

CONOCIMIENTO INDÍGENA Y CAMBIO CLIMÁTICO

Autor: Ramiro Batzín¹

Autores contribuyentes: Félix Sarazúa², Marvin Chirix¹, Yeshing Upún¹, Amarilis Gómez³, Tomás Barrientos Q.⁴, Juan Cusanero¹, Ramiro López Ramírez⁵, Silvel Elías⁶, Ernesto Arredondo Leiva⁷

¹ Maya kaqchikel, Asociación Sotz'il, batzinz@gmail.com

² Maya kaqchikel, Ajq'ij, Consejo de Guías Espirituales Belejeb' Noj

³ Asociación Sotz'il

⁴ Universidad del Valle de Guatemala

⁵ Xinka, Consejo del Pueblo Xinka de Guatemala

⁶ Universidad de San Carlos de Guatemala

⁷ Universidad del Valle de Guatemala

Forma de citar este capítulo:

Batzín, R. (2019). Conocimiento indígena y cambio climático. En E. J. Castellanos, A. Paiz-Estévez, J. Escribá, M. Rosales-Alconero, & A. Santizo (Eds.), *Primer reporte de evaluación del conocimiento sobre cambio climático en Guatemala*. (pp. 300–329). Guatemala: Editorial Universitaria UVG.



Mensajes clave:

- El cambio climático es un fenómeno que afecta la vida, identidad y cultura de los pueblos indígenas.
- El cambio climático plantea necesidades de adaptación más aceleradas, que conllevan ajustes en los sistemas de señales propios de los pueblos indígenas para determinar el comportamiento de los determinantes del clima, así como las prácticas relacionadas con la agricultura.
- Los procesos de adaptación y mitigación indígenas se fundamentan en su conocimiento tradicional, como los calendarios Chol Q'ij, Chol Ab' y Choltun. Los sistemas de uso, manejo y conservación de bosques, así como las prácticas agrícolas indígenas son bajas en emisiones de gases de efecto invernadero por lo que cobran relevancia en las medidas de mitigación de estos gases.



RESUMEN

El cambio climático es un fenómeno que afecta a los pueblos indígenas, quienes desde su pensamiento cosmogónico han desarrollado procesos de adaptación y mitigación. Este pensamiento está fundamentado en el principio de que todo tiene vida y de que la convivencia armónica y el equilibrio entre el ser humano, la madre naturaleza y el universo son la base del Ütz K'aslemal o buen vivir.

Los procesos de adaptación y mitigación indígenas están fundamentados en los calendarios Cholq'ij, Chol Ab' y Choltun, así como en los sistemas solares, lunares y luni-solares que registran el tiempo, los acontecimientos y fenómenos cíclicos. Los calendarios sistematizan el movimiento de los astros como el sol, la luna, las estrellas y constelaciones; asimismo rigen las actividades económicas, políticas, económicas y culturales de las sociedades antiguas (prehispánicas) y contemporáneas.

Las necesidades de adaptación al cambio climático han sido procesos más acelerados en los últimos años. Estos procesos de adaptación se han apoyado fundamentalmente en la selección e intercambio de semillas; implementación de prácticas ancestrales de labranza; ajustes en los calendarios, particularmente en el agrícola; recuperación de conocimientos indígenas basados en las señales de la naturaleza, tales como el comportamiento de la lluvia, temperatura, vientos, argeño, entre otros.

En ese sentido, las prácticas de mitigación, particularmente las agrícolas de pequeña escala, que durante largo tiempo vienen practicando los pueblos indígenas adquieren relevancia por sus bajas emisiones y por su capacidad adaptativa y de resiliencia frente a los impactos del cambio climático. En los territorios indígenas se sostienen numerosas prácticas agrícolas tradicionales de bajas emisiones, principalmente en los sistemas agroforestales. Entre las prácticas agrícolas tradicionales están los huertos de traspatio y los sistemas agroecológicos, como la utilización del sauco (*Sambucus sp.*) en el sistema milpa y la producción de maxán (*Calathea sp.*) en sistemas agroforestales.

Los conocimientos, prácticas y tecnologías indígenas son una alternativa para enfrentar los impactos del cambio climático en Guatemala. A propósito, la creación de sistemas interculturales en los que se interrelacione la tecnología moderna y el conocimiento tradicional son fundamentales en el contexto de una Guatemala multicultural.



CONTENIDO

13.1	Justificación.....	304
13.2	Marco de referencia.....	304
13.2.1	Contexto de los pueblos indígenas.....	304
13.2.2	Participación de los pueblos indígenas en iniciativas de ley relacionadas con cambio climático.....	306
13.2.3	Enfoque de los pueblos indígenas sobre la madre naturaleza.....	306
13.2.4	Cambio climático en tiempos prehispánicos.....	307
13.3	Impactos del cambio climático en las comunidades indígenas de Guatemala.....	310
13.4	Descripción de los sistemas de calendarios: calendario maya y clima.....	310
13.4.1	Cholq'ij o calendario sagrado.....	311
13.4.2	Chol Ab' o calendario solar.....	311
13.4.3	Choltun la cuenta de los Katun y B'aktun.....	312
13.5	Conocimiento tradicional sobre el clima y el tiempo.....	313
13.5.1	Señales en las nubes.....	313
13.5.2	Señales y prácticas asociadas a la luna.....	314
13.5.3	Señales y prácticas con relación al sol.....	314
13.5.4	Señales en plantas y animales.....	315
13.6	Sistemas indígenas de adaptación agrícola.....	316
13.6.1	Asocio de cultivos.....	318
13.6.2	Preparación del suelo y labranza.....	319
13.6.3	Selección y manejo de semillas.....	320
13.6.4	Ajuste a los calendarios.....	320
13.6.5	Observación de señales.....	321
13.7	Experiencias de mitigación en prácticas indígenas.....	321
13.7.1	Sistemas agroforestales tradicionales de bajas emisiones.....	321
13.7.1.1	La utilización del sauco en sistemas agroforestales.....	321
13.7.1.2	El cultivo de maxán en sistemas agroforestales.....	322
13.7.2	Criterios comunitarios en el uso, manejo y conservación de bosques.....	323
13.8	Conclusiones.....	326
13.9	REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	327

13.1 Justificación

El cambio climático constituye una amenaza y un peligro para la supervivencia de la humanidad. En la medida en que los efectos del cambio climático se vuelven más severos, los pueblos indígenas son los que sufren directamente las consecuencias a causa de las condiciones sociales, económicas y políticas históricas que han prevalecido en Guatemala, las cuales los ponen en una situación de mayor vulnerabilidad. Las prácticas productivas, sociales, culturales, espirituales y económicas de los pueblos indígenas tienen una estrecha relación con el ambiente y la madre tierra; por lo tanto, los efectos del cambio climático perjudican directamente todo su sistema de vida, así como su identidad, lo que repercute en su idioma, espiritualidad, indumentaria, medicina, alimentación, vivienda, educación, prácticas, saberes y conocimientos tradicionales, entre otros.

A lo largo de los siglos, los conocimientos tradicionales de los pueblos indígenas se han ido adaptando al cambio climático, tomando como base la observación de los elementos de la madre tierra y el padre cosmos, conforme a su cosmovisión holística que les permite mantener una relación de respeto con cada uno de esos elementos. Los pueblos indígenas han logrado manejar condiciones ambientales complejas, lo que les ha permitido su existencia hasta la actualidad. De hecho, han tenido que adaptarse a las condiciones ambientales cambiantes y desarrollar técnicas destinadas a la conservación de los recursos y, por ende, de sus medios de subsistencia. Esto justifica la necesidad de recopilar y promover los conocimientos existentes sobre la situación del cambio climático y la forma en que afecta directamente a los pueblos indígenas en Guatemala. Finalmente, es importante valorizar, a través de este reporte, los aportes de los conocimientos tradicionales ante el desafío que representa enfrentar los efectos del cambio climático; asimismo, que esta sea una oportunidad para presentar, con pertinencia, la información a los tomadores de decisiones.

13.2 Marco de referencia

13.2.1 Contexto de los pueblos indígenas

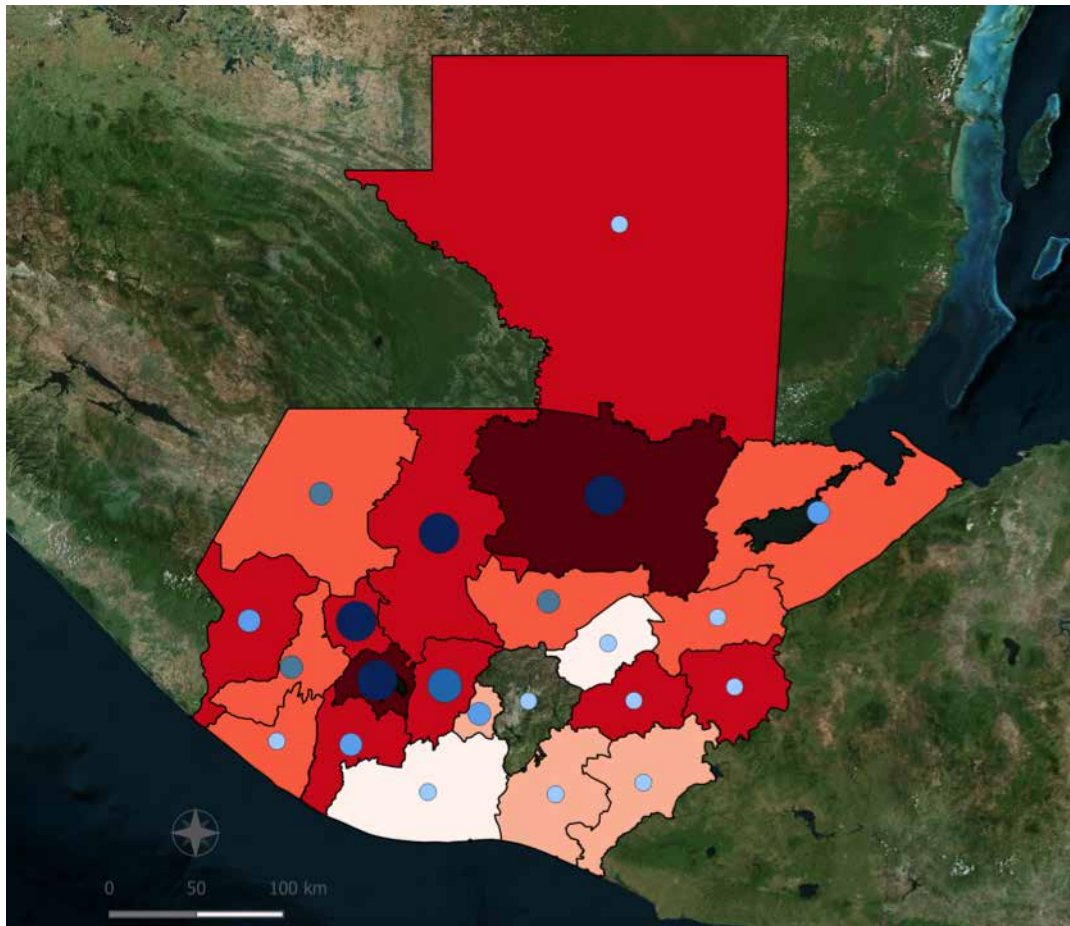
De acuerdo con las proyecciones poblacionales del Instituto Nacional de Estadística (INE, 2015), Guatemala estaría conformada por 16 838 489 habitantes en el año 2018, pertenecientes a cuatro pueblos: maya, garífuna, xinka y ladino o mestizo. Se estima que la población del pueblo maya en Guatemala representa entre el 60 % y 62 % de la población del país; sin embargo, según la Encuesta Nacional de Condiciones de Vida (ENCOVI) del año 2014, para dicho año, el 39 % de la población se autoidentificaba como indígena (INE, 2016).

El pueblo maya está conformado por 22 comunidades lingüísticas: Achi', Akateko, Awakateko, Chalchiteko, Ch'orti', Chuj, Ixil, Itza', Kaqchikel, K'iche', Mam, Mopan, Poqomam, Poqomchi', Popti', Q'anjob'al, Q'eqchi', Sakapulteko, Sipakapense, Tektiteko, Tz'utujil y Uspanteko. Las comunidades lingüísticas mayas mayoritarias son la K'iche' representada con el 11 % del total de la población guatemalteca, Q'eqchi' con 9 %, Kaqchikel con 7 % y Mam con 6 %. Estas comunidades mayoritarias, representan más del 80 % de la población maya y el 34 % de la población guatemalteca. Los departamentos de Sololá (97 %), Totonicapán (94 %) y Alta Verapaz (94 %) son los que poseen mayor población indígena (90 % de la población indígena total). En el 2014, el 50 % de la población guatemalteca vivía en áreas urbanas, de ese total, el 37 % corresponde a población indígena (INE, 2016). Es importante destacar que el mapa lingüístico de Guatemala coincide en gran medida con el mapa de pobreza, mortalidad materna, desnutrición infantil, vulnerabilidad, entre otros problemas.

Según la ENCOVI 2014 (INE, 2016), el 59 % de la población guatemalteca vive en pobreza y el 23 % en pobreza extrema, de la cual predomina la población indígena, tal como lo refleja el último mapa oficial.

Por lo tanto, el 79 % de la población indígena vive en situación de pobreza, esto quiere decir que cuatro de cada cinco personas indígenas son pobres. Asimismo, la pobreza en la población indígena es 1.7 veces mayor que en la población no indígena (INE, 2016). Según el mapa oficial, la pobreza rural se cen-

tra mayoritariamente en los departamentos de Alta Verapaz (90 %), Sololá (85 %) y Totonicapán (81 %) (INE, 2013); además, estos departamentos presentan altos niveles de pobreza total y tienen población eminentemente indígena (93 a 97 %) (INE, 2016) (Figura 13-1).



LEYENDA

POBLACIÓN INDÍGENA	POBREZA RURAL TOTAL
● 0.1 - 19.4 %	 44.3 - 47.4 %
● 19.4 - 38.8 %	 47.4 - 62.6 %
● 38.8 - 58.1 %	 62.6 - 72.5 %
● 58.1 - 77.5 %	 72.5 - 80.6 %
● 77.5 - 96.8 %	 80.6 - 89.6 %

MAPA BASE: BING SATÉLITE

Figura 13-1 Mapa de población indígena y pobreza rural total a nivel departamental. El porcentaje de pobreza rural por departamento se muestra en tonalidades de rojo (los tonos más oscuros simbolizan valores más altos). Los círculos muestran el porcentaje de población indígena, mientras mayor el círculo, mayor la proporción de población indígena en dicho departamento. En este mapa se visualiza que los departamentos con mayor pobreza rural representan a los que tienen mayor población indígena. Elaboración propia, basado en INE (2013, 2016).

13.2.2 Participación de los pueblos indígenas en iniciativas de ley relacionadas con cambio climático

En las últimas dos décadas, diversas organizaciones indígenas han desarrollado procesos participativos para la construcción de propuestas ante los efectos del cambio climático. Conforme a esta dinámica, en 2009 se construyó la propuesta de ley¹ para la Categoría de Manejo de Áreas de Gestión Colectiva Indígena o Comunitaria, que está «orientada al reconocimiento legal de los sistemas indígenas o tradicionales de gestión territorial y de recursos naturales, así como de las áreas administradas tradicionalmente por pueblos indígenas o comunidades locales, que han realizado un manejo sostenible de los recursos naturales del territorio donde habitan, conservan especies, ecosistemas en peligro y prestan servicios ambientales a la población en general» (Elías, García, Cigarroa, & Reyna, 2009). Posteriormente, en el año 2011, se coordinó con el Consejo Nacional de Áreas Protegidas (CONAP), a través del Departamento de Coordinación con Pueblos Indígenas y Sociedad Civil, para que asumiera dicha propuesta y la presentara como anteproyecto de ley ante el Congreso de la República.

En el año 2010, la Mesa Indígena de Cambio Climático en Guatemala (MICCG), en coordinación con la Mesa Nacional de Cambio Climático (MNCC), construyeron una propuesta para que fuera incluida la Ley Marco para Regular la Reducción de la Vulnerabilidad, la Adaptación Obligatoria ante los Efectos del Cambio Climático y la Mitigación de Gases de Efecto Invernadero (Decreto 7-2013, 2013; Mesa Indígena sobre Cambio Climático de Guatemala & Mesa Nacional de Cambio Climático, 2010).

De la misma manera, las organizaciones indígenas, a través de la MICCG, elaboraron propuestas para que se incluyeran en la Política Nacional de Cambio Climático (MARN, 2009) y en el Plan de Acción Nacional de Cambio Climático (CNCC, 2016). Estos esfuerzos desarrollados por las organizaciones indígenas han sido muestras de su voluntad y de que los conocimientos ancestrales, así como las prácticas tradicionales, se constituyen en contribuciones de los

¹ Esta propuesta se encuentra pendiente de ser presentada al Congreso de la República.

pueblos indígenas de Guatemala para los procesos de adaptación y mitigación ante los efectos negativos del cambio climático.

13.2.3 Enfoque de los pueblos indígenas sobre la madre naturaleza

El pueblo maya ha tratado el tema de los desequilibrios ambientales y ecológicos² desde tiempos inmemoriales y ha tenido una particular visión sobre la manera de utilizar y cuidar todo lo creado, tal y como lo plasmaron y describieron en sus escritos. Esto se evidencia en el Popol Wuj³ desde la misma creación, cuando dialogaron y «se pusieron de acuerdo bajo la luz [...] Kukulja Jun Raqan, el primero, el segundo es Ch'ipi Kuqulja' y el tercero Raxa Kaqulja'» (creadores y formadores), «[...] Porque debe surgir la Tierra, su superficie debe verse. Luego que venga la siembra que nazcan Cielo y Tierra [...] solo por su poder se consiguió la concepción de las montañas y valles; que de inmediato rebosaron de cipreses y pinos». Luego fueron creados «los animales del monte y cuidadores de los cerros, venados, pájaros, pumas, jaguares, serpientes cascabel y barbamarilla guardianas de los bejucos» (Sam Colop, 2008).

El cambio climático es un fenómeno que afecta a los pueblos indígenas, quienes desde su pensamiento cosmogónico han generado y planteado propuestas que podrían coadyuvar a la búsqueda de soluciones, basadas en sus conocimientos ancestrales y prácticas tradicionales; partiendo del principio de que todo tiene vida y que, en la convivencia en armonía y equilibrio entre el ser humano, madre naturaleza y universo, se encuentra el bienestar, la riqueza espiritual y material (Batzín, 2002).

² El desequilibrio es el desorden que ocurre en los elementos de la madre naturaleza, en condiciones naturales; suelen ser pequeños y son neutralizadas por la propia naturaleza. Pero cuando son producto de las actividades humanas, alteran el medio ambiente, provocando cambios drásticos de forma negativa a la existencia de las diferentes formas de vida.

³ El libro que contiene la mitología y la historia del pueblo K'iche' hasta la llegada de los españoles en el siglo XVI, cuando se cuenta la ejecución de los Señores principales Oxib kej y Belejeb Tz'i'. Este libro fue transcrito en símbolos latinos, conforme a Recinos, entre los años 1554-58 (Sam Colop, 2008).

En el pensamiento cosmogónico indígena, cada elemento ocupa un espacio y tiene una función en el desarrollo de la vida, dicha situación afirma que hay interdependencia entre todo lo creado y que la convivencia armónica es fundamental para el desarrollo de la vida en sus diferentes manifestaciones. No hay un elemento más importante sobre otro, sino que todo es complementario, por ejemplo, el día y la noche representan la convivencia armónica. En este sentido, «la claridad es el movimiento, la acción, el trabajo, la producción, cultivo de vitalidad. La oscuridad es el reposo, el descanso, el reencuentro, la recuperación. Ambos estados se ceden el paso el uno al otro, se esperan, se unifican para la realización de la vida» (Cochoy et al., 2006). Esta complementariedad se concretiza en aspectos trascendentes y en hechos de la vida cotidiana, sobre todo en las relaciones de género (femenino y masculino), vista como una relación de importancia para garantizar la vida de los seres humanos y la vida del cosmos, la reproducción de la especie humana y el mantenimiento del ambiente natural del que tanto hombres como mujeres se constituyen en sustentadores, alimentadores y reconocedores. Por ende, cualquier situación que atente contra esos principios provoca consecuencias graves en el entramado de la vida.

Esta es una de las razones por las que fueron corregidos Wuqu' Qak'ix y sus hijos Zipakna', el primero, y Kabraqan, el segundo. Ellos creyeron y presumían ser iguales o más grandes que el sol y la luna, se vanagloriaban y creían que eran amos, dueños y superiores ante los demás elementos de la creación. Dicha situación provocó que los creadores y formadores solicitaran a Jun Ajpu' y Xbalamke que Wuqu' Qak'ix y sus hijos fueran disciplinados. De la misma manera fueron destruidas las generaciones de los «hombres» hechos de tierra con lodo, debido a que no cumplieron con su función y mandato de cuidar lo creado y de reconocer que solo eran parte de la creación; por tanto, hicieron el cuerpo de los «hombres» de madera, esculpida por el creador y formador (Sam Colop, 2008).

Estos pasajes escritos en el Popol Wuj son una evidencia de que en la creación no hay criatura más grande ni más pequeña, todos tienen una razón de ser. El pensamiento indígena valora cada elemento de la creación como lo aseguró el jefe Seattle del

pueblo Suwamish en la carta al presidente de los Estados Unidos, Franklin Pierce. En esa carta indica que cada pedazo de esta tierra era sagrado para su pueblo, describiéndolo de la siguiente manera: «cada rama brillante de un pino, cada puñado de arena de las playas, la penumbra de la densa selva, cada rayo de luz y el zumbido de los insectos son sagrados en la memoria y vida de mi pueblo [...] el hombre no tejió el tejido de la vida; él es simplemente uno de sus hilos. Todo lo que hiciere al tejido, lo hará a sí mismo» (Seattle, 1855). Esta forma de pensar y de vivir deja claramente expresada que cualquier acción que el ser humano emprenda, que no sea para la sobrevivencia, es soberbia como la de Wuqu' Qak'ix y sus hijos.

Los pueblos indígenas de Guatemala deben ser considerados actores fundamentales en los procesos de mitigación y adaptación al cambio climático, tomando en cuenta que sus conocimientos y prácticas indígenas, en la conservación de los recursos naturales, han sido importantes. Prueba de ello es la conservación de más de 1.5 millones de hectáreas bajo la modalidad de manejo comunitario, según el Diagnóstico de la Conservación y Manejo de Recursos Naturales en Tierras Comunes, donde se expresa que «[...] se identificó un total de 1307 casos de tierras comunales con una extensión total de 1 577 124 hectáreas en todo el país (equivalente a 15 771 Km²), equivalente al 12 % de la superficie del país» (Elías et al., 2009).

13.2.4 Cambio climático en tiempos prehispánicos

La combinación de disciplinas como la Arqueología, Historia y Paleoclimatología han logrado identificar el impacto de cambios climáticos no antropogénicos en sociedades del pasado alrededor del mundo. Se han identificado grandes sequías, como la que duró 300 años en el Medio Oriente (2230-1950 a. C.) y que acabó con el imperio acadio (Harrassowitz Verlag, 2012; Killebrew, Steiner, & Weiss, 2013) o la que afectó a los pueblos del Mediterráneo entre 1200 a 1800 a. C. (Kaniewski et al., 2013); así como otros eventos de menor magnitud que no produjeron grandes desastres, como la sequía que afectó al imperio azteca entre 1447 y 1454 d. C., durante el reinado de Moctezuma I. Por el contrario, también han quedado registrados periodos de gran humedad, como los

producidos por el fenómeno de El Niño en Perú⁴ y sus consecuentes impactos en la sociedad moche, entre los años 550 a 690 d. C. (Mauricio, 2014). Más aún, otros fenómenos con consecuencias ambientales como erupciones volcánicas, terremotos y tsunamis han sido registrados en relación con las poblaciones *anzasi* (Lekson, 2008; Ort, Elson, Anderson, Duffield, & Samples, 2008), la civilización *minoica* del Mediterráneo (Friedrich, 2015) y la cultura *harappan* en el valle del Indo (Wright, 2010). En el caso del territorio guatemalteco, hay datos que indican un patrón de variabilidad climática durante la época prehispánica, lo cual se puede correlacionar con los datos arqueológicos, para así medir el grado de adaptabilidad de las sociedades con respecto a los cambios en el medio ambiente. Ha sido de interés particular el caso de las sociedades que se asentaron en el departamento de Petén, como parte de la región conocida como las Tierras Bajas Mayas.

Desde la década de 1970 varios científicos han recopilado datos que han identificado diversos eventos de cambio climático no antropogénico. Uno de ellos sucedió al final del periodo preclásico (200 d. C.), el cual produjo el abandono de algunas ciudades, pero al mismo tiempo impulsó el desarrollo de sistemas más eficientes de agricultura y captación de agua, lo que permitió el esplendor político, científico y artístico del periodo clásico. Todas estas actividades permitieron que se desarrollara una gran población de varios millones de personas (Canuto et al., 2018), lo que dejó huella por todo el territorio de Petén, a tal grado que se cambió considerablemente el paisaje. A este fenómeno se le ha llamado el *Mayaceno* (Beach et al., 2015), en referencia al concepto de Antropoceno, el cual propone una nueva unidad de tiempo geológico, relacionado con los cambios en el medio ambiente y la geología del planeta producidos por el ser humano (Zalasiewicz, Williams, Haywood, & Ellis, 2011). Todos estos rasgos se han identifica-

do recientemente por medio de la tecnología LiDAR que ha permitido detectarlos bajo la cubierta forestal (Canuto et al., 2018).

Este momento de esplendor terminó con un abandono casi total del territorio petenero, en una época que coincide con una serie de sequías y que ha sido llamado el «colapso maya». Los estudios más recientes han podido reconstruir con gran detalle estos fenómenos climáticos, identificando un periodo de clima seco que se extendió por más de cien años (Beach et al., 2015) (Cuadro 13-1). Es importante recalcar que la notable baja poblacional de la región de Petén no fue causada solamente por un fenómeno de cambio climático, sino que fue el resultado de varios factores. Los datos arqueológicos han demostrado que antes del periodo de sequía, las sociedades que habitaron las Tierras Bajas se encontraban en un escenario de conflictividad sociopolítica y de sobreexplotación de recursos. Por lo tanto, estas poblaciones no pudieron responder ni adaptarse a las condiciones de sequía y tuvieron que abandonar el territorio, migrando mayoritariamente hacia el norte. No obstante, este colapso y abandono no significó el fin de la civilización maya. El desarrollo del periodo postclásico es muestra de un proceso de transformación de los grupos mayas, los cuales continuaron con su desarrollo en la región de la península de Yucatán y del altiplano guatemalteco hasta la llegada de los invasores europeos. Sin embargo, el impacto más evidente del cambio climático fue el hecho de que las poblaciones de Petén nunca alcanzaron los niveles de población, ni de complejidad social de los periodos previos, y que no verían una nueva alza en ocupación sino hasta mediados del siglo XX.

⁴ El fenómeno de El Niño se manifiesta de forma inversa en el Ecuador, en comparación con la región centroamericana, es decir que en Perú se manifiesta con fuertes lluvias, a diferencia de Guatemala donde estas disminuyen (capítulos 1 y 2).

Cuadro 13-1 Resumen de datos arqueológicos y paleoclimatológicos para las Tierras Bajas Mayas

	Fecha aproximada	Evidencia climática	Evidencia arqueológica
Periodo Preclásico	1150 – 950 a.C.	Sequía fuerte.	Inicios del poblamiento de las Tierras Bajas Mayas.
	500 a.C. – 100 d.C.	Condiciones climáticas favorables. El registro indica los mayores niveles de precipitación pluvial en la historia de la región.	Surgimiento de los primeros estados en las Tierras Bajas.
	100 – 600 d.C.	Cambio a un clima más seco, con algunos intervalos de sequías, especialmente alrededor de los años 250 d.C. y 500 d.C.	Abandono de algunas ciudades preclásicas. Desarrollo de sistemas intensivos de agricultura y sistemas de captación de agua más eficientes.
Periodo Clásico	600 – 750 d.C.	Condiciones climáticas favorables.	Apogeo de la civilización Maya clásica en la región de las Tierras Bajas.
	750 – 810 d.C.	Inicio del cambio a un clima más seco, pero sin un efecto considerable.	Evidencia de conflicto en las ciudades de las Tierras Bajas Mayas y abandono de ciudades en la región de los ríos La Pasión y Usumacinta.
	800 – 950 d.C.	Ocho intervalos de sequía, siendo el más severo alrededor de 830 d.C. La lluvia se redujo entre un 36 % a 52 % en Petén. Hasta el momento no se ha podido determinar la causa de estas sequías.	Abandono paulatino del resto de ciudades en las Tierras Bajas Mayas y migraciones masivas, principalmente al norte, en la Península de Yucatán.
Periodo Postclásico	1000 – 1100 d.C.	Segundo episodio de sequías, con mayor impacto en la Península de Yucatán.	Colapso y abandono de las grandes ciudades en la Península de Yucatán.
	1100 – 1524 d.C.	Retorno a condiciones climáticas favorables.	Escasa población en El Petén. Apogeo de ciudades en las costas de Yucatán y en el altiplano guatemalteco.

Nota: La primera columna indica al periodo de tiempo en el que cada evento ocurrió. La segunda columna menciona los años en los que ocurrieron los eventos. La tercera columna indica el evento climático ocurrido. La cuarta y última columna muestra la evidencia arqueológica que comprueba la existencia del evento climático. a.C. = antes de Cristo; d.C. = después de Cristo. Elaboración propia, basado en Douglas et al. (2015).

13.3 Impactos del cambio climático en las comunidades indígenas de Guatemala

En Guatemala, los departamentos más vulnerables a riesgos múltiples, tales como peligro de deslizamiento, inundación, socavamiento, entre otros, son Alta Verapaz, Totonicapán y Petén. Los eventos considerados más recurrentes son los vinculados con las precipitaciones y los sismos. Guatemala ocupa el quinto lugar entre los diez países con más muertos reportados a causa de desastres por eventos extremos (Ginebra/EFE, 2016).

Actualmente, el número de días de lluvia está disminuyendo, mientras que la intensidad de esta ha aumentado, puesto que son más comunes las lluvias extremas. De estas, el 24 % se debe a ciclones tropicales y el 76 % a otro tipo de eventos. La canícula se ha visto afectada por el cambio climático, ya que actualmente dura de 30 a 50 días, no 10 o 15 días que usualmente duraba. Esto provoca una disminución de lluvia en julio y agosto, y graves problemas en la agricultura, principalmente para los pequeños productores. Dicha situación se agrava cuando se manifiesta el fenómeno de El Niño (como en los años 1982, 1986, 1997, 2001, 2002, 2006, 2009, 2012 y 2014) (INSIVUMEH, 2018). Los departamentos más afectados por la canícula son Baja Verapaz, Sacatepéquez, Totonicapán, Chimaltenango, Guatemala, El Progreso, Zacapa, Jutiapa, Chiquimula, el sur de Quiché y el sur de Huehuetenango. Los pueblos indígenas son los más afectados, por depender en gran medida de los recursos naturales y de la agricultura de subsistencia. Esta problemática provoca que disminuyan las tierras cultivables, así como la disminución del rendimiento de producción, principalmente de granos básicos, afectando la seguridad alimentaria (capítulo 6).

El cambio climático también tiene consecuencias en el acceso al agua para consumo humano, sobre todo en el área rural, en donde el 25 % de los hogares no poseían servicio de agua potable en el año 2011. Es importante hacer notar que el 39 % de las tierras forestales de mayor importancia hidrológica poseían bosques en el país en el año 2010, en las cuales más de 20 000 millones de metros cúbicos de agua fueron utilizados anualmente entre 2007 a 2010, a través de tareas extractivas. La cobertura del servicio de

agua potable, en el año 2011, corresponde al 75 % de las familias a nivel nacional, de las cuales el 91 % fueron familias del área urbana y 58 % del área rural (INE, 2011).

El fenómeno de El Niño ha afectado al corredor seco del país desde 2013, acrecentándose hasta la fecha. Según Felipe (2016), los daños a los cultivos de granos básicos en el país, provocados por el déficit de lluvias, afectaron 37 309 hectáreas en 99 municipios, afectando a 123 201 familias, principalmente en los departamentos de Chiquimula, Jalapa, El Progreso y Zacapa. Mientras que, en cuanto a la extensión de cultivos con daños, los departamentos más afectados fueron Jalapa, El Progreso y Jutiapa. La producción de maíz y frijol, especialmente la correspondiente a los agricultores de subsistencia, ha sido afectada a partir de 2012 y hasta 2016, debido a la reducción de lluvias por la canícula prolongada y a las irregularidades en la precipitación. De esa cuenta, las familias que se dedicaban a la agricultura no solo vieron sus ingresos disminuidos de manera drástica, sino que también vieron limitada su alimentación; ya que entre los pequeños y medianos agricultores, los cultivos se destinan mayormente al autoconsumo, y de haber excedente, este se destina a la venta.

13.4 Descripción de los sistemas de calendarios: calendario maya y clima

Desde la cosmovisión maya, en el cielo transitan el abuelo sol, la abuela luna y nuestras hermanas las estrellas generadoras de luz, y el orden de la temporalidad del universo; esta dinámica lo convierte en un cosmos vivo. Del cielo vienen las energías primordiales para la vida que permiten la existencia en la madre tierra. El Ru Kux Kaj, Corazón del Cielo, es el responsable de la existencia del universo, el orden, la eternidad y sincronidad de los ritmos cósmicos; así como también del equilibrio de las relaciones humanas. Ru Kux Kaj es el Creador y Formador del universo y de los sagrados elementos agua y calor solar (fuego) que se reciben del cielo, esenciales para la vida del ser humano, los cuales son su responsabilidad. Materializado, Ru Kux Ulew es el Corazón de la Madre Tierra. Humanizado, Ru Kux Kaj y Ru Kux Ulew son el arquetipo cultural que transmite a los seres humanos sus conocimientos y dicta sus normas, las mismas que corresponden a un orden natural.

Según Espinoza (2014), en relación con el pensamiento maya, «no hay nada más simple en el universo como comprender que aquello que parece complicado es solamente una pequeña muestra de sencillez». El pensamiento maya es una «sistematización de conocimientos y abstracciones hechas en relación con el universo y la tierra, con la naturaleza y el ser humano, a través de miles de años en constante observación y creación. Formas y maneras de vida, prácticas cotidianas llenas de paciencia, de lo contrario cómo explicaríamos tanta exactitud en sus observaciones y aportaciones» (Espinoza, 2014).

En esta dinámica surgieron y se crearon los calendarios mayas que constituyen sistemas de registro del tiempo, de acontecimientos y de fenómenos cíclicos. Los calendarios sistematizan el movimiento de los astros como el sol, la luna, las estrellas y constelaciones; estos rigieron las actividades económicas, sociales, políticas y culturales de las sociedades antiguas (prehispánicas) y de las contemporáneas. Por tal motivo coexisten varias cuentas del tiempo que siguen vigentes y que aún rigen el actuar de los pueblos indígenas, las cuales se describen a continuación.

13.4.1 Cholq'ij o calendario sagrado

El calendario Cholq'ij es el más conocido, también se le conoce como calendario lunar y se le consulta para saber cuál es la influencia del día en la vida cotidiana de las personas (Guoron, 2010). Este periodo de tiempo consta de 260 q'ij (días) que constituyen un ciclo de 20 días/energías, combinado con 13 energías (numerales). Está relacionado con el periodo de gestación del ser humano, los días en que «Venus dura como la estrella del amanecer y atardecer» (Ochoa, 2012) y la correlación de su Q'ij Alaxik⁵, que establece «cómo es su espíritu y nos hace conocer cómo es cada quien en su corazón, en su conciencia, en su presente y en su Ch'umilal» o futuro de cada persona (Paz, 2014). También influía en las actividades de la comunidad, en la agricultura; así es que, según Grube (2006), «el día 3 chuwen, por ejemplo, era nefasto para sembrar, en tanto que el 8 kib prometía un buen año».

⁵ En idioma Kaqchikel significa: día del nacimiento.

La naturaleza de este calendario es llevar la correlación de las energías del universo, por esta razón es una herramienta utilizada por los Ajq'ij⁶ para hacer la interpretación e identificar el comportamiento de la naturaleza y del clima en periodos definidos: invierno normal o con tormentas, sequías y catástrofes. Este calendario también «era usado para celebrar ceremonias religiosas, pronosticar la llegada y duración del periodo de lluvias, además de periodos de cacería y pesca, y también para pronosticar el destino de las personas» (Biblioteca Pláyedes, s/f).

El calendario Cholq'ij ha sido base para identificar los impactos del cambio climático en la región maya, los Ajq'ij reciben las señales e indicadores para el periodo que arranca en el Waqxaqi' B'atz'. Dichas señales se reciben a través del viento, agua, fuego (elementos de la naturaleza); señales en la ceremonia; o señales corporales de los ajq'ij.

13.4.2 Chol Ab' o calendario solar

También llamado calendario agrícola de 365 q'ij (días). Está constituido por 18 meses de 20 días cada uno, sumando 360 días, más un periodo de 5 q'ij, denominado Wayeb', que es un periodo de evaluación, preparación y planificación del siguiente año. Este calendario, junto con las fases de la luna, sigue vigente porque las comunidades indígenas lo utilizan para organizar las diferentes actividades comunitarias, como el cambio de autoridades, el cambio de cargador del año o año nuevo maya; y las diferentes actividades agrícolas relacionadas con la recolección de semillas, preparación de la tierra para el cultivo, la siembra, los diferentes trabajos de cuidado de la siembra, la cosecha y su almacenamiento (TNC, 2015).

En la antigua cosmología maya, los ciclos de sequía y abundancia estaban muy ligados al cargador del año, situación que hacía creer que «ciertos tipos de clima se presentarían si determinada deidad era la

⁶ Son mujeres y hombres que ejercitan la virtud de observar, interpretar y contar el tiempo y las energías de los días, su principal función es orientar a la población. «Su palabra, sentimiento, intuición, conocimiento, experiencia y sabiduría ha sido cultivada en la tradición oral con sencillez humana, su autoridad es moral y descansa en el reconocimiento y aceptación de la sociedad».

que lleva el peso del año» (Ivic, Azurdia, Fundación Solar, & Consejo Nacional de Ancianos Principales y Guías Espirituales Mayas Xincas y Garífunas, 2008). En el pasado, los ciclos del clima eran más estables que en la actualidad: la época lluviosa se establecía en los últimos días de marzo o al inicio de abril. Así que, la época propicia para sembrar es mayo. Por tanto, «los abuelos decían que si caía buena lluvia en junio, entonces la milpa cargaría buena mazorca, es decir que habría buena cosecha; si no, la milpa crecería sin mucha mazorca, porque no hubo lluvia que la criara» (Ivic et al., 2008).

El año nuevo, o el día en que se recibe el nuevo cargador del año, era la mayor fiesta del año y la celebraban a nivel comunitario. Sin embargo, en cada mes maya se celebraban diversas actividades; por ejemplo, «los cazadores y los pescadores celebraban su fiesta en la demanda de una buena caza y de una buena pesca respectivamente en el sip, que en la época de la conquista española coincidía con los meses de agosto y septiembre, en tanto que los propietarios de colmenas la celebraban en solicitud de una gran cosecha de miel en el mes tzek (octubre) [...] en el mes sak (febrero) los cazadores celebraban una fiesta para dar gracias por el resultado feliz de su campaña. En el mes mak (marzo y abril) se pedía agua suficiente para cultivar los campos [...] los cul-

tivadores de cacao celebraban su fiesta de rogativa en el mes muwan (abril y mayo) (Grube, 2006).

De esta cuenta, también las fases de la luna son consideradas para el desarrollo de las diferentes actividades agrícolas; por ejemplo, de luna nueva a luna cuarto creciente se pueden observar señales que indican el inicio o final de las lluvias. De luna cuarto creciente a luna llena se puede observar si las corrientes de aire traen frío. La luna cuarto menguante está más relacionada con las lluvias, porque regularmente llueve más en esta fase lunar (TNC, 2015).

13.4.3 Chol Ab' o calendario solar

También se le conoce como calendario de la cuenta larga. Utilizado para llevar el registro de eventos significativos en la vida de los pueblos en periodos k'atun (periodo de 20 años tun) y b'aktun (periodos de 400 años tun). Para efecto de esta cuenta, el año tun es de 360 días (Cuadro 13-2). A eso se debe que la fecha oxlajuj b'aktun (13 ciclos de 400 años tun), que coincidió con el 21 de diciembre de 2012, haya sido muy significativa en la historia de la civilización maya, ya que se cumplió un gran ciclo de 5200 años tun (equivalente aproximadamente a 5129 años de 365 días) (Biblioteca Pláyedés, s/f).

Cuadro 13-2 Unidades de tiempo representadas en el calendario Choltun

Unidades	Nombre maya	Equivalencias
1	Q'ij	1 día
20	Winaq	20 días
360	Tun	18 winaq
7 200	K'atun	360 winaq o 20 tun
144 000	B'aktun	7,200 winaq, 400 tun o 20 k'atun

Nota: Cada periodo se presenta con sus unidades en días, nombre maya, y sus equivalencias respecto al resto de periodos. Adaptado de Biblioteca Pláyedés (s/f).

13.5 Conocimiento tradicional sobre el clima y el tiempo

Los pueblos indígenas son portadores de un refinado sistema de conocimientos relacionados, pero tan variados como la astronomía, botánica, agricultura, espiritualidad, cosmogonía, historia, etnografía, ciencia, sociedad, economía, símbolos, cultura material, entre otras, que permiten obtener un acercamiento diferente durante el proceso de adquisición y construcción de conocimientos, en comparación con el que normalmente se hace en las sociedades occidentales.

En cuanto al clima y el tiempo existe un sistema de alerta temprana de prevención ante cambios extremos en el clima. La naturaleza emite señales previas a eventos naturales (cambios en el clima o cambios en los ciclos-tiempo, temblores, huracanes, etc.). El conocimiento para la detección de estas señales está concentrado en su mayoría por ancianos indígenas. Estas señales son las que se presentan en el cielo, la posición de las estrellas, constelaciones y demás cuerpos celestes. Todos ellos son diseños en el cielo que marcan acontecimientos naturales en la tierra; por ejemplo, el inicio del invierno ocurre cuando las pléyades (*motza'*) aparecen en el occidente a las 6 p. m. en combinación con la luna en cuarto menguante y con venus en el cenit.

13.5.1 Señales en las nubes

Las lluvias con vientos fuertes (tormentas y huracanes) pueden pronosticarse observando las nubes. En el área del lago Atitlán, en tiempo de invierno, la formación de nubes de color gris oscuro que cubren la mayor parte del volcán (estratocúmulos) es señal de mucha lluvia (Figura 13-2a), mientras que la formación de nubes que cubren el cono (altoestratos) es señal de vientos fuertes en las próximas horas (Figura 13-2b). Estas imágenes de los volcanes Tolimán y Atitlán (Figura 13-2) fueron capturadas a distintas horas el 21 de octubre del 2013. Ese mismo día, el huracán Raymond alcanzó la categoría 3 en el Pacífico (NOAA, s/f), en territorio mexicano. En palabras de los cofrades «esas señales indican que el invierno aún sigue y con vientos fuertes», y así fue. Desde ese día, las lluvias continuas cesaron hasta el 30 de octubre en la meseta central y costa sur del país.

Cuando las nubes están en forma de surcos indica que la tierra temblará (Figura 13-3). Tres días antes del terremoto en el departamento de San Marcos, desde el valle de la Ermita, con vista en dirección hacia el poniente, se vieron ese tipo de nubes (Figura 13-3a), tres surcos de color rosado. De igual manera, ocho días antes del temblor de 4.7 grados en la escala de Richter, registrado el 12 de junio de 2013, se vieron en el cielo nubes en forma de surcos desde el valle del B'oko', Chimaltenango (Figura 13-3b).

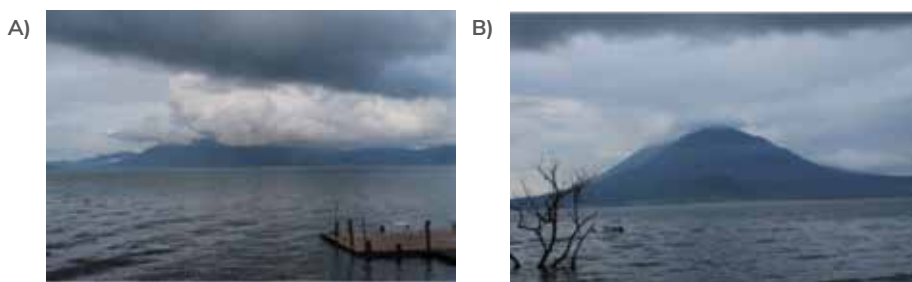


Figura 13-2 Señales en las nubes de los volcanes Atitlán y Tolimán. a) Una formación de nubes cubriendo la mayor parte de los volcanes es señal de mucha lluvia b) Formación de nubes sobre los volcanes es señal de vientos fuertes en las próximas horas.

Fotografías: Félix Sarazúa.

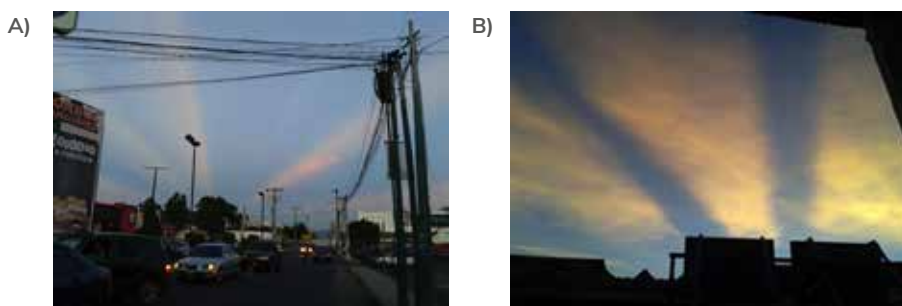


Figura 13-3 Nubes en forma de surco, indicando próximos temblores. a) Esta fotografía se tomó tres días antes del terremoto en el departamento de San Marcos (7 de noviembre del 2012), desde el Valle de la Ermita con vista en dirección hacia el poniente. b) Nubes con forma de surcos desde el valle del B'oko', Chimaltenango.

Fotografías: Félix Sarazúa.

13.5.2 Señales y prácticas asociadas a la luna

La luna también es fuente de información. Cuando aparece la luna «de sangre» (para los meteorólogos), en otras palabras cuando la luna se torna de color rojizo, indica que el siguiente día habrá mucho calor.

Cuando «se sienta» la luna Taq nitz'uye' ri Ati't Ik' es cuando ocurre la luna cuarto creciente (Figura 13-4a); los ancianos dicen «ya se sentó la luna» cuando la parte brillante queda hacia abajo, lo cual es señal de que el invierno se va. Esta fase de la luna es especial porque está en un periodo ascendente, entonces los eventos que anuncian estarán proyectados hacia futuro, esto permite a las personas tomar las precauciones pertinentes.

La luna que trae agua Ri Ati't Ik' ru k'amomb'e ya' ocurre cuando la luna cuarto creciente se encuentra como una letra c invertida (Figura 13-4b). Cuando se ve orientada hacia el sur (desde la meseta central del país, cuando está orientada hacia los volcanes) indica que la estación de invierno iniciará en ese ciclo lunar o en el siguiente.

En luna llena (Figura 13-4c) se pueden cortar los árboles para que la madera sea resistente y no se pique rápido, o si es para leña, para que abunde y de buena braza. La tapisca (cosecha de maíz) debe hacerse en luna llena para que el maíz no se pique rápido. El injerto de plantas debe hacerse en esta fase lunar para que no «sangre» mucho la planta y que el injerto se adhiera rápido y no se enferme.

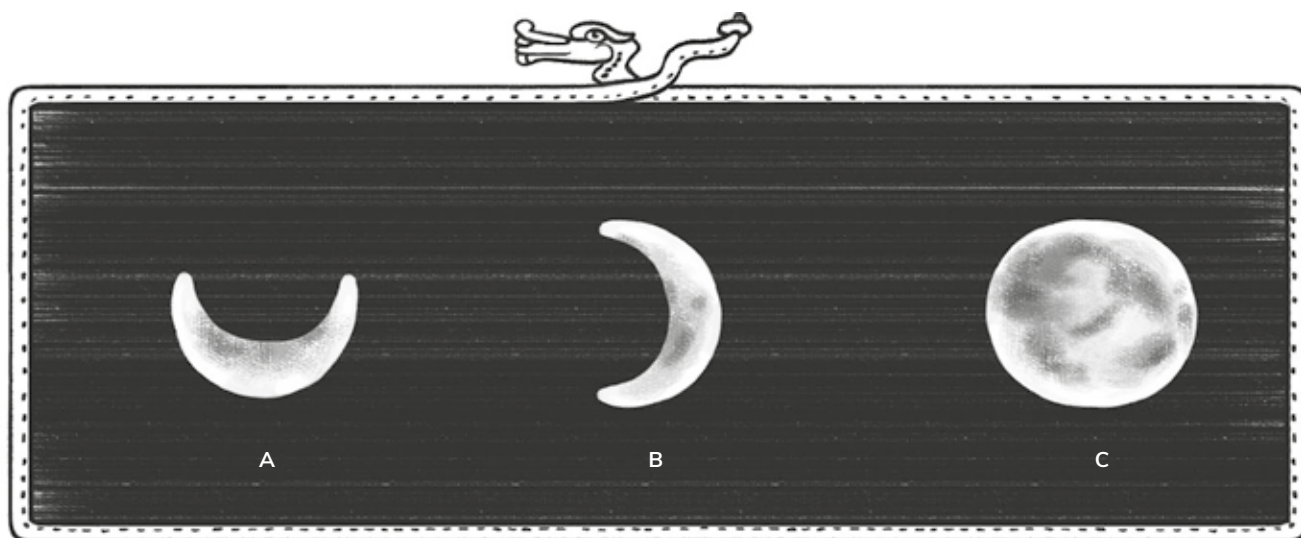


Figura 13-4 Fases de la luna y su relación con cambios en el estado del tiempo. a) Cuarto creciente (cuando la luna se sienta), lo cual es señal de que el invierno se va b) Luna cuarto creciente, letra c invertida, es señal que la estación de invierno iniciará en ese ciclo lunar o en el siguiente c) Luna llena es señal de que se pueden cortar los árboles, la cosecha de maíz y el injerto de plantas. Elaboración propia.

13.5.3 Señales y prácticas con relación al sol

Otro de los fenómenos que siguen siendo observados son los movimientos del sol y su relación con los ciclos del tiempo, lo que en la actualidad se conoce como equinoccios y solsticios. De acuerdo con esto, los pueblos indígenas han observado que el árbol tiene un ciclo «femenino» y un ciclo «masculino» que se alternan de acuerdo con el movimiento del sol. El ciclo femenino del árbol es un tiempo de descanso para el árbol y para el bosque que ocurre del equinoccio de marzo al solsticio de junio (21 de marzo al

21 de junio), y es cuando la semilla está esparcida en el suelo (siembra natural) para el inicio de germinación natural de plántulas en el bosque. Durante este ciclo se recomienda evitar actividades productivas o de aprovechamiento (Camey, 2019).

Del solsticio de junio al equinoccio de septiembre (21 de junio al 21 de septiembre) se abona o se nutre la siembra de forma natural, se da el crecimiento de plántulas de forma natural en el bosque. El ciclo masculino del árbol, que es la complementariedad del ciclo femenino, ocurre del equinoccio de septiem-

bre al solsticio de diciembre (21 de septiembre al 21 de diciembre) y es la época en la que maduran los frutos. Durante ese ciclo se realiza la mayor cantidad de actividad forestal, por lo tanto, el árbol maduro puede ser aprovechado para leña o madera, según la fase lunar. Del solsticio de diciembre al equinoccio de marzo (21 de diciembre al 21 de marzo) la semilla está dispuesta para ser recolectada (Camey, 2019).

Otra señal que indica el sol es cuando se forma un círculo de colores a su alrededor (Figura 13-5), esto significa que en las siguientes horas habrá lluvias.

13.5.4 Señales y prácticas asociadas a la luna

Las plantas, como todo ser vivo, perciben vibraciones del universo y las transmiten a los demás seres de diferentes formas. Si nacen raíces más arriba de lo normal en el tallo del maíz (Figura 13-6a), anuncia que en los siguientes meses de invierno habrá vientos muy fuertes (huracanes y/o tormentas).

Cuando el árbol llamado raxche' (encino) da muchos frutos (Figura 13-6b) es señal de que habrá buena cosecha de maíz y es símbolo de abundancia (K'iyal). Es decir que en el siguiente año habrá abundancia para las familias.

Los animales también indican cambios en el estado del tiempo. Si al anochecer el canto de la cigarra Ri Xi'l ni b'ixan se alarga por mucho tiempo es señal de que tardará en llover (Figura 13-6c). Entonces, los comunitarios esperan más tiempo para iniciar la siembra, de esa manera no perjudican sus cultivos por la falta de lluvia.

Otra fuente de información del comportamiento del clima son las aves. La chorchá (*Oriolus oriolus*), que es un ave color amarillo y con la parte superior de las alas de color negro, fabrica su nido en forma de bolsa (Figura 13-6d). Cuando fabrica su nido más largo de lo normal es señal de que el inicio del invierno se atrasará como mínimo dos semanas, previniendo a los agricultores para que tomen medidas pertinentes.

Cuando los azacuanes (Figura 13-6e) pasan sobre la cadena volcánica central kaqchikel o altiplano central del país (área maya-kaqchikel) en el mes de

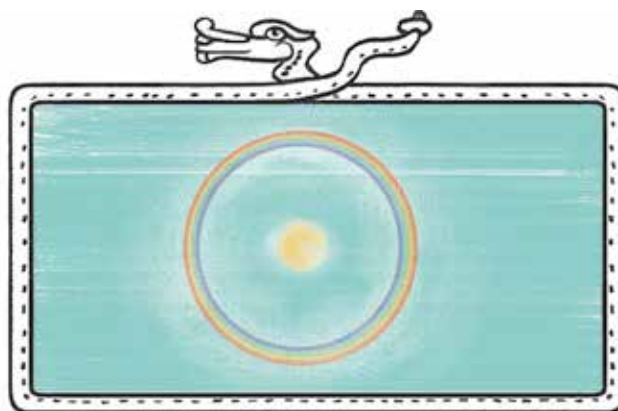


Figura 13-5 Señales de lluvia en el sol. Elaboración propia.

mayo, anuncian la llegada del invierno. En este mes pasan normalmente en dirección sureste–noroeste, volando en grandes cantidades y formando largas filas; así también se les ve volando en forma circular formando remolinos. Cuando pasan a menos de 1 km de altura anuncian que la lluvia iniciará en el transcurso de la siguiente semana; si vuelan a más de 1 km de altura indican que en dos o tres semanas más iniciará la temporada de lluvias. Cuando se arremolinan en la dirección de las agujas del reloj durante su vuelo, o en forma desordenada, es señal de que el invierno será muy fuerte, al extremo de causar destrozos y desastres. Esta es una señal de alerta temprana para la prevención de desastres. Los Ancianos dicen que «son las aves que anuncian las lluvias».

El coyote (*utiw*, en idioma kaqchikel) es altamente significativo en la vida de las comunidades indígenas y en la cosmogonía maya (Figura 13-6g). La prueba de ello la encontramos en el ciclo calendárico Cholq'ij, en el Popol Wuj y en la tradición oral comunitaria.

El coyote es un animal mitológico que está relacionado con Alom y K'ajolom, la pareja creadora en lectura antropomórfica (Sam Colop, 2008), que es una forma de nombrar a Jun Ajpu Wuch', (Cazador Tacuazín, deidad de la madrugada) y a Jun Ajpu Utiw (Cazador Coyote, deidad de la noche), esto debido a sus hábitos nocturnos, porque en la noche es cuando más se escucha el Ru wuyinik ri Utiw. Las señales del coyote anuncian terremotos.



Figura 13-6 Señales de plantas y animales. a) Raíces expuestas del maíz como señal de lluvia. b) Árbol de encino que anticipa buena cosecha de maíz si se llena de frutos. c) Canto de la cigarra anunciando retraso en lluvias. d) Chorch (Oriolus oriolus) y su nido como indicadores del tipo de época de lluvia que se espera. e) Azacuanes que anuncian lluvias. f) Coyotes que anuncian terremotos. Elaboración propia.

13.6 Sistemas indígenas de adaptación agrícola

El sistema de valores, conocimientos y prácticas indígenas ha estado sujeto a cambios y adaptaciones constantes debido a las alteraciones de los patrones climáticos causadas por factores naturales y, en menor medida, por factores antropogénicos, que han tenido una mayor incidencia en el fenómeno del cambio climático.

De acuerdo con el testimonio del líder indígena Cefirino Xajpot de Patzún, Chimaltenango, las necesidades de adaptación al cambio climático han sido un desafío más fuerte en los últimos años para las comunidades indígenas. Sin embargo, lo contrarrestan con la aplicación de sus conocimientos tradicionales en procesos como la selección e intercambio de semillas; el ajuste en las prácticas de labranza y aplicación del calendario agrícola; y la recuperación de co-

nocimientos ancestrales basados en las señales de la naturaleza sobre el comportamiento de la lluvia, temperatura, vientos, argeño, entre otros (Xajpot, Cefirino, comunicación personal, 15 de junio de 2018). Durante siglos, los pueblos indígenas y comunidades locales han desarrollado, utilizado y transmitido sus conocimientos tradicionales en función de su propia cultura. Dichos conocimientos han evolucionado en la medida de sus necesidades y gran parte de ellos lo han hecho paralelamente a la domesticación de plantas y animales. Este proceso ha contribuido a la agrobiodiversidad, que es fundamental en los patrones de alimentación a nivel mundial (TNC, 2015).

Una mayor exposición de los recursos naturales al cambio climático pone en riesgo las actividades agrícolas, económicas, sociales y culturales de los pueblos indígenas, las cuales dependen de ellos. Además, la mayoría de estos pueblos habitan en tierras

comunales, de las cuales se han identificado 1307 casos que abarcan 1 577 124 ha en todo el país. La superficie que cubren equivale al 12 % (15 771 km²) del territorio guatemalteco (Elías et al., 2009).

La agricultura es un medio de vida importante para los pueblos indígenas, especialmente para el pueblo maya, que por miles de años ha aplicado conocimientos y prácticas para adaptar y mejorar la agrobiodiversidad. Según Guorón (2010) «la ciencia de la agricultura en la región maya se inició desde que nuestros abuelos y abuelas empezaron a observar el comportamiento y propiedades de la naturaleza, tales como los ciclos de la lluvia, los tipos de suelos y la diversidad de las plantas con posibilidad de domesticación».

En las diferentes regiones del país existen varias experiencias de comunidades indígenas sobre la adaptación al cambio climático, basadas en sus recursos, conocimientos y prácticas tradicionales. A continuación, se describen algunas de las que han sido sistematizadas:

- Recuperación del cultivo de coco por el pueblo garífuna en Livingston, Izabal, que incluyó la siembra de 1000 plantas de tres variedades de coco (*Cocos nucifera*) en un área de cinco manzanas. La fertilización se realizó con abono orgánico y en el proceso se aplicaron conocimientos indígenas propios. Este cultivo es básico para la seguridad alimentaria, pero es sensible al ataque de plagas por el aumento de temperatura. Sin embargo, es un elemento de importancia para reducir la presión de los fuertes vientos provenientes de las tormentas estacionales y una planta base de la cultura garífuna, utilizada en sus alimentos, espiritualidad y medicina.
- Fortalecimiento del cultivo de arrayán (*Luma apiculata*), conocido como wahuut en idioma maya q'eqchi', para la producción de candelas, las cuales son utilizadas en eventos ceremoniales en la región central y occidental del país, principalmente en comunidades q'eqchi'. El arrayán es una especie arbórea y las velas fabricadas con la materia prima de este árbol emiten menos humo que las de parafina.
- Fortalecimiento de huertos familiares con especies nativas en Las Conchas, Alta Verapaz, que contribuye con la seguridad alimentaria de las familias.
- Gestión del lugar sagrado maya Chajchuqub' en Alta Verapaz, con el objetivo de promover su sostenibilidad y protección del bosque.
- Almacenamiento de agua para uso comunitario y abastecimiento en temporadas de escasez mediante la aplicación de prácticas indígenas en la comunidad Cuyquel, Tactic, Alta Verapaz.
- Fortalecimiento del cultivo y uso del mbüay o chuchito (*Renalmia aromatica*), el cual es una planta endémica, seleccionada en la comunidad mopán de San Luis Petén por el uso de sus frutos maduros como ingrediente natural para caldos. Esta utilidad contribuye a la protección de dicha planta y las asociadas a ella, lo cual reduce la deforestación y protege la seguridad alimentaria.
- Apoyo al fortalecimiento de un jardín botánico de plantas medicinales, basado en conocimientos indígenas de la cultura itzá, el cual promueve una reserva de plantas medicinales como una alternativa de adaptación ante los piquetes de insectos que son vectores de enfermedades.

La descripción anterior forma parte de algunas de las estrategias de adaptación al cambio climático que las comunidades y pueblos indígenas están desarrollando a partir de prácticas ancestrales. Actualmente, estos sistemas están siendo amenazados por múltiples factores como la aculturación, pobreza, discriminación y globalización. Sin embargo, se encuentran en una etapa en que es posible revertir esa tendencia de manera positiva a nivel local.

Cuadro 13-3 Prácticas agrícolas tradicionales indígenas

Pueblo indígena	Comunidad lingüística	Prácticas agrícolas tradicionales
■		Selección e intercambio de semillas
■ ■ ■		Ajustes de calendario agrícola
■	Kaqchikel, K'iche', Tz'utujil, Mam.	Asocio de cultivos y agroforestales
■	Kaqchikel, K'iche', Tz'utujil, Mam.	Diversificación de uso de especies
■ ■		Intercambio de conocimientos
■	Kaqchikel, K'iche', Tz'utujil, Mam.	Prácticas de labranza: forma y tamaño de camellones
■	Kaqchikel	Control de la resistencia del viento en el cultivo de maíz
■		Cultivo de coco
■		Control del estado del tiempo para la diversificación agrícola

Nota: La primera columna se refiere al pueblo indígena que utiliza cada práctica agrícola tradicional (el color verde hace referencia a pueblos mayas ■, el turquesa al pueblo garífuna ■ y el mostaza corresponde al pueblo xinka ■). La segunda columna indica la comunidad lingüística que lo realiza, y la tercera columna detalla cada una de las prácticas agrícolas tradicionales. Elaboración propia, basado en TNC (2015).

13.6.1 Asocio de cultivos

Frente a los embates del cambio climático, las comunidades indígenas están empleando mecanismos de adaptación que aseguren la conservación de sus formas de vida tradicional. Entre estos están el asocio de cultivos, que es la base de la producción familiar para la seguridad alimentaria desde tiempos ancestrales, pese a que ha habido varias propuestas técnicas que recomiendan implementar cultivos sustitutos, pues cuestionan la baja rentabilidad del maíz y frijol.

El sistema de asocio de maíz (*Zea mays*), llamado *ixim* en idioma maya kaqchikel, frijol (*Phaseolus vulgaris*), *kinäq'* en maya kaqchikel, y *cucurbitas* (*Cucurbita sp*) como el ayote, chilacayote y güicoy, destaca la armonía de las características y necesidades de nutrientes de las especies, además de su aporte nutricional a las personas. Este sistema incluye socios que aprovechan el espacio de manera diferenciada y genera beneficios mutuos dentro de una relación simbiótica, imitando la estructura de la naturaleza. El maíz es de crecimiento vertical y aprovecha el espacio aéreo del campo de cultivo; el frijol aprovecha el espacio medio y a menudo se apoya en el tallo del maíz, que le sirve de soporte para acceder al aire y a la luz, pues es una enredadera. Por su lado, las cucurbitas son especies con características de semi-

enredaderas y se extienden de manera horizontal, cubriendo la superficie del suelo. Esto contribuye a reducir el golpe de las gotas de lluvia como factor de erosión y ayuda a conservar la humedad del suelo. Este sistema coincide con las prácticas ancestrales, ya que para los mayas «el ciclo agrícola era lo más importante, estaba basado en el maíz, planta sagrada, el frijol, el amaranto, chile y diferentes frutas y hierbas. Este ciclo tenía una duración básica de 260 días» (Barrios, 2004).

El sistema de milpa ha cautivado el interés de investigadores por su importante relación con la conservación de la agrobiodiversidad nativa, las prácticas indígenas y su aporte en el abatimiento de los impactos del cambio climático. En este sentido se puede referir el muestreo realizado por Cifuentes et al. (2014), en el departamento de Sololá, en tres rangos altitudinales estratificados de 1580 a 2600 msnm. En torno a este estudio (Cifuentes et al., 2014), se analizaron las especies empleadas, la fertilización del suelo, las plagas y enfermedades, entre otras variables.

Este trabajo destaca que «los resultados de este estudio pueden ser de utilidad para identificar puntos de intervención en investigación aplicada, capacitación y transferencia de tecnología a fin de mejorar la productividad del sistema de milpa y preservar

los recursos nativos de la región por el fenómeno del cambio climático y resguardo de la seguridad alimentaria nutricional» (Cifuentes et al., 2014). Por tal razón, «el uso de este sistema debe ser promovido como estrategia de adaptación al fenómeno del cambio climático» (Cifuentes et al., 2014).

En intercambios de conocimientos con comunidades indígenas, promovidos por el Consejo Indígena de Centro América (CICA), se ha establecido que en toda la región mesoamericana el sistema de milpa se utiliza como medio de seguridad alimentaria familiar y comunitaria, con las variantes producidas por las diferentes condiciones geográficas y culturales. A este asocio se suele adicionar el miltomate (*Physalis philadelphica*), chiltepe (*Capsicum annuum* var. *glabriusculum*), quilete (*Solanum americanum*), yuca (*Manihot esculenta*), chipilín (*Crotalaria longirostrata*), y amaranto (*Amaranthus* sp.); en regiones más altas se asocia con el haba (*Vicia faba*) y la papa (*Solanum tuberosum*), y así varía en cada región. Este sistema constituye la base de las dietas tradicionales, que se fundamenta en las formas propias de vida, los espacios culturales y la aplicación de conocimientos y prácticas indígenas que se perpetúan a través del tiempo mediante la transferencia intergeneracional.

13.6.2 Preparación del suelo y labranza

La naturaleza de los conocimientos y prácticas indígenas se ilustra en la forma en que construyeron sus templos: «[para] la orientación que tendrían los templos se basó en una observación minuciosa y sistemática de estos fenómenos cósmicos. Las construcciones de éstos tenían la función de señalar los días claves para la siembra, doblez y corte de las cosechas, principalmente del ixim (maíz), planta sagrada» (Barrios, 2004).

Con base en este enfoque cosmogónico tradicional y de adaptación, se aplican conocimientos y prácticas tradicionales desde la preparación de la tierra, los cuales varían según la región. Por ejemplo, en la región de la meseta volcánica se prepara el suelo desde el mes de febrero de cada año y se siembra el maíz y el frijol en febrero y marzo; mientras que, en la parte media de la cuenca del Motagua, que coincide en buena medida con el corredor seco, se siembran

hasta que caigan las lluvias de mayo. Históricamente se sembraba a inicios de mayo, sin embargo, actualmente los tiempos de siembra varían por la distorsión de los patrones de humedad.

Dentro de las prácticas y técnicas agrícolas tradicionales en las labores de labranza, se aplica el b'oloj, que consiste en la formación de surcos grandes para favorecer la cobertura de la masa vegetal o rastrojo y su transformación en materia orgánica. Esto mejora la textura y estructura del suelo y genera el sustrato necesario para la siembra y la absorción de la escorrentía que se produce con las fuertes lluvias.

El destroncamiento previo a la siembra consiste en levantar el tronco viejo de las matas del año anterior. Se aconseja no sacudir la tierra pegada a las raíces para evitar que los microorganismos dañinos vuelvan al suelo; por el contrario, se recomienda dejar que la acción del frío en las noches y la luz del sol en el día destruya esta microbiota para favorecer el saneamiento del suelo. Las siguientes etapas corresponden al chenoj y al kamul, que se prefiere trabajar en luna llena. Son limpias necesarias para los cultivos de maíz y frijol, las cuales cumplen una función importante en el control de plagas y enfermedades y, por ende, en los procesos de adaptación al cambio climático.

Las medidas de adaptación en la agricultura tradicional se conforman de pequeños ajustes combinados. Un ejemplo de ello es la dirección de los surcos de cultivo, que es clave en terrenos ubicados en partes altas. Aunque deben respetarse las curvas de nivel, es necesario efectuar estas adaptaciones con el fin de facilitar el paso del viento para reducir su resistencia y, por lo tanto, la caída de las plántulas. Es necesario también considerar la aireación de las plantas, que se realiza quitándole las hojas en las partes bajas para reducir su resistencia al viento y el riesgo de ser destruidas.

«Las matas de maíz que empiezan a jilotear⁷ primero indican que son buenas para obtener semillas y para su siembra. Entonces, se debe utilizar azadón ancho

⁷ Estado de formación de la mazorca, cuando aún está tierna y los granos lechosos.

para que los granos de maíz en las matas queden separados, se garantice su buen desarrollo, se evite la competencia interna por nutrientes y energía solar, y, por lo tanto, sean más productivas y resistente a los vientos» (Cusanero, 2012).

13.6.3 Selección y manejo de semillas

«La semilla es un elemento vital para la cultura maya; es la fuente de vida, del sustento y de la perpetuidad; y es un elemento vital en los procesos de adaptación al cambio climático. De acuerdo con las declaraciones de nana Juana Chuy, kaqchikel de San José Poaquil, Chimaltenango, la semilla tiene memoria, que trae una larga secuencia de información genética desde tiempos ancestrales. Esta semilla ha sobrevivido en tiempos normales y extremos de lluvia, en largas sequías y en altas o bajas temperaturas. Además, diferentes generaciones le han aplicado sus energías, conocimientos y técnicas; a diferencia de la semilla transgénica, que cuenta con información genética alterada» (J. Chuy, comunicación personal, 26 de abril 2013).

Conservar las semillas criollas (*ija'tz*), desde los conocimientos indígenas, asegura el alimento saludable de las futuras generaciones y la conservación de los suelos (Cuadro 13-3). Según Juana Chuy Poaquil, «la semilla tiene memoria por eso aguanta, si hay mucha agua o poca, hay cosecha» (J. Chuy, comunicación personal, 26 de abril de 2013). La semilla tiene memoria en su secuencia genética y favorece su adaptación al cambio climático, lo que asegura una fuente de producción en beneficio de la seguridad alimentaria de las familias.

La selección de semillas es un conocimiento tradicional de relevancia para la producción de alimentos. Las mazorcas de veinte filas de granos son mejores y se seleccionan los granos de la parte media de la mazorca. Asimismo, se observan los granos bien formados, que tenga el olote delgado, de tal manera que pueda favorecer una mayor productividad. Con esto se garantizan mejores características fenotípicas de la planta, que constituye un símbolo profundo de la cultura y base para la alimentación.

Actualmente, los pueblos indígenas se organizan de tal manera que puedan facilitar los mecanismos co-

munitarios de producción y adaptación al cambio climático. Tal es el caso de los socios de la Cooperativa Joya Hermosa, de la aldea Climentoro, Aguacatán, Huehuetenango, en los Cuchumatanes. Por ejemplo, ellos se han involucrado, junto con organizaciones de desarrollo, como la Asociación de Organizaciones de los Cuchumatanes (ASOCUCH), en la creación de jardines clonales (36 variedades de papa y 150 de maíz criollo) en áreas especiales de cultivo, lo cual permite el mantenimiento de las características genéticas de cada material. Por su parte, los productores de Concepción Chiquirichapa, en Quetzaltenango, se han basado en sus conocimientos indígenas para convertirse en verdaderos especialistas en la producción de semilla de papa de diferentes variedades, que luego distribuyen entre los productores de la región. El mantenimiento de la riqueza genética de las semillas locales es fundamental en las estrategias de adaptación al cambio climático, ya que pueden responder de mejor manera a la variación climática (TNC, 2015).

Aunque la seguridad alimentaria de las comunidades y pueblos indígenas se basa en la trilogía del sistema milpa, existe una gran diversidad de especies que ofrecen múltiples fuentes de nutrición, tal como el izote (*Yucca gigantea*), el amaranto, la pacaya (*Chamaedorea tepejilote*), el sauco (*Sambucus sp.*), el *k'ixtan* (*Solanum wendlandii*), entre otras. El campo de experimentación establecido a orillas del lago de Atitlán es un caso emblemático, pues su trabajo dio como resultado las 19 variedades de aguacate que existen el mundo (Barrios, 2004).

Los casos de adaptación al cambio climático son diversos, tal es el caso del pueblo xinka, quienes mezclan semillas para hacer tortilla en el momento en que se pierde la milpa por sequedad: una libra de maíz y dos de maicillo, una libra de maíz y dos libras de ujujte, una libra de maíz y dos libras de semilla de paterna, y una libra de maíz y dos de mazapán (R. Montes de Oca, comunicación personal, 21 de julio 2018).

13.6.4 Ajuste a los calendarios

En un contexto en el que se tienen patrones climáticos distorsionados, es importante considerar los ajustes del calendario agrícola. Cuando la lluvia se

atrás se debe evitar la siembra en suelos arcillosos, pues son menos permeables, hasta estar seguros de que se haya establecido la lluvia; no así en los suelos francos, que conservan más humedad y más nutrientes.

Los periodos de sequedad en el tiempo agrícola se repiten cada cuarenta años; en este tiempo, los xinkas siembran, más que todo, yuca, malanga, camote y maicillo, para compensar la pérdida de maíz (T. López, comunicación personal, 7 de junio 2018).

13.6.5 Observación de señales

Tradicionalmente, el periodo de siembra y cosecha lleva un proceso íntimamente relacionado con las señales de la naturaleza. «Primero calculamos el tiempo de la siembra y, después de hacer el Toj para pedir permiso a la madre naturaleza, empezamos a trabajar la tierra, removiéndola. Luego observamos a Ik', la abuelita luna en el cielo, para ver si trae agua o no. Si cuando está creciendo parece un cantarito que riega agua y tiene un círculo blanco alrededor, significa que va a empezar la lluvia. Esperamos a que haya luna llena y empezamos a sembrar, agregando una palanganada de abono orgánico por mata, para que nuestra milpa crezca fuerte y sana. Algo muy importante en el cultivo de maíz es combinar la siembra con frijol y chilacayote, porque, cuando estas plantas están juntas, se ayudan mutuamente. La milpa sostiene el bejuco del frijol, el frijol alimenta a la milpa y el ayote ayuda a mantener la humedad, a la vez que contribuye con la sombra de sus hojas para que la maleza no se desarrolle demasiado» (Guoron, 2010).

13.7 Experiencias de mitigación en prácticas indígenas

13.7.1 Sistemas agroforestales tradicionales de bajas emisiones

Los modelos agrícolas extensivos y convencionales que convierten áreas boscosas en agrícolas, hacen un excesivo laboreo del suelo, aplican grandes cantidades de fertilizantes y hacen uso indiscriminado del agua; en conjunto, estas prácticas aumentan las emisiones de gases de efecto invernadero, especialmente del dióxido de carbono a través de la conversión de bosques y de óxido nitroso por fertilización.

Para revertir esta situación, los convenios internacionales sobre el clima han planteado la necesidad de transformar radicalmente los procesos productivos agrícolas para hacerlos más inteligentes en su interacción con el clima, lo cual significa reducir sus impactos sobre los ecosistemas naturales que funcionan como sumideros de carbono.

Dichos convenios llaman a identificar y fortalecer prácticas agrícolas que son más amigables con el medio ambiente, más resilientes a los impactos de los cambios climáticos y más sostenibles ante las demandas de seguridad alimentaria. En ese sentido, las prácticas agrícolas, indígenas y ancestrales del país adquieren relevancia por sus bajas emisiones y por la capacidad adaptativa y de resiliencia frente a los impactos del cambio climático.

En Guatemala, existen numerosas prácticas agrícolas tradicionales de bajas emisiones, principalmente en los sistemas de uso, manejo y conservación de recursos naturales, sistemas agroforestales, huertos de traspatio y sistemas agroecológicos. Dos ejemplos de estas prácticas, que se explican a continuación, consisten en la utilización del sauco (*Sambucus* sp.) en el sistema milpa y la producción de maxán (*Calathea* sp.) en sistemas agroforestales.

13.7.1.1 La utilización del sauco en sistemas agroforestales

El sauco, un arbusto de la familia de las caprifoliáceas, originario de Europa, norte de África y este de Asia, ha tenido una buena acogida y adaptación en el Altiplano de Guatemala, en donde se acostumbra a tenerlo en los linderos de los terrenos o dispersos dentro de las milpas. Este arbusto es muy apreciado por las familias indígenas por los múltiples beneficios que aporta, especialmente en medicina natural, frutos para mermeladas, alimento para aves, abono orgánico, y postes para agricultura y para marcar linderos. Actualmente, se le asocia como un guardián de las tierras y territorios junto a otras plantas como el izote (*Yucca guatemalensis*), conocido como parkiy en idioma kaqchikel.

En El Sitio, una comunidad kaqchikel de Patzún, Chimaltenango, las familias acostumbran a tener

arbustos de sauco negro, (*Sambucus nigra*) o *tunay che* (en kaqchikel), en cercos vivos en los linderos de los terrenos; aunque también hay quienes lo tienen como pequeñas plantaciones dentro de sus tierras. Los saucos son arbustos perennes que raramente son removidos, tienen una alta capacidad de rebrote y se reproducen fácilmente por medio de estacas. No se utilizan para leña, así que sus usos conocidos son de bajas emisiones.

Localmente se reconoce que con las flores se puede preparar un colirio para aliviar la irritación de los ojos, posiblemente ocasionada por la conjuntivitis. También con las flores, se puede preparar un jarabe, combinado con otros ingredientes locales, como miel, panela y resina, el cual se utiliza para aliviar la tos. Asimismo, reconocen que los frutos tienen un efecto laxante y que ayudan a la desinflamación del estómago.

Quizás el uso más afamado del sauco es la producción de jalea a partir de los frutos maduros, la cual tiene una buena aceptación por los consumidores. Otro uso local es la elaboración de abono orgánico, que tiene un buen efecto en los rendimientos del cultivo de arveja, uno de los principales productos agrícolas en esta comunidad. Además, los troncos se utilizan como postes o tutores en el cultivo de la arveja. Por otro lado, los frutos del sauco son muy apetecidos por las aves silvestres, con lo cual aportan también al equilibrio ecológico. En sus troncos también crece una especie de hongo comestible localmente llamado *ocox tunay*.

El cultivo del sauco forma parte de los esfuerzos de los procesos productivos de bajas emisiones, que brinda numerosos beneficios para las familias y para la vida silvestre.

13.7.1.2 El cultivo de *maxán* en sistemas agroforestales

El *maxán* (*Calathea lutea*), conocido en otros lugares como *bijau*, pertenece a la familia de las marantáceas y es una planta perenne originaria de los trópicos americanos. Es ampliamente utilizado de varias maneras, principalmente en la cocina y como envoltorio natural de alimentos. Es preciso indicar que en el país existen por lo menos seis

especies distintas de *Calathea* sp., pero todas se utilizan para los mismos propósitos.

Este cultivo se viene sembrando desde tiempos remotos, ya que sus hojas se utilizan para envolver tamales y otras comidas preparadas, como el patín (comida a base de pequeños pescados del lago de Atitlán). Además, antes de que aparecieran las bolsas plásticas, era el envoltorio natural que se usaba cuando se compraba carne, sal, chile y otros productos comestibles. También se utiliza como aislante en las ollas o para preparar comidas al vapor. Durante mucho tiempo, también se utilizó para techar casas y su inflorescencia tierna es comestible y se prepara como una receta de cocina tradicional que se conoce como *chuffle*.

En Pasac, una comunidad k'iche' de la bocacosta de Nahualá, en el departamento de Sololá, existe uno de los paisajes agroforestales con *maxán* más extensos del país. Ahí, el *maxán* se siembra bajo sombra en altitudes que van desde los 500 hasta los 1200 msnm, con árboles que van cambiando en función de los pisos altitudinales. El cultivo en esta región *maxanera* se realiza con fines comerciales, lo cual lo convierte en una de las principales fuentes de ingresos para las comunidades y, por lo tanto, en una garantía para la seguridad alimentaria. El producto se distribuye en diversos lugares del país, especialmente en los mercados de la ciudad capital y Quetzaltenango.

La producción de hojas de *maxán* se obtiene durante todo el año, aunque los productores locales tienen conocimientos tradicionales que les permiten manejar la producción en las temporadas de alta demanda, especialmente durante la época navideña. Los cultivos se desarrollan en extensiones pequeñas, de una a dos cuerdas (0.3 hectáreas). Existen algunas plantaciones al sol, pero localmente se maneja más el cultivo bajo sombra.

Durante algún tiempo, el *maxán* estuvo incluido en la Lista de Especies Amenazadas (LEA), que elabora el Consejo Nacional de Áreas Protegidas (CONAP), pero las autoridades ancestrales indígenas de la parte baja de Nahualá y Santa Catarina Ixtahuacán lograron que se sacara de la lista, luego de demostrar que el *maxán* no es una especie

amenazada, sino, por el contrario, su cultivo por parte de las comunidades indígenas asegura su conservación.

El sistema agroforestal de *maxán* es un claro ejemplo de producción agrícola de bajas emisiones, ya que las plantaciones son permanentes y se mantienen bajo sombra. Es un modelo productivo que no utiliza agroquímicos, ya que aprovecha la hojarasca de los árboles como fuente de nutrientes para el suelo. Además, no utiliza quemadas ni hay remoción de la cubierta vegetal. Un ecosistema de esta naturaleza también contribuye a la diversidad biológica y evita la erosión de los suelos.

13.7.2 Criterios comunitarios en el uso, manejo y conservación de bosques

Los pueblos indígenas han contado, desde tiempos ancestrales, con indicadores para el uso, manejo y conservación de los bosques. Prácticamente sin haber utilizado ese término, las organizaciones comunitarias verifican constantemente la situación de sus recursos naturales. La observación y el contacto

permanente con el territorio comunitario permiten la obtención de evidencias sobre los aspectos que favorecen o amenazan la situación de los bosques. Mediante el contacto cotidiano, que se expresa en la presencia constante de los pobladores locales para cosechar productos forestales o para realizar actividades ceremoniales, les otorga la posibilidad de verificar las señales del bosque, tales como su extensión, las actividades de mejora, las actividades de aprovechamiento, la presencia de extraños y los perjuicios cometidos contra el bosque.

A cada uno de los criterios corresponden varios indicadores, es decir, señales o signos sobre el uso, manejo y conservación de los bosques, que las comunidades observan periódicamente y que les permiten saber si su bosque está bien manejado o si presenta problemas que ameritan intervenciones para su mejoramiento (Cuadro 13-4).

En el Cuadro 13-4 se explica lo que las comunidades entienden por cada uno de los indicadores, según se desprende de los aportes generados durante los talleres participativos.

Cuadro 13-4 Definición de los indicadores de conservación de bosques por los pueblos indígenas

Criterio e indicadores	Definición o explicación
1 Velar porque el bosque se mantenga: el bosque debe conservarse, cuidar que no disminuya su superficie, que tenga las plantas y los animales. Que no tenga plagas ni incendios y que no haya deforestación.	
Aumento o disminución de la superficie del bosque.	Se revisa si el bosque mantiene su misma extensión, aumenta o disminuye.
Abundancia de plantas y animales en el bosque.	Se observa si el bosque tiene muchas plantas y animales.
Problemas de deforestación y/o tala no autorizada.	Se vigila que no haya talas o deforestación no autorizada por la comunidad.
Existencia de las especies que la comunidad más valora.	El bosque tiene las plantas que más le interesan a la comunidad y a los vecinos.
Presencia de plagas y enfermedades.	Se observa si hay presencia de plagas (por ejemplo, gorgojo del pino).
2 Asegurar la producción de agua: las fuentes de agua dentro del bosque deben permanecer siempre. El agua no debe disminuir mucho en verano ni debe estar contaminada.	
Situación de la cantidad y calidad de las fuentes de agua.	Se revisa si las fuentes de agua están produciendo el agua que se espera.
Medidas de protección de las fuentes de agua.	Se observa si las fuentes de agua están protegidas.
Aprovechamiento de las fuentes de agua.	Se lleva un control sobre a qué comité le corresponde la fuente de agua.

3

Conservar y respetar los sitios sagrados: los bosques son parte de la madre naturaleza. Los sitios sagrados deben respetarse y se deben hacer las ceremonias de agradecimiento para mantener el equilibrio y entre la comunidad.

Protección de los sitios sagrados.	Se observa si los sitios sagrados se protegen y respetan.
Realización de ceremonias mayas.	Se permite la realización de ceremonias mayas.

4

Manejar adecuadamente el bosque: el bosque debe aprovecharse con medida, no más de la cuenta ni de lo que la gente necesita. No hay que desperdiciar ni abusar de lo que está permitido aprovechar.

Áreas reforestadas.	Se hacen jornadas de reforestación.
Manejo de la regeneración natural.	Se maneja la reforestación natural en el bosque.
Prácticas de limpieza, podas y raleos.	Se realizan faenas para limpiar, podar y ralear donde se necesita.
Volumen de aprovechamiento.	Se lleva un registro de cuánto se debe aprovechar del bosque.
Zonificación / estratificación del bosque.	Se decide lo que se puede hacer en cada parte del bosque.

5

Proteger el bosque: la comunidad deber proteger el bosque, con sus guardabosques o guarda recursos. Evitar los incendios, cuidar los límites y evitar que personas extrañas provoquen perjuicio.

Prevención y control de incendios forestales.	Se protege el bosque contra los incendios forestales.
Mantenimiento de linderos.	Se limpian y revisan los linderos del bosque.
Vigilancia y monitoreo del bosque.	Se mantiene el servicio de los guardabosques o guardarecursos.
Eliminación de focos de contaminación.	Se elimina la contaminación por basureros dentro del bosque.

6

Ordenar el uso del bosque: la comunidad debe decidir quiénes, dónde, cuándo y cuánto se puede aprovechar. Hay áreas de aprovechamiento y otras de conservación. A la orilla de las fuentes de agua se deben dejar los árboles.

Identificación y control de usuarios.	Se lleva un registro y control de los que tienen derecho de ingresar y usar el bosque.
Especies aprovechables.	Se indican cuáles son las clases de árboles que se pueden aprovechar.
Épocas y técnicas de aprovechamiento.	Se planifica cuándo y con qué herramientas se pueden cosechar los productos del bosque.
Volúmenes de aprovechamiento.	Se decide cuánto puede aprovechar una persona.
Cuotas o pagos por derechos de aprovechamiento.	Se cobra una cuota o contribución por cada usuario.

7

Mantener la organización comunitaria y la administración del bosque: las comunidades deben mantener sus propias organizaciones y sus propias normativas y sanciones para el uso del bosque. Con una organización fuerte se asegura que el bosque estará bien cuidado.

Fortaleza de las autoridades comunitarias.	Las autoridades comunitarias están bien organizadas y trabajan bien.
Mejoramiento de las normativas.	Hay normativas o reglas para el manejo del bosque.
Aplicación de sanciones.	Se aplican sanciones a los que no cumplen las normas comunitarias.
Eliminación de actividades ilícitas.	Se evita que la gente haga uso del bosque sin permiso.

8

Participar para tener beneficios: todos los miembros de la comunidad deben participar en el cuidado del bosque. Se debe velar porque todos se beneficien del bosque. Se debe asegurar que las mujeres participen y se beneficien del bosque.

Participación comunitaria en el cuidado de la montaña.	Los miembros de la comunidad participan en el cuidado de la montaña, por ejemplo, las faenas.
Participación de las mujeres.	Las mujeres participan en las tomas de decisiones sobre el bosque y se benefician del mismo.
Participación en reuniones comunales o asambleas.	Hay buena participación de los miembros de la comunidad en las reuniones para tomar decisiones.
Pago de cuotas o contribuciones.	Los miembros de la comunidad pagan sus cuotas.

9

Tener apoyo para el manejo del bosque: las comunidades deben buscar el apoyo del gobierno y de las municipalidades para cuidar el bosque. Se debe lograr el apoyo como el PINFOR y el PINPEP para que lleguen a todas las comunidades.

Acuerdos con autoridades municipales y nacionales.	Hay buen entendimiento con la municipalidad.
Formulación de proyectos / planes de manejo y protección.	Se hacen proyectos para manejar y proteger el bosque.
Recursos por PINFOR/PINPEP, otros.	Se obtienen apoyo de parte del PINFOR y PINPEP.
Otros apoyos que se obtengan.	Se obtiene apoyo de otras instituciones para la montaña.
Proyectos de turismo.	Se tienen proyectos de turismo comunitario y se lleva registro de visitantes e ingresos.
Proyectos de manejo forestal.	Se tienen proyectos de manejo forestal o de productos no maderables.

10

Defender el territorio y el bosque: las comunidades deben luchar siempre para garantizar sus derechos sobre los bosques. Tener y cuidar los títulos o documentos de las tierras, evitar que entren minas y otros grandes negocios en la montaña. Las comunidades que tengan bosques comunales deben evitar que se dividan.

Mecanismos de resolución de conflictos.	Los conflictos se resuelven pacíficamente dentro de la comunidad a través de sus autoridades.
Inversiones extractivas que amenazan el bosque.	Se evita que se instalen minas y represas en el territorio comunitario.
Esfuerzos en defensa del territorio / bosque.	Se hacen acciones para defender el bosque y el territorio comunitario.

11

Mantener los conocimientos indígenas: el idioma, los valores y los saberes de las comunidades son importantes para cuidar las montañas.

Prácticas o actividades que realizan las comunidades.	El bosque se maneja de acuerdo con los conocimientos tradicionales de la comunidad.
Productos elaborados con bienes del bosque.	Se aprovecha el bosque para hacer diversos productos para la economía de la comunidad.

Nota: En las filas numeradas se mencionan los criterios de manejo y conservación de bosques para los pueblos indígenas. En la primera columna se presentan los indicadores para cada criterio. En la segunda columna se presenta la definición o explicación de cada indicador. Elaboración propia, basado en Elías (2014).

13.8 Conclusiones

Los pueblos indígenas de Guatemala tienen una visión propia del universo, de la madre tierra y de la naturaleza, así como de sus manifestaciones, adaptaciones y transformaciones. Además, poseen conocimientos ancestrales que en la actualidad pueden significar una oportunidad de vida para la humanidad y la naturaleza. Por tal razón, el futuro de la madre tierra y del ser humano no puede darse por separado porque dependen el uno del otro. Esta visión cosmogónica del universo se basa en la armonía, el respeto y el equilibrio, factores que se constituyen en los tres elementos fundamentales que hacen posible el principio de la unidad en la diversidad.

Los conocimientos tradicionales y ancestrales sobre la lectura e interpretación de los calendarios mayas que poseen los pueblos indígenas les han servido para estudiar el comportamiento del clima, la precipitación y las posibles sequías. Esto les ayuda a tomar decisiones y acciones necesarias de adaptación y mitigación para evitar efectos negativos del cambio climático en los cultivos (inundaciones, sequías y enfermedades), que podrían poner en riesgo la seguridad alimentaria. Seguir leyendo e interpretando las señales de la naturaleza en las nubes, las aves, las hormigas, los coyotes, el sagrado fuego y la sagrada agua, así como en innumerables elementos de la naturaleza, como lo hicieron los primeros padres y

madres, abuelas y abuelos, será fundamental para contrarrestar los impactos negativos del cambio climático en la actualidad.

El legado de una forma de vida propia, fundamentada en una particular visión cosmogónica de la realidad, les ha facilitado a los pueblos indígenas la creación de esquemas, valores, normas, prácticas y conocimientos que les permiten administrar su vida cotidiana y, principalmente, los sistemas de producción agrícola con resiliencia. A lo largo de la historia, estos sistemas de producción propios, como base de su soberanía alimentaria, les han permitido sobrevivir y adaptarse a los impactos de la variabilidad y cambio climático. Finalmente, en un país pluricultural como Guatemala, estas formas de vida constituyen, en la actualidad, aportes importantes para las estrategias de adaptación al cambio climático.

El aporte de los pueblos indígenas de Guatemala, orientado a los esfuerzos de mitigación del cambio climático, está en proceso de visibilización, mediante procesos de sistematización de conocimientos y prácticas tradicionales y ancestrales, y de abordajes en espacios de participación a nivel local y nacional. Sin embargo, aún no se dimensiona adecuadamente su trascendencia estratégica en el esfuerzo y proceso del país frente a los compromisos nacionales de reducción de emisiones de gases de efecto invernadero.

13.9 REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Administración Nacional Oceánica y Atmosférica (EE. UU.) (NOAA). (s/f). Hurricane Raymond. Recuperado el 10 de septiembre de 2018, de <https://www.nhc.noaa.gov/archive/2013/ep17/ep172013.public.006.shtml>
- Barrios, C. (2004). *El libro del destino*. Guatemala: Editorial Cholsamaj.
- Batzín, C. (2002). *Guía del proceso metodológico de consulta*. Guatemala: Consejo Indígena de Centro América.
- Beach, T., Luzzadder-Beach, S., Cook, D., Dunning, N., Kennett, D. J., Krause, S., ... Valdez, F. (2015). Ancient Maya impacts on the Earth's surface: An Early Anthropocene analog? *Quaternary Science Reviews*, 124, 1–30. <https://doi.org/10.1016/j.quascirev.2015.05.028>
- Biblioteca Pláyedes. (s/f). El calendario maya. Recuperado el 18 de noviembre de 2018, de https://www.biblioteca-pleyades.net/tzolkinmaya/esp_tzolkinmaya19.htm
- Camey, L. (2019). *Calendario forestal desde los conocimientos ancestrales y prácticas tradicionales de los pueblos indígenas*. Guatemala: Instituto Nacional de Bosques.
- Canuto, M. A., Estrada-Belli, F., Garrison, T. G., Houston, S. D., Acuña, M. J., Kováč, M., ... Shrestha, R. (2018). Ancient lowland Maya complexity as revealed by airborne laser scanning of northern Guatemala. *Science*, 361(6409). <https://doi.org/10.1126/science.aau0137>
- Cifuentes, R., Sierra, C., Arévalo, L. A., Beteta, C., Herrera, E., & Alvarez, M. R. (2014). El sistema milpa del departamento de Sololá visto desde la experiencia y vivencia de los productores de maíz de la región. *Revista de la Universidad del Valle de Guatemala*, (27), 11–30.
- Cochoy, M., Yac, P., Yaxón, I., Tzapinel, S., Camey, M., López, D., ... Tamup, C. (2006). *Raxalaj Mayab' K'aslemalil. Cosmovisión Maya, plenitud de la vida*. Guatemala: Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo. <https://doi.org/10.1007/s12032-011-0066-y>
- Consejo Nacional de Cambio Climático (CNCC). (2016). *Plan de acción nacional de cambio climático*. Guatemala. Recuperado de <http://sgccc.org.gt/wp-content/uploads/2016/10/Plan-de-Acción-Nacional-de-Cambio-Climático-ver-oct-2016-aprobado-1.pdf>
- Cusanero, J. (2012). *Gestión de territorios conservados por comunidades indígenas y la aplicación del conocimiento tradicional en comunidades Kaqchikeles de El Rejón y Nejapa*. Guatemala.
- Decreto 7-2013. Ley marco para regular la reducción de la vulnerabilidad, la adaptación obligatoria ante los efectos del cambio climático y la mitigación de gases de efecto invernadero (2013). Guatemala: Diario de Centroamérica.
- Elías, S. (2014). *Sistematización de los indicadores de conservación de bosques implementado por los pueblos indígenas*. Guatemala.
- Elías, S., García, B., Cigarroa, C., & Reyna, V. (2009). *Diagnóstico de la conservación y manejo de recursos naturales en tierras comunales*. Informe final. Guatemala: Grupo Promotor de Tierras Comunales.
- Espinoza, E. (2014). *Rejqalem Ri Wa'ix dimensión cero filosofía maya, etnomedicina y física moderna (Segunda ed)*. Guatemala: Dirección General de Desarrollo Cultura y Fortalecimiento de las Culturas. Ministerio de Cultura y Deportes.
- Felipe, O. (2016, octubre 2). Sequía agrava el hambre en el Corredor Seco. *Prensa Libre*. Recuperado de <https://www.prensalibre.com/ciudades/baja-verapaz/sequia-agrava-el-hambre/>
- Friedrich, W. L. (2015). The Santorini Volcano: Volcanic hazards through time. En F. Riede (Ed.), *Past Vulnerability: Volcanic eruptions and human vulnerability in traditional societies past and present*, Aarhus (pp. 169–178).

- Ginebra/EFE. (2016, febrero 11). Guatemala quinto lugar con más muertos por desastres naturales. Prensa Libre. Recuperado de <https://www.prensalibre.com/guatemala/comunitario/guatemala-quinto-lugar-con-mas-muertos-por-desastres-naturales/>
- Grube, N. (2006). *Los mayas: una civilización milenaria*. Italia: Könemann.
- Guoron, P. (2010). *Ciencia y tecnología maya*. Guatemala: ESEDIR-PRODESSA.
- Harrassowitz Verlag. (2012). *Seven generations since the fall of Akkad*. (H. Weiss, Ed.). Berlin. <https://doi.org/10.1360/zd-2013-43-6-1064>
- Instituto Nacional de Estadística (INE). (2011). *Encuesta nacional de condiciones de vida 2011*. Guatemala.
- Instituto Nacional de Estadística (INE). (2013). *Mapas de pobreza rural en Guatemala 2011*. Guatemala: Instituto Nacional de Estadística. Recuperado de <http://www.ine.gob.gt/sistema/uploads/2014/01/10/ifRRpEnf0cjUfRZ-GhyXD7RQjf7EQH2Er.pdf>
- Instituto Nacional de Estadística (INE). (2015). *República de Guatemala: estadísticas demográficas y vitales 2014*. Guatemala: Instituto Nacional de Estadística. Recuperado de <https://www.ine.gob.gt/sistema/uploads/2016/01/13/FijigScCmvJuAdaPlozybqKmr01X-tkly.pdf>
- Instituto Nacional de Estadística (INE). (2016). *Encuesta de condiciones de vida 2014. Tomo I*. Guatemala: Instituto Nacional de Estadística.
- Instituto Nacional de Sismología, Vulcanología, Meteorología e Hidrología de Guatemala (INSIVUMEH). (2018). *Variabilidad y cambio climático en Guatemala*. Guatemala.
- Ivic, M., Azurdia, I., Fundación Solar, & Consejo Nacional de Ancianos Principales y Guías Espirituales Mayas Xincas y Garífunas. (2008). *Ciencia y técnica maya*. Guatemala: Fundación Solar.
- Kaniewski, D., Van Campo, E., Guiot, J., Le Burel, S., Otto, T., & Baeteman, C. (2013). Environmental roots of the late bronze age crisis. *PLoS ONE*, 8(8), e71004. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0071004>
- Killebrew, A. E., Steiner, M., & Weiss, H. (2013). The northern levant during the intermediate bronze age. En A. E. Killebrew & M. Steiner (Eds.), *The Oxford Handbook of the Archaeology of the Levant*. Oxford University Press. <https://doi.org/10.1093/oxfordhb/9780199212972.013.025>
- Lekson, S. (2008). *A history of the ancient southwest: Urbanism, economy and society*. Santa Fe: School of Advanced Research Press.
- Mauricio, A. C. (2014). Ecodinámicas humanas en Huaca 20: reevaluando el impacto de El Niño a finales del periodo intermedio temprano. *Boletín de Arqueología PUCP*, (18), 159–190.
- Mesa Indígena sobre Cambio Climático de Guatemala, & Mesa Nacional de Cambio Climático. (2010). *Propuesta que debe ser incluida en iniciativa No. 4139 «Ley marco para regular la reducción de la vulnerabilidad, la adaptación obligatoria ante los efectos del cambio climático y la mitigación de gases de efecto invernadero»*. Guatemala.
- Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales (MARN). *Política nacional de cambio climático*. Acuerdo Gubernativo 329-2009 (2009). Guatemala.
- Ochoa, F. (2012). *Oxlajuj B'aqtun: calendario maya*. Guatemala: Ixim Ulew.

- Ort, M. H., Elson, M. D., Anderson, K. C., Duffield, W. A., & Samples, T. L. (2008). Variable effects of cinder-cone eruptions on prehistoric agrarian human populations in the American southwest. *Journal of Volcanology and Geothermal Research*, 176(3), 363–376. <https://doi.org/10.1016/j.jvolgeores.2008.01.031>
- Paz, G. (2014). *Kaji' Imox: el camino del pueblo Kaqchikel*. Guatemala: Cholsamaj.
- Sam Colop, L. (2008). *Popol Wuj*. Traducción al español y notas (Primera ed). Guatemala: Cholsamaj.
- Seattle. (1855). Carta del jefe Seattle al presidente de los Estados Unidos. Recuperado el 10 de septiembre de 2018, de <https://ciudadseva.com/texto/carta-del-jefe-seattle-al-presidente-de-los-estados-unidos/>
- The Nature Conservancy (TNC). (2015). *Conocimientos tradicionales para la adaptación al cambio climático en el Altiplano Occidental de Guatemala*. Guatemala.
- Wright, R. P. (2010). *The ancient Indus: Urbanism, economy and society*. Nueva York: Cambridge University Press.
- Zalasiewicz, J., Williams, M., Haywood, A., & Ellis, M. (2011). The Anthropocene: a new epoch of geological time? *Philosophical Transactions of the Royal Society A: Mathematical, Physical and Engineering Sciences*, 369(1938), 835–841. <https://doi.org/10.1098/rsta.2010.0339>