cultivo, especifique:

4. ¿En su experiencia como agricultor ha observado la aparición de nuevas plagas y enfermedades en los cultivos que usted siembra en los últimos treinta años?

(Si) (No)

En caso de afirmación

5. ¿Aproximadamente en qué fecha se empezaron a observar?

6. ¿Es algo cíclico o ha sido desde entonces permanente?

(Cíclico) (Permanente)

7. ¿Qué plagas o enfermedades por cultivo?

8. ¿Cómo las ha controlado?

(Fumigando) (Control biológico) (No las controla; por qué) (Otro)

En caso de no controlar, especifique porque:

En caso de otra forma de controlar, especifique:

9. ¿En su experiencia como agricultor ha cambiado la fecha de barbecho, siembra, cosecha en los últimos treinta años?

(Si) (No)

En caso de afirmación

10. ¿Para cuál cultivo (s)?

(Maíz) (Frijol) (Jitomate) (Alfalfa) (Calabacitas) (Sorgo) (Avena) (Garbanza) (Trigo)
(Brócoli) (Cebolla) (Otro (s)).

En caso de otro, especifique:

11. ¿Por qué cambio la fecha?

(Más calor) (Menos humedad) (Falta de dinero) (Otra)

En caso de otra, especifique:

12. ¿Aproximadamente en qué fecha?

13. ¿Ha cambiado el tipo de cultivo en los últimos treinta años?

(Si) (No)

En caso de afirmación

14. ¿Qué cultivos?

(Maíz) (Frijol) (Jitomate) (Alfalfa) (Calabacitas) (Sorgo) (Avena) (Garbanza) (Trigo)
(Brócoli) (Cebolla) (Otro (s)).

En caso de otro, especifique:

15. ¿Por qué?

16. ¿Ha cambiado el tipo de semilla?

(Si) (No)

17. ¿Qué cultivos?

(Maíz) (Frijol) (Jitomate) (Alfalfa) (Calabacitas) (Sorgo) (Avena) (Garbanza) (Trigo)
(Brócoli) (Cebolla) (Otro (s)).

En caso de otro especifique

18. ¿Por qué cambio el tipo de semilla?

(Más rendimiento) (Resistencia a sequias) (Ciclo más corto: por qué?) (Resistente a plagas y enfermedades) (Otra)

En caso de otra, especifique:

19. ¿En caso de cambio de semilla a ciclo corto, el cambio fue por?

(Disminución del agua disponible) (Aumento de la temperatura) (Resistente a heladas) (Otro)

En caso de otra, especifique:

20. En los últimos treinta años, recuerda usted algún evento extremo de:

(Sequía) (Inundación) (Heladas) (Vientos) (Otro)

En caso de otro, especifique:

21. ¿Aproximadamente en qué fecha (mes, año)?

22. ¿Usted considera que estos eventos son cíclicos o que han sido más fuertes en los últimos treinta años?

(Cíclicos) (Más Fuertes)

Muchas Gracias.

Anexo 3. Matriz de congruencia

pregunta central	central-objetivo general	Hipotesis central	conceptos basicos	revision de literatur	variables	indicadores	instrumentos
¿Cuál es la percepción y respuesta de adaptación de los agricultores periurbanos y rurales del mpio. León, Gto. ante el fenómeno del	Estudiar la percepción y respuestas de adaptación de los agricultores periurbanos y rurales del municipio de León,	Las medidas de adaptación ante el cambio climático, estan en función de la	medidas de adaptación, cambio climatico,	cambio climático, percepción, adaptación, desarrollo rural	f(medidas de adaptación)=percepción de aumentos en la temperatura,	cambio de semilla, de ciclo largo a semilla precoz. Cambio de	Encuesta, entrevista.
Preguntas particulares	objetivos particulares	Hipotesis particulares	conceptos basicos	revision de literatur	variables	indicadores	instrumentos
¿En donde se ubica la agricultura de temporal y de riesgo en e municipio de León, Gto?	zonificar el uso de suelo agrícola	La agricultura periurbana y rural se ubica en la periferia del municipio de León, Guanajuato y en la zona norte del municipio se	zonificación, uso de suelo agrícola, rural y periurbano	buscar en el Instituto municipal de planeación el uso de suelo para el municipio	siembra en condiciones de temporal y otra variable siembra en condiciones de riego. Y mixta	Superficie agrícola de riego, superficie agrícola de temporal.	plan de ordenamiento territorial municipal
¿los agricultores periurbanos y rurales del municipio de León perciben cambios en los patrones de ppt, temperatura y otros fenómenos climatológicos (heladas, inundaciones, granizadas y vientos)?	Identificar si los agricultores periurbanos y rurales del municipio de León, Guanajuato perciben cambios en la temperatura	agricultores rurales y periurbanos es que habido cambios significativos en los parámetros meteorológicos básicos, como disminución de	percepción social del cambio climático.	cambio climático, percepción, adaptación, desarrollo rural sustentable, sistemas agrícolas.	temperatura, precipitación y heladas	Hace mas calor que antes. En que parte del ciclo agrícola lo ha percibido, llueve meneos, menos heladas	Encuesta, entrevista.
¿los agricultores periurbanos y rurales del municipio de León, gto, han implementado medidas para adaptar la agricultura al cambio climático?	Identificar si los agricultores periurbanos y rurales del municipio de León, Guanajuato han implementado medidas para adaptar la agricultura al cambio climático	Las estrategias de adaptación que los agricultores periurbanos y rurales han implementado son de modificación en sus prácticas de manejo	adaptación al cambio climático en la agricultura, sistemas agrícolas	cambio climático y agricultura. Sistemas agrícolas, mitigación.	practicas agrícolas	semilla, preparación del suelo, cambio de cultivos, fertilizantes.	Entrevista, encuesta
¿Existe analogía entre los datos básicos de las estaciones meteorológicas ubicadas en las zonas de estudio y la respuesta sobre la percepción de los cambios en el clima de los agricultores	Analizar los datos básicos de las estaciones meteorológicas e identificar las fechas en las que existe analogía con las respuestas de la percepción de los cambios del clima de los	La percepción de los agricultores periurbanos y rurales del municipio de León, Guanajuato es que el clima a cambiado, lo	Cambio climático	Datos de temperatura de estaciones meteorológicas	Temperatura, precipitación y heladas	analisis de varianza	Eric III 2008, Excel

Fuente: (Elaboración propia).

