

Relación entre cambio cultural y vegetación en la Cuenca de El Mirador, norte de Guatemala

César Castañeda,
Richard Hansen.

Resumen

La composición, estructura y dinámica vegetal y su interrelación con cambios culturales en la Cuenca de El Mirador, Norte de Guatemala, revela nuevos datos sobre biodiversidad y sus fuertes vínculos entre los sistemas naturales y ocupación maya. Hay dos notables formaciones vegetales (bosques en tierras altas y bajos o tintales en tierras inundables en estación lluviosa), con diversas comunidades. Las construcciones mayas están localizadas en las partes altas. Evidencias fisiográficas y de vegetación sugieren que hubo lagunas en los bajos actuales. En los bosques altos, bajos y lagunas las características florísticas y de procesos de sucesión, permiten simular lo ocurrido durante la intervención humana por varios siglos. Los primeros grupos humanos se asentaron en el bosque primario, cerca de lagunas en las tierras bajas. En las partes altas, deforestadas, cultivadas y construidas, se generó erosión y arrastre de suelos y materia orgánica en un largo proceso que provocó asolvamiento y contaminación de las lagunas que lentamente eutrofizó y aceleró la sucesión ecológica. Se

Abstract

Composition, structure and plant dynamics and its interrelationship with cultural Maya changes in Mirador Basin, north of Guatemala, reveals new data about biodiversity and strong links between natural systems and Maya occupation. There are two notable plant formations (forests in higher lands and bajos o tintales in flooding lands in rainy season) with community diversity. The maya constructions are localized in the high forest. Physiographic and vegetation evidence suggest that had been abundance of lagoons in almost all the current bajos. The first human groups settled under primary forest, close to lagoon systems in the lowlands. After a gradual and long process of deforestation, cultivation and settlement, the lagoons were susceptible to invasive plant species and erosion, speeding up the ecological succession. In the current high forest, bajos and lagoons are observed changes that allow to simulate what happened during the human intervention. It is proposed the settlement process since the first

proponen modelos de los procesos de ocupación de los sitios ocupados desde los primeros recolectores y cazadores (hace 10,000 años), hasta el auge y abandono de los sitios de poder en el período preclásico maya (150 años DC).

settlers (gatherers and hunters) that transformed the primary forest (approximately 10,000 years ago), until the abandonment conditions in the well established ceremonial and power sites and intensive exploitation of lagoons resulting in exhausts of site's water supply in the pre-classic Maya period.

Introducción

Investigaciones arqueológicas han identificado significativa ocupación humana y evidencias de la civilización Maya del preclásico medio (1,000–300 AC) y del preclásico tardío (300 AC–150 DC), en el Norte de Petén, cuenca El Mirador (Hansen 1992; Hansen *et al* 2002; Hansen 2006; Matheny 1987). Las mayores y monumentales construcciones están en Nakbé y Wakná (con su mayor expresión cultural y arquitectónica en el preclásico medio) y Mirador, Tintal y Xulnal (preclásico tardío). La civilización maya es única al surgir y desarrollarse en el subtrópico húmedo cálido del continente americano. Los cambios culturales provocaron cambios en la vegetación y en general en los ecosistemas, influidos por las propias características del subtrópico húmedo (Castañeda, 1995).

Desde junio 2005 se realizan estudios de la estructura y dinámica de su vegetación en la Cuenca de El Mirador, considerando que su conocimiento contribuye a comprender las características naturales del área y de procesos relacionados con la ocupación humana documentada por hallazgos

arqueológicos. Es una zona de alta diversidad en un territorio definido por un marco natural formado por una serie de pequeñas colinas de piedra caliza. Por otro lado, se observan fuertes vínculos entre los sistemas de flora, fauna y ocupación humana, revelándose impacto recíproco de los sistemas naturales con los asentamientos humanos. Ello muestra la importancia de los estudios multidisciplinarios en investigaciones arqueológicas.

La cobertura vegetal, con pequeñas colinas y valles, se estratifica por su vegetación y diferencia altitudinal en dos grandes formaciones: bosques altos (en tierras no inundables, bien drenadas, entre 215 a 280 metros sobre el nivel del mar) y bajos o tintales (en tierras inundables en el invierno, entre 190 a 210 msnm). La vegetación de bosque alto se caracteriza por árboles altos, con dosel superior promedio de 35 m de altura e incluye diferentes comunidades con dominantes, según su estado de desarrollo: caobanales (*Swietenia macrophylla*), ramonales (*Brosimum alicastrum*), zapotales (*Manilkara zapota*) y huanales (*Sabal morrisiana*). Los bajos o tintales se caracterizan por chaparrales y árboles pioneros, con dosel superior

promedio entre 12 a 15 m de altura e incluye diferentes comunidades: pucteales (*Bucida buceras*) constituido por árboles altos a orillas de humedales, tintales (*Haematoxylon campechianum*) y arbustos de distintas especies, lagunas poco profundas y aún con agua salobre, y aguadas o ciberales en distintas etapas.

La zona está definida en forma de resumidero (o microcuenca) debido a la gran cantidad de bajos. La vegetación muestra ensambles de diversos ecosistemas: por lo menos 10 diferentes comunidades forestales en bosque alto y unas 15 comunidades distintas, terrestres y acuáticas, en bosque bajo, en constante dinamismo, siguiendo procesos de sucesión ecológica. Aunque los procesos de sucesión ocurren en ambas formaciones, son mucho más perceptibles en los bajos. En bosque alto hay una diversidad no menor de 150 especies de árboles, unos 40 arbustos, lianas y herbáceas; en los bajos hay unas 70 especies de árboles pequeños y arbustos, además de unas 40 especies de herbáceas. Ello implica no menos de 350 especies vegetales y arreglo abundante de familias, géneros y especies, lo cual es un indicador de alta diversidad vegetal.

En éste artículo se presentan modelos de sucesión ecológica y de interacción humana con el ambiente, para las distintas etapas, desde los primeros pobladores (recolectores y cazadores) que transformaron el bosque primario, hasta el auge y luego abandono en el preclásico (150 años después de Cristo).

Se plantea un modelo general de la probable dinámica social y natural en el Mirador, a la luz de los hallazgos naturales y arqueológicos obtenidos en los últimos quince años.

Hipótesis, objetivos y métodos

La hipótesis central del presente trabajo (Castañeda, 1995) se formula a continuación: “Las primeras agrupaciones mayas o sus precursores en Petén y Yucatán, se asentaron en bosque alto, primario, cercano a lagunas, que gradualmente (cientos o miles de años) fueron invadidas por vegetación a consecuencia de la erosión de áreas deforestadas y cultivadas y de la eutrofización, que en conjunto, aceleró procesos de sucesión ecológica, convirtiendo a las lagunas en los actuales bajos”.

El objetivo es establecer, utilizando datos de vegetación y de hallazgos arqueológicos, las relaciones fundamentales, pasadas y presentes, entre el cambio cultural y de vegetación en los distintos sistemas (terrestres y acuáticos) en el área del Mirador, formulando modelos de sucesión ecológica y de impacto ambiental. Por el lado de la vegetación, se basa en un inventario de árboles y arbustos mayoritarios y caracterización de la composición, estructura y dinámica de las comunidades vegetales de la cuenca. Por el lado de arqueología, se basa en la cronología de los principales eventos relacionados con actividad humana generados en el proyecto arqueológico Mirador. El análisis de la relación de cambio cultural y vegetación es un producto fundamental a través de trabajo y enfoque multidisciplinario.

Los principales pasos metodológicos se resumen a continuación: a) métodos clásicos de estudios de vegetación (Mueller-Dombois y ElleMBERG, 1974); b) reconocimiento en todos los senderos, identificando y caracterizando comuni-

dades en base a dominantes, para lo cual se registra ubicación, altitud y datos fisiográficos; c) determinación, colecta de material vegetativo y fotografía de especies arbóreas y arbustivas indicadoras o importantes culturalmente, siguiendo la nomenclatura de Standley y Steyermark (1946-1977) y Lundell (1937); d) estudio con métodos específicos de dinámica (sucesión) y estructura, de las diferentes comunidades (Mueller-Dombois y Elleberg, 1974); e) comparación de hallazgos florísticos y ecológicos con datos arqueológicos (Hansen 1992; Hansen *et al* 2002; Hansen 2006; Matheny 1987).

Los modelos gráficos fueron elaborados por el artista Gustavo Valenzuela, bajo los planteamientos teóricos de César Castañeda y Richard Hansen y su equipo de arqueólogos.

Desarrollo de vegetación y cambio cultural en mirador

Los sistemas ecológicos son conducidos por fuerzas de cambio a diferentes escalas espaciales y temporales. Entender los patrones de cambio y comportamiento de la vegetación requiere trabajar con un amplio arreglo de las dinámicas condiciones ambientales (Kimmins, 1997). Uno de esos cambios es explicado por el proceso de sucesión ecológica, en el cual una serie de diferentes comunidades vegetales y animales y microorganismos asociados, sucesivamente ocupan y reemplazan a cada uno en el tiempo en un ecosistema particular o parte del paisaje, siguiendo

a una perturbación en ese ecosistema. Incluye cambios integrados en todo el ecosistema y ocurre virtualmente en cada tipo de ambiente, terrestre o acuático, aunque los detalles varían de acuerdo al tipo y características propias de cada ecosistema (Kimmins, 1997:400). Este concepto es fundamental para entender los distintos procesos de cambio que la vegetación ha tenido en el área de El Mirador, con diferentes intervenciones, desde tiempo muy antiguo hasta hoy.

Los geólogos coinciden al afirmar que la plataforma de Yucatán, en la cual yace el área del Mirador, empezó a emerger del mar, hace aproximadamente 7 millones de años, respondiendo a la historia geológica de América Central (López Ramos, 1975). Es lógico suponer que hace unos 5 millones de años la vegetación empezó a invadir las superficies recién emergidas, siguiendo el proceso de sucesión ecológica primaria. En las primeras fases la roca de las partes altas fue cubierta por líquenes y musgos, creando condiciones para que posteriormente le invadieran plantas superiores, primero herbáceas y luego arbustos. Posteriormente, en fases de mayor desarrollo, se fueron estableciendo los primeros árboles, formándose diferentes comunidades forestales, que dieron lugar a distintos tipos de bosques primarios. Paralelamente las lagunas en las depresiones fueron sujetas a largos y lentos procesos de sucesión ecológica, con acumulación de sedimentos y cambios graduales en la vegetación; poco productivas (oligotróficas) al principio, fueron enriqueciéndose naturalmente de nutrientes, hasta que luego de varios milenios pasaron a ser lagunas relativamente maduras

(eutróficas), con mucha producción orgánica y diversidad biológica. Ese largo proceso se explica en la figura 1

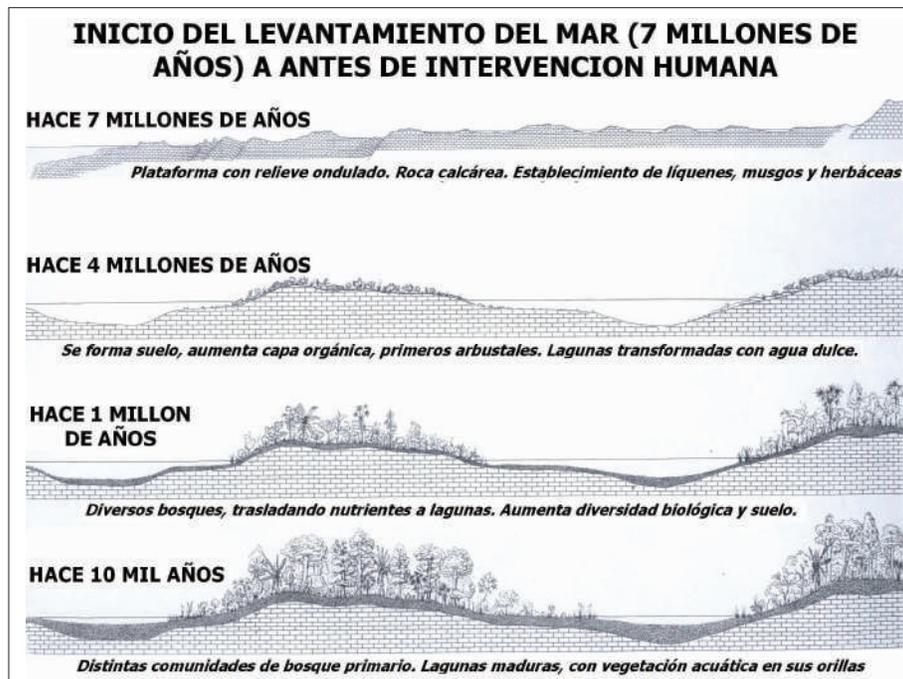


Figura 1. Largo proceso de sucesión primaria, desde la invasión y establecimiento de las primeras plantas inferiores hasta formación de bosques primarios y lagunas de alta productividad de hace 10,000 años.

Los principales elementos teóricos que explican los cambios culturales y de vegetación y que se aplican en la formulación de los modelos son los siguientes: a) sucesión ecológica terrestre y acuática para las diferentes fases de comunidades en el Mirador; b) ciclo de nutrientes en los trópicos y su aplicación a las condiciones del Petén; c) diversidad biológica (mas de 350 especies arbóreas, arbustivas y herbáceas en el área), con gran diversidad animal; d) interacción de lo social con lo natural; e) conocimiento y domesticación de plantas y animales por los mayas del preclásico y clásico.

En el sitio arqueológico Mirador se marca la diferencia fisonómica de la vegetación del bajo con la del bosque alto, presentando una evidencia de los sistemas culturales del pasado y los naturales del presente (figura 2). Se interpreta que el bajo o akalché, que actualmente se inunda en el invierno, fue una laguna en el pasado y que a través de los procesos de sucesión ecológica se transformó en comunidad arbustiva actual. La misma fotografía muestra a la pirámide El Tigre, Estructura 34 y pirámide Los Monos, cubiertas por vegetación. En ambas formaciones se evidencia que hubo invasión, establecimiento y desarrollo de vegetación (sucesión ecológica). Así mismo, en tiempos recientes todas las estructuras fueron encontradas cubiertas por vegetación mostrando en forma fehaciente ejemplos de sucesión ecológica. Para restaurar dichas estructuras ha sido necesario quitarles la vegetación (figura 3).

SISTEMAS CULTURALES DEL PASADO Y NATURALES DEL PRESENTE EN SITIO CUENCA DE EL MIRADOR

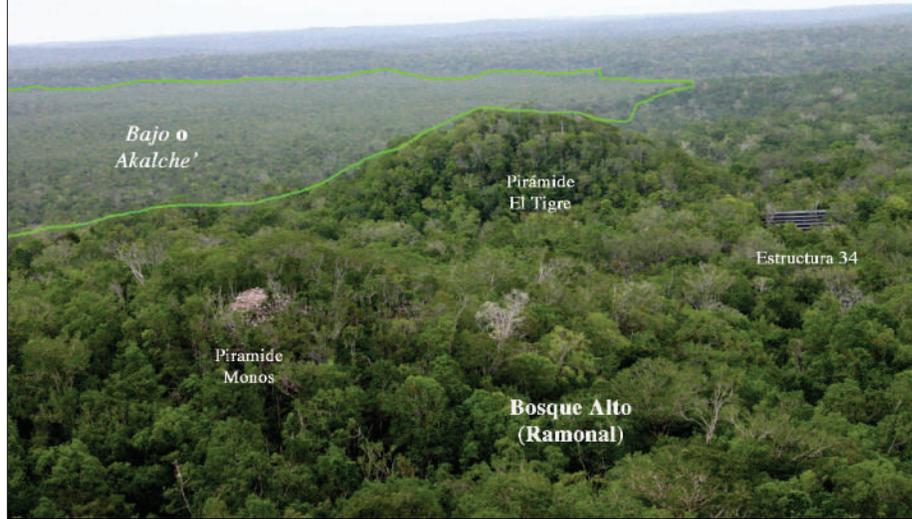


Figura 2. Delimitación del área que hoy se denomina bajo y el bosque alto o ramonal, ambos producto de sucesión ecológica. El bajo fue laguna y el bosque alto fue deforestado y luego recuperado al ser abandonado.



Figura 3. Estructura en proceso de restauración, aún con árboles que la invadieron.

Se presentan nueve modelos gráficos (figuras 4 a 13) de las distintas fases de intervención humana, a partir de bosques primarios y lagunas muy productivas, pasando por recolectores y cazadores, expresiones rudimentarias de civilización, primeras alineaciones de piedra, inicios de plataformas, construcción de sitios ceremoniales, hasta el máximo esplendor, luego colapso y abandono, entre otras causas, por el deterioro interrelacionado de sus bosques y lagunas, generando inhóspitas condiciones para vivir.

BOSQUES PRIMARIOS Y LAGUNAS MADURAS

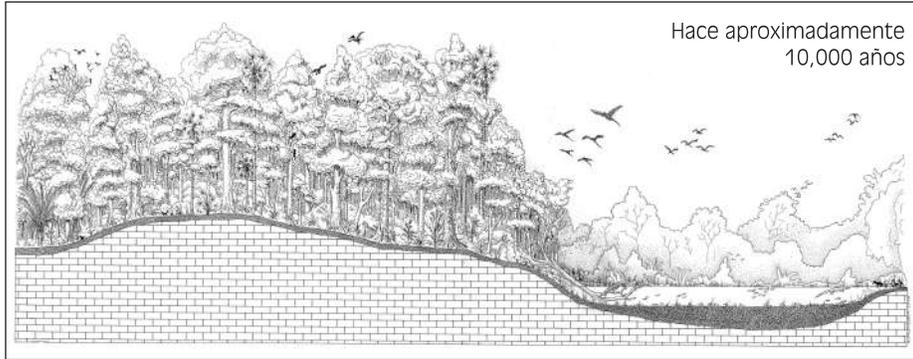


Figura 4.
El bosque primario, maduro, en parte alta, y lagunas maduras en la parte baja, con distintas comunidades en ambas formaciones. Probables cazadores nómadas.

INTERVENCIONES DE RECOLECTORES Y CAZADORES

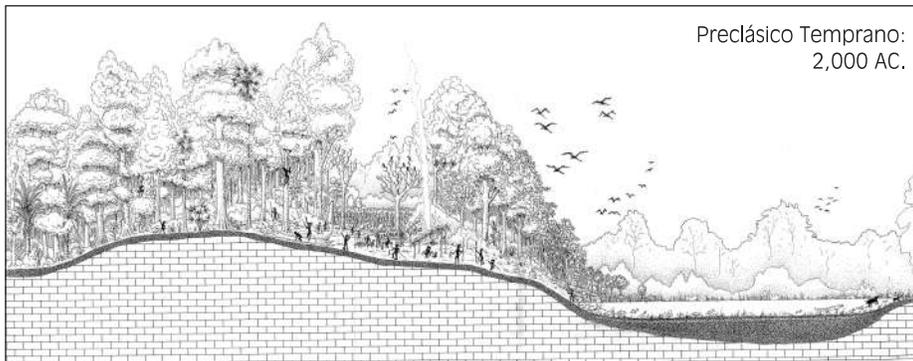


Figura 5.
Se establecen en áreas biológicamente muy productivas: flora y fauna abundante. Pequeñas chozas. Evidencias en Nakkbé.

EXPRESIONES RUDIMENTARIAS DE CIVILIZACION

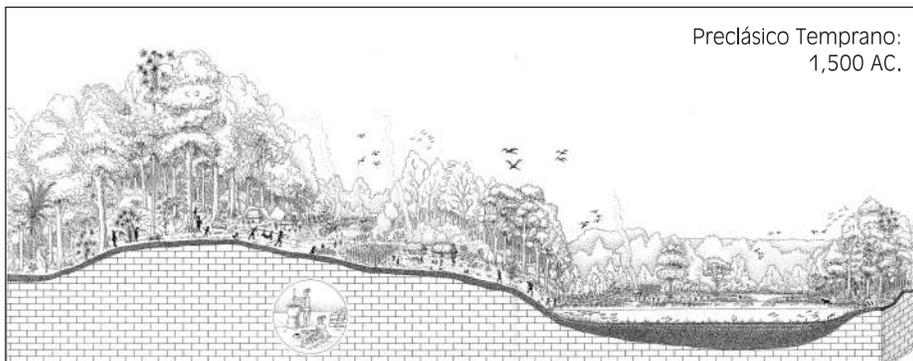


Figura 6.
Recolección y caza más intensa. Agricultura primitiva entre áreas boscosas, con maíz. Uso de herramientas domésticas como morteros y metate.

PRIMERAS ALINEACIONES DE PIEDRA

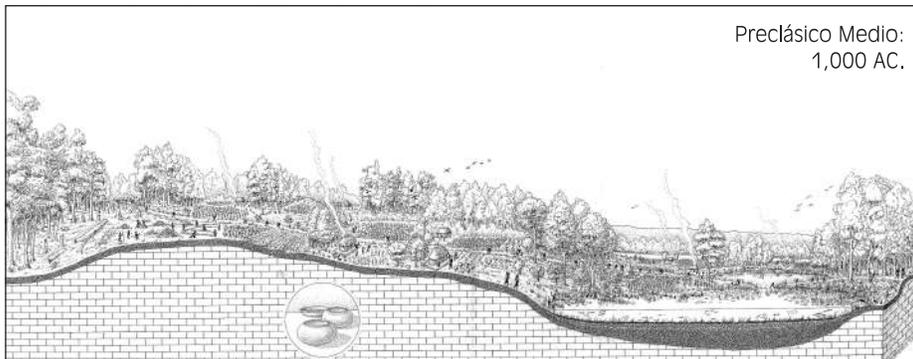


Figura 7.
Aldeas incipientes con agricultura más intensa, en terrazas. Inicio de cerámica. Abundancia de vegetación herbácea en las lagunas.

INICIOS DE PLATAFORMAS

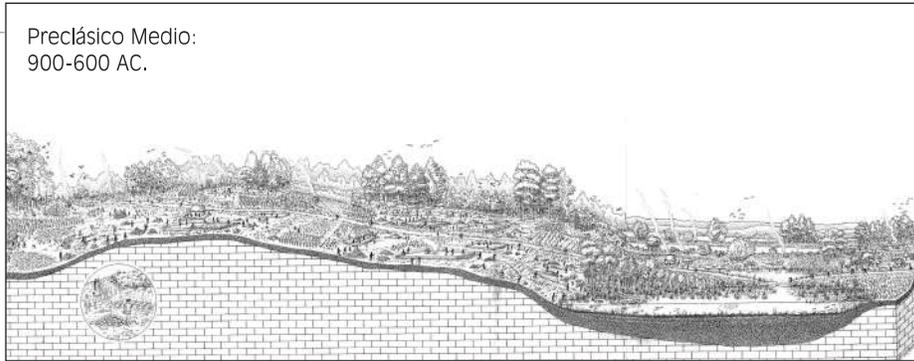


Figura 8.
Empieza utilización de cal, mayor área agrícola y menos forestal. Inicio de sitios de poder y ceremoniales.

SITIOS CEREMONIALES IDENTIFICABLES

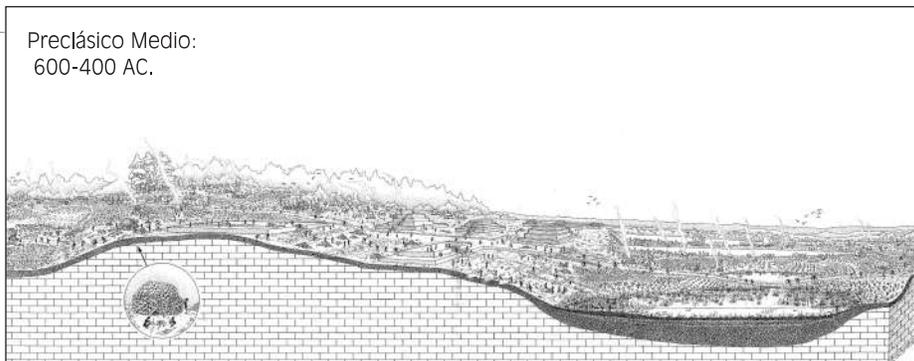


Figura 9.
Estructuras hasta 18m de altura. Mayor deforestación para viviendas, sitios ceremoniales, producción mas intensa de cal. Mejoramiento de campos elevados y mayor eutrofización de lagunas.

MÁXIMO ESPLENDOR

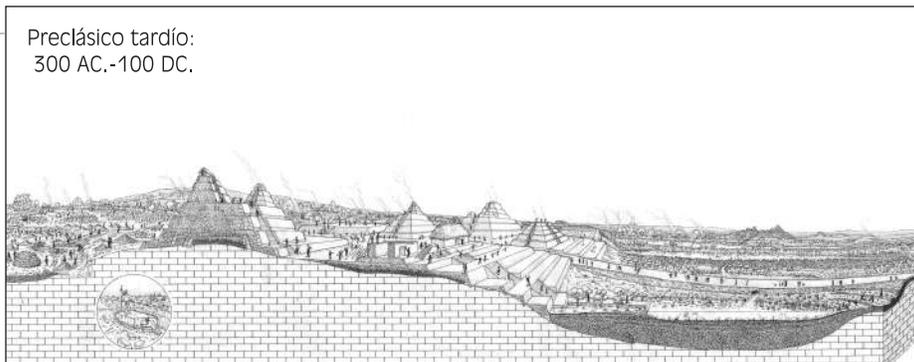


Figura 10.
Centros ceremoniales y de poder bien establecidos, contruidos con bloques de roca tallados y uso intenso de cal. Agricultura más intensiva y lagunas con abundante vegetación, pero todavía con pequeños espejos de agua.

COLAPSO Y ABANDONO

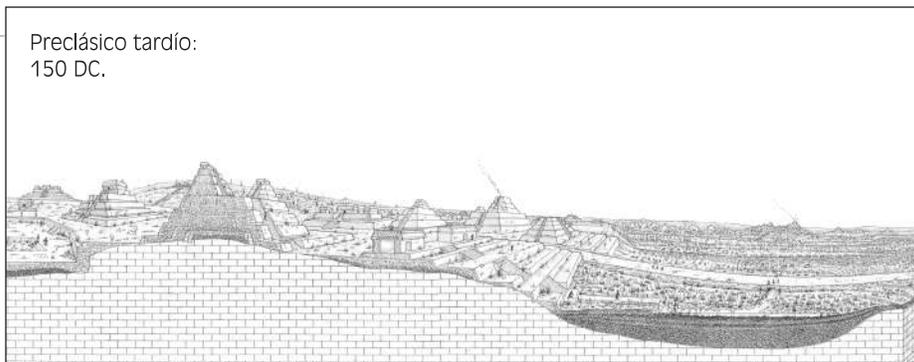
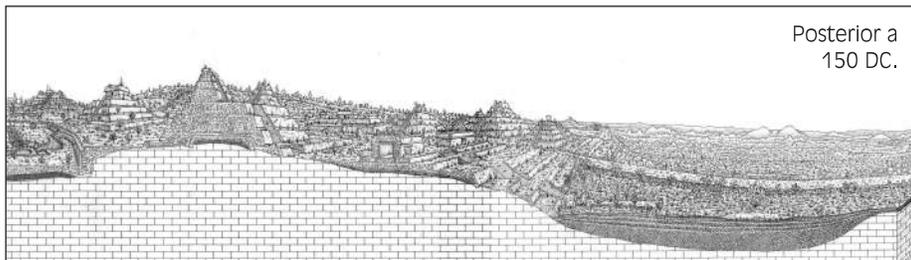


Figura 11.
Sitios ceremoniales. Sobrepoblación de labriegos alrededor de lagunas fuertemente cubiertas por vegetación. Escasez de agua y fauna. Inhóspitas condiciones para vivir.

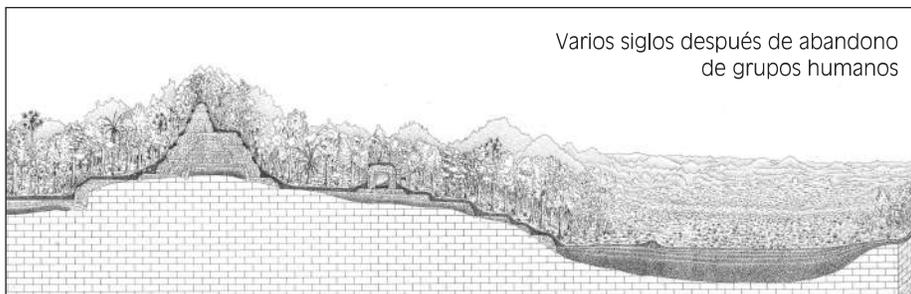
INVASIÓN DE HERBACEAS Y ARBUSTOS PIONEROS EN AREAS ABANDONADAS



Posterior a
150 DC.

Figura 12. Inicio de procesos de sucesión ecológica secundaria en estructuras abandonadas, campos cultivados y áreas ocupadas por chozas de los labriegos, con invasión de herbáceas y luego arbustos, hasta formar un bosque secundario. En los humedales o pantanos, la sucesión ecológica indujo la invasión y sustitución de herbáceas acuáticas por arbustos de humedales.

ESTABLECIMIENTO DE VEGETACIÓN Y SUCESIÓN ECOLÓGICA DURANTE SIGLOS



Varios siglos después de abandono
de grupos humanos

Figura 13. Después de varios siglos de ausencia intensiva de actividad humana, la vegetación cubrió las estructuras y áreas deforestadas formando bosques con comunidades en diferentes etapas de desarrollo. Los antiguos humedales gradualmente, en varios siglos, se convirtieron en matorrales, actualmente denominados tintaes o bajos.

La tendencia general muestra que, paralelamente al incremento de la población, en más de 2,000 años de intervención se redujeron las áreas del bosque alto, las que fueron utilizadas en agricultura, áreas para vivir y construcciones mayores de las cuales hay hermosas y abundantes evidencias, como sitios ceremoniales; paralelamente a ese incremento, se contaminaron las aguas de los lagos y lagunas, enriqueciéndose de nutrientes, poblandose de vegetación acuática en diferentes fase y reduciéndose en tamaño, hasta cambiar a características no utilizables para las poblaciones humanas.

Conclusiones

Se presentan nuevos elementos para interpretar la ocupación, desde los primeros pobladores (recolectores y cazadores) que transformaron el bosque primario (hace aproximadamente 10,000 años), hasta el auge y luego abandono de la mayoría de sitios de la Cuenca de El Mirador en el preclásico (150 DC).

Evidencias fisiográficas y de vegetación muestran que hubo una gran riqueza de lagunas en casi todos los bajos actuales (Castañeda, 1995). Con la fuerte y larga intervención humana, por varios siglos, en las áreas deforestadas, cultivadas y construidas, se generó erosión, asolvamiento y contaminación que lentamente enriqueció de nutrientes (eutrofizó) y aceleró la sucesión ecológica en las lagunas. En las lagunas actuales y en general en los bajos, se observa un dinámico proceso de cambio que permite simular lo que ocurrió durante la intervención humana. La biodiversidad es producto de procesos naturales, y desde la ocupación y luego abandono por los mayas, es también producto de las acciones sociales, variando según las transformaciones en los distintos períodos mayas, lo cual se comprenderá en la medida que se comparen las evidencias naturales con las arqueológicas.

La intensiva intervención humana en el preclásico causó efectos drásticos sobre la biodiversidad, generando degradación de los sistemas forestales y de lagunas. Es evidente que la diversidad biológica ha cambiado en la medida que se documentan los cambios sucesionales. El abandono de los mayas en el preclásico en unas áreas y en el clásico en otras, implicó procesos de sucesión ecológica que condujeron a recuperación de bosques.

Se requiere buscar y encontrar más evidencias. El tema es complejo y multifacético. Y el presente artículo es introductorio a la línea de trabajo de sucesión ecológica que se está desarrollando. Sin embargo, se continuará trabajando en evidencias en suelos, fundamentos y evidencias en ciclo de nutrientes en los trópicos, mayor desarrollo teórico de los conceptos fundamentales de sucesión y formulación de modelos de la actual sucesión ecológica, etc.

Bibliografía

- Castañeda Salguero, C. (1995) *Sistemas lacustres de Guatemala, recursos que mueren*. Editorial Universitaria, Universidad de San Carlos de Guatemala
- Hansen, R. (1992) *El proceso cultural de Nakbé y el área de Petén Nor-Central: las épocas tempranas* En: *V Simposio de Investigaciones arqueológicas en Guatemala, 1991* pp. 81-86, Museo Nacional de Arqueología y Etnología, Guatemala
- Hansen, R. (2006) *Primeras ciudades. Urbanización incipiente y formaciones de estado en las tierras bajas mayas* En: Grube, N. (ed) *Los Mayas. Una civilización milenaria* pp. 50-65 Konemann, Bonn
- Hansen, R., Bozarth, S., Jacob, J., Wahl, D. & Schreiner (2002) *Climatic and environmental variability in the rise of maya civilization* *Ancient Mesoamerica* 13, 273-295
- Kimmins, J. P. (1977) *Forest Ecology* Prentice-Hall, 596p.
- López Ramos, E. (1975) *Geologic Summary of the Yucatán Peninsula* *Geology* 22 (34): 3-4
- Lundell, C. L. (1937) *The vegetation of Peten* Carnegie Institution of Washington, D.C.
- Matheny, R. T. (1987) *An early Maya Metropolis Uncovered* *National Geographic* 172, (3): 316-339
- Mueller-Dombois, D. & Ellemberg, H. (1974) *Aims and Methods of Vegetation Ecology* John Wiley & Sons, 547p.
- Standley, P.; & Steyermark, J. (1946-1977) *Flora of Guatemala* Chicago Natural History Museum, Fieldiana Botany V. 24, Partes I-XIII

Nota: *Artículo basado en ponencia presentada a 72nd Annual Meeting of Society for American Archaeology , April 25-29, 2007, Austin, Texas, EEUU



— César Castañeda,
ccastane@uvg.edu.gt

Ecólogo Forestal. Director de
Departamento Agroforestal de la
Facultad de Ciencias y
Humanidades de la Universidad
del Valle de Guatemala.

Richard Hansen,
rhansen@pmt.org

Arqueólogo. Director del Proyecto
Arqueológico de la Cuenca de El
Mirador. Idaho State University.
Foundation for Anthropological
Research & Environmental Studies
(FARES)