

# Vulnerabilidad socioambiental ante el cambio climático para el año 2020 en las provincias eclesiásticas de México

Ortiz Espejel, Benjamín

2015-03-04

---

<http://hdl.handle.net/20.500.11777/238>

<http://repositorio.iberopuebla.mx/licencia.pdf>

# VULNERABILIDAD SOCIOAMBIENTAL ANTE EL CAMBIO CLIMÁTICO PARA EL AÑO 2020 EN LAS PROVINCIAS ECLESIASTICAS DE MÉXICO

(La vinculación del Programa Interdisciplinario en Medio  
Ambiente de la UIAP con la Conferencia del Episcopado  
Mexicano)



Benjamín Ortiz Espejel  
Marco Antonio Espinoza  
Bodil Andrade  
Rogelio Jiménez

6

Cuadernos de Investigación

Cuadernos de Investigación

6



**VULNERABILIDAD SOCIOAMBIENTAL ANTE EL CAMBIO  
CLIMÁTICO PARA EL AÑO 2020 EN LAS PROVINCIAS  
ECLESIAÍSTICAS DE MÉXICO**

(LA VINCULACIÓN DEL PROGRAMA INTERDISCIPLINARIO EN MEDIO AMBIENTE  
DE LA UIAP CON LA CONFERENCIA DEL EPISCOPADO MEXICANO)

Benjamín Ortiz Espejel  
Marco Antonio Espinoza  
Bodil Andrade  
Rogelio Jiménez



2013

Cuaderno del Campo Estratégico de Acción en Pobreza y Exclusión (CEAPE)

Primera edición, 2013

DR © Universidad Iberoamericana Puebla

Blvd. Niño Poblano 2901, U.T. Atlixcáyotl

Puebla, Pue.

[www.iberopuebla.mx](http://www.iberopuebla.mx)

[libros@iberopuebla.mx](mailto:libros@iberopuebla.mx)

*Director General Académico*

Gonzalo Inguanzo Arteaga

*Coordinación editorial*

Ricardo Escárcega Méndez

*Edición y diseño*

Juan Jorge Ayala

Impreso en México

*Printed in Mexico*

## INTRODUCCIÓN

En agosto de 2010, la Comisión Episcopal para la Pastoral Social (CEPS) y Cáritas invitaron al doctor Benjamín Ortiz, coordinador del Programa Interdisciplinario del Medio Ambiente de la Universidad Iberoamericana Puebla (UIAP), a impartir una conferencia sobre el cambio climático en el Encuentro Nacional de Pastoral Social 2010. La información presentada en la conferencia resultó de interés para los miembros de la CEPS, quienes propusieron al doctor Ortiz que se hiciera una evaluación de la situación de vulnerabilidad socioambiental ante el cambio climático en las provincias eclesíásticas de México; investigación que sería financiada por la Pastoral Social y por Cáritas Mexicana y se realizaría en conjunto con el Centro Lindavista, institución que dirige con gran acierto Adalberto Saviñón Diez de Sollano.

Se programaron varias reuniones de trabajo entre el equipo técnico del Centro Lindavista y el equipo de la UIAP, integrado por Benjamín Ortiz, Bodil Andrade y Marco Antonio Espinoza que son, respectivamente, especialistas en estudios de Cambio Climático, Semiótica Ambiental y Sistemas de Información Geográfica, a fin de identificar los problemas de interés de los obispos e indagar sobre los resultados del estudio.

Como producto de la investigación, se publicó un libro titulado *Dolor de la Tierra, dolor de los pobres. ¡Actuemos ya!* (2012), mismo que busca constituirse en una herramienta de trabajo para todos aquellos interesados en el tema ambiental, pues no sólo aporta un enfoque teórico conceptual, sino también elementos metodológicos que permiten realizar trabajo en equipo y en situaciones específicas.

El texto fue entregado a los obispos y arzobispos del país, con la intención de que contaran con un instrumento que les permitiera identificar las peculiaridades de su entorno y entender cuáles son las situaciones a las que se pueden enfrentar en el futuro inmediato. En el caso particular de la Arquidiócesis de Puebla, se ha establecido contacto con el sacerdote Javier Prado, quien funge como vicario de la Pastoral Social, a fin de revisar la posible estrategia a seguir en esta circunscripción eclesial. Con esto se busca cumplir con una de las premisas del ideario que rige a la Universidad Iberoamericana Puebla y a todo el Sistema Universitario Jesuita (SUJ): hacer que la investigación se constituya en una responsabilidad social, es decir, que responda a las exigencias de la realidad que vivimos.

Desde esta perspectiva, la investigación ambiental debe tener en cuenta las necesidades históricas en cada tiempo y lugar, y se debe orientar por criterios de pertinencia social que permitan establecer una vinculación directa con las necesidades sociales. La investigación sólo será pertinente en función de que contribuya a transformar la realidad (Ortiz, 2010).

El presente trabajo se divide en tres apartados. En el primero se presentan algunas perspectivas de investigación teórica sobre el cambio climático; en el segundo se muestran los escenarios de vulnerabilidad socioambiental en las provincias eclesiásticas mexicanas; y en la tercera se puntualizan algunas estrategias pedagógicas de trabajo para identificar la percepción social de la problemática ambiental local y orientar con esto el discurso ambiental dirigido a las diferentes diócesis.

## 1. EL CAMBIO CLIMÁTICO Y LOS RETOS DE LA HUMANIDAD

La reciente crisis del modelo de desarrollo económico neoliberal ha mostrado el agotamiento de un estilo de convivencia humana y de uso de los ecosistemas a escala mundial. En los recientes informes de organismos internacionales relacionados con el cambio climático de origen antropogénico, como es el Programa Ambiental de las Naciones Unidas (PNUMA), uno de los datos más relevantes es el persistente aumento de los Gases de Efecto Invernadero (GEI) provenientes de los países desarrollados y de China (se estima que en conjunto estos países emiten 60% de los GEI en el mundo), donde el ingreso y las emisiones de gases *per cápita* van en aumento sostenido. De manera paralela y desigual a esta situación, América Latina en su conjunto emite menos de 15% de los GEI a escala mundial. Sin embargo, en esta región existe una aguda, persistente y amplia desigualdad de la distribución de la riqueza, que se expresa básica aunque no exclusivamente en términos de ingresos. Más aún, según la Comisión Económica para América Latina (CEPAL), la desigualdad ha aumentado como fruto del modelo neoliberal aplicado en la región desde la década de los ochenta. En dichos informes y diagnósticos, la desigualdad aparece a escala sectorial, municipal y regional, con especial agudeza en términos de género, raza y edades. Además, estamos generando y presenciando la desigualdad intergeneracional, producto del descuido del medio ambiente y del calentamiento global. ¿Desigualdad de qué? Según el Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD) y la CEPAL, se trata de desigualdad de acceso a oportunidades de tipo económico, político, social, de recursos naturales y culturales. Con respecto al plano intergeneracional, se habla de oportunidades de vivir en un planeta limpio y sano. El acceso desigual a recursos naturales y bienes públicos, vulnera los dere-

chos humanos y expresa diversas formas de discriminación.

En consonancia con lo anterior, la discusión central, a nuestro parecer, en la reciente Reunión de la Convención Marco sobre Cambio Climático de las Naciones Unidas 2012 (UNFCCC), que celebró su reunión de Partes 16 (COP 16) en la ciudad de Cancún, debe ser *el diseño y las estrategias de construcción de nuevos modelos de desarrollo o incluso de alternativas a la actual concepción de desarrollo*. Uno de los objetivos fundamentales es la resolución del problema de la desigualdad con base en una “democracia participativa fundada en un nuevo pacto social que brinde mayores oportunidades a los más desfavorecidos”. De lo anterior se desprende la necesidad de proponer una política económica para la reducción de la desigualdad que esté asociada con una mayor cobertura y calidad de la educación, la salud y la vivienda. Resulta importante, asimismo, impulsar una mejor redistribución fiscal sobre la base de presupuestos participativos y con auditorías ciudadanas (consejos ciudadanos), una cultura de la solidaridad, la tolerancia a las diferencias y la sustentabilidad.

Se debe cuestionar el falso supuesto de que la igualdad social y el liberalismo económico son compatibles. ¿Es esto factible en la lógica de una economía donde la riqueza se acumula en unas cuantas manos de manera exagerada y vergonzosa? La respuesta es negativa y se puede comprobar si revisamos la experiencia histórica que muestra que la lógica capitalista ha favorecido a los que más tienen, aumentando la desigualdad entre las personas, las regiones y los países, y contribuyendo al incremento de la emisión de los GEI a nivel planetario. Necesitamos construir otra lógica de la vida, un paradigma alternativo más humano, una racionalidad ambiental donde se integren diversas versiones de justicia y se promueva la calidad de vida a partir de una *bioética ambiental*.

Con esta racionalidad o ética de la vida, será posible construir un nuevo acuerdo social, del que se desprenderán, y no a la inversa, los pactos particulares (en términos fiscales, por ejemplo). Se trata, en otras palabras, de transformar la lógica económica, política, social y cultural que nos han conducido a la desigualdad planetaria. Esta nueva racionalidad se expresa en cambios como el paso del uso de la energía fósil a la energía solar, que implicará por lo demás cambios en la organización territorial.

Existen evidencias suficientes para sugerir que la desigualdad a la que nos referimos condujo a la crisis mundial financiera de finales de 2007, sector que se intentó salvar en detrimento del resto de la economía. La lógica de rescatar a los privilegiados es la que se debe cambiar. De nuevo, la pregunta es: ¿cuáles son las raíces de la desigualdad? La búsqueda del crecimiento económico –medido por el aumento de los bienes y servicios producidos durante un periodo determinado–, sólo nos ha llevado a *perdernos más en el callejón sin salida de la desigualdad y la insustentabilidad*.

Los sistemas nacionales de investigación e innovación tecnológica del mundo, además de buscar las formas de elevar la productividad y la eficiencia, deberían enfocarse prioritariamente a encontrar nuevas lógicas de articulación social, económica y ecológica, proponer otras formas de organización del trabajo, del Estado y de la propia educación.

De seguir en la vieja lógica, los aumentos del gasto público y los apoyos internacionales financieros derivados de la COP 16 –como el “Fondo Verde”– poco podrán hacer para revertir la desigualdad y el calentamiento planetario. Basta revisar lo ocurrido en la época dorada del capitalismo, durante las décadas de los cincuenta y sesenta, cuando el Estado logró ser “de bienestar” en la medida que apo-

yó la producción y consumo masivo, así como servicios de seguridad social, ¡pero a costa del medio ambiente, y de la poca observancia de los derechos humanos!, y con efectos distributivos muy limitados por las grandes presiones de los grupos de poder económico y político al interior de los países.

Otro tanto ha ocurrido a partir de la década de los noventa con la proliferación de programas antipobreza en América Latina, cuyos resultados han sido mínimos. Si se sigue intentando con el actual modelo, se estará perdiendo un tiempo valioso para construir novedosas estrategias alternativas.

La igualdad de derechos y la reducción del calentamiento planetario se inscribe en una nueva lógica: la *ciudadanización de los individuos* que requiere la transformación de la ideología de la igualdad. La igualdad y los acuerdos internacionales, como el de la COP 16, se apoyan en un sistema desigual, por lo que sus acciones se vuelven “retórica vacía” o que intenta cubrir las apariencias. Es necesario entonces preguntar: ¿es posible en el marco de mercado actual el justo acceso de todos a los recursos productivos, al financiamiento, a la tecnología y los medios de comunicación?, ¿será capaz la ONU o los Estados Parte de dar salida a este conflicto en términos de justicia ambiental, libertad e igualdad? Con los resultados no consensados que se obtuvieron en la COP 16, se vuelve a poner en duda la credibilidad de la UNCCC, por lo que se requiere repensar sus mecanismos de gestión y de representación diplomática.

El reto que plantea el cambio climático requiere del diseño de inéditos programas de educación e investigación, así como el diseño y gestión de políticas públicas. Los problemas derivados de este fenómeno requieren de un perfil interdisciplinario. Las respuestas no deben provenir de la racionalidad instrumental que gestó la actual crisis ambiental.

La gravedad del cambio climático implica un replanteamiento de las formas de generar el conocimiento y gestionar las políticas. En este sentido el horizonte del desarrollo sustentable es una guía indispensable.

Si bien apenas se comienza a percibir la profunda transformación que traerá el cambio climático al conjunto de la sociedad, la sociedad en su conjunto requiere adecuarse rápidamente a la transformación de los nuevos contextos.

La percepción del deterioro ambiental comenzó a mediados del siglo XIX, pero fue hasta finales del siglo XX que se comenzaron a conformar institutos de investigación y movimientos ambientalistas en el ámbito mundial. Es importante entender que las sociedades son las que le dan sentido, importancia y jerarquía a los problemas ambientales, y no son éstos los que se imponen a la percepción ni a la conciencia. Se trata entonces de un fenómeno eminentemente simbólico donde las sociedades comparten valores y explicaciones ideológicas. De esta manera, un mismo problema ambiental (acceso al agua potable), o bien una misma estrategia de desarrollo ambiental (sustentable o sostenible), puede cobrar significados completamente diferentes e incluso antagónicos.

Nos encontramos en el arribo de un cambio de época civilizacional, que implicará un “switch” energético de proporciones mundiales y con esto ajustes sociales nunca antes vistos. El cambio climático probablemente representa un punto de inflexión en la historia humana, un punto de bifurcación y fin de una “imagen de desarrollo y progreso” heredera directa de la modernidad. Lo que distingue la época actual es la percepción social cada vez más generalizada de que los efectos antropogénicos ponen en mayor riesgo el aparato productivo del planeta. También se debe tener en cuenta la incapacidad, o mejor dicho la irracional negativa, de los gobiernos y las empresas



responsables por realizar acciones radicales y efectivas para frenar las consecuencias de los cambios naturales. La percepción social del riesgo climático puede representar el mayor golpe a las ideologías dominantes y a las múltiples prácticas de apropiación insustentable de recursos naturales a gran escala.

Comenzar a preparar el nuevo discurso social, o mejor dicho una nueva ética o alianza entre naturaleza y sociedad que implica el difícil tránsito del cambio climático, es la tarea política más importante del presente siglo. Los efectos entrópicos de la insustentabilidad de los estilos de desarrollo basados en el uso desmedido del petróleo derivarán en ajustes sociales que impliquen la inhabilitación de la mayoría de los sistemas de producción a gran escala, el colapso energético social de las megaciudades y migraciones masivas en búsqueda de nuevos ambientes habitables. Estos efectos probables serán el resultado directo o indirecto de incontables desajustes en los ciclos biogeoquímicos y en los ecosistemas, los que a su vez, exigen ajustes sociales.

En el fondo de la crisis ambiental que vivimos se encuentra una doble crisis. Por un lado una crisis de tipo epistemológica (las formas de construcción del conocimiento), y por el otro una crisis de tipo ético, que privilegia el conocimiento al servicio de los intereses particulares por encima del bien colectivo. Las implicaciones para los que trabajamos en la investigación de la interacción entre naturaleza y sociedad desde una crítica de los modelos de desarrollo dilapidadores de energía son tremendas. Incluirán posiblemente, y de manera forzada, el abandono de los estilos de vida despilfarradores de energía, así como la transformación de sectores enteros de las poblaciones humanas más pobres del planeta.

## 2. ESCENARIOS DE VULNERABILIDAD SOCIOAMBIENTAL PARA EL AÑO 2020 EN LAS PROVINCIAS ECLESIASTICAS MEXICANAS

En los últimos años el cambio climático ha sido un tema recurrente no sólo en el ámbito científico sino también en el cinematográfico, mismo que ha mostrado diferentes escenarios futuros del planeta o de amplias regiones del mundo, en los que se refleja lo poco capacitados e informados que estamos, y que no se está haciendo lo necesario para prevenir esos escenarios. Así, una tarea prioritaria es tratar de entender: ¿qué es el cambio climático?, ¿cómo se refleja?, ¿en dónde y qué hacer en caso de presentarse?

En este apartado se presenta información gráfica que permita juzgar y actuar sobre la realidad, desde nuestros municipios, parroquias diocesanas o estados; asimismo, se incorporan mapas que incluyen aspectos de probabilidades de cambio climático al año 2020 (anomalías de temperatura y precipitación) y grados de marginación.

### *Referencias y efectos Información climática (anomalías en la precipitación y temperatura)*

Las anomalías de precipitación y temperatura al año 2020 están basadas en los datos de escenarios de cambio climático regionalizados para México (INE, 2011), que a su vez están procesados con los Modelos de Circulación General ampliamente utilizados en el Cuarto Reporte de Evaluación del Panel Intergubernamental sobre Cambio Climático (IPCC, 2007).

La regionalización generada está basada en un método estadístico llamado "herramienta de predictibilidad del clima del Instituto In-

ternacional para la Investigación del Clima y la Sociedad, de Estados Unidos”, con un resolución temporal mensual y espacial de 50 km por 50 km, del periodo del año 2000 al año 2090, de los escenarios de emisiones de Gases de Efecto de Invernadero (GEI) A2, A1B, B1 y COMMITTED (INE, 2011).

Es importante señalar que de acuerdo con el Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático

las emisiones futuras de gases de efecto invernadero (GEI) son el producto de muy complejos sistemas dinámicos, determinados por fuerzas tales como el crecimiento demográfico, el desarrollo socioeconómico o el cambio tecnológico, y que su evolución futura es incierta. Por lo anterior, los escenarios son imágenes alternativas de lo que podría acontecer en el futuro, y constituyen un instrumento apropiado para analizar de qué manera influirán las fuerzas determinantes en las emisiones futuras, y para evaluar el margen de incertidumbre de dicho análisis. Los escenarios son de utilidad para el análisis del cambio climático, y en particular para la creación de modelos del clima, para la evaluación de los impactos y para las iniciativas de adaptación y de mitigación. La posibilidad de que en la realidad las emisiones evolucionen tal como se describe en alguno de estos escenarios es muy remota (IPCC, 2007).

El panel del Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático (IPCC, 2007) establece los escenarios A2, B1 y A1B, con las siguientes definiciones para cada uno de ellos:

- **Escenario A2.** Describe un mundo muy heterogéneo. Sus características más distintivas son la autosuficiencia y la conservación de las identidades locales. Las pautas de fertilidad en el conjunto de las regiones convergen muy lentamente, con lo que se obtiene una población mundial en continuo crecimiento. El desarrollo económico está orientado básicamente a las

regiones, y el crecimiento económico por habitante, así como el cambio tecnológico están más fragmentados y son más lentos que en otras líneas evolutivas.

- **Escenario B1.** Describe un mundo convergente con una misma población mundial que alcanza un máximo hacia mediados del siglo y desciende posteriormente, como en la línea evolutiva A1, pero con rápidos cambios de las estructuras económicas orientados a una economía de servicios y de información, acompañados de una utilización menos intensiva de los materiales y de la introducción de tecnologías limpias, con un aprovechamiento eficaz de los recursos. En ella se da preponderancia a las soluciones de orden mundial encaminadas a la sostenibilidad económica, social y medioambiental, así como a una mayor igualdad, pero en ausencia de iniciativas adicionales en relación con el clima.

- **Escenario A1B.** Está considerado como “equilibrado” en relación a los anteriores.

En este estudio se muestran las probables anomalías climáticas en precipitación y temperatura, en el escenario de cambio climático “A2”, para el año 2020 en la república mexicana.

### 2.1. Anomalías en temperaturas

Uno de los efectos del cambio climático son las anomalías de temperatura que se presentarán en amplias regiones; sus impactos influirán negativamente sobre los sistemas físicos y biológicos, mismos que irán en aumento y repercutirán de manera significativa en la economía, el medio ambiente y la salud, con una distribución desigual en los distintos territorios y regiones. Según las previsiones para el periodo de 1950 a 2100 realizadas por el IPCC, se producirán cambios climáticos entre los que destacan los siguientes (MSPSI, 2011):

- Temperaturas máximas y mínimas más radicales

- Más días de intenso calor y menos días helados en la mayoría de las regiones continentales

## 2.2. *Efectos sobre la salud*

La exposición humana a temperaturas ambientales elevadas puede provocar una respuesta insuficiente del sistema termorregulador. El calor excesivo puede alterar nuestras funciones vitales si el cuerpo humano no es capaz de compensar las variaciones de la temperatura corporal. Una temperatura muy elevada produce pérdida de agua y electrolitos que son necesarios para el normal funcionamiento de los distintos órganos. En algunas personas con determinadas enfermedades crónicas, sometidas a ciertos tratamientos médicos y con discapacidades que limitan su autonomía, estos mecanismos de termorregulación pueden verse descompensados.

En este sentido, la Junta de Comunidades de Castilla (JCC, 2011) identifica los factores de riesgos que son: edad avanzada; pérdida de autonomía (personas inmovilizadas) y la incapacidad de las personas para adaptar su conducta al calor; enfermedades neurodegenerativas como Parkinson; demencias como Alzheimer y otras relacionadas; enfermedades cardiovasculares y las secuelas de los accidentes cerebrovasculares; obesidad; desnutrición; ingesta de un tipo de medicamentos que pueden interferir en la adaptación del organismo al calor; vivienda mal adaptada al calor, sobre todo los alojamientos en los últimos pisos; ausencia de lugares frescos o con climatización accesible; situación de exclusión y precariedad; antecedentes de trastornos ocasionados por golpe de calor; desconocimiento de medidas preventivas.

La exposición a temperaturas excesivas puede provocar problemas de salud como calambres, deshidratación, insolación, golpe de

calor (con problemas multiorgánicos que pueden incluir síntomas tales como inestabilidad en la marcha, convulsiones e incluso coma). La JCC (2011) indica cuatro niveles de gravedad de las patologías ligadas al calor, desde patologías menores hasta el “golpe de calor” (cuadro 1).

Cuadro 1. *Niveles de gravedad de los efectos de calor sobre la salud*

Niveles	Efectos de calor	Síntomas
Uno	Insolación	Enrojecimiento y dolor. En casos graves formación de vesículas, fiebre y cefaleas
Dos	Calambres	Espasmos dolorosos, fuerte sudoración
Tres	Agotamiento	Fuerte sudoración, debilidad, frialdad y palidez de la piel, pulso débil, desvanecimiento y vómitos
Cuatro	Golpe de calor	Elevada temperatura corporal, piel seca y caliente, signos neurológicos

El impacto de la exposición al calor excesivo está determinado por el envejecimiento fisiológico y las enfermedades subyacentes. Normalmente un individuo sano tolera una variación de su temperatura interna de aproximadamente 3°C sin que sus condiciones físicas y mentales se alteren de forma importante. A partir de 37 °C se produce una reacción fisiológica de defensa.

### 2.3. *Efectos sobre las plantas*

Las variaciones en las condiciones ambientales pueden llegar a imponer serias restricciones para el crecimiento y desarrollo de los vegetales y, por lo tanto, provocar sobre ellos situaciones de estrés. El concepto de “estrés” implica la presencia de un factor externo a la planta, provocado por el medio ambiente cambiante que ejerce una influencia negativa sobre su crecimiento y desarrollo óptimos. Las

plantas presentan una curva de respuesta a la temperatura, con un óptimo que determina una tasa de crecimiento máxima y un rango de temperatura máxima y mínima fuera del cual el desarrollo se detiene. Los valores de temperaturas máximas y mínimas críticas y óptimas son variables, dependiendo de la especie y de la etapa de desarrollo en estudio.

Diversos autores han mencionado que, a partir del estudio de cultivos como la papa, la manzana y el tomate, el aumento en la temperatura podría generar un estrés térmico en las frutas, lo que ocurre con mayor frecuencia en zonas templadas con climas secos, observándose un gradiente de temperaturas entre los frutos que se encuentran expuestos a la luz y los que se hallan sombreados. Existen otros factores, además de la exposición directa a los rayos del sol, que afectan la temperatura que alcanzan los frutos, como es la pigmentación de la piel o cáscara. El aumento de la temperatura registra valores más altos en frutos coloreados y menores en los verdes. También es de destacar un importante mecanismo que regula la temperatura de los tejidos, que es la transpiración. Existen diferencias entre el potencial evaporativo de refrigeración de los tejidos de los frutos y los de las hojas, lo cual explica por qué llegan a temperaturas tan altas, en tanto que en las hojas son considerablemente menores.

Según sea la habilidad de los tejidos para conducir el calor, diferentes tipos de frutos presentan temperaturas distintas. Por esto es importante que para evitar pérdidas de rendimiento a medida que aumente la temperatura, el manejo del cultivo deberá ser cada día más preciso; se puede obtener buenos rendimientos compensando el efecto de las altas temperaturas con un óptimo suministro de agua y de nutrientes. Durante el llenado del grano y a medida que aumenta la temperatura, el desarrollo se acelera más que el crecimiento; aun bajo con-

diciones óptimas de manejo, el rendimiento se puede reducir hasta 4 por ciento por cada 1°C que aumente la temperatura media (Stapper y Fischer, 1990) debido al acortamiento del periodo de llenado del grano. El daño causado por las temperaturas altas está comúnmente asociado con el estrés hídrico, por lo que el manejo del agua pasa a ser una operación crítica. En la medida en que las plantas puedan transpirar libremente, también podrán hacer frente a las altas temperaturas. Los cultivos con suficiente agua disponible pueden soportar temperaturas del aire de 40°C; sin embargo, si el agua es un factor limitante, las hojas pueden morir ya que las plantas estresadas intentan conservar agua cerrando sus estomas y reduciendo así el beneficioso enfriamiento producido por la transpiración; sin ésta, la temperatura de las hojas puede llegar a 50°C interrumpiéndose los procesos metabólicos. Las plántulas en suelos muy calientes y secos pueden alcanzar fácilmente estas temperaturas críticas.

Durante las etapas de plántula debe buscarse zonas con emergencia pobre o plántulas con hojas secas o muertas. Las plántulas emergentes pueden desecarse rápidamente si la temperatura del suelo llega a 40°C o más. Si hace calor y hay una fuerte radiación solar, ésta calentará el suelo seco hasta 50°C, sobre todo si son oscuros. Peacock encontró una reducción de 30% en el número de plántulas emergidas y en su supervivencia, cuando la temperatura del suelo a 5 cm de profundidad aumentó de 37 a 45 °C (Peacock *et al.*, 1994).

#### 2.4 Grado de marginación

El grado de marginación es una medida-resumen que permite diferenciar entidades fedrativas y municipios, según el impacto global de las carencias que padece la población, como son el acceso a la educación, la residencia en viviendas inadecuadas, la percepción de ingre-

sos monetarios insuficientes y las relacionadas con la residencia en localidades pequeñas. Este indicador de marginación considera cuatro dimensiones estructurales, identifica nueve formas de exclusión y mide su intensidad espacial como porcentaje de la población que no participa del disfrute de bienes y servicios esenciales para el desarrollo de sus capacidades básicas. El estudio se basa en los resultados definitivos del II Conteo de Población y Vivienda 2005, y la Encuesta Nacional de Ocupación y Empleo (ENOE) correspondiente al cuarto trimestre del mismo año. El Conteo permite medir ocho de los nueve indicadores que integran el índice de marginación para las 32 entidades federativas y los 2,422 municipios del país existentes en el año 2005, mientras que la ENOE proporciona la información sobre el nivel de ingresos de la población ocupada en las entidades federativas. Con esto se busca mantener al máximo la integridad del marco conceptual, las dimensiones, formas de exclusión e indicadores de los índices de marginación estimados por el Consejo Nacional de Población (CONAPO) con base en los datos de los Censos Generales de Población y Vivienda de 1990 y 2000 (CONAPO, 2005).

## RESULTADOS

### *Anomalías de precipitación*

Con relación a la superposición de capas con datos geográficos (polígonos de los municipios de México con anomalías de precipitación), se observa que 88.44% del territorio nacional presenta un escenario de posibles afectaciones de reducciones del orden de -6 a -1% de precipitación, y de 1 a 6% de aumento en la precipitación, considerándose como un grado Muy Bajo. Por otra parte, el grado de afectación "Bajo" se presentará en 9.69% (cuadro 2 y mapa 1).

Cuadro 2. *Intervalos de afectación por la anomalía en precipitación*

Intervalo en %	Grado	Kilómetros <sup>2</sup>	Porcentaje
-6 a -1 y 1 a 6	Muy Bajo	1 540 740	88.44
-12 a -7 y 7 a 12	Bajo	168 780	9.69
-17 a -13 y 13 a 17	Medio	23 280	1.34
18 a 30	Alto	7 000	0.40
31 a 43	Muy Alto	2 280	0.13
	Total	1 742 080	100

#### *Anomalías de temperatura*

Con relación a las anomalías de temperatura al combinarlas con los polígonos de los municipios de México, muestra que en 17.68% del territorio (307,904 km<sup>2</sup>) se presentaría un grado de afectación Muy Bajo, con un aumento de temperatura de entre 0.6 y 0.7 °C. A su vez 63.97% del territorio nacional puede ser afectado por un incremento en la temperatura de entre 0.8 a 1.00 °C, lo que representa una afectación en 1,114,390 km<sup>2</sup> (cuadro 3 y mapa 2).

Cuadro 3. *Intervalos de afectación por la anomalía en temperatura*

Intervalo en °C	Grado	Kilómetros <sup>2</sup>	Porcentaje
0.60 a 0.75	Muy Bajo	307 940	17.68
0.80 a 1.00	Bajo	1 114 390	63.97
1.05 a 1.20	Medio	234 410	13.46
1.25 a 1.40	Alto	76 920	4.42
1.45 a 1.70	Muy Alto	8 420	0.48
	Total	1 742 080	100

#### *Grados de marginación*

Con base en la información nacional generada por CONAPO (2005) se observa que 660 municipios (27.25%) presenta un grado de marginación Muy Bajo, 556 municipalidades (22.96%) con un nivel Medio, 546 municipios (22.54%) con un grado Bajo, 523 municipios (21.59%) con una marginación Alta y 104 municipios con un

nivel Muy Alto de marginación (4.29%) (cuadro 4 y mapa 3).

Cuadro 4. *Intervalos de grados de marginación*

Grado	Número de municipios	Porcentaje
Muy Bajo	660	27.25
Bajo	546	22.54
Medio	556	22.96
Alto	523	21.59
Muy Alto	104	4.29
S/d	33	1.36
Total	2 422	100

*Grados de afectación socioambiental*

El grado de afectación socioambiental es el resultado de la combinación de las capas de información “anomalías tmp-pcp” con la capa “grados de marginación”. Con esta fórmula se obtuvo que 947 municipios (39.1%) serían afectados en grado Muy Alto; 35.14% presentará grado Medio, 311 municipios (12.84%) tendrán grado Bajo, 244 municipios (10.07%) estarían afectados con grado Alto y 69 municipios tendrán un grado de afectación Muy Bajo (cuadro 5 y mapa 4).

Cuadro 5. *Distribución de los grados de afectación socioambiental*

Grado	Número de municipios	Porcentaje
Muy Bajo	69	2.85
Bajo	311	12.84
Medio	851	35.14
Alto	244	10.07
Muy Alto	947	39.10
Total	2 422	100

*Caso de estudio: Provincia eclesiástica de Chihuahua*

A manera de ejemplo se presenta la Provincia de Chihuahua, que cuenta con una superficie



de 229,500 km<sup>2</sup> y con una población de 3,241,444 habitantes (CONAPO, 2005). Su densidad poblacional es de 14.12 habitantes por kilómetro<sup>2</sup>. El estado está conformado por 68 municipios. Con base en los grados de vulnerabilidad socioambiental se observa que 33 municipios (48.53%) se encuentran en la categoría de Muy Alto, 27 municipios (39.71%) están en el rango Medio y 8 municipios en el grado Bajo (11.76). (cuadros 6 y 7 y mapa 5)

Cuadro 6. *Distribución de grados de afectación socioambiental*

Provincia eclesiástica de Chihuahua	Número de municipios	Porcentaje
Muy Bajo	1	1.47
Bajo	1	1.47
Medio	27	39.71
Alto	6	8.82
Muy Alto	33	48.53
Total	68	100

Cuadro 7. *Distribución de los grados de afectación socioambiental por diócesis y arquidiócesis*

Provincia eclesiástica de Chihuahua	Número de municipios	Porcentaje
Diócesis de Ciudad Juárez		
Medio	4	5.88
Diócesis de Cuauhtémoc Madera		
Alto	1	1.47
Muy Alto	12	17.65
Diócesis de Nuevo Casas Grandes		
Bajo	1	1.47
Medio	5	7.35
Diócesis de Parral		
Medio	8	11.76
Muy Alto	6	8.82
Diócesis de Tarahumara		
Alto	3	4.41
Medio	2	2.94
Muy Alto	6	8.82

Arquidiócesis de Chihuahua		
Alto	2	2.94
Medio	8	11.76
Muy Alto	9	13.24
Muy Bajo	1	1.47
Total	68	100

### 3. PROPUESTA EDUCATIVA: CÍRCULOS DE REFLEXIÓN Y GESTIÓN AMBIENTAL COMUNITARIA

A continuación se expone una serie de elementos para el desarrollo de talleres de reflexión que hemos llamado Círculos de reflexión y gestión ambiental comunitaria (Andrade, B., 2002), en torno al tema de cambio climático, cuyo enfoque metodológico se basa en la propuesta pedagógica de Paulo Freire.

Se propone para el desarrollo de estos Círculos la realización de actividades con los participantes, en las que se considere como elementos generadores de diálogo los resultados del análisis de las entrevistas. Interesa en los Círculos partir de la percepción que los habitantes de una comunidad tienen de su medio ambiente, a fin de promover la participación ciudadana en el cuidado y manejo del mismo en condiciones de cambio climático (CC), considerando los valores, tradiciones y creencias de la gente, para reflexionar sobre los problemas que experimentan en sus localidades y organizar acciones que los lleven –a niños, jóvenes y adultos– a imaginar y colaborar en la construcción de la comunidad que desean vivir en el futuro. Se busca sensibilizar, informar y promover el diálogo entre los integrantes de un grupo de ciudadanos, escolarizados o no escolarizados de diferentes edades, para que con la guía de un agente de Pastoral Social, se reflexione sobre la historia, estructura social, demografía, política y economía de la comunidad, y sobre los principales problemas ambientales que experimentan.

También se busca que los integrantes del grupo expresen sus expectativas con respecto al futuro en relación al CC, a fin de planear acciones posibles de mitigación y adaptación a este fenómeno. Las actividades que se proponen a continuación pretenden propiciar la reflexión sobre el pasado, presente y futuro de la comunidad, discutir los principales problemas, los valores que se han transformado con el paso del tiempo e imaginar, planear y realizar acciones concretas para el mejoramiento de la comunidad, que contribuya a elevar la calidad de vida de los habitantes. Se propone que las inquietudes, intereses, experiencias y creatividad del grupo sean el motor que impulse la dinámica de este espacio educativo, y que permita incorporar la dimensión ambiental y en particular el tema de CC a la reflexión de la Pastoral Social, adaptándola a las condiciones y dinámicas particulares de cada diócesis.

Algunos aspectos concretos que se sugieren para el desarrollo de las actividades didácticas son:

- Organizar grupos mixtos de diferentes edades (entre 18 y 80 años) y destinar algunas de las actividades que se proponen para trabajar en equipos de mujeres y hombres por separado, a fin de exponer cada uno sus puntos de vista y luego discutirlos en plenarios.

- Conformar la coordinación del círculo por una pareja de un hombre y una mujer con la intención de atender a los intereses y enfoques de cada género de manera equitativa.

- Es importante que la coordinación de los círculos tienda a integrar en las discusiones los temas transversales de interés como son la salud, el género y la paz.

*Actividades para el desarrollo de Círculos de reflexión y gestión ambiental comunitaria*

Existen diversas actividades que los promo-

tores o guías de taller deben coordinar para promover la participación de todos y el intercambio de opiniones:

- **Lectura de una o dos entrevistas** relevantes de actores de su zona y establecer un diálogo sobre los puntos sobresalientes de la entrevista y su sistematización.

### **Actividad 1**

**¿Cómo te imaginas a tu comunidad en el pasado?**

Dibuja o escribe lo que recuerdes.

### **Actividad 2**

**¿Como podrías describir tu comunidad en la actualidad?**

Dialoga con tus compañeros acerca de lo que observas en tu comunidad y describe el escenario que entre todos han construido como un diagnóstico de las condiciones de tu localidad, en relación con todos los aspectos que la conforman (social, cultural, económico, político, ambiental, etc.)

### **Actividad 3**

**¿Cuáles son los principales problemas de tu comunidad y cuáles son sus causas?**

Con tus compañeros forma equipos de trabajo (máximo de 5 personas) para reflexionar sobre las preguntas anteriores. Preséntalos al grupo de manera esquemática.

### **Actividad 4**

**¿Qué valores hemos ganado y cuáles hemos perdido en los últimos años?**

Escribe tu reflexión en un cuadro con dos listas (Valores ganados y Valores perdidos) para comentar en la reunión plenaria.

### **Actividad 5**

**¿Qué papel jugamos cada uno de los actores en nuestra comunidad?**

De acuerdo con la zona donde vives (norte, centro o sur del país), elige algunas de las palabras de las listas que se presenta a continuación y arma una historia para responder a la pregunta planteada en esta actividad.

### **Zona norte**

Maquiladoras  
 Producción algodonera  
 Producción lechera  
 Empresas madereras  
 Industria  
 Campesinos  
 Universidades  
 Heladas negras  
 Jóvenes  
 Adultos  
 Mujeres  
 La violencia  
 La ciudadanía  
 El gobierno  
 Las iglesias  
 La Iglesia católica  
 Grupos ambientalistas  
 Organizaciones de base  
 Transnacionales  
 Energías alternativas (eólica, solar, geotérmica)  
 Ganaderos

### **Zona centro**

Nuevas autopistas  
 Pastoral social de la diócesis  
 Jóvenes  
 Gobierno  
 Políticos  
 Iglesia  
 Televisión  
 Ríos  
 Industria  
 Taladores y madereros clandestinos  
 Presas

### **Organización ciudadana**

Militares  
 Cáritas  
 Unión de productores  
 El bosque  
 Los señores  
 Las mujeres  
 Niños  
 La cooperativa  
 La SEMARNAT  
 Los inmigrantes  
 El turismo  
 PROCEDE  
 Las áreas naturales protegidas  
 El cacicazgo  
 Los partidos políticos  
 El mercado  
 Proyectos alternativos  
 El miedo  
 Gobierno

### **Zona sur**

Empresas privadas  
 Agricultura  
 Campesinos  
 Indígenas  
 Organizaciones campesinas  
 Proyectos hidroeléctricos  
 Sociedad civil  
 Abuelos  
 Jóvenes  
 Padres de familia  
 Milperos  
 Noticieros  
 Internet  
 Pozos  
 Niños  
 Cáritas

### **Actividad 6**

Con la historia que armaste en la actividad anterior, ubica tu papel como actor social que

se interrelaciona con los demás en la vida cotidiana de tu comunidad.

### Actividad 7

#### ¿Cómo imaginas a tu comunidad dentro de 5 a 10 años?

Subraya en la lista de la zona a la que perteneces las palabras que te ayuden a pronosticar el futuro de tu comunidad si las cosas siguen igual. Escribe tus conclusiones. Realiza una discusión con las conclusiones de tus compañeros del Círculo.

#### *Las previsiones del cambio climático para nuestra comunidad*

Para esta actividad informativa se utilizará la información desarrollada en el segundo apartado de este trabajo (p. 7): “Escenarios de vulnerabilidad socioambiental para el año 2020 en las Provincias Eclesiásticas mexicanas”, compartiendo entre todos los escenarios de cambio en temperatura y precipitación y sus impactos potenciales sobre la población.

### Actividad 8

#### ¿Cómo te gustaría que fuera tu comunidad en el futuro?

En la lista correspondiente, encierra en un círculo de color las palabras que te ayuden a imaginar tu comunidad en el futuro, tal como te gustaría verla y asocia esta idea con imágenes que pegues en un pliego de papel a través de recortes de revistas o periódicos, papeles de colores, palitos, dibujos y cualquier otro material de reciclaje, creando una composición que exprese tu reflexión. Expón y comenta tu trabajo frente al grupo. Un ejemplo de lo anterior es el ejercicio que se realizó con doce miembros de comunidades ubicadas en el norte, centro y sur del país. Sus respuestas denotan lo que cada grupo social desea para su región.

#### *Deseo/Norte*

##### *PAZ*

- Esperanza de que en 5 años se vea el fruto del trabajo de las organizaciones sociales en pro de la paz: “Laguneros por la paz”.
- Cosechar el trabajo que iglesias, jóvenes y artistas realizan en favor de propuestas y acciones enfocadas a la construcción de estructuras por la paz, con participación plural.
  - Participación ciudadana real.
  - Respuesta de los gobernantes a los intereses ciudadanos, a sus necesidades.
  - Apostar al cuidado del bosque, de la creación.
  - Replantear las raíces culturales ligadas al origen indígena relacionadas con compartir, organización, solidaridad para crear en la comunidad nuevos modelos sociales.
  - Construir plantas potabilizadoras de agua marina.
  - Buscar nuevas fuentes de agua a través de presas.
  - Aprovechamiento de energía eólica y solar.
  - Respetar los planes de desarrollo.

#### *Deseo/Centro*

- Apoyar y rescatar el sentido de la comunidad, los valores locales, la hermandad, las sonrisas, los proyectos emprendedores.
  - Contar con modelos para mostrar cómo conservar valores y ver por los demás.
  - Reforestar con plantas medicinales/ invernaderos.
  - Promover la medicina alternativa para la prevención de la salud.
  - Mejorar la nutrición con menos dinero.
  - Cursos de capacitación en medicina alternativa.
  - Mejorar bancos de medicinas en las parroquias.

- Sensibilización ciudadana para exigir cumplimiento de promesas gubernamentales.
- Sustitución de la televisión por deporte, juego, convivencia.
- Cambio de modelo económico.
- Consolidación del tejido social.

#### *Deseo/Sur*

- Fortalecimiento de sociedad civil para que asuma sus responsabilidades correspondientes en los conflictos.
- Reconstrucción del tejido social.
- Apertura de opciones de trabajo.
- Exigir a la autoridad el cumplimiento de sus obligaciones.
- Cuidado ambiental para satisfacción de necesidades locales.
- Cambio de modelo de desarrollo con opciones para todos y mejores condiciones de vida.
- Más tranquilidad.
- Menos tráfico.
- Menos pobreza.
- Con árboles y siempre verdor.

#### **Actividad 9**

**Responde las siguientes preguntas de manera individual:**

1. ¿Qué opinas del cambio climático?
2. ¿Percibes algunos cambios relacionados con este fenómeno en tu comunidad?
3. ¿Qué impacto crees que tenga el cambio climático en el futuro de tu comunidad?

#### **Actividad 10**

**Con base en la reflexión que realizaste en la actividad anterior, ¿qué acciones crees que podemos organizar desde nuestra casa y como comunidad para prever y adaptarnos a los posibles cambios de clima que vendrán en el futuro? Coméntalo en el grupo.**

#### **Actividad 11**

**¿Cómo podemos contribuir a resolver los problemas ambientales de nuestra comunidad y adaptarnos al cambio climático?**

Participa con tus compañeros para proponer y organizar actividades que contribuyan a mejorar las condiciones ambientales de tu comunidad, retomando las reflexiones anteriores.

1. Selecciona los principales problemas identificados en tu comunidad.
2. Define cuáles son sus principales consecuencias.
3. ¿Qué opciones vislumbras como posibles soluciones?
4. ¿Qué puedes hacer para contribuir a estas soluciones?
5. ¿Quién puede ayudarte?
6. ¿Con qué necesitas contar para lograrlo?

#### **Actividad 12**

##### **EVALUACIÓN**

A fin de mejorar la dinámica de este Círculo de reflexión, es importante contar con tu opinión sobre las diferentes actividades que realizaste con tu grupo de trabajo, respondiendo a las siguientes preguntas:

- ¿Qué actividad te gustó más y por qué?
- ¿Qué actividad no te gustó y por qué?
- ¿Qué aportó a tu experiencia personal tu participación en el Círculo?
- Después de haber participado en las reflexiones propuestas durante las actividades, ¿qué piensas de las condiciones ambientales de tu comunidad y del cambio climático?
- ¿Cómo evaluarías tu participación en los Círculos?
- ¿Qué actividad, tema o material sugerirías que se incluyera en estas dinámicas de trabajo?

### *Sugerencias complementarias al establecimiento de Círculos*

En el siguiente listado se presenta una serie de recomendaciones para enfocar los Círculos desde el contexto de la región.

#### *Sobre el cambio climático*

1. Considerar el tema del cambio climático como motivo para analizar la complejidad a nivel geográfico, de fauna, flora, social, político, etc., de la vida comunitaria y sus problemas.

2. Tratar el tema ambiental como una dimensión transversal en todo el trabajo de Pastoral ligándolo con temas como la construcción de la paz.

3. El tema del cambio climático genera impotencia en las personas, por lo que se necesita hacer que la gente sienta desde el principio que puede hacer algo y lograr un cambio de visión.

#### *Acciones con agentes de Pastoral*

4. Convocar encuentros nacionales, provinciales o regionales con los párrocos y sus agentes de Pastoral, invitarlos a participar en el abordaje de la temática ambiental en condiciones de cambio climático y promover un compromiso colectivo en el desarrollo de planes de trabajo para realizar Círculos en sus parroquias. Ofrecer información relevante a los párrocos para realizar su labor.

5. Comenzar a trabajar con las acciones de la Pastoral social que existen en la actualidad.

#### *Acciones a nivel Episcopado*

6. Realizar una declaratoria pública desde la jerarquía eclesial que impulse la participación activa de los párrocos, ya que justamente en donde están los recursos naturales más ricos a nivel rural, se encuentran las comunidades más pobres, campesinos e indígenas. Es importante que desde la homilía se dé la formación de grupos y la vinculación con el tema ambiental.

7. Construir una visión de Red con respecto a la labor que realiza la Iglesia, considerando la amplia red de Cáritas para realizar trabajo en equipo que llegue a la mayor parte de comunidades.

#### *Acciones de Comunicación y Proyectos*

8. Promover la realización de visitas a proyectos comunitarios, empleando el método de enseñanza aprendizaje, “de campesino a campesino”, para inducir el intercambio de experiencias significativas.

9. Crear relaciones con instituciones académicas partiendo de problemas concretos de la zona.

#### *Acciones en seguimiento de los Círculos*

10. Una vez avanzado el trabajo de reflexión con los Círculos e identificando necesidades específicas de capacitación, buscar equipos especializados como es el caso de las universidades para profundizar en el tema con trabajo de campo, conocer la zona y colaborar en el proceso de capacitar a las personas y convocar a la gente en sus poblaciones.

11. Impulsar la práctica lo antes posible con tareas después de cada sesión de los Círculos.

12. Lo importante es construir en los Círculos procesos que generen nuevas relaciones, lo que implica tiempo y paciencia.

#### *Temas prioritarios para definir estrategias de acción ambiental comunitaria en condiciones de CC*

1. Recrear escenarios posibles con modelos alternativos de relación con la naturaleza.

2. Recrear modelos de convivencia social alternativos que reduzcan los problemas sociales (por ejemplo, las adicciones).

3. Reflexionar sobre cómo el cuidado de la naturaleza nos lleva al cuidado de nosotros mismos.

4. Promover acciones concretas del cuidado

del agua, analizando los elementos que la contaminan, la excesiva extracción que agota los mantos freáticos y la distribución no equitativa del líquido vital.

5. Con respecto al agua crear mayor conciencia de su uso y administración adecuada en la región, promoviendo su captura para evitar desperdicio.

6. Retomar experiencias que han funcionado muy bien en la región a través del manejo de programas de radio y las dramatizaciones de los problemas en ellos, intercambiando estos materiales con otras regiones. Proponer programas interactivos.

7. Promover áreas verdes en las zonas urbanas.

8. Convocar en los Círculos a profesionistas y otros sectores (empresarios y gobierno) para que asuman con la comunidad su responsabilidad social.

9. Identificar a personas con reconocida autoridad moral en la comunidad que se distingua por su amor a la tierra para enriquecer las reflexiones con sus saberes y poder plantear modelos alternativos de convivencia con el medio ambiente, no asistencialistas e independientes de cualquier partido político.

10. Aprovechar la sensibilidad que nuevas generaciones han desarrollado a través de su experiencia con el consumo, la competencia, "los antros" y adicciones que confrontan actualmente, a fin de llevar a cabo un proceso profundo de toma de conciencia. "Ser capaces de creer en lo que la gente cree y escuchar y acompañar sus procesos" (comentario textual de un entrevistado).

#### *Sugerencias por zona*

En la siguiente sección se presentarán algunas recomendaciones para cada región en particular.

#### *Zona Norte*

Pensar y definir con el equipo de Pastoral qué podría motivar al grupo para pensar en el cambio climático, debido a que en esta región del país no son siempre tan evidentes y visibles los efectos locales del fenómeno como en el sur del país.

#### *Zona Centro*

1. Con sensibilidad y conciencia diferenciar en las situaciones de desastres que se viven qué es obra de la naturaleza y qué son obras y desastres provocados por el gobierno y la ciudadanía.

2. Plantear preguntas sencillas para que la prioridad sea el diálogo entre todos.

3. Abordar el tema de las emergencias no desde el cambio climático, sino desde la pobreza como factor de emergencia, y a partir de esto reflexionar sobre el fenómeno y cómo éste afecta. Retomar percepciones de la gente con respecto a la naturaleza y el amor a la tierra para hacer más sencilla la asimilación de los datos duros (catastróficos).

#### *Zona Sur*

1. Construcción de ciudadanía en torno al tema del medio ambiente. Que el tema esté cada vez más presente en la sociedad para que se produzca un crecimiento de la responsabilidad social del ciudadano. Existen organizaciones ambientalistas pero su impacto es mínimo o insuficiente. En el ámbito de la Iglesia es importante que a partir de la reflexión de la fe se presente el tema ambiental en la reflexión cristiana, pues el ciudadano en general no tiene idea de la problemática del cambio climático y es importante difundir sus implicaciones.

2. Considerar si desde la cultura popular existen elementos valiosos para retomarlos en relación al amor a la tierra y recuperarlos entre campesinos e indígenas.



3. Incluir en el discurso el tema del ambiente en la vida cristiana, promoviendo acciones relacionadas con diferentes aspectos del medio; por ejemplo, en parroquias rurales a través de la educación a campesinos en cuanto al uso de fertilizantes naturales, analizando los riesgos de los agroquímicos y el efecto de la quema de montes y pastizales.

#### REFLEXIÓN FINAL

El cambio climático no puede ser entendido de manera aislada o sólo como un fenómeno natural, pues en su origen y desarrollo existen factores políticos, sociales y económicos. El uso del instrumento de visualización, medición y localización de los efectos combinados de las anomalías de precipitación y temperatura con la vulnerabilidad socioeconómica en los 2,422 municipios de la República Mexicana y de las 18 Provincias Eclesiásticas, permitió identificar tres macrorregiones con un Muy Alto grado de afectación a nivel nacional (Golfo, Centro y Noroeste) que son:

Región Golfo de México que corresponde a los estados de Veracruz, Tabasco y Campeche;

Región Centro de México que se refiere al área donde se concentran los servicios y requerimientos de recursos naturales;

Región Noroeste que corresponde a los estados de Chihuahua, Durango y Sonora.

Se podría considerar una cuarta macrorregión con un grado de afectación Muy Alto que se ubica en la zona de la Selva Lacandona y la Reserva de la Biósfera Calakmul (áreas naturales protegidas). Lo anterior denota la necesidad de generar estrategias únicas para organizar a escala regional y hacer llegar la información referente a las acciones para la mitigación y adaptación al cambio climático, que se pueden reflejar en planes regionales

con el objetivo de reducir el impacto sobre la salud humana y de los cultivos por el exceso de temperatura.

En relación con la estrategia orientada hacia la salud humana se debe incluir actividades como la predicción de las temperaturas a partir de la información facilitada por el Servicio Meteorológico Nacional (<http://smn.cna.gob.mx/>), la Comisión Nacional del Agua (<http://www.cna.gob.mx/>), Protección Civil (<http://www.proteccioncivil.gob.mx/>), por citar algunas. Información anticipada a la población sobre los efectos del calor excesivo. Implementación de un Sistema de Información sobre Morbilidad y Mortalidad. Información a los profesionales de la salud y de los servicios sociales. Coordinación con los servicios sociales para identificación de los grupos de riesgo, tanto niños como personas muy mayores. Alerta de los dispositivos asistenciales, tanto de atención primaria como hospitalaria. Coordinación con las administraciones y entidades públicas y privadas competentes. Es importante señalar que en relación con la prevención de los efectos de calor, es posible en gran medida porque en la actualidad es capaz de predecir las temperaturas máximas y mínimas con elevada fiabilidad y hasta con 5 días de antelación.

En el mismo sentido es recomendable generar una red de vigilancia epidemiológica y un sistema de alerta y control sobre riesgos naturales, en estrecha conexión con instituciones académicas, de investigación y gubernamentales. Por otra parte, también está la necesidad con base en la información aquí presentada, de desarrollar programas de medidas de adaptación a escala familiar, comunitaria y local, basados en las tres seguridades climáticas (seguridad hídrica, seguridad energética y seguridad alimentaria). La segunda estrategia a desarrollar es la relacionada con la adaptación de los efectos de las anomalías de temperatura en los

cultivos, ya que las temperaturas altas en los cultivos necesitarán de más insumos (principalmente agua) para poder mantener su nivel de metabolismo. Y con esto evitar pérdidas importantes de rendimiento a medida que aumente la temperatura, el cual puede reducirse hasta en 4% por cada grado centígrado que aumente la temperatura media, debido al acortamiento del periodo de llenado del grano, tal y como lo señala Stapper y Fischer (1990).

Es importante señalar que los cultivos con suficiente agua disponible pueden soportar temperaturas del aire de 40°C; sin embargo, si el agua es un factor limitante, las hojas pueden morir a esta temperatura, ya que las plantas estresadas intentan conservar agua cerrando sus estomas y reduciendo así el beneficioso enfriamiento producido por la transpiración. Sin el proceso antes citado, las hojas pueden llegar a 50°C interrumpiéndose los procesos metabólicos. Es importante denotar que en el caso de las plántulas en suelos muy calientes y secos pueden alcanzar fácilmente estas temperaturas críticas. En el caso de plántulas emergentes pueden desecarse rápidamente si la temperatura del suelo llega a 40°C o más. Si hace calor y hay una fuerte radiación solar, ésta calentará un suelo seco hasta 50°C, sobre todo si son oscuros. Se ha encontrado una reducción de 30% en el número de plántulas emergidas y en su supervivencia, cuando la temperatura del suelo a 5 cm de profundidad aumentó de 37 a 45 °C.

Dentro de la estrategia para la mitigación y adaptación a los cultivos es importante la realización de actividades como:

- Cubrir el suelo con residuos vegetales para proteger las plántulas, lo que permite mantener baja la temperatura del suelo durante el día, aislándolo de la radiación solar y conservando la humedad. La cubierta de residuos también reduce el enfriamiento durante la noche.

- Sembrar tan pronto como sea posible después de preparar el terreno de siembra y con esto minimizar las pérdidas de agua del suelo. Sembrando en suelo húmedo se puede colocar las semillas a menor profundidad asegurando una emergencia de las plántulas más rápida. El lecho de siembra estará además más fresco.

- Riegos por aspersión, el riego reducirá la temperatura del suelo durante la emergencia de las plántulas. Es conveniente regar por la noche.

- Seleccionar el momento óptimo de siembra de tal manera que se eviten las altas temperaturas. Hay que evitar también la coincidencia del llenado del grano con vientos frecuentes, desecantes, calientes y fuertes. En estas condiciones el cultivo no puede transpirar lo suficientemente rápido como para mantener baja la temperatura.

Elegir una variedad lo más adaptada posible a las condiciones climáticas del lugar, que evite las altas temperaturas durante la antesis y el llenado del grano

El proceso de cambio climático tiene un impacto global y exige la reorganización de actividades productivas hacia escalas más humanas (la familia, el barrio) y la reactivación de circuitos de consumo locales de tipo economía solidaria. Se propone tres campos estratégicos de acción: la captación de agua de lluvia, la generación de energía a partir del sol y la producción de alimentos orgánicos protegidos. La eficacia de estas actividades aumentará significativamente cuando concurren. Ahora bien, dado que los recientes informes científicos sobre el avance de los efectos del cambio climático son considerablemente más graves y rápidos de lo que se había estimado, resulta impostergable redoblar esfuerzos en esta tarea compartida. Para lo cual es necesario priorizar al más alto nivel las políticas públicas en todos los órdenes de gobierno, con el apoyo y la participación activa de la sociedad civil.

La crisis ambiental que vivimos puede ser entendida como la incapacidad de dar alternativas a una manipulación de los procesos productivos y de distribución de los bienes que empobrece sistemáticamente a un sector creciente de la humanidad, al tiempo que favorece una acelerada destrucción de los ecosistemas del planeta entero. Planteamos aquí que la incapacidad para distinguir esta paradoja tiene su origen en un estilo particular de conocer y relacionarse *en y con* el mundo. Lo cual implica una crítica radical a los sistemas educativos formales, pues la separación de los contenidos temáticos, posiblemente buena para el aprendizaje memorístico, se ha revelado incapaz de plantear el problema de fondo, y con esto apuntar a soluciones efectivas y eficientes para una mejor y mayor convivencia humana. Este puede ser un sistema útil para formar científicos altamente especializados para el desarrollo de tecnologías cada vez más sofisticadas, pero tradicionalmente desatentos a los efectos secundarios de las mismas, entre los cuales se volvió ya crucial el problema de la disipación calórica. Lo cual constituye una carencia fundamental, al parecer nacida de la radical separación entre el sujeto que conoce y el funcionamiento del mundo en el que está inserto. Esta actitud de dominio ingenuo del ambiente ha conducido a la humanidad a un estado que podríamos llamar de desarrollo desbocado y de alto calentamiento planetario.

La gigantesca crisis actual que sufre el planeta lleva en sí todos los riesgos de un desastre quizá irreversible –ya lo es en muchos sentidos–, pero también las posibilidades de metamorfosis. Es decir, cuanto más nos acercamos a una catástrofe planetaria, más posible es la metamorfosis. Con lo que la esperanza podría surgir precisamente de la desesperanza. Percibimos destrucción todos los días, pero ¿por qué no vemos los procesos creadores?, ¿por

qué no reconocemos diferentes maneras de conocer el mundo? Se requiere una propuesta alternativa que permita la comprensión de la(s) otra(s) manera(s) de percibir el mundo. En este contexto, es imprescindible formular preguntas que integren a los diversos campos del conocimiento científico y ético, aparentemente inconexos, para resolver efectiva y eficientemente problemas de tan alta complejidad como el que nos ocupa.

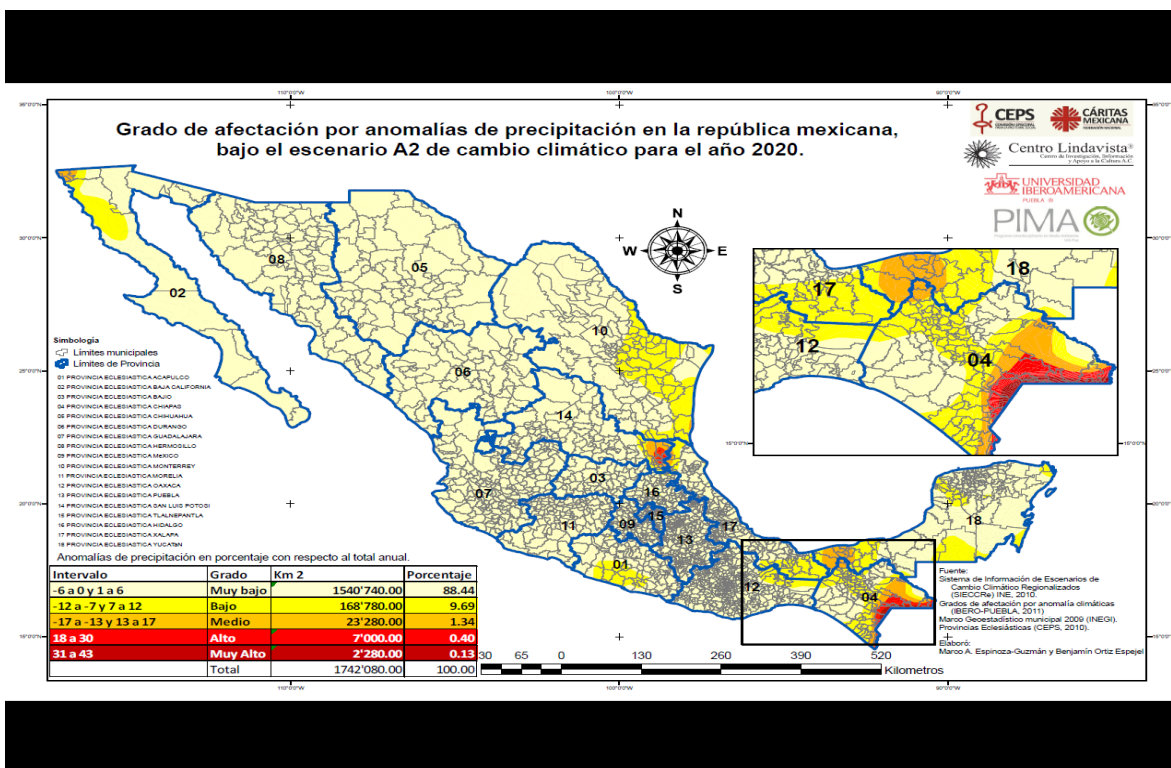
Esta propuesta abre la posibilidad de que estas preguntas se formulen en el campo de una hermenéutica diatópica, es decir, de personas involucradas desde diversos campos del conocimiento. Un diálogo que sea capaz de superar y traspasar los convencionalismos propios de cada dominio y disciplina específicos, y que incluya diferentes conocimientos populares de todas las naciones. Así, el mundo es conocido en la medida en que es construido individual y socialmente. Algo que el sujeto aislado no puede llegar a conocer. Se trata de poner a los sujetos en relación dinámica, y al individuo en diálogo consigo mismo, con sus semejantes y con los ecosistemas, como método posible para llevar a cabo una reformulación de la mente humana y la necesaria reforma política del siglo XXI.

#### BIBLIOGRAFÍA

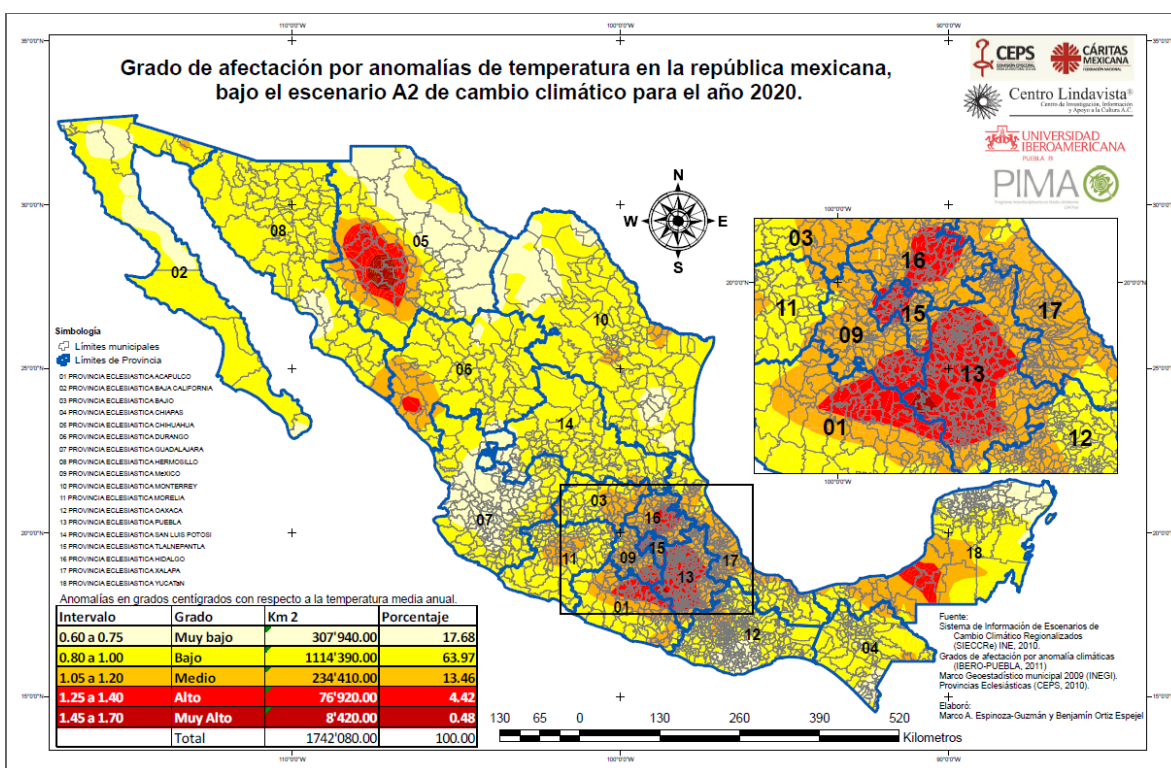
- Andrade, B. 2002. *Semiótica, educación y medio ambiente*. México: Secretaría de Educación y Cultura, Gobierno del Estado de Veracruz.
- Andrade, B. y B. Ortiz. 2004. *Semiótica, educación y gestión comunitaria*. Serie Jornada Magisterial. México: Universidad Iberoamericana Puebla/Benemérita Universidad Autónoma de Puebla.
- Consejo Nacional de Población (CONAPO). 2005. Índice de marginación urbana 2005. Anexo B. Datos de marginación urbana por entidad federativa y municipio.

- Comisión Episcopal para la Pastoral Social (CEPS). 2010. ¡Los pobres no pueden esperar! Un imperativo que llama al diálogo y a la acción. México: Cáritas Mexicana IAP, CEPS y Centro Lindavista.
- Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático (IPCC). 2007. *Informe especial del IPCC, escenarios de emisiones. Resumen para responsables de políticas. Informe especial del Grupo de trabajo III del IPCC*. OMM, PNUMA.
- Junta de Comunidades de Castilla-La Mancha Consejería de Salud (JCC). 2011. *Recomendaciones sanitarias frente al calor*. Consejería de Salud y Bienestar Social. Dirección General de Salud Pública. Tomado de [http://www.jccm.es/contenidos/portal/ccurl/257/426/Calor\\_Profesionales\\_P.pdf](http://www.jccm.es/contenidos/portal/ccurl/257/426/Calor_Profesionales_P.pdf)
- Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática (INEGI). 2005. *Marco Geoestadístico Municipal 2005. Áreas geoestadísticas municipales*. En <http://mapserver.inegi.org.mx/data/mgm>
- Martínez Navarro, F., F., Simón-Soria y G. López-Abente. 2004. *Valoración del impacto de la ola de calor del verano de 2003 sobre la mortalidad. Parte II. Temas actuales de Salud Pública*. GacSanit 2004: 18 (Supl. 1), 250-258.
- Ministerio de Sanidad, Política Social e Igualdad (MSPSI). 2011. *Plan nacional de actuaciones preventivas de los efectos del exceso de temperaturas sobre la salud año 2011*. Ministerio de Sanidad, Política Social e Igualdad. Gobierno de España, en: <http://www.msps.es/ciudadanos/saludAmbLaboral/planAltas-Temp/2011/docs/planNacionalExcesoTemperaturas.pdf>
- Ortiz, B. 2010. "La investigación ambiental como pertinencia social" en *Ingeniería Primero*, núm. 20, pp. 103-107.
- Stapper, M. y Fischer, R. A. 1990. "Genotype, sowing date and plant spacing influence on high-yielding irrigate wheat in southern New South Wales. I. Phasic development canopy growth and spike production" en *Australian Journal of Agricultural Research*, 41: 997-1019.

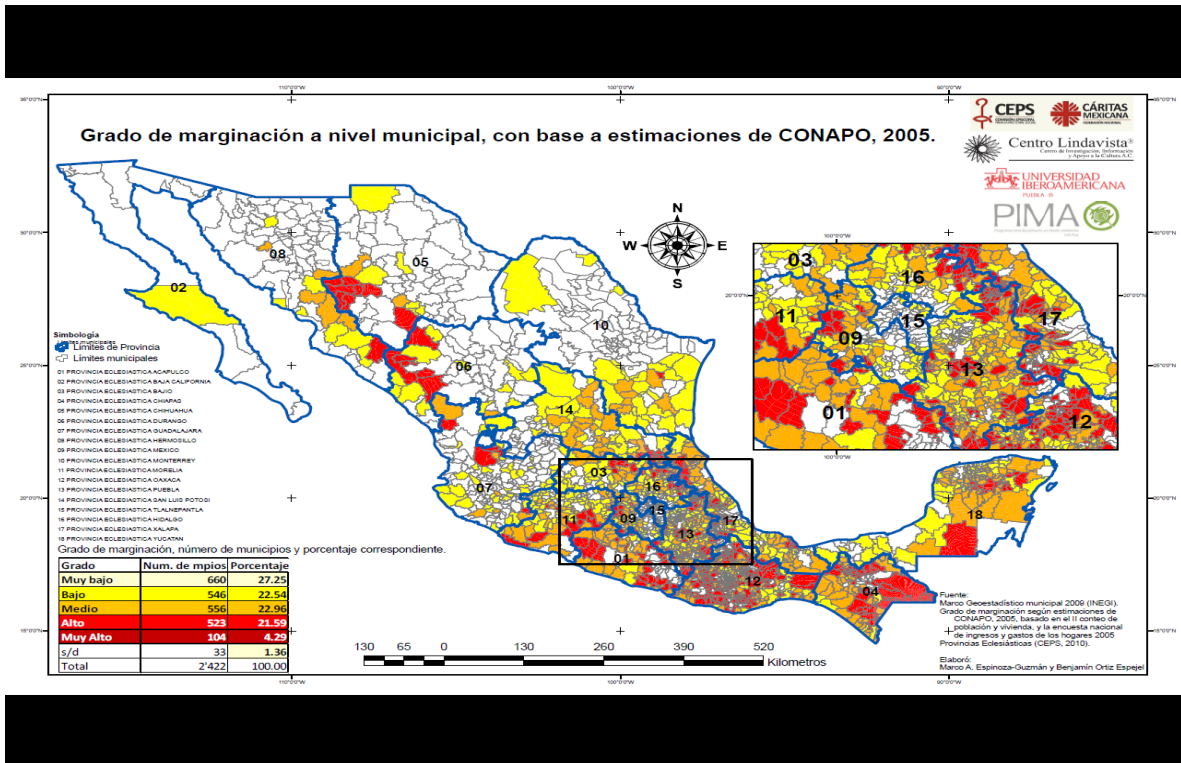
# Mapa 1



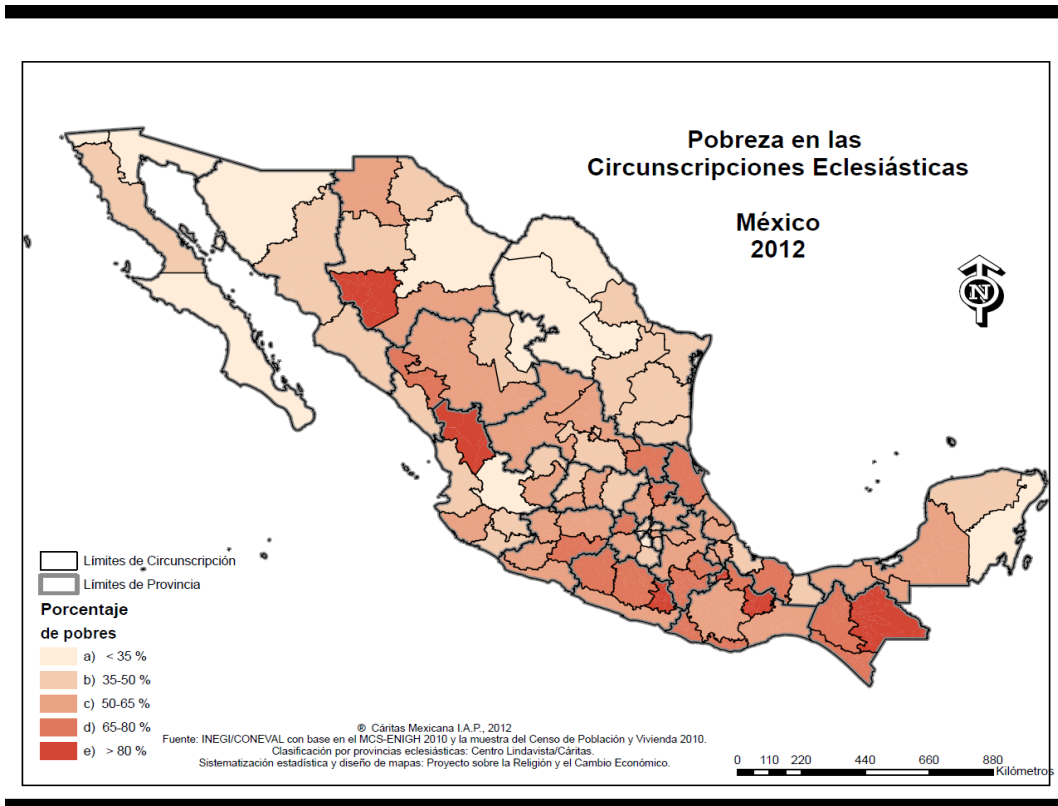
# Mapa 2



### Mapa 3



### Mapa 4



# Mapa 5

## Grado de afectación socioambiental bajo el escenario A2, para el año 2020 a nivel municipal. Provincia Eclesiástica de Chihuahua



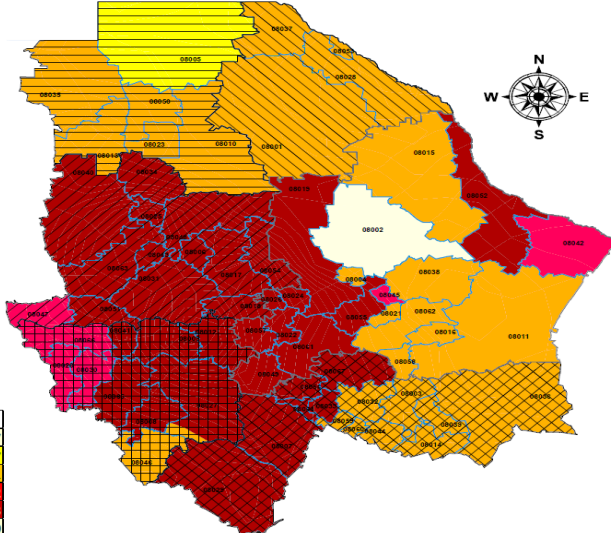
### Simbología

Provincia Eclesiástica de Chihuahua

Diócesis y Arquidiócesis (ver anexo 5)

- Diócesis de Ciudad Juárez
- Diócesis de Cuauhtemoc Madera
- Diócesis de Nuevo Casas Grandes
- Diócesis de Parral
- Diócesis de Tarahumara
- Arquidiócesis de Chihuahua
- Límites municipales

05 PROVINCIA ECLESIASTICA CHIHUAHUA	Núm. Mpios	Porcentaje
Muy Bajo	1	1.47
Bajo	1	1.47
Medio	27	39.71
Alto	6	8.82
Muy Alto	33	48.53
Total general	68	100



# ÍNDICE

INTRODUCCIÓN... 3

1. EL CAMBIO CLIMÁTICO  
Y LOS RETOS DE LA HUMANIDAD... 4

2. ESCENARIOS DE VULNERABILIDAD  
SOCIOAMBIENTAL PARA EL AÑO 2020  
EN LAS PROVINCIAS ECLESIASTICAS  
MEXICANAS... 7

3. PROPUESTA EDUCATIVA: CÍRCULOS  
DE REFLEXIÓN Y GESTIÓN AMBIENTAL  
COMUNITARIA... 16

REFLEXIÓN FINAL... 23

BIBLIOGRAFÍA... 25



El presente Cuaderno de Investigación se terminó de imprimir en junio de 2013 en Formación Gráfica SA de CV con domicilio en calle Matamoros 112, colonia Raúl Romero de Ciudad Nezahualcóyotl, Estado de México. En su composición tipográfica se utilizaron fuentes de la familia Palatino Linotype en 10, 12 y 18 puntos.

El tiro consta de 100 ejemplares.