

Maíz en tiempos de secas:

MARCO GIRÓN



ALEJANDRO ARAGÓN

una aproximación paleoambiental

Alejandro A. Aragón-Moreno y Gerald A. Islebe

Resumen: La centralidad del maíz en la cultura mesoamericana no es una sorpresa, pero la evidencia científica nos ayuda a entender cómo su cultivo resultó clave para la pervivencia de las poblaciones en la antigüedad. Desde las perspectivas paleoclimática y paleoecológica se han encontrado interesantes hallazgos relativos a la cultura maya prehispánica en la península de Yucatán; así, mediante el estudio de polen fósil y otros elementos almacenados en sedimentos, ha sido posible desentrañar estrategias avanzadas de cultivo en periodos de sequía, lo cual es un valioso referente en la actualidad, cuando nos enfrentamos a fuertes desafíos ambientales.

Palabras clave: *Zea mays*, paleoecología, cambio climático, cultura maya, península de Yucatán.

Maayat'aan (maya): Ixi'im tu k'iinil noj k'iin: k naats'ikekbaj tu meyajil yo'olal bix u k'expajal u k'iinil jaja'il wáaj noj k'iin yéetel ba'ax ku taasik ti' yóok'olkaab

Kóom ts'íbil meyaj: Jach k'ajóola'an seen k'a'ana'an le ixi'im ichil u kuxtal yéetel u miatsil u máasewal kaajilo'ob me-soamericae', ba'ale' u xak'almeyajil cienciae' ku yáantiko'on k na'at u pa'ak'ale' táaj tu yáantaaj ma' u ch'éjel úuchben kaajo'ob. Ichil bix u yila'al u bin u k'expajal u k'iinil jaja'il wáaj noj k'iin way yóok'olkaab (paleoclimática) yéetel le kéen máanak k'iino'obe' bix u bin u k'exik páak'alo'ob yéetel ba'alche'ob (paleocológica) ts'o'ok u kaxta'al jach jak'a'an óolil ba'alo'ob yaan u yil yéetel úuchben maaya ch'í'ibalo'ob way tu petenil Yucatane', lebetik túun yéetel u xak'almeyajil u yúuchben ta'anil loolo'obe' bey xan u jeel ba'alo'ob ts'o'ok u yúuchtal ti' yaan ichil u xiixel lu'ume' ku béeytal u kaxta'al bix u meyajta'al k'a'achil páak'al tu k'iinilo'ob jach tikin le lu'umo', le je'ela' jach k'a'ana'an bejla' te' k'iino'oba' tumen ya'ab talamilo'ob yaan yóok'olkaab.

Áantaj t'aano'ob: *Zea mays*, paleoecología, u téek k'expajal u k'iinil jaja'il wáaj k'iinil, maaya miatsil, petenil Yucatán.

Bats'i k'op (tsotsil): Oy ixim ak'o ta yorail takijel: ta xal jbel cha'bel k'u yu'un ta xjel yorail takijel, vo', k'inobal xchi'uk taiv

Smelolal vun albil ta jbel cha'bel k'op: Li ixime ep k'usitik smakoj nitil tsakal xchi'uk stalel xkuxlejalil yu'un mesoa-mérica taje ma'uk xa labal sab ta ilel, jech o xal ti ta yilobil lok'em tal ta bijjal abtelaetike ta sjam smelol k'u yu'un li jmk' jtotik jyatitak ta vo'ne kuxiik ta st'unel li ixime. Xchannel k'u yelanil talem talel yorail takijel, vo', k'inobal xchi'uk taiv ta vo'ne k'alal to yorail li'e xchi'uk li xchannel talel k'u yepal kuxajtik xchi'uk yavil bu kuxajtik to'ox ta vo'ne ta ju-jun svok'olvok' ta xkuxlejal li banamile ta xal smelo k'u yelan to'ox la sts'unik li ixime li vo'neal mayaetik oy ta yosilal Yucatán, jech o xal li xchanobiltak sventa sk'élel k'u yelan to'ox ta vo'nee xchi'uk xchannel li vo'neal bik'tal skomelal to-netike, yi', lum, talem ta sk'aepal te'etik vomoletike, chonbolemetike, ta xal k'uxi kajtsaj talel sts'unobal li jch'iel, vo-mol te'etik, chonbolometike xchi'uk yantik ti ja' ta xal stak' ts'unolajel ta yorail takijel, ti ja' jun yilobil ich'bil ta muk' ta sk'ak'alil li'e, k'alaluk oy vokolil skoj oy ep takijeje.

Jbel cha'bel k'opetik tunesbil ta vun: Meyajil páak'al, meyajil áasukar, binbal kaajtal yanal noj lu'umil, binbal kaajtal táanxel tu'uxil.

México es un país forjado con el consumo del maíz (*Zea mays*) y prácticamente no existe rincón en donde no forme parte de la dieta humana. La historia se remonta a hace más de nueve mil años cuando en este territorio se domesticó su ancestro: una gramínea silvestre conocida como teocintle. Se trataba de una planta comestible de la familia botánica de los pastos que tenía pequeños frutos en forma de mazorcas; aquellos antiguos agricultores hicieron un trabajo de selección guiando su mejoramiento para obtener mazorcas más grandes y con más granos, lo que a la postre resultó en el maíz. Este paso evolutivo de la agricultura mesoamericana fue uno de los logros más significativos en la región y también un cambio fundamental en la relación de los seres humanos con su entorno.

A medida que el maíz se expandía a través de las Américas, transformaba radicalmente a las sociedades y permitía el desarrollo de civilizaciones complejas gracias a su capacidad para sustentar grandes po-

blaciones. Su adaptabilidad a diversos climas y suelos facilitó su extenso cultivo e influyó profundamente en la historia ambiental de esta parte del mundo. Aunque su adopción y desarrollo en el continente aún se discuten, no hay duda de que el maíz llegó para quedarse en Mesoamérica y expandirse a todo el mundo.

Maíz y paleoambiente

Mesoamérica ha visto el nacimiento y desaparición de diversas culturas, y al respecto, una de las más estudiadas es la antigua civilización maya. Su complejidad y estrecha relación con el medio ambiente la vuelven relevante e interesante para cualquier campo de la ciencia. Nosotros, desde una perspectiva paleoclimática (evolución climática de los últimos miles de años) y paleoecológica (entendimiento de los procesos ecológicos del pasado), hemos encontrado un laboratorio natural para estudiar el cambio climático en la cultura maya prehispánica situada en la península de Yucatán.

Con ello es posible conocer el efecto de la actividad humana sobre los ecosistemas y el clima regional durante el Holoceno, el periodo geológico que abarca los últimos diez mil años. Para lograrlo, hemos recurrido al análisis de polen fósil y otros indicadores ambientales resguardados en los sedimentos de cuerpos de agua y humedales. El polen fósil es muy pequeño, pero presenta una notable resistencia a la descomposición gracias a una pared celular dura y



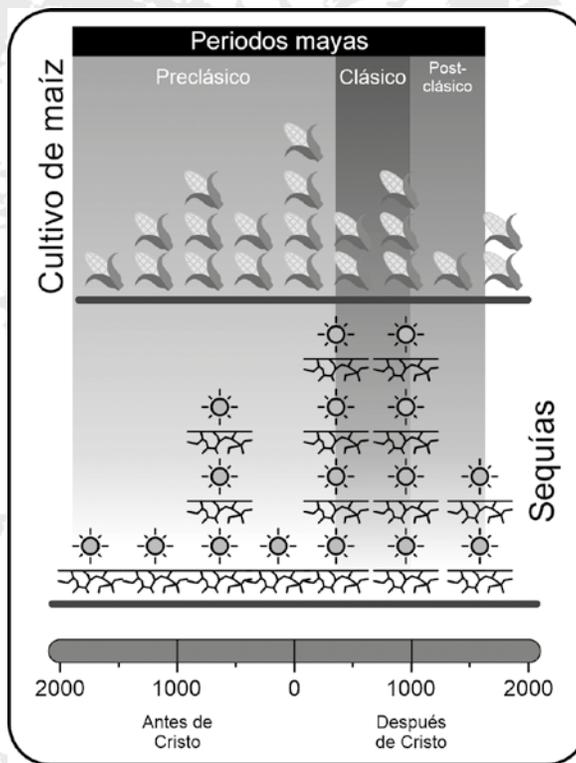
Grano de polen del maíz actual.

puede permanecer por miles de años en los sedimentos. Hay otros indicadores biológicos, como las esporas, las diatomeas (algas unicelulares) y los ostrácodos (crustáceos diminutos), que ayudan a reconstruir ambientes del pasado y a observar cómo han ido cambiando con el transcurrir del tiempo.

Nuestras investigaciones también nos han llevado a conocer los procesos de cambio climático tanto natural como el derivado de la actividad humana, junto con su efecto sobre las selvas tropicales y otros ecosistemas. En general, los estudios realizados en Mesoamérica aportan información sobre la interacción de los pobladores con el ambiente, así como de su pervivencia asociada a la actividad agrícola. Así, en el camino hemos descubierto pruebas de prácticas agrícolas intensivas, con periodos de mayor y menor actividad a lo largo de más de cuatro mil años.

Aunque el desarrollo de la cultura maya es evidente durante los últimos tres mil años, los resultados muestran señales climáticas y cambios ambientales atípicos en todo el territorio que habitó ese pueblo en el sur y sureste de México; todo ello es equiparable con las conclusiones de otros estudios en distintas regiones del Caribe y el océano Pacífico. La influencia del clima es clara: durante periodos de sequía las selvas se fraccionaban, los manglares reducían su cobertura, la vegetación herbácea y arbustiva proliferaba y la actividad humana se intensificaba. Los cambios de precipitación por exceso o falta de lluvias ocasionaron fuertes alteraciones en la vegetación, lo que quedó reflejado en la composición del polen fósil recuperado de los sedimentos. Durante los periodos Preclásico (1000 a. C. - 150 d. C.) y Clásico Terminal (150 d. C. - 1,100 d. C.), las sequías extremas fueron tan importantes que se muestran estrechamente ligadas con el auge y colapso de los antiguos mayas.

Otros eventos climáticos con sequías menores también indican modificaciones



sustanciales en la actividad humana hace cerca de 2,200 años, durante el Preclásico Terminal. En ese momento, las condiciones climáticas fueron inestables y los cambios de precipitación en la región mesoamericana eran caóticos y menos predecibles. Quizá esto haya impulsado el desarrollo de estrategias avanzadas de producción de alimentos, como la milpa, la construcción de terrazas, o el manejo del agua y uso de abonos para sostener a la creciente población, ya que a partir de esa fecha el cultivo de maíz comienza a mostrarse durante periodos de sequía; los datos de entonces nos hablan de una reducción de entre 30 y 50% de la precipitación anual. La evidencia proveniente de los registros del maíz parecía aleatoria, pero la reducción de las selvas y otros indicadores coincidían con un patrón de sequías recurrentes.

Maíz como garantía de alimentación

Con cada estudio enfocado a indagar en los procesos de cambio climático ocurridos en la península de Yucatán a lo largo de miles de años, hemos encontrado señales de intensificación de la actividad agrícola durante periodos de inestabilidad climática. En

una investigación sobre los sedimentos del río Hondo, en la frontera México-Belice, al sur de Quintana Roo, y en otra realizada en el norte de la península,¹ pudimos constatar que ello se relaciona fuertemente con los cambios climáticos en el océano Pacífico, en particular con la actividad del ENSO (El Niño Oscilación del Sur, por sus siglas en inglés), un fenómeno oceánico/atmosférico de influencia global con efectos regionales variables. Nuevamente, el maíz parecía estar vinculado con episodios secos, pero ahora visto desde una perspectiva espacial más amplia, donde el clima regional respondía de manera directa a la dinámica de la condición ENSO.

Al contrastar nuestro estudio de 2018 con este descubrimiento, pudimos confirmar la relación existente

entre la mayor presencia del maíz con los periodos de menor precipitación, principalmente determinada por el clima global influenciado por complejos sistemas climáticos, incluida la variabilidad ENSO. Fue aquí cuando la relación entre el maíz y el clima se volvió evidente. Al parecer, los mayas lo utilizaron como un cultivo de emergencia para garantizar alimento a la población, ya que permitía almacenar las cosechas durante algunos meses.

En este sentido, la elección del maíz como cultivo esencial no es casualidad entre las comunidades mayas contemporáneas, que han heredado y adaptado un amplio espectro de variantes de este grano, cada una optimizada para distintos entornos y niveles de tolerancia a la escasez de agua. Este conocimiento detallado y específico, aunado al empleo de métodos agrícolas tradicionales originados en la práctica de la milpa desde la era prehispánica, refleja la conexión profunda y continua entre los habitantes actuales de la región y sus ancestros mayas. La relevancia del maíz trasciende lo meramente agrícola, permea la cultura

¹Nos referimos a las dos primeras fuentes que se enlistan al final de este artículo.



Elaboración propia

Mapa de distribución del maíz en el Holoceno tardío. Los círculos blancos indican los sitios de estudio; el área resaltada corresponde a la región de la antigua cultura maya.

a niveles simbólicos y espirituales, como lo muestran las representaciones de deidades del maíz en sitios ceremoniales antiguos.

La fuerte presencia de este alimento no solo se sustenta en el ámbito cultural o artístico, sino que hay un respaldo científico. Investigaciones recientes han analizado la composición isotópica de restos óseos de la población maya prehispánica y sus animales domésticos, lo cual ha revelado la centralidad del maíz en su dieta y, por ende, en

su economía y sociedad durante los periodos críticos del Preclásico y Clásico, tal como lo han sostenido varios especialistas. Estos hallazgos confirman la importancia del maíz como recurso vital en tiempos de adversidad ambiental, e impulsan la necesidad de profundizar en nuestras investigaciones.

Comprender en detalle las prácticas agrícolas y de subsistencia de los mayas podría brindarnos lecciones valiosas sobre resiliencia y adaptabilidad. En un momento

en que enfrentamos desafíos ambientales sin precedentes como el cambio climático, desentrañar y aprender de las tácticas desarrolladas en la antigüedad para superar adversidades podría ser clave en el diseño de estrategias sustentables que nos permitan enfrentar los retos actuales y futuros del manejo de recursos naturales y la seguridad alimentaria. 

Bibliografía

- Aragón-Moreno, A. A., Islebe, G. A., Roy, P. D., Torrescano-Valle, N., y Mueller, A. D. (2018). Climate forcings on vegetation of the southeastern Yucatán Peninsula (Mexico) during the middle to late Holocene. *Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology*, (495), 214-226.
- Aragón-Moreno, A. A., Islebe, G. A., Torrescano-Valle, N., y Arellano-Verdejo, J. (2018). Middle and late Holocene mangrove dynamics of the Yucatan Peninsula, Mexico. *Journal South American Earth Sciences*, (85), 307-311.
- Islebe, G. A., Torrescano-Valle, N., Aragón-Moreno, A. A., Vela-Peláez, A. A., y Valdez-Hernández, M. (2018). The Paleoanthropocene of the Yucatán Peninsula: palynological evidence of environmental change. *Boletín de la Sociedad Geológica Mexicana*, 70(1).
- White, C. D., Pohl, M. E. D., Schwarcz, H. P., y Longstaffe, F. J. (2001). Isotopic Evidence for Maya Patterns of Deer and Dog Use at Preclassic Colha. *Journal of Archaeological Science*, 28(1), 89-107.

Alejandro A. Aragón-Moreno es investigador de El Colegio de la Frontera Sur, Unidad Chetumal (Chetumal, Quintana Roo, México) | alejandraragon@ecosur.mx | <https://orcid.org/0000-0001-5188-6444>
 Gerald A. Islebe es investigador de El Colegio de la Frontera Sur, Unidad Chetumal (Chetumal, Quintana Roo, México) | gislebe@ecosur.mx | <https://orcid.org/0000-0002-9612-775>