

# ELTOPIL

BOLETÍN BIMESTRAL DE ANÁLISIS Y REFLEXIÓN

SERVICIOS PARA UNA EDUCACIÓN ALTERNATIVA A C

## CAMBIO CLIMÁTICO DESDE LA TIERRA DEL SOL



**CAMBIO CLIMÁTICO  
EN YUKUYOKO**

Felipe Dahl-Bredine

**CAMBIO CLIMÁTICO:  
EFECTOS POLÍTICOS  
Y SOCIALES**

Virginia Guadalupe Reyes de la Cruz

**MAÍZ Y EL CAMBIO  
CLIMÁTICO EN MÉXICO**

Gabriela Linares Sosa

**LOS TIBURONES  
HAMBREADOS Y EL DESTINO  
DE LA HUMANIDAD**

Alejandro de Ávila

# DIRECTORIO

**EL TOPIL** ES UNA PUBLICACIÓN DE SERVICIOS  
PARA UNA EDUCACIÓN ALTERNATIVA A.C. EDUCA

Marcos Arturo Leyva Madrid  
Ana María García Arreola  
Miguel Ángel Vásquez de la Rosa

## Comité Directivo

Marcos Arturo Leyva Madrid  
**DIRECTOR**

Ana María García Arreola  
Neftalí Reyes Méndez  
Doris Verónica Carmona Dominguez  
**Área de Derechos Territoriales**

Angélica Castro Rodríguez  
Marcos Arturo Leyva Madrid  
**Área de Incidencia Pública y  
Participación Ciudadana**

Dalila Hernández  
Phillipp Gerber  
Miguel Ángel Vásquez de la Rosa  
**Área de Comunicación**

Dolores Zárate  
**Administración**

Cristina Salazar Martínez  
**Asistente**

Taller mariolugos / Alejandro Cortés  
**Diseño**

## EDUCA A.C.

Escuadrón 201 N° 203. Colonia Anti-  
guo Aeropuerto CP 68050  
Oaxaca, Oaxaca, México. Tel Fax. (951)  
5136023 - 5025043.  
contacto@educaoaxaca.org  
www.educaoaxaca.org  
www.pasodelareina.org  
www.endefensadelosterritorios.org



*Esta publicación se realizó  
con el apoyo solidario de  
PAN PARA EL MUNDO*

# EDITORIAL

El pasado 12 de diciembre concluyó en París, Francia, el 21 periodo de sesiones de la Conferencia de las Partes de la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre Cambio Climático, mejor conocida como COP 21. En esta Conferencia Mundial los 195 Estados Partes adoptaron el documento titulado "Acuerdo de París".

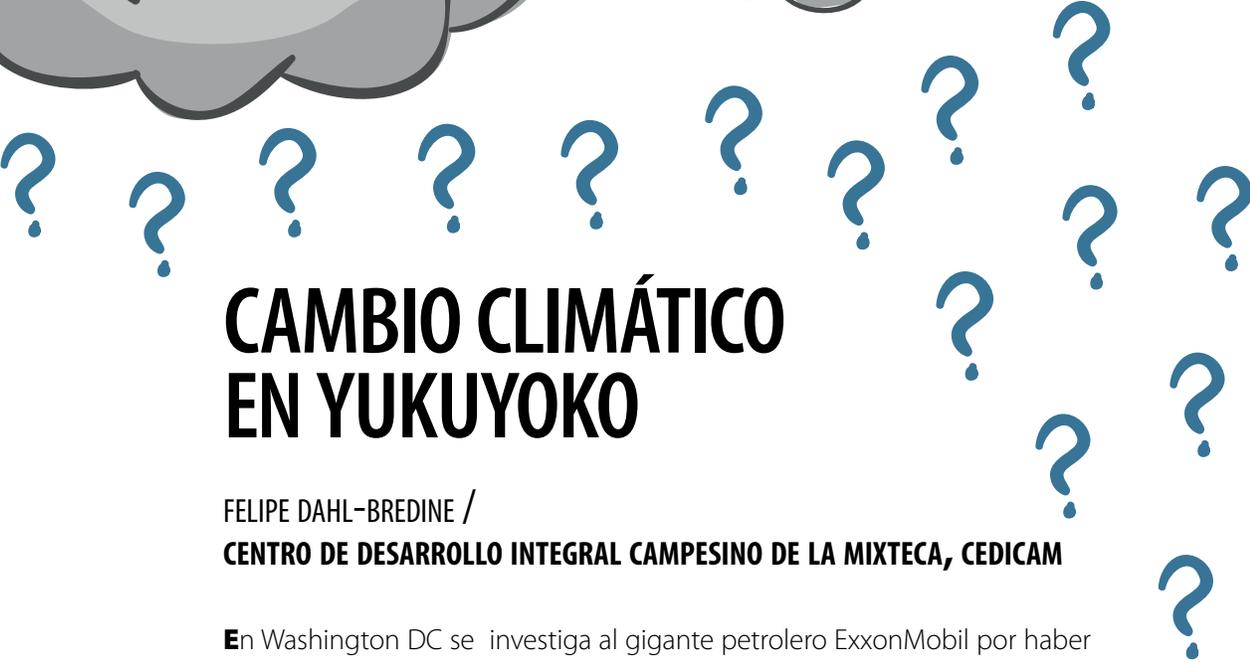
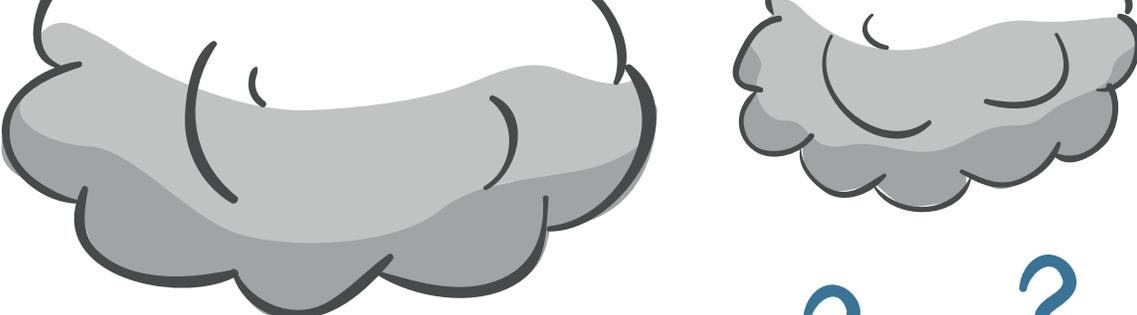
En la presente entrega de El Topil, más que hacer un análisis sobre los resultados de la cumbre, analizaremos los efectos del cambio climático in situ. Es por ello que hemos titulado este número: "El cambio climático desde la tierra del sol".

En este número **Gaby Linares** analiza: "En los últimos años es muy frecuente escuchar que el clima está cambiando, en el campo se dejan sentir los estragos y las y los campesinos lo notan cada año a la hora de sembrar la milpa. En el mejor escenario, la escasez o el exceso de lluvias están provocando cambios en las dinámicas campesinas para la siembra de maíz, en el peor, hay un abandono del trabajo en el campo. Las cifras en las pérdidas de cosecha por sequías e inundaciones producto de los huracanes son alarmantes, el impacto de estos cambios en el clima y la disminución de la productividad del maíz tiene una relación directa con la soberanía alimentaria en México".

En un texto muy interesante e intenso **Felipe Dahl-Bredine** reflexiona: "Las y los campesinos de los pueblos indígenas de la Mixteca Alta saben bien cuándo sembrar la milpa, el maíz, su frijol y trigo. Lo saben, muchas veces por la fiesta de un santo o fiesta patronal. Sin embargo, en los últimos 8 años que hemos vivido aquí en la comunidad de Yukuyoko, estas fechas nunca han coincidido con la llegada de las lluvias requeridas. La verdad es que ahora nadie sabe cuándo y cómo las lluvias van a llegar. El año pasado llegaron al fin de Julio en vez de mayo y, en 2015 lo poco que llovió en mayo fue seguido por una sequía de casi dos meses sin agua. Algunas parcelas se estaban recuperando en agosto cuando empezaron unas tormentas poco conocidas acá. En varias comunidades, incluso en Yukuyoko, los vientos, granizadas, y lluvias torrenciales acabaron con lo poco que había sobrevivido la sequía. ¡Claro que el clima está cambiando! ¿Y a quién se puede responsabilizar? No a los tres coches que circulan por estas terracerías".

**Virginia Reyes** expone: "El Cambio Climático entonces, no debería verse solamente como una serie de efectos en el clima y su relación con la tierra, sino la relación que existe entre la humanidad y el planeta, puesto que nos afecta a todos por igual". Finalmente **Alejandro de Avila** concluye su texto con la siguiente reflexión: "Sólo la movilización social puede vencer a los verdaderos villanos de esta historia: los tiburones insaciables de la oligocracia".

**Servicios para una Educación Alternativa A.C. EDUCA**



# CAMBIO CLIMÁTICO EN YUKUYOKO

FELIPE DAHL-BREDINE /  
CENTRO DE DESARROLLO INTEGRAL CAMPESINO DE LA MIXTECA, CEDICAM

En Washington DC se investiga al gigante petrolero ExxonMobil por haber financiado ilegalmente propaganda para desacreditar el consenso científico sobre la relación entre la quema de petróleo y el cambio climático, aunque sus propios científicos reconocieron la conexión desde los años 80. Y en las Filipinas, los sobrevivientes de los insólitos ciclones que han devastado las islas están demandando a los consorcios petroleros por su responsabilidad en los cambios drásticos en el clima que causaron fenómenos climáticos tan extremos. Aquí en la comunidad de Yukuyoko del municipio de Santiago Tilantongo en la Mixteca Alta, aunque no hay ni siquiera tres coches funcionando en la comunidad que pudieran contribuir a la contaminación que causa estos fenómenos, el cambio climático también tiene sus efectos.

Las y los campesinos de los pueblos indígenas de la Mixteca Alta saben bien cuándo sembrar la milpa, el maíz, su frijol y trigo. Lo saben, muchas veces por la fiesta de un santo o fiesta patronal. Sin embargo, en los últimos 8 años que hemos vivido aquí en la comunidad de Yukuyoko, estas fechas nunca han coincidido con la llegada de las lluvias requeridas. La verdad es que ahora nadie sabe cuándo y cómo las lluvias van a



llegar. El año pasado llegaron al fin de Julio en vez de mayo y, en 2015 lo poco que llovió en mayo fue seguido por una sequía de casi dos meses sin agua. Algunas parcelas se estaban recuperando en agosto cuando empezaron unas tormentas poco conocidas acá. En varias comunidades, incluso en Yukuyoko, los vientos, granizadas, y lluvias torrenciales acabaron con lo poco que había sobrevivido la sequía. ¡Claro que el clima está cambiando! ¿Y a quién se puede responsabilizar? No a los tres coches.

Estos cambios no solo pueden presagiar una tragedia para las comunidades campesinas de Oaxaca. Tienen implicaciones mucho más amplias. Son las parcelas pequeñas y medianas, y no las grandes extensiones de los agronegocios, que alimentan 70% de la humanidad hoy en día. Estudios de 400 expertos internacionales que conformaron el Reporte de Evaluación Internacional de Conocimiento Agrícola, Ciencia y Tecnología para el Desarrollo, además de la Oficina de la Alta Comisionada para los Derechos Humanos de la ONU, concuerdan que la mejor esperanza que tenemos para alimentar la familia humana en el futuro son estas pequeñas y medianas granjas.

La ciencia agroecológica también está reconociendo la importancia del conocimiento campesino e indígena y las semillas nativas para alimentar a los 9 mil millones de seres humanos que van a poblar este planeta en el futuro cercano.

Para mejorar la producción campesina están proponiendo una alianza entre la ciencia y el conocimiento tradicional campesino e indígena.

Y en verdad hay mucho en el conocimiento y en las semillas nativas de Yukuyoko y las montañas de la Mixteca para aprovechar para la alimentación humana. La milpa indígena, producto sólo del conocimiento indígena mesoamericano, con su maíz, frijol y calabaza, es un sistema agrícola que ha producido en pruebas en el estado de Tabasco alzas en la producción de maíz hasta 50% más que en monocultivos y además 10 a 12 productos adicionales como son el ejote, flor de calabaza, elote, frijol, calabaza, quelites, zacate, etc. Al mismo tiempo que produce más comida por hectárea, la milpa protege el suelo y da hogar a miles de insectos benéficos que reduce la necesidad de pesticidas.

Aquí en la Mixteca Alta también tenemos una reserva importante de semillas nativas, los cuales intercambiamos libremente. Lo que llamamos el "cajete" es un maíz criollo con una alta resistencia a la sequía. Nosotros sembramos el cajete en enero o febrero en plena sequía, escarbando con la coa para encontrar la humedad residuo de las lluvias del año pasado. El cajete nace y crece hasta tres o cuatro meses sin agua y cuando llegan las

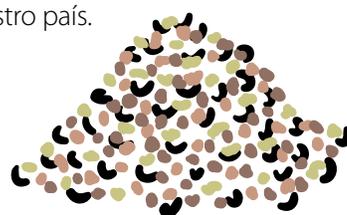


lluvias de mayo o junio, tenemos casi garantizada una cosecha de maíz. Y esta producción puede todavía ser mejor. Expertos encontraron en una comunidad vecina de nosotros un anciano sembrando un maíz criollo que daba 3 toneladas por hectárea en los pobres suelos de las laderas de Tilantongo. La misma semilla trasladada a campos experimentales con suelos fértiles y suficiente agua dio 12-14 toneladas por hectárea.

No solamente es que las semillas nativas tienen esta resistencia al cambio climático. La manera de tratar el suelo en las técnicas tradicionales fomenta más materia orgánica en los suelos, más vida de micro-organismos, y la cobertura de vegetación en la milpa protege los suelos de eventos extremos. Los suelos resultantes resisten más las sequías y las inundaciones.

Si esto no fuera suficiente, nuevos estudios sugieren que suelos ricos en materia orgánica y microorganismos tienen la capacidad de absorber o “secuestrar” grandes cantidades de CO<sub>2</sub> de la atmósfera. Regenerar en gran escala los suelos empobrecidos por el uso de fertilizantes químicos puede, según algunos estudios, revertir el proceso de cambio climático.

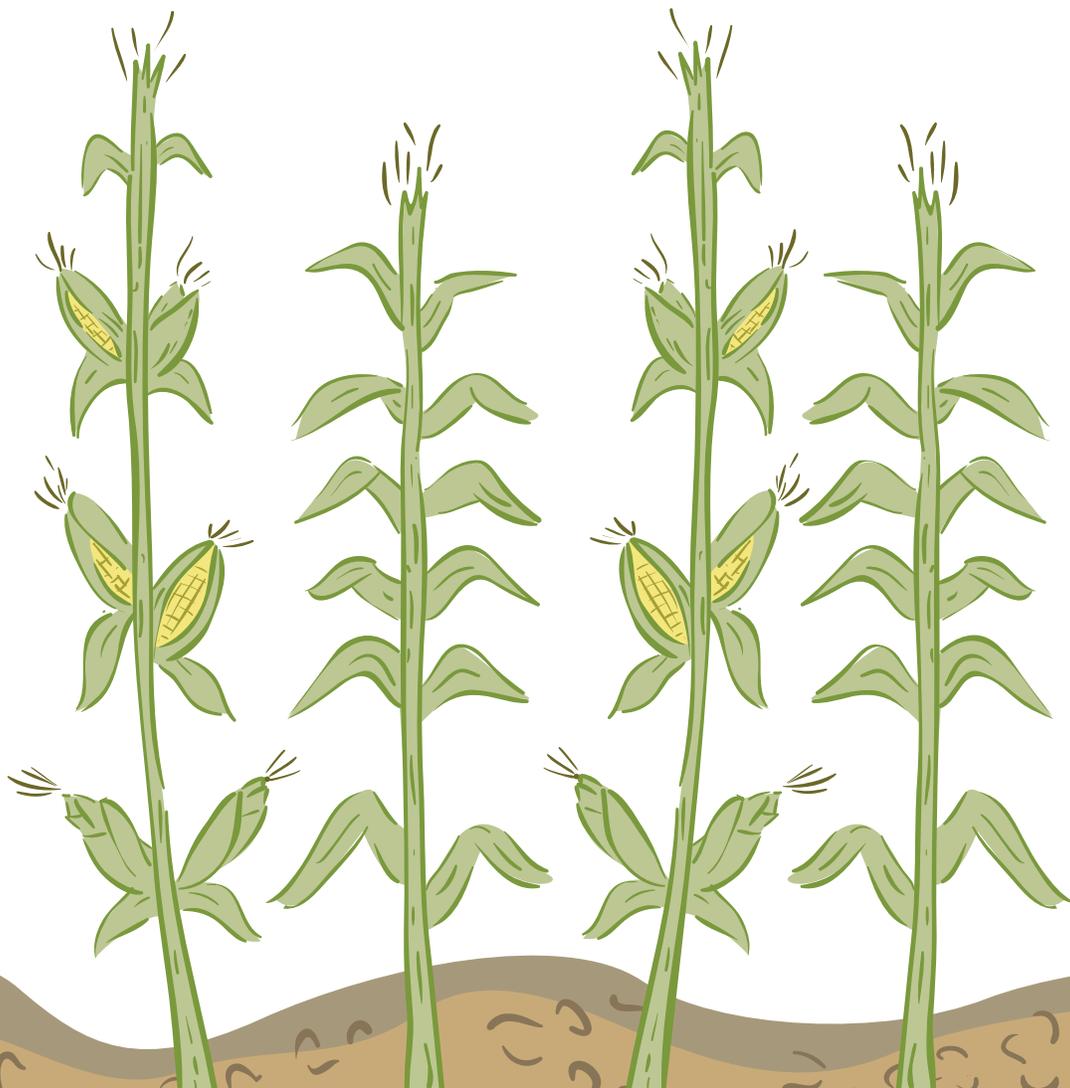
Desafortunadamente el cambio climático no es la única amenaza a este proyecto de agricultura campesina que en sí puede ayudar a solucionar muchas de las crisis alimenticias y ambientales que la familia humana enfrenta. Aparentemente ignorantes de la importancia de la agricultura mexicana tradicional y sus semillas nativas para el futuro de la humanidad, las políticas públicas hacia el campo promueven políticas que tienen la capacidad de destruir mucho de esta riqueza. Enrique Peña Nieto, piensa que México puede mostrarse como un “país moderno que no se mantiene aislado” por firmar el Acuerdo Transpacífico (TPP por sus siglas en inglés) sin notar que este acuerdo de comercio quitará todos los aranceles para casi cualquier producto agrícola posiblemente, provocando una vez más, otro éxodo de migrantes del campo mexicano, como lo que vimos después de la implementación del TLC. Además los legisladores mexicanos han promulgado leyes de semillas y de variedades vegetales que hacen ilegal seguir intercambiando nuestras semillas nativas sin etiquetarlas con información no fácil de conseguir para el campesino de nuestras comunidades. Estas mismas leyes abren la puerta a empresas semilleras a tener acceso al material genético de nuestras semillas y patentarlo. Además, demostrando una indiferencia extrema a las riquezas de agrobiodiversidad del país, instancias públicas de México con enfoques agrícolas han demandado más de 20 veces para quitar la moratoria que hoy impide la siembra comercial de maíces genéticamente modificados y la contaminación de la rica biodiversidad de maíz de la cual son guardianas las comunidades campesinas e indígenas de nuestro país.



En vez de seguir idealizando el ejemplo de los EEUU y desvalorando todo lo mexicano, la clase política de México puede hacer algo bueno por nuestro país: Programas de mejoramiento de suelos, de la promoción y investigación de las potencialidades de semillas nativas, incentivos para la producción de productos nativos, y la conservación del patrimonio mexicano que representan las semillas y los conocimientos de nuestros pueblos campesinos e indígenas servirán mejor que los pocos pesos que sus programas dan a los y las campesinos a cambio de asistir a sus pláticas y dejando de trabajar sus milpas. Frente a las incertidumbres de un clima que está cambiando un modesto programa de seguro de cosechas puede hacer mucho para detener una nueva ola de emigración de nuestros campos.

Quizás los y las legisladores federales que tienen más coches en sus cocheras que los tres que circulan, en tiempos buenos, por la terracería de Yucuyoco pueden reconocer sus responsabilidades a México y al planeta y apoyar el tipo de agricultura mexicana que puede enfrentar el cambio climático y servir a las generaciones futuras de la familia humana.

¿Y nosotr@s? ¡Promover y sembrar la Milpa tradicional y nuestras semillas criollas! 🌱



# CAMBIO CLIMÁTICO: EFECTOS POLÍTICOS Y SOCIALES

VIRGINIA GUADALUPE REYES DE LA CRUZ /  
**INSTITUTO DE INVESTIGACIONES SOCIOLOGICAS DE LA UABJO**

La reflexión que se plantea en este documento emana de una serie de experiencias en la academia derivadas del Proyecto de investigación "Educación y género ante el cambio climático", financiado por Fomix-Conacyt Oaxaca 2014 y por actividades desarrolladas dentro de dos grandes eventos académicos en América Latina, como fue la VII Conferencia Latinoamericana de Ciencias Sociales, CLACSO realizada en Medellín en noviembre de 2015 y por el XXX Congreso ALAS 2015 realizado en Costa Rica. En este marco quiero reflexionar sobre dos cuestiones fundamentales que hoy debemos tener muy presentes en nuestros análisis, como es el aspecto político y los efectos sociales que a raíz del cambio climático se desarrollan y que se encuentran invisibilizados.

De tal forma que hablar del Cambio Climático (CC) es hacer alusión a toda una serie de procesos que se desprenden de la acción de la humanidad en su conjunto, sobre todo, de aquellas relacionadas a la emisión denominada gases de efecto invernadero, que han detonado una serie cambios en el clima. Pues no es lo mismo hablar de evoluciones y ciclos que ha cumplido la tierra en relación al clima, a éste proceso agudo que hemos empezado a padecer denominado CC, caracterizado por un aceleramiento de los ciclos del planeta, ya que es en los últimos 20 años se han presentado los mayores efectos a nivel planetario.

La pregunta lógica que surge sería ¿porqué se presentan este tipo de cuestiones ahora?, a lo que la respuesta estaría enfocada a señalar que en esta era en que como sociedad hemos "avanzado" para satisfacer nuestras necesidades reales y las creadas por un sistema económico, la naturaleza ha tenido que pagar el costo más alto, mismo que no habíamos visto venir, como dentro de nuestros paradigmas de construcción de conocimientos no hemos visto venir la serie de consecuencias que enmascaran nuestras actividades.

En este sentido, el anhelado “Desarrollo” planteado desde la propuesta moderna que nos subía al tren del bienestar como sociedad, no ha tenido los mismos efectos para todos, pues el análisis histórico nos remite a que mientras unos cuantos se enriquecen cada vez tenemos más pobres. En nuestro contexto latinoamericano, la noción de colonialidad nos ha llevado a pensar en una serie de extractivismos y posicionamientos de ideas, que nos hacen también seguir ese mismo destino hacia el desarrollo, pero aquí es dónde emerge otra cuestión, ¿desarrollo para quién?, ¿bienestar para quién?, si cada vez tenemos más problemas como sociedad.

El CC entonces, no debería verse solamente como una serie de efectos en el clima y su relación con la tierra, sino la relación que existe entre la humanidad y el planeta, puesto que nos afecta a todos por igual. Ahora bien, esta situación ha llevado a que los gobiernos asuman una postura política al respecto, pues son ellos los que se han aliado a una cadena de empresas multinacionales que son las que generan las directrices a seguir en los países, por ejemplo el bloque progresista de países de América Latina, hoy se encuentra en crisis, ya que mientras por ejemplo Brasil con su presidente Lula “...ha sido padre y madre en el Brasil; madre de los desprotegidos, pero también padre de los poderosos, como fue la relación con las mineras”, así lo expreso el economista Pierre Salama en un debate con Theotonio Dos Santos sociólogo brasileño en el congreso ALAS, así a ejemplo de Brasil hoy en la COP21 de París se ha criticado fuertemente a Evo Morales, por la misma situación. Los gobiernos han asumido un doble discurso y esto politiza las relaciones en los diferentes sectores de la sociedad. Al

respecto, Oaxaca no es la excepción, y tiene en su interior grupos que buscan la defensa del territorio para salvar sus espacios que les dan identidad, y que son estas acciones agresivas como las mineras, las que contaminan el medio ambiente, lo degradan y sobre todo lo dejan inservible para la vida humana.

En un plano más local Oaxaca planteo en su Consejo Consultivo de Cambio climático como primera acción el cambio en el sistema de transporte que contamina la ciudad, pero hasta el momento no se ha realizado, la razón puede ser de varios tipos, pero sobre todo de intereses políticos por quienes controlan el medio de transporte en la ciudad. En este sentido, vemos como cada vez más el congestionamiento se presenta ya no solamente en las horas pico, sino que crece y ese servicio, entorpece el tráfico, aunado a que no respetan las paradas asignadas y las





autoridades competentes en la materia no resuelven la parte que le corresponde.

Entonces, si estas pequeñas acciones que deberían desarrollarse desde nuestros centros más locales, tienen diferentes niveles de complicación, las acciones a nivel planetario cobran mayores problemas, porque hasta ahora no existe en ningún país una política pública enfocada a enfrentar el fenómeno. Y por ejemplo en la COP21 de París, se dijo que se plantearían acciones vinculantes entre los países allí representados, pero sus acciones están articuladas a otorgar financiamiento a los países más pobres, lo cual deja una vez más de lado las acciones de los países que más contaminan como es el caso de Los Estados Unidos, quienes ahora quieren llamar la atención focalizando su acción al mundo Islámico y la migración.

De seguir así los efectos sociales que ya se han empezado a presentar aumentarán en

un período de 20 años; estos efectos están asociados a las constantes inundaciones, huracanes, mar de fondo, elevación del nivel del mar, que la viven las personas que se encuentran ubicadas en esos territorios.

Entonces el clima actúa y son las personas quienes enfrentan los efectos, por ejemplo las inundaciones que provocan pérdidas de las cosechas, ganado, pastizales, que dañan la economía de las familias en las comunidades, y como no son grandes empresarios que las aseguran, pues el gobierno no paga.

Por otro lado, tenemos recientemente problemas de salud de las personas, que detectamos en las investigaciones tales como: alergias en la piel, incremento de gripas, por los cambios bruscos de temperatura, infecciones estomacales por la contaminación de las aguas y cierto nivel de estrés en las comunidades rurales por las cuarteaduras de las casas por los deslaves presentados en la Sierra, todos estos factores que no se señalan como efectos de cambio climático se van distorsionando como es el caso del Chinkungunya, al cual ya muchas familias oaxaqueñas se han enfrentado, y que la población ignora que es parte del mismo cambio en el clima que provoca que los insectos migren buscando los niveles de temperatura en los cuales han habitado, pero que hoy ya existen en otras ciudades del mundo enfermedades como Dengue, que antes no existían; por ejemplo esto lo ha enfrentado Londres.

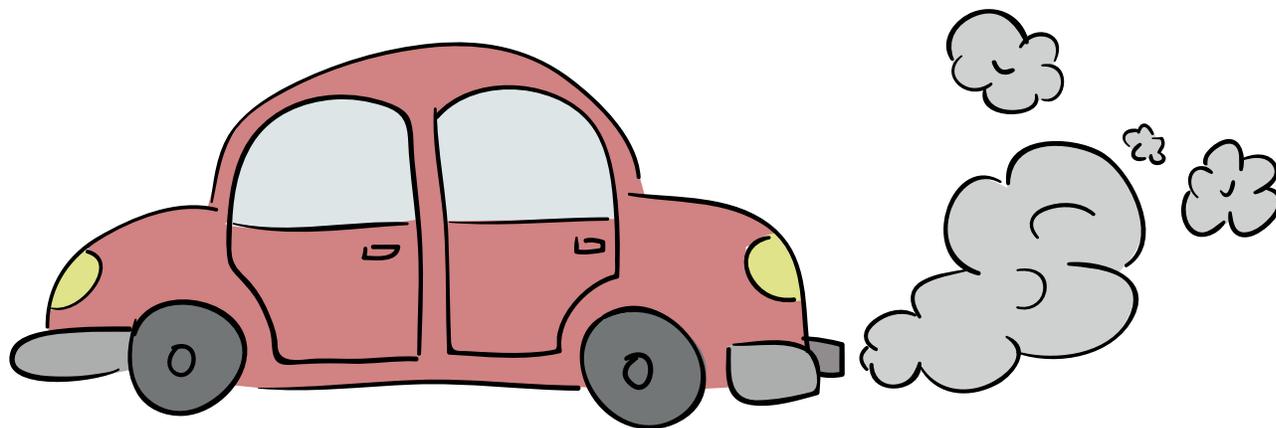
En el plano de las migraciones, en Oaxaca el primer evento de migrantes ambientales, se encuentra relacionado a la entrada del huracán Paulina, que provocó que comunidades se desplazarán a zonas de agricultura comercial en Sinaloa, esto es a nivel local, pero a nivel planetario cada vez crece más en el mundo, las migraciones

por desastres naturales, un ejemplo también puede ser la inmigración a Brasil de los haitianos, misma que fue provocada por el terremoto que se presentó. Lo cuál hoy la migración no sólo se va a presentar por razones de tipo laborales, violencia, políticas, etcétera, sino también porque las comunidades van a presentar fenómenos relacionados al CC que provocarán migraciones masivas. A este fenómeno lo han empezado a denominar migrantes ambientales.

Otro efecto social, es la disputa por los territorios, lo cual ha dañado el tejido social y ha provocado que las comunidades luchen por lo que les pertenece, esto ha llevado a la politización del territorio, dentro de un marco de geopolítica que busca posicionar a las grandes empresas y en las cuales el territorio es concesionado a corporativos transnacionales. Por eso hoy para legitimar sus acciones, esos corporativos han empezado a otorgar recursos a la academia, ONG's, y otras para que posicionen a las empresas como las denominadas empresas con responsabilidad social, en la cual, llegan y construyen caminos, escuelas, centros de salud o lo que

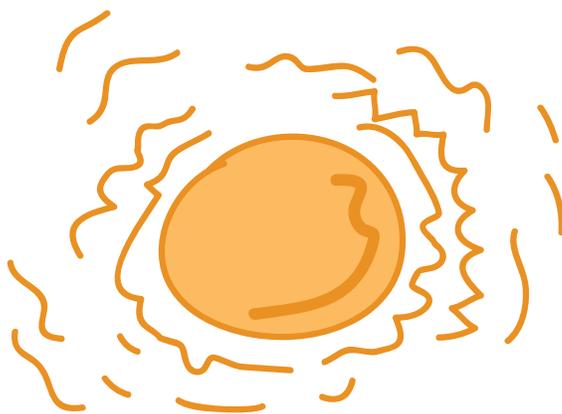
la población necesite para que les cedan los territorios. Territorios que por mucho van a ser explotados hasta quedar sin vida y que la escuela, el centro de salud u lo que hayan construido no va a servir para reparar los daños realizados a la naturaleza.

Por todo lo anteriormente expuesto, necesitamos mirar desde los contextos más micros o pequeños a nivel comunitario y los más macro, o estructurales a nivel institucional e internacional y, ver que el CC requiere de acciones en todos los niveles, pero sobre todo con acciones políticas en la cual se defienda desde un bien común y no desde los intereses para poder cuidar lo que hoy llamamos nuestra casa común. Solamente así podríamos encontrar una acción vinculante que nos saque de ésta crisis epocal, que no se resuelve con dinero, sino con acciones relaciones a lo ético y en la cual todos estamos involucrados. Por lo que cerraría mi texto realizando la siguiente pregunta ¿cambiarías el estilo de vida que tienes hoy por el bien del planeta, como parte de este mismo espacio que compartimos? y/o ¿esperarías que los demás lo hagan para poder transformar lo que tenemos? 🌱



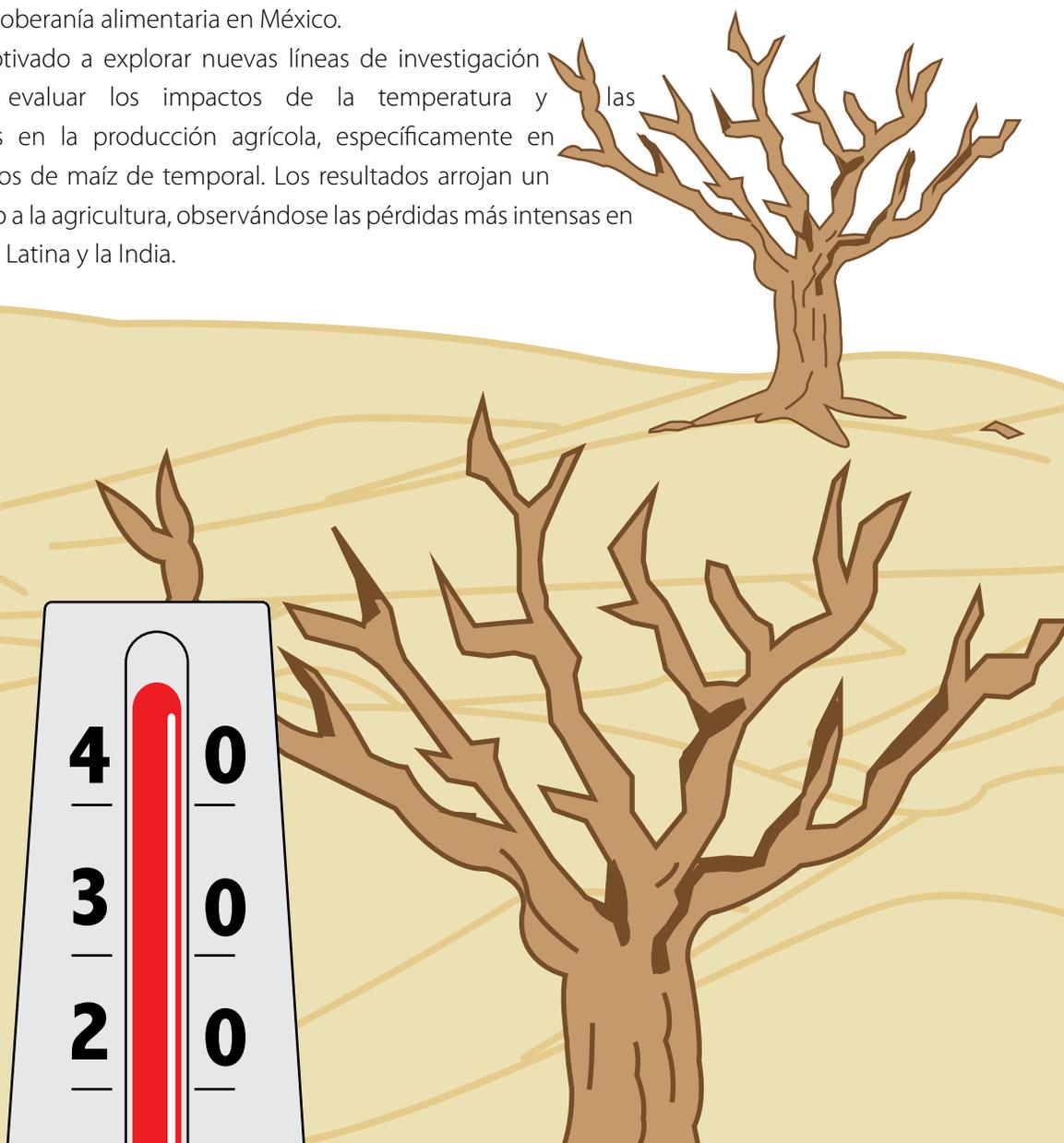
# MAÍZ Y EL CAMBIO CLIMÁTICO EN MÉXICO

GABRIELA LINARES SOSA /  
ESPACIO ESTATAL EN DEFENSA DEL MAÍZ NATIVO DE OAXACA



En los últimos años es muy frecuente escuchar que el clima está cambiando, en el campo se dejan sentir los estragos y las y los campesinos lo notan cada año a la hora de sembrar la milpa. En el mejor escenario, la escasez o el exceso de lluvias están provocando cambios en las dinámicas campesinas para la siembra de maíz, en el peor, hay un abandono del trabajo en el campo. Las cifras en las pérdidas de cosecha por sequías e inundaciones producto de los huracanes son alarmantes, el impacto de estos cambios en el clima y la disminución de la productividad del maíz tiene una relación directa con la soberanía alimentaria en México.

Esto ha motivado a explorar nuevas líneas de investigación enfocadas a evaluar los impactos de la temperatura y las precipitaciones en la producción agrícola, específicamente en los rendimientos de maíz de temporal. Los resultados arrojan un efecto negativo a la agricultura, observándose las pérdidas más intensas en África, América Latina y la India.



En México, se prevé la escasez de alimentos debido a la caída de la producción de maíz de temporal en las regiones sur y oeste de México, que comprenden los Estados de Chiapas, Guerrero, Oaxaca, Jalisco y Colima. Los Estados ubicados en la región central del país, así como los ubicados en el Golfo de México, Puebla, México, Morelos, Guanajuato, Querétaro, Tabasco, Veracruz y Tamaulipas. Al parecer estos últimos sufrirán una reducción en su productividad, pero en una escala menor a la de los estados del sur del país. La disminución de los rendimientos agrícolas puede poner en riesgo a los agricultores de subsistencia y aumentar los precios del maíz<sup>1</sup>.

### ***El maíz en México, un panorama general sobre la producción***

El maíz es el principal cultivo en México, es el alimento básico en la dieta de las y los mexicanos y es cultivado por alrededor de 3.2., millones de agricultores en el país (de un total de 4 millones), principalmente por agricultores de subsistencia. En datos de la Cepal, la mayoría de productores (92%) tiene entre 0 y 5 ha., con muy bajos niveles de productividad y con rendimientos agrícolas limitados<sup>2</sup>.

En 2007, la producción cubría 6.82 millones de hectáreas. De estas, 5.5 millones de ha., son de maíz blanco para consumo humano. En términos de producción, 19.49 millones de ton de maíz blanco se produjeron en 2007 en México (92% de la producción total de maíz). Desde el ciclo 2010-2011, nuestro país ha incrementado las importaciones 29.7 por ciento, al pasar de 8.25 millones a 10.7 millones de toneladas, según cifras de la Agencia de Agricultura de Estados Unidos. En el 2012, México importó 9 millones 515,000 toneladas de maíz, de las cuales 87.9% provino de EU; el resto de Sudáfrica y Brasil.

Ana de Ita del CECCAM, refiere que la producción de maíz para consumo humano está garantizada con la producción nacional, y aún quedan excedentes, pero la demanda creciente de la agroindustria ganadera y del maíz procesado se cubre con importaciones de alrededor de 10 millones de toneladas de maíz amarillo, que se destinan al ganado (9.5 millones de toneladas) y que junto con la producción nacional de maíz amarillo cubre la demanda de la industria de alimentos procesados (2.5 millones de toneladas)<sup>3</sup>.

### ***Proyecciones sobre los daños que el cambio climático ocasionará en los cultivos incluyendo al maíz***

El banco mundial prevé que el cambio climático afectará más gravemente a los países en desarrollo. Sus efectos -altas temperaturas, cambios en el régimen

<sup>1</sup> [http://www.cepal.org/ccas/noticias/paginas/9/49769/la\\_productividad\\_del\\_maiz\\_de\\_temporal.pdf](http://www.cepal.org/ccas/noticias/paginas/9/49769/la_productividad_del_maiz_de_temporal.pdf)

<sup>2</sup> [http://www.cepal.org/ccas/noticias/paginas/9/49769/la\\_productividad\\_del\\_maiz\\_de\\_temporal.pdf](http://www.cepal.org/ccas/noticias/paginas/9/49769/la_productividad_del_maiz_de_temporal.pdf)

<sup>3</sup> <http://viaorganica.org/alianza-pro-trasnacionales-ana-de-ita/>. Año 2015





de precipitaciones, aumento del nivel del mar y desastres más frecuentes relacionados con el clima- representan riesgos para la agricultura, los alimentos y el suministro de agua.

Los efectos de los cambios en el clima repercutirán en las zonas semiáridas y húmedas de las regiones tropicales. En las primeras se presentarán sequías severas limitando de manera significativa el crecimiento y rendimiento de los cultivos. La intensidad de los ciclones tropicales causará daño en los cultivos de ecosistemas costeros, al subir el nivel del mar los acuíferos costeros se salinizarán. Para el sur se espera un aumento en las precipitaciones que dañarían cultivos por inundación o erosión de suelos.

Las predicciones indican que los daños impactaran principalmente a los agricultores que dependen de regímenes de lluvia impredecibles. Hay autores que predicen una reducción total del 10% en la producción del maíz en el año 2055 en África y América Latina, equivalente a pérdidas de dos mil millones de dólares por año, dependiendo del incremento de las temperaturas y las diferencias en la precipitación<sup>4</sup>.

En México, el INE, el Instituto de Ciencias de la Atmósfera de la UNAM, el Inifap y el Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo, han registrado desde 2005 el comportamiento del clima y los estragos que causan las temperaturas extremas y los fenómenos meteorológicos en la República Mexicana. Su pronóstico es poco alentador para la agricultura.

“El cambio climático en México” establece que entre 2020 y 2025, las lluvias

4 <http://www.agriculturesnetwork.org/magazines/latin-america/4-respuestas-al-cambio-climatico/cambio-climatico-y-agricultura-campesina-impactos>

de verano disminuirán, lo que generará un impacto negativo en la agricultura de temporal, sobre todo, en la producción de maíz. Ya desde 2020 advierten que “habrá una reducción moderada de las zonas de aptitud para cultivo de maíz, principalmente en Sonora”. En el año 2030, al cambio climático se sumará el agravamiento de la escasez de agua y por lo tanto, los cultivos que dependen del riego también sufrirán las consecuencias.

### ***Y ante la emergencia el oportunismo***

Hay quienes asocian las pérdidas en la producción de maíz con un decremento de la “seguridad alimentaria” y afirman que la mejora en la producción de los alimentos se logrará a través de incentivos a la investigación agrícola y el desarrollo de variedades de maíz más resistentes a sequías e inundaciones. En este último punto hacen su aparición los impulsores de los maíces transgénicos quienes aseguran que su uso podría elevar la producción entre un 10 y un 15 por ciento, aliviando las importaciones en hasta 3 millones de toneladas por año.

Recordemos que pese a que prácticamente México hace todas sus compras de maíz a Estados Unidos -el principal productor mundial del grano y el que mayor superficie destina en el mundo a transgénicos- no permite aún la siembra comercial de maíz genéticamente modificado. Y aunque existe una presión muy fuerte por parte de las empresas y de instancias gubernamentales en avalar la siembra comercial, campesinas y campesinos, organizaciones sociales, académicos, entre otros sectores se oponen a que el gobierno mexicano autorice dicha siembra ya que ponen en riesgo a los maíces nativos que bien pueden ser la única opción para hacer frente a los efectos del cambio climático.

### ***Un llamado urgente a generar un cambio de paradigma en los modos de producción, distribución y consumo***

Ante este panorama, durante la COP 21 - conferencia sobre el clima en París- los movimientos sociales y sus aliados dentro de la ‘Convergencia Global de luchas por la tierra y el agua’ hacen un llamado urgente a generar un cambio de paradigma en los modos de producción, distribución y consumo. La consigna es que la agricultura a gran escala (responsable en un 57% de las emisiones de gases de efecto invernadero) debe transitar a modelos basados en la soberanía alimentaria y la agroecología.

Estos modelos siguen vigentes en las comunidades campesinas e indígenas en el mundo con el uso de una gran diversidad de semillas que están resistiendo los embates del cambio climático. En México el uso de la diversidad de maíces nativos perfectamente adaptados a distintos climas, así como la siembra tradicional de la milpa, es la respuesta que las y los campesinos están dando en sus parcelas. 🌱

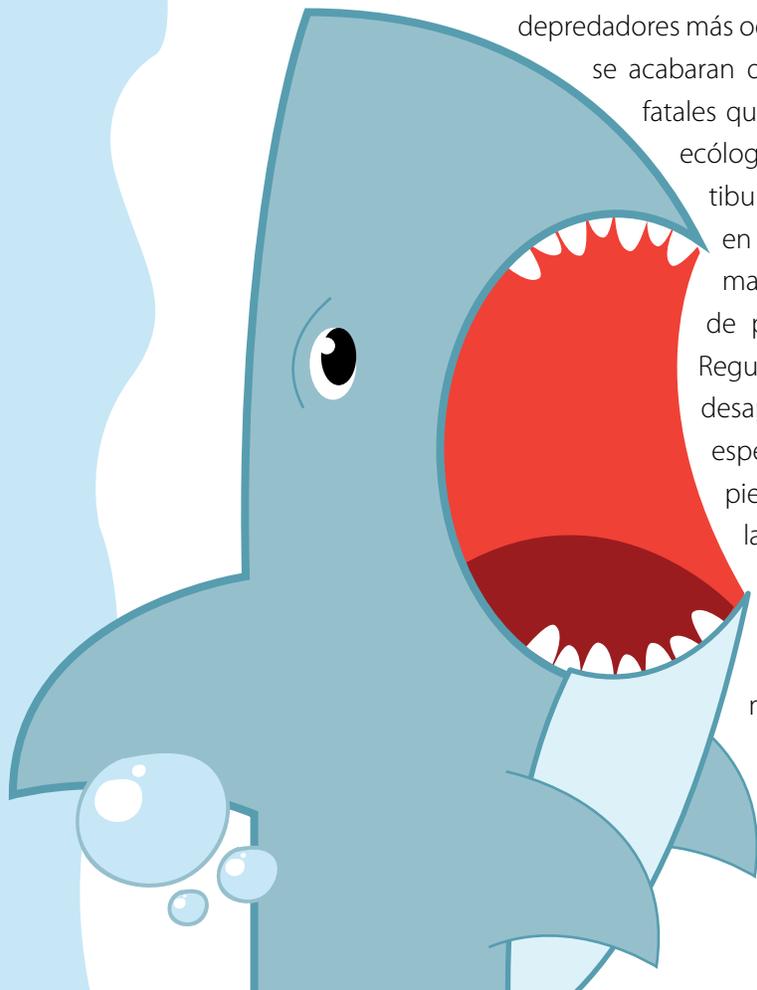
# LOS TIBURONES HAMBREADOS Y EL DESTINO DE LA HUMANIDAD

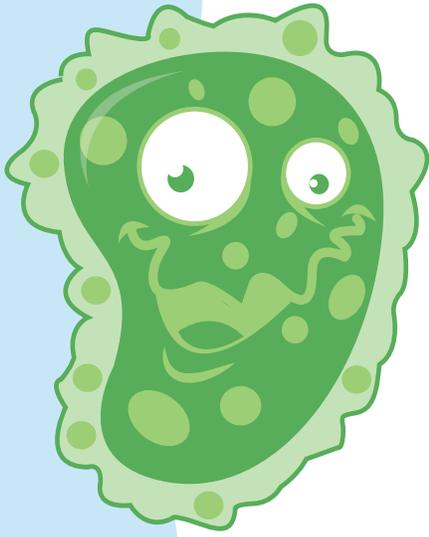
ALEJANDRO DE ÁVILA B. / JARDÍN ETNOBOTÁNICO DE OAXACA

El mes pasado (noviembre de 2015), Jennifer Pistevos y sus colaboradores en la Universidad de Adelaide publicaron un estudio experimental acerca de los efectos del calentamiento global y la acidez del mar en una especie de tiburón que es común en las costas del sur de Australia. Encontraron que las temperaturas más altas aceleran el crecimiento de las crías, pero el pH más bajo interfiere con la capacidad de esos peces para oler a sus presas. En el agua, la información visual ya no alcanza a percibirse a 100 metros de distancia y los ruidos sólo se transmiten hasta 150 metros, pero la dirección de donde proviene una huella química puede llegar a distinguirse a 10 kilómetros del lugar. El olfato es por ello el sentido más importante para que esos tiburones puedan cazar. Al criarse en agua tan ácida como se prevé que será el océano en 2100, les costó más trabajo encontrar su alimento. El tiempo mayor de búsqueda y el costo energético de hacerlo se tradujeron en tasas reducidas de crecimiento: escualos escuálidos, literalmente.

¿Por qué hemos de preocuparnos por el futuro que les aguarda a los depredadores más odiados del océano? ¿No sería bueno que se acabaran de una vez por todas esas mandíbulas fatales que amedrentan al turismo de playa? Los ecólogos responden con un rotundo no: los tiburones juegan un papel fundamental en el funcionamiento de los ecosistemas marinos porque controlan la densidad de población de las especies que cazan. Regulan el sistema y mantienen su salud. Si desaparecen, las relaciones entre las demás especies se desequilibran y todo el sistema pierde estabilidad y productividad. Pero la amenaza que se cierne sobre las poblaciones de peces no nos angustia tanto como los efectos que tendrán el cambio climático y la acidificación del mar sobre los ecosistemas terrestres.

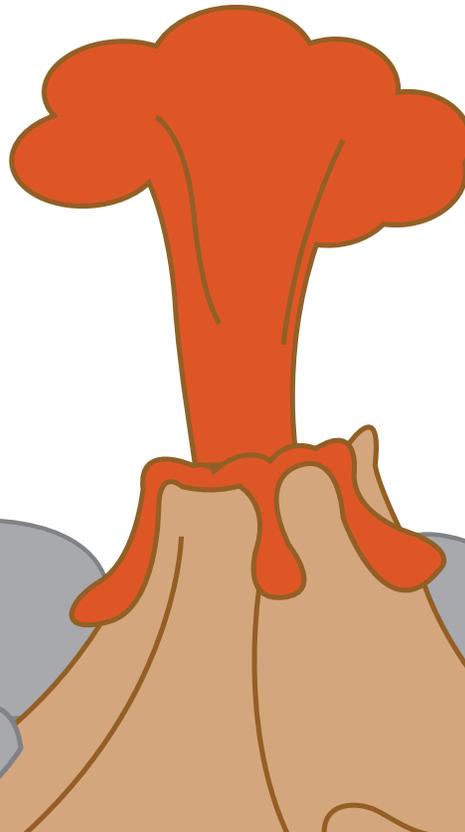
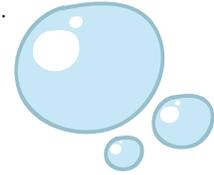
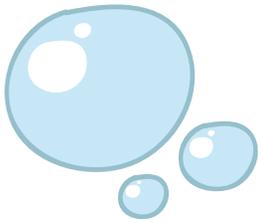
El calentamiento de la atmósfera ocasionó eventos apocalípticos hace cientos de millones de años. Estudios





recientes de los fósiles y las huellas químicas de los microorganismos de esas épocas nos ofrecen una nueva explicación para entender la extinción masiva que se dio a finales del período triásico, 201 millones de años (mda) atrás, y sobre todo la gran mortandad que concluyó el período pérmico hace 251 mda, la “madre de todas las extinciones”, cuando desaparecieron 90% de las especies marinas y 70% de las plantas y animales terrestres. Los datos más reveladores provienen de los compuestos químicos ahora llamados “biomarcadores”: algunas formas de vida producen moléculas orgánicas muy resistentes que perduran después de la descomposición del organismo y quedan sepultadas en las rocas sedimentarias. Varios tipos de microbios, por ejemplo, dejan rastros de las grasas características que forman parte de su membrana celular.

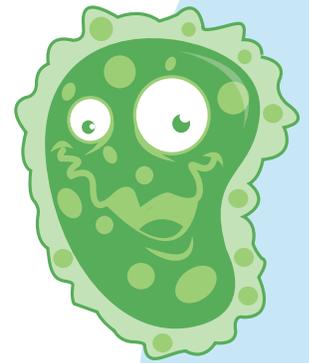
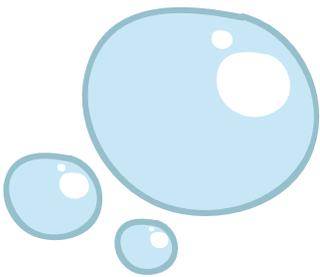
Los indicadores moleculares encontrados en los sedimentos depositados durante las grandes extinciones atestiguan que los mares se han revertido una y otra vez a las concentraciones muy bajas de oxígeno, condición denominada anoxia, que fueron comunes antes de que aparecieran las plantas y los animales en la historia de la vida. Entre los biomarcadores hallados recientemente están los restos de bacterias fotosintéticas sulfurosas. Hoy día, esas bacterias habitan ambientes anóxicos como algunos lagos estancados y como las aguas del Mar Negro. Para obtener energía, oxidan el ácido sulfhídrico ( $H_2S$ , un gas tóxico para la mayoría de los seres vivos) y lo convierten en azufre, requiriendo para ello la luz del sol.



Los restos de bacterias sulfurosas en los sedimentos oceánicos que datan de finales del pérmico y del triásico señalan que los mares de esa época estaban impregnados de ácido sulfhídrico y carecían de oxígeno incluso en la superficie, dado que esos microorganismos viven en aguas someras pues necesitan del sol para realizar su fotosíntesis. En la actualidad, el oxígeno está presente en concentraciones casi iguales desde la superficie hasta el fondo del océano porque se disuelve de la atmósfera al agua y es llevado a las profundidades por las corrientes marinas. ¿Qué pudo haber ocasionado la anoxia oceánica hace 200 mda? La pregunta conlleva ansiedad existencial: ¿podrían repetirse ahora esas condiciones?

El florecimiento de las bacterias sulfurosas, cuya impronta guardan las rocas, concuerda con períodos de calentamiento global. Grandes incrementos en la concentración de bióxido de carbono ( $\text{CO}_2$ ) y de metano ( $\text{CH}_4$ ) en la atmósfera, al parecer debidos a erupciones volcánicas masivas, elevaron las temperaturas en aquellas épocas. Al entibiarse el agua, el oxígeno se disuelve menos en ella, y al disminuir la concentración de éste en la atmósfera debido al aumento de los gases de carbono, el océano se vuelve aun más anóxico y proliferan las bacterias anaeróbicas que hacen burbujear ácido sulfhídrico y envenenan el aire. A mayor temperatura es más letal el  $\text{H}_2\text{S}$ ; para colmo, ese gas ataca al escudo planetario de ozono que protege a los organismos de la radiación solar ultravioleta. Esporas fósiles encontradas en Groenlandia que datan de finales del pérmico muestran, en efecto, las deformaciones que resultan de la exposición prolongada a los rayos ultravioleta. El calentamiento que cerró el pérmico condujo así a la mayor hecatombe en la historia de la vida.

Un calentamiento de esa magnitud puede darse en un futuro no lejano por causa nuestra. Los investigadores que han descifrado el papel mortífero del ácido sulfhídrico a fines del pérmico estiman que la concentración atmosférica del bióxido de carbono durante las extinciones mayores se aproximaba a 1,000 partes por millón. La proporción actual sobrepasa 398 ppm; aunque la estamos incrementando rápidamente (en septiembre de 2010 no llegaba aún a 387 ppm), pareciera que distamos mucho de aproximarnos al umbral letal. Sin embargo, los cálculos no toman en cuenta al metano, que tiene una capacidad para elevar la temperatura muy superior a la del  $\text{CO}_2$ . El aumento acelerado de  $\text{CH}_4$  en la atmósfera puede desencadenar un proceso climático irreversible como el que causó las grandes mortandades del pasado; si eso se da, es poco probable que sobrevivamos los humanos. Existen grandes



cantidades de metano congeladas en los pantanos árticos y en depósitos submarinos someros que están comenzando a liberarse conforme se calienta el planeta.

Hemos incrementado la concentración de bióxido de carbono de la atmósfera más de 110 ppm al quemar combustibles fósiles en los últimos doscientos años, y seguimos elevándola. El nivel actual de 398 ppm es el más alto del último millón de años en la tierra, y algunos especialistas consideran que excede cualquier pico previo de los últimos treinta millones de años. Como consecuencia, la temperatura global ha subido 0.6° C en promedio, y seguirá aumentando. El CO<sub>2</sub> que libera nuestra combustión de petróleo, gas y carbón mineral, y nuestra destrucción acelerada de la vegetación, está teniendo otro efecto en el océano que va a reeditar en un mayor calentamiento. Al disolverse en el agua, el bióxido de carbono se convierte en ácido carbónico, disminuyendo el pH del mar. La mayor acidez del océano atenta contra el mecanismo más importante que existe para reducir el efecto de invernadero en la atmósfera.

Las aguas marinas contienen cincuenta veces más CO<sub>2</sub> que el aire. Hay un movimiento constante de ese gas entre el océano y la atmósfera. Al aumentar su concentración en la segunda por efectos humanos, el mar está absorbiendo cerca de dos mil millones de toneladas anuales por encima del volumen que el agua devuelve al aire. Buena parte del exceso de carbono se deposita en el fondo del océano después de ser incorporado a los organismos marinos en su crecimiento. Los esqueletos que se van asentando en las profundidades, sobre todo las corazas de los crustáceos del plancton y otros seres diminutos, asemejan una nevada continua. Este proceso puede considerarse un bombeo biológico de carbono. Sin embargo, el sistema tiene un límite: la acidez creciente del agua está corroyendo y matando a los organismos que se encargan del bombeo. Al disminuir su capacidad de fijación de carbono, el mar devolverá más CO<sub>2</sub> a la atmósfera, que se calentará aun más.

La ruptura del bombeo biológico de carbono es un ejemplo de retroalimentación positiva en el calentamiento global, y no es el único que han identificado las nuevas investigaciones. La retroalimentación positiva choca con el modelo convencional del cambio climático, que predice modificaciones graduales. Los estudios del clima de épocas pasadas restan credibilidad al modelo gradualista, pues muestran una y otra vez que los cambios han sido dramáticos. Los nuevos datos empíricos requieren que repensemos todos los acuerdos internacionales, como el que se delibera en este momento en París, que con-

templan reducir paulatinamente las emisiones de gases de invernadero a niveles definidos según criterios sujetos a negociación política. Debemos reexaminar esos acuerdos de manera crítica pues parecen ser estrategias insuficientes, a la luz de los datos paleontológicos y los modelos predictivos más sofisticados. Puede ser ya demasiado tarde, pero si queremos acrecentar nuestra probabilidad incierta de sobrevivir, necesitamos emprender acciones drásticas para cambiar nuestro modo de vida, nuestra tecnología y nuestras fuentes de energía. No cabe otra lectura de la evidencia científica.

Los ecólogos han mostrado con creciente precisión cómo un ecosistema de pequeña escala puede saltar de un estado a otro en forma abrupta e irreversible cuando es forzado más allá de un umbral decisivo. Los nuevos datos indican que el ecosistema global entero puede responder de la misma manera, y se aproxima ahora a una transición crucial por el impacto humano. Se habla ya de un *tipping point*, un punto inminente de quiebre, de donde no habrá retorno. Las mentes críticas dentro de las ciencias sociales, por su parte, nos hacen ver que carecemos de un marco regulatorio internacional para que la economía mundial reduzca su huella de carbono a la velocidad que recomiendan los ecólogos para evitar el desastre. Alejandro Nadal, investigador del Colegio de México, analiza cómo las reservas de combustibles fósiles que poseen las 200 empresas petroleras, carboneras y gaseras más importantes del planeta, empresas que cotizan en las bolsas de valores, elevarán las emisiones de CO<sub>2</sub> muy por encima del límite que puede mantener el calentamiento global dentro del rango de 2°C, margen recomendado por muchos expertos. Esas compañías tienen un valor en bolsa de 7.42 billones de dólares (es decir, más de cien millones de millones de pesos mexicanos) y difícilmente aceptarán que la mayor parte de sus activos pierda valor, si alguna autoridad fuera capaz de evitar que aprovechen sus reservas. El sistema internacional de finanzas es una barrera imponente en el esfuerzo para evitar la debacle climática.

Nuestros grandes pensadores observan con pesar cómo la élite política y financiera se aferra a una terca inercia. Los monstruosos subsidios gubernamentales a la industria petrolera, por ejemplo, se mantienen intactos, no obstante la postura avasalladora del electorado en contra de esas subvenciones y a favor de la inversión de fondos públicos en energías limpias. Ante semejante perversión de la democracia, Noam Chomsky se pregunta si la civilización puede sobrevivir al capitalismo. En octubre de 2011, Chomsky habló ante el campamento de Ocupemos Boston. Después de apuntar a Wall





Street y la oposición creciente entre plutonomía (1%) y precariado (99%), señaló que “por primera vez en la historia hay amenazas reales a la sobrevivencia de la especie humana”. Se refería a la catástrofe ambiental que se avecina, y cifraba sus esperanzas de revertirla en el movimiento de indignación que nació ese año en los parques y plazas de varias ciudades del mundo. Sólo la movilización social puede vencer a los verdaderos villanos de esta historia: los tiburones insaciables de la oligocracia. ▣

