

Martínez, Gustavo A.

2001 La ruina arqueológica como Mundo Viviente: La convivencia biocultural en el Parque Nacional Tikal. *En XIV Simposio de Investigaciones Arqueológicas en Guatemala, 2000* (editado por J.P. Laporte, A.C. Suasnávar y B. Arroyo), pp.210-220. Museo Nacional de Arqueología y Etnología, Guatemala (versión digital).

## 18

# LA RUINA ARQUEOLÓGICA COMO MUNDO VIVIENTE: LA CONVIVENCIA BIOCULTURAL EN EL PARQUE NACIONAL TIKAL

*Gustavo A. Martínez*

El sitio de Tikal o Mutul trae a la mente de las personas infinidad de ideas, desde las más alegres hasta las más disparatadas. Angustia, alegría, relajamiento, audacia, locura, posesión, orden, ampliar la mente, recreo, miedo, convivencia, paz, otra dimensión, ciencia, *modus vivendi*, pereza, ley, desorden, recorte presupuestario, jubilación, vigilancia, convivencia, hábitat natural, reserva, análisis, monitoreo, miedo escénico, arrogancia, prepotencia, ciencia, evolución, y -para este artículo- el reino natural conviviendo con el reino mineral. La ruina arqueológica como producto elaborado de los suelos peteneros con la flora y fauna que luego de ser separada de las ruinas ahora ha vuelto y convive interactivamente con éstas.

Dentro de las convivencias más importantes y destructivas que se han observado es la que mantienen los seres humanos y la ruina arqueológica. Contrariamente a la fauna del parque, los humanos tienen intereses varios sobre el patrimonio arqueológico del parque que va mucho más allá de una simple guarida. Sin embargo, hay otras convivencias que producen efectos directos en la conservación del patrimonio arqueológico del Parque Nacional Tikal.

El Departamento de Arqueología del PANAT durante el presente año, ha empezado un programa de investigación de los daños más importantes que afectan la conservación de las estructuras de Tikal, por medio de una evaluación rápida de daños. Los daños en las estructuras son un trabajo efectuado durante gran parte de la historia del sitio, pero nunca ha sido con carácter interactivo buscando las causas de una manera integral, como un todo entre factores sociales y naturales. Es el momento de hacerlo de una manera científica, como un programa de investigación que muestre con datos científicos el estado actual de las ruinas del sitio, que procesado ofrezcan un diagnóstico del parque que busque soluciones multidisciplinarias en beneficio de la conservación de la importante ciudad de Tikal.

Durante el presente año, se han realizado monitoreos tomando en cuenta las dos épocas climáticas que ocurren en el sitio, o sea el verano y el invierno. Se ha notado que el comportamiento de los materiales constructivos varía enormemente y responde de manera diferente tanto para el mucho calor, como para la lluvia intensa. Ambos desarrollan diferentes impactos y crean diferentes comportamientos en la flora y fauna que convive dentro de las ruinas de Tikal.

En un principio, el espacio donde se construyó la ciudad de Tikal ofrecía un panorama natural. Antes de la llegada de los Mayas, el bosque tenía un comportamiento totalmente natural y las diferentes especies se preocupaban de mantenerse vivas dentro de este ecosistema. La llegada de los Mayas a esta parte del bosque cambió los patrones naturales y ocasionó que el espacio impactado donde se construyó el sitio tomara un comportamiento social, siempre con la interacción con la naturaleza que les proveyó de recursos para su existencia.

Los Mayas construyeron enormes edificios, lo que tuvieron mantenimiento constante unido a los grandes cambios constructivos que sufrió la ciudad por cientos de años. Los constructores cambiaron la

imagen de los edificios constantemente; sin embargo, existió una constante: el mantenimiento sin el cual los edificios no pudieron ser utilizados por tan amplio espacio de tiempo. Es decir, la conservación de los edificios era óptima pues frecuentemente eran reparados o reconstruidos con los mismos materiales con lo que fueron hechos. No era raro este conocimiento de los materiales pues ellos eran los constructores.

Durante el abandono de la ciudad, la naturaleza envolvió las ruinas paulatinamente. La vegetación se hizo presente con sus diferentes sucesiones cubriendo los vestigios con árboles dominantes y sotobosque formando una capa de suelo debido a los procesos de biodegradación de la materia orgánica a través de los años. La fauna también estaba presente y por años existió una convivencia entre fauna, flora y ruinas. No existió mantenimiento y las estructuras sufrieron innumerables daños, algunos de los cuales podemos conocer con nuevas investigaciones arqueológicas.

Esta situación mantuvo un comportamiento estable o aparentemente estable, en donde los factores naturales prevalecieron sobre los sociales confinados a ser productos enterrados por el tiempo. Durante muchos años a nadie le interesaban las ruinas enterradas. Con la conquista, las ciudades indígenas empezaron a ser objeto de observación de los conquistadores. Muchas ciudades quedaron entre ruinas y otras como las Mayas, solo fueron objeto de curiosidad, como el paso del Padre Avendaño por Tikal.

Siguiendo con la historia y simplificándola, el descubrimiento oficial de la ciudad de Tikal por Modesto Méndez marca un acontecimiento en donde se inicia la intervención del hombre otra vez, no para vivir en la ciudad como los Mayas, sino como ruinas misteriosas que ofrecían a los exploradores un mundo mágico y nuevo que descubrir. Desde los años que siguieron al descubrimiento oficial de Tikal, personajes como Maudslay o Maler entendieron la relación íntima entre naturaleza y cultura, entre la flora, la fauna y la ruina arqueológica. Cientos de árboles fueron cortados por Maudslay para realizar sus famosas fotos de los Templos Mayores de Tikal. El impacto fue enorme en el bosque y por ende en la fauna que hacía de éste su hábitat. Sin embargo, se estaban exponiendo los edificios a problemas naturales como la lluvia, el viento, el aire, el impacto humano, etc.

Las décadas que siguieron a esta etapa de exploradores, especialmente los proyectos científicos como el de la Universidad de Pennsylvania, realizaron investigaciones parciales hacia los recursos culturales de Tikal y rara vez tuvieron una visión integral entre recursos naturales y culturales. Eran las grandes épocas de la investigación arqueológica en donde la conservación era una palabra del futuro.

Cuando el Proyecto Nacional Tikal, durante las investigaciones de Mundo Perdido y Uaxactun, presenta la visión de integración naturaleza-cultura. Los trabajos de restauración en ambos sitios ya toman en cuenta la tala de árboles como un problema que cambia el clima que rodea a los edificios aumentando su destrucción. Talas drásticas de vegetación conllevan problemas de erosión por viento en las fachadas principales de los edificios. La temperatura empieza a tener relevancia y la modificación climática es un factor que afecta la conservación de las ruinas arqueológicas. Es evidente que la ruina y las especies vegetales tienen una relación indisoluble (Valdés 1997: 78).

En la década de los noventa, los problemas de conservación en Tikal empiezan a ser notorios. Los edificios empiezan a sufrir deterioro que durante la primera década del siglo XXI será la principal tarea de los arqueólogos y otros profesionales que imperativamente deben conservar Tikal. Pareciera ser una cadena evolutiva la que se está siguiendo en este proceso de relaciones bioculturales entre ruina y naturaleza: la creación de la ruina arqueológica por sus autores los Mayas; su posterior abandono y la fusión de naturaleza y ruina. El descubrimiento e investigaciones arqueológicas que separaron lo cultural de lo natural, liberando cientos de estructuras de la capa vegetal y suelo que las cubría, propiciando que algunas especies de fauna abandonaran momentáneamente las estructuras arqueológicas.

Finalmente, ya dentro de las investigaciones del Departamento de Arqueología del Parque Nacional Tikal, el inicio de la investigación integral de ruina y naturaleza propiciando la conservación de las estructuras arqueológicas, en donde el conocimiento de la interacción entre flora, fauna, suelo, agua, clima, sociedad, ambiente y ruina arqueológica es fundamental para proponer soluciones de mantenimiento y conservación multidisciplinaria (Figura 1).

Es así, que se han monitoreado algunas especies de flora y fauna que tienen relación directa en la conservación de las ruinas, en la modificación de su uso como ruina arqueológica que conforma el patrimonio cultural de Tikal, o simplemente mantienen una convivencia biocultural en las mismas.

## **LA CONVIVENCIA DE FLORA Y RUINA ARQUEOLÓGICA**

Durante el presente año, los monitoreos de vegetación tuvieron los siguientes indicadores a tomar en cuenta: altura, peso, inclinación, madurez biológica y desarrollo del sistema radicular. Además hay otros elementos que interactúan con estos factores naturales: vientos fuertes, lluvia, luz solar, humedad y temperatura.

Se hizo un reconocimiento vegetativo de la zona arqueológica del parque, en donde se escogieron algunas zonas de urgencia debido al daño severo que la cobertura vegetal ocasiona en las estructuras arqueológicas.

Por otra parte, en este artículo vamos a dividir la convivencia entre vegetación y ruina de la siguiente manera: macroflora, microflora, plantas a ras de suelo o malezas y engramillados.

### **MACROFLORA**

En el nivel de macroflora, las poblaciones vegetales mantienen un comportamiento que debe seguirse debido a la influencia que tienen en la conservación de las estructuras. Como zonas prioritarias en el muestreo de monitoreo e intervención, se reconoció la Plaza de los Siete Templos, la Plaza Mayor y el Grupo H. Sin embargo, durante el recorrido se hicieron observaciones de algunos problemas en el manejo del aspecto forestal aledaño a los complejos arqueológicos. Esto permitió reconocer algunas convivencias entre ruina y vegetación (Figura 2).

**CRECIMIENTO DESMEDIDO EN EL NIVEL FORESTAL:** el caso específico que demuestra crudamente esta convivencia es la Plaza de los Siete Templos. En la misma, ha existido un aumento de las poblaciones de árboles que ha acrecentado el daño sobre la arquitectura de la plaza, especialmente la crestería de los templos en donde los árboles han alcanzado alturas que varían entre 20 a 30 m con diámetro de más de 1.50 m de radio en algunos casos.

El reconocimiento permitió ver que el crecimiento es un problema, así también el sistema radicular en dos sentidos: en primer lugar al sujetar la arquitectura, ha permitido de alguna manera que las cresterías y muros superiores de los templos no colapsen. En segundo lugar, el sistema radicular va buscando espacios lo que ha causado rupturas en las estructuras.

Además, el daño ocurrido por la altura, el peso y la edad de los árboles, es un factor a tomar en cuenta en la futura intervención de la zona arqueológica. Los árboles están en su etapa de vejez y representan un peligro al patrimonio arqueológico, especialmente en tiempo de lluvias y fuertes vientos, que puede ocasionar que se desplomen llevándose arquitectura en su caída.

Durante los monitoreos y evaluaciones rápidas que se han realizado, se pudo observar en montículos no investigados y en estructuras restauradas, el crecimiento de árboles recién germinados; los cuales al no tener un plan de manejo, van desarrollándose y como resultado se tiene una saturación o abundancia de especies en la parte alta de los montículos, cuerpos y templos de las estructuras. Con el paso del tiempo, el sistema radicular de dichas especies va causando daños a los edificios. En un estado adulto, estos requieren de mucho procedimiento interinstitucional para su eliminación y la mecánica a seguir consistiría en su eliminación en etapas iniciales de crecimiento, cuando el daño no ha sido causado.

En la Acrópolis Norte, en la parte posterior de la Estructura 24 se pudo observar la caída de dos árboles, en especial un Amapola (*Bernullia flamea*) por efectos naturales (vientos fuertes). Se pudo

observar cómo quedaron en su sistema radicular adheridas las partes superiores de la arquitectura de la estructura la cual fue levantada al caer el árbol. Esto nos da una clara evidencia de lo que podría suceder en otras estructuras de otras plazas las cuales presentan el mismo caso de la Plaza de los Siete Templos.

Los arbustos que crecen en la base de las estructuras arqueológicas y que no han alcanzado etapas de madurez, deben ser eliminados con anticipación mediante un programa de cortes y manejo adecuado. Esto previene daños a las estructuras en el futuro y disminuye los gastos de mantenimiento y el uso de recursos humanos. Por ejemplo, la población de cedros (*Cedrela odorata*) en etapas juveniles aumentó considerablemente en plazas y estructuras arqueológicas. Se localizaron algunas de estas especies a una distancia de 3-4 m de los templos, por lo que se debe tomar en cuenta que es una especie dominante en la cual debe existir un control sobre su población. De ser posible sustituirlo por especies de menor dominancia. En otros casos, han crecido sin control hasta el punto de introducirse en la arquitectura. Aún son jóvenes y por actual crecimiento es posible detener un daño mayor si se cortan.

**LUZ SOLAR Y SOMBRA:** la sombra producto de las especies forestales, incide directamente en la conservación o deterioro de las estructuras. En algunos casos produce mayor humedad y da la posibilidad de crecimiento de microflora; en otros casos produce un microclima agradable que permite conservar los muros y estucos de los edificios y plazas que componen el sitio. En casos donde no existe sombra, es recomendable ubicar especímenes con una distancia prudente de la arquitectura para que no la dañe con su sistema radicular y por su crecimiento vegetativo. Además es importante la sombra que estos árboles dan a los visitantes del sitio para aspectos de moderación de temperatura en plazas y zonas de arquitectura masiva.

**DISEÑO DEL PAISAJE:** desde los templos mayores de Tikal se tenía una visibilidad panorámica hacia las estructuras monumentales del sitio. Con el transcurrir de los años, por falta de manejo dicha visibilidad se ha perdido debido al crecimiento de especies forestales. En unos años no podrá observarse ningún edificio desde lo alto de otro, perdiendo un aspecto importante del sitio de Tikal apreciado por los visitantes. Esto se puede evitar con un manejo sobre regulaciones en cortes parciales de ramas laterales en las especies forestales. Se ayuda en dos sentidos al paisaje, en primer las especies vegetales distribuyen mejor sus nutrientes y, en segundo lugar se eliminan muchas de sus partes deterioradas dándole al árbol aspecto más saludable.

**RESTAURACIÓN PREVENTIVA Y MANEJO FORESTAL:** en el caso del Juego de Pelota de la Plaza Mayor, se observó que sobre una de sus estructuras (la estructura este) existen dos árboles adultos que le están ocasionando daño severo, incluso su caída puede ser muy destructiva en un nivel arquitectónico. Un Ramón (*Brossimun alicastrun*) está directamente sobre la estructura, el sistema radicular ha causado la ruptura de muros y rellenos internos del mismo. A pesar que se le podó la parte superior para que el peso fuera menor, el daño ha continuado necesitándose de una intervención urgente e incluso una restauración preventiva para evitar daños mayores en el futuro. Es evidente, que el sistema radicular de dicho árbol que tiene funciones de sostén está muy dañado, por lo que en el futuro se corre el riesgo de que se derrumbe por sí solo. El daño es a corto plazo y se puede evitar con su corte inmediato y una evaluación de la situación de conservación de la estructura.

El otro árbol es de la especie Amapola (*Bernullia flamea*), el cual está un poco separado de la estructura, pero es un espécimen adulto y las raíces pueden haber penetrado en la estructura durante su crecimiento. Esto no es observable desde la superficie, debido a que la estructura aún en su fachada este, permanece enterrada. Una pequeña excavación de liberación para evaluar los daños es necesaria, para evitar destrucción en el futuro, máxime si el árbol sobre la estructura es cortado y la misma es intervenida arqueológicamente. De otra manera se está creando un problema para el futuro y la restauración preventiva sería objeto de daños por la caída del árbol. El peligro aumenta al notarse que el árbol está semi inclinado y puede darse un desprendimiento parcial de algunas ramas que podrían ocasionar daños a estructuras vecinas como el Templo 1, o a turistas durante las horas de visita.

Es un problema en el cual no se puede saber el momento exacto de su caída, pero esta puede evitarse mediante el control e intervención necesaria. Si se realiza este tipo de trabajos de conservación

y control vegetativo en el Juego de Pelota, es necesario si no se efectúan trabajos de restauración, pensar en engramillar la fachada para conservarla para el futuro. En todos los casos donde se realicen cortes de árboles se debe planificar engramillados con su mantenimiento adecuado.

**CRECIMIENTO BIOLÓGICO:** con relación a otras zonas arqueológicas del sitio, como en el Palacio Maler por ejemplo, se observó que algunos árboles juveniles o en etapas de crecimiento, especies dominantes tienen algunas ramas que crecen directamente hacia los muros, ventanas y otros elementos arquitectónicos de los remanentes arqueológicos. Estas ramas con el tiempo ocasionarían daño a los muros de los edificios al romperlos por el continuo crecimiento. Esto es posible evitarlo con podas en esas zonas críticas para evitar daños en el futuro. Mucho del trabajo sobre el control vegetativo puede prevenirse anteriormente con los métodos adecuados y una planificación interinstitucional. En otros casos, se observa que existen árboles en etapas iniciales de crecimiento, principalmente del género *Cecropias* (guarumos), que pueden ocasionar daños durante su desarrollo biológico a las estructuras. Es necesario tener un control de los mismos antes que ocurra la penetración de sus raíces para evitar daños en las mismas. En todo caso se recomienda cortarlos o trasladarlos a zonas donde puedan crecer sin daños al patrimonio arqueológico.

**ESPECIES EXÓTICAS:** evitar la introducción de especies florísticas no aborígenes al Parque Tikal, más que todo de aquellas que sus orígenes vienen de otros ambientes tales como: Coco (*Cocos nucifera*), Almendra (*Terminalia cattapa*), Mango (*Mangifera indica*), y algunas variedades de cítricos y plantas ornamentales. Esto ocurre en zonas de hoteles y restaurantes, y en la antigua aldea Tikal, pero pueden aumentar las poblaciones creciendo la competencia en el bosque y daños a la flora local.

**PÉRDIDA DE COBERTURA VEGETAL (GRAMA) POR EROSIÓN:** en algunas estructuras arqueológicas, se ha notado gran avance en la erosión de la cobertura vegetal e incluso pérdida del suelo que cubre y protege las mismas. En otros casos, la competencia natural ha ocasionado que otras especies de arbustos y plantas de hoja ancha ocupen el espacio de la grama sobre las estructuras. Se recomienda labores de engramillado en fajas transversales para evitar la erosión del suelo, tanto hídrica (producida por el agua de lluvia) y eólica (por efectos del aire). Además de proteger la cobertura natural de las estructuras arqueológicas, se estaría dando una mejor estética a zonas arqueológicas visitadas por los turistas.

Por otra parte, los engramillados pueden ser una solución a problemas de conservación en las estructuras en donde el daño aún no requiere intervención o en el caso de Tikal, en donde el presupuesto y recursos humanos son escasos para tareas de conservación de las estructuras arqueológicas. El control vegetativo, así como el manejo de algunas especies como la grama, pueden ser beneficiosos para el manejo de los recursos culturales del Parque Tikal.

También se pudo observar el desarrollo de especies de helechos, los cuales según el análisis efectuado, es mejor dejarlos tal como están, ya que de alguna manera amortiguan los efectos de la erosión, y cuando se desarrollen labores de engramillado en el futuro, será necesaria su eliminación.

## MICROFLORA

En diferentes elementos arquitectónicos como cuerpos, plataformas, muros, escalinatas, bóvedas, pisos, techos, cornisas, cresterías, estelas y algunos altares del sitio, etc, se observó el desarrollo de microflora: musgo, hongos, líquenes, helechos. Esto se debe a que el porcentaje de humedad es más alto, como resultado de la sombra que propician árboles dominantes. Para tener un control efectivo de la misma, se debe manejar la filtración de luz solar sobre los elementos arquitectónicos. Sin embargo, se debe modular su intensidad ya que muy alta podría propiciar el calentamiento de la piedra y provocar su rompimiento al combinarse con la temperatura helada de la noche. Otro de los aspectos importantes del musgo es que en las épocas más críticas del verano, disminuye considerablemente su crecimiento, debido a que la humedad se ha reducido por lo que podría ser un buen momento para su control en zonas donde sea necesario.

Es importante mencionar el buen estado de algunas estelas en cuanto a la conservación de la piedra y de los textos tallados (otros monumentos han sucumbido al impacto del ambiente y sus textos

han sido borrados completamente). En algunos casos, las mismas han sido cubiertas con techos de *guano* y han presentado el problema de la microflora que no los aquejaba anteriormente. Esto se debe al cambio de temperatura y aumento de humedad en su ambiente cercano. Es recomendable hacer un análisis de otras posibilidades para evitar este problema, así como no modificar el ambiente de estos monumentos para evitar daños que puedan cambiar su actual situación que es aceptable por el momento.

Finalmente, el Departamento de Arqueología y Dasonomía está identificando las especies que componen la microflora, para determinar su comportamiento y su impacto sobre la arquitectura de Tikal. En especial un hongo húmedo que se desarrolla en los mascarones de la Acrópolis Norte en la estructura 5D-33, en donde se puede observar que segrega un líquido gelatinoso que por el momento no se sabe su nivel de impacto. En otros cuartos y bóvedas este hongo ha permitido que los grafitos no destruyan los estucos originales debido a su constitución química. Esto no implica que se use como bioprotector de los muros, pues se desconoce su impacto como se ha dicho antes.

## **PLANTAS Y ENGRAMILLADOS**

Las plazas del sitio carecen de un buen engramillado, ya que la superficie está constituida por plantas de hoja ancha. Se puede observar que la grama ha sido desplazada por plantas debido a la competencia por el espacio, luz y nutrientes que hacen que la grama disminuya y se presenten patios y plazas fuera de toda estética. La jardinería de patios y plazas debe de llevar un manejo manual que trate de eliminar las plantas para que la grama tenga óptimos resultados y cambie la imagen de las mismas. Se ha notado que la grama sufre de falta de nutrientes primarios ya que está manifestando una coloración amarillenta que contamina la imagen visual de los lugares donde se localiza este problema. El manejo forestal del sitio implica no solo la poda o el control de germinación de algunas especies, sino implica la utilización de abonos naturales por aspersión para mejorar el nivel de nutrientes en la grama. Si en el futuro se piensa labores de re-engramillado se deben de tomar en cuenta los aspectos de inversión (costos) y un manejo en la regulación de la sombra como se ha explicado anteriormente.

Otros aspectos de la competencia sobre las plantas en la grama pueden ser: absorción de agua y nutrientes del suelo, el espacio que están ocupando, la absorción de la luz solar indispensable en el proceso fotosintético de cualquier planta.

En algunos sectores es muy notorio el espacio que ya ocuparon, por lo que no se puede ignorar su presencia, para lo cual se debe tomar las medidas necesarias para su control. En este caso debe ser manual la intervención. Se desecha el uso de cualquier agroquímico para este control.

Es importante un control vegetativo de algunas especies, especialmente en zonas de plaza del sitio donde el turismo es constante y la visión estética del parque se está perdiendo. De no tomar control sobre la misma, la proliferación de estas plantas va a ser mayor, inclusive se puede dar la pérdida absoluta de la grama. Además, se debe pensar en la contaminación visual del paisaje arqueológico y natural del parque (Figura 3).

## **LA CONVIVENCIA ENTOMOLÓGICA Y LA RUINA ARQUEOLÓGICA**

El monitoreo realizado durante el presente año implicó un enfoque multidisciplinario, ya que participó en la misma el Departamento de Biología y de Dasonomía para la identificación de las especies. Esto se unificó con las observaciones arqueológicas para tener un cuadro detallado de convivencias entre los insectos y la ruina arqueológica. Mucha de la información aún está en proceso y en este artículo solamente se detallarán algunos rasgos generales de este proceso (Figura 4). Se observó que los insectos tienen hábitos sociales, divididos en colonias grandes o en otros casos se extienden en el suelo produciendo enormes agujeros y túneles en las estructuras arqueológicas. Se ha visto daño en pisos, muros y bóvedas en donde los insectos buscan donde anidar, a otros insectos para nutrirse, restos de comida de los turistas, microflora, madera, y lugares húmedos y oscuros.

Avispas y abejas prefieren los agujeros de las tranquillas en las bóvedas en donde elaboran sus panales. Existe una especie de abeja que utiliza lodo para elaborar su nido, el cual lo transporta hasta la estructura arqueológica. En otros casos, las abejas usan partículas de árboles para la elaboración de sus panales. Un caso importante son las abejas que utilizan la caliza suave para hacer celdas donde vivir. Esto ocurre en el Templo IV en la parte posterior del edificio. Además de la erosión y la disolución de la caliza, estos insectos ayudan a que los daños sean mayores. En el futuro, se debe tener un control de estas especies y otras que ocasionan daños a los edificios, por medio de un control biológico o natural de la población.

Otro de los daños severos ocurre en las tranquillas y dinteles de las bóvedas, ya que las termitas viven, se alimentan y destruyen la madera de las mismas. Es necesario controlarlas para evitar que se destruyan completamente.

Las hormigas y zompopos penetran los muros y pisos, de las estructuras sacando materiales constructivos para expandir sus nidos. Aunque el daño no es fuerte por el momento, el aumento de las colonias podría ser mayor en el futuro.

Otros insectos monitoreados del orden *Aracnidae* (especies de arañas) y cucarachas, aún no han sido determinadas con seguridad, pero los daños que se han visto implican machas en las paredes y muros que en el futuro se podrá establecer con un mejor diagnóstico químico.

Se deben investigar los comportamientos de los insectos, incluyendo el tipo de daño al edificio, así como investigar sus enemigos naturales, para tener un control biológico de una especie sobre otra sin dañar los remanentes. En su defecto, investigar algún tipo de planta nociva para la especie, que su efecto sea el de control biológico sobre la misma.

## **LA CONVIVENCIA DE REPTILES Y LA RUINA ARQUEOLÓGICA**

Al igual que los insectos, muchas de las especies están en proceso de identificación y comportamiento, así como el daño específico hacia las estructuras. Sin embargo, se ha notado que los reptiles también usan las ruinas para sus nidos, efectuando agujeros en las paredes de las estructuras arqueológicas (Figura 5). Su hábitat se da también en las bóvedas y túneles dejados por investigadores y saqueadores ya que algunas especies buscan lugares oscuros para vivir.

Los reptiles como la rana *espumera*, puede ser un indicador de alta población de insectos y humedad elevada que puede estar afectando los edificios.

En los túneles especies como el escorpión (*Coleomix elegans*) pueden ser un peligro para investigadores y turistas que visitan los mismos. En un nivel superficial se han dado casos de mordeduras de Barba Amarilla (*Bothrops asper*) que por el momento no han sido mortales debido al auxilio inmediato. Esto ocurre tanto para trabajadores que dan mantenimiento a las ruinas, como a turistas en general.

Se han notado especies de lagartijas que están en proceso de identificación y de relacionarse dentro de las ruinas arqueológicas, aunque el impacto puede aumentar al crecer las poblaciones de las mismas. Toda sobrepoblación puede ser peligrosa en la conservación de las estructuras arqueológicas.

## **LA CONVIVENCIA DE MAMÍFEROS Y LA RUINA ARQUEOLÓGICA**

Los mamíferos que conviven dentro de las ruinas van en aumento y pueden ocasionar enormes daños por sobrepoblación, tanto a las estructuras como a los visitantes que día a día las visitan (Figura 6). Dentro de las especies que se monitorean, se da el caso de la zorra gris (*Urocyon cinereargenteus*) y del pizote (*Nasua nasua*), especies que han empezado a socializar con el humano. Ambas especies están cambiando su patrón alimenticio debido a la basura, así como a que los turistas les dan de comer debido a que las fotografían y usan este mecanismo para acercarse a ellos. La zorra busca las ruinas

como madriguera e incluso cava los rellenos de colapso de templos sin excavar. En la actualidad se está trabajando con el Ministerio de Salud y la OPS (Organización Panamericana de la Salud) para monitorear el comportamiento y hábitos de la zorra buscando si es uno de los vectores que transmiten la rabia o Zoonosis.

En el caso de los pizotes pueden ser vectores de la rabia y también se está haciendo un programa de monitoreo. La finalidad de este tipo de programas es mantener la imagen del parque ante cualquier caso que se reporte de rabia en el futuro, lo que ocasionaría un grave problema para la Administración del parque y un descenso en el renglón económico ante la ausencia de los turistas y la salud de los mismos.

También los monitoreos han observado que el venado de cola blanca (*Odocoileus virginianus*) utiliza los grupos arquitectónicos poco visitados como guarida nocturna. Esto se debe a la alta densidad de cacería que hay fuera y dentro del parque, por lo que las ruinas se convierten en lugares para resguardo de fauna silvestre en peligro de extinción. En el caso de las bóvedas, túneles de investigación y de saqueo, los murciélagos conviven dentro de estos lugares y solamente salen de noche a cazar su alimento. El espécimen más identificado es el *Diphylla ecaudata* que se alimenta de la sangre de algunas aves que anidan en los árboles que rodean las ruinas. Se piensa que hay varias especies de murciélagos más conviviendo en las ruinas. La identificación de otras especies es importante debido a que algunas de ellas, especialmente los vampiros, transmiten la rabia. En el caso de los excrementos, la exposición de investigadores y turistas no es tan prolongada y no se han reportado casos de contagio de Taxoplasmosis.

En un nivel de control de Quirópteros, en otros sitios como en Tak'alik Ab'aj se ha realizado por medio de la colocación interna en los techos de Ixcanal, planta del género de las Acacias, que ha evitado que pernocten de noche en las estructuras. Esto puede ser un indicativo, para buscar su equivalente en el bosque del Parque Tikal para utilizarlo de manera similar y evitar los daños que el murciélago ocasiona a las estructuras en un nivel interno.

Finalmente, los primates como el mono araña (*Atheles geoffroyi*) y el saraguato (*Aloutta pigra*) aunque su comportamiento es arborícola, tienden a ser sociales con los turistas e investigadores que visitan el parque. En otros casos, tienen una conducta agresiva, especialmente los araña pues tiran excremento y orina sobre la cabeza de los turistas. En otros casos, arrojan palos o bejucos que demuestran su agresividad.

Podemos concluir preliminarmente que los mamíferos ocasionan poco daño a las ruinas, aunque esto debe profundizarse con nuevos monitoreos. Se sabe que ocasionan daño al rascar las paredes y pisos de algunas estructuras. Los excrementos de zorras aparecen en las plazas del sitio, pero por el momento no hay un estudio químico que demuestre algún daño a las cubiertas estucadas de las plazas. Los residuos de comida se deben monitorear, ya que además de cambiar el patrón alimenticio las substancias químicas pueden estar cambiando la composición original de los materiales constructivos. Esto puede ocurrir muy lentamente, pero forma parte de impactos acumulativos que a largo plazo pueden ocasionar graves daños.

## **LA CONVIVENCIA DE AVES Y LA RUINA ARQUEOLÓGICA**

Con relación a la convivencia de las aves dentro de las ruinas, tiene especial interés la relación biosocial entre el zopilote y el pavo. Ambas especies conviven desde hace poco tiempo en el parque. El pavo ocelado (*Agriocharis oncellata*) ha convivido en el bosque del parque desde cientos de años por ser una especie endémica del mismo. El zopilote (*Coragyps atratus*) es una especie recientemente incorporada y el origen de su incorporación es el alto grado de basura que se presenta en la actualidad en el Parque Tikal. Ambas especies son opuestas pero conviven en las zonas impactadas por los humanos. Sin embargo, los pavos tienen una alimentación de base silvestre y el zopilote la tiene con base a desechos sociales orgánicos e inorgánicos. Verlos convivir juntos es un indicador de que el



parque está siendo altamente contaminado por desechos sólidos e indica, que el parque aún tiene un porcentaje de vida silvestre que se puede conservar.

Las oropéndolas (*Psarocolius montezuma*) anidan en las trincheras de saqueo y en las bóvedas de grupos arquitectónicos poco visitados, pero que no tienen murciélagos por ser muy abiertas. Utilizan las ramas caídas dentro de las trincheras y algunas tranquillas de bóveda donde construyen sus nidos. Las golondrinas (*Panyptila cayennensis*) prefiere para anidar los agujeros en lo alto de los muros, bóvedas y cresterías. Allí colocan sus huevos luego de la migración y salen de los mismos al estar los pichones listos para volar. Es interesante su convivencia en bóvedas donde hay murciélagos. El tucán es el depredador más voraz dentro de las aves, convive en los árboles de las plazas y patios del sitio, siendo muy alabado por los turistas. Sin embargo, su acción depredadora combina semillas y frutas de los árboles que rodean las ruinas. Aunque por el momento es un ave decorativa, su presencia demuestra la convivencia entre lo bello y lo destructivo, entre lo natural y lo cultural en el Parque Nacional Tikal. Existen otras especies de aves se monitorean y por el momento solo se mencionan las que fueron vistas directamente en el área de ruinas (Figura 7).

## LA CONVIVENCIAS DE HOMBRE Y LA RUINA ARQUEOLÓGICA

Durante la Semana Santa del presente año, se hizo un monitoreo de esta relación humanos-ruinas para ver el comportamiento socio-ambiental y los daños que estos pueden ocasionar cuando de seres contemplativos se transforman en una plaga que daña seriamente las ruinas. Los datos de campo recolectados durante estos días en un nivel de población monitoreada se pueden ver en la Figura 8. El total de visitantes durante este periodo fue 17, 997 sin tomar en cuenta el personal del parque, de los hoteles, del centro de visitantes y restaurantes que aumentaron para esta época.

Comparando los datos con los porcentajes de visitantes que entraron al parque Tikal en los meses de enero a marzo, vemos que existe una sobrepoblación pues en una semana se sobrepaso el total de los meses reportados en las figuras 8 y 9. Vemos que el mes de diciembre es el mes que más se acerca y esto se debió al cambio de milenio. Muchos turistas vieron el cambio de siglo en Tikal, celebrando de muchas formas más que visitando culturalmente el sitio. Otro factor del aumento de turistas es la construcción de la nueva carretera hacia la ciudad de Flores. Ahora la misma es de buen nivel y cualquier carro puede hacer el viaje desde la ciudad de Guatemala en menos de 10 horas. Este factor se monitorea dentro de las investigaciones que buscan medir la capacidad de carga del Parque Tikal.

Los daños mayores causados por humanos en las ruinas arqueológicas son: erosión en pisos por tráfico (en interiores y exteriores); erosión de escalinatas por tráfico peatonal; destrucción de cuerpos por impactos diversos (recostarse, subirse, saltar, explorar, etc); destrucción de muros interiores por impactos diversos (recostarse, subirse, saltar, explorar, etc); destrucción de ventanas, puertas, por tráfico hacia los interiores y exteriores; destrucción de bancas y troncos por impactos diversos (sentarse, subirse, saltar, recostarse, dormirse, etc); destrucción de bóvedas por impactos diversos (subirse, saltar, trepar, sentarse, dormirse, etc); cresterías por impactos como subirse, treparse, sentarse; deterioro de gradas por tráfico continuo; deterioro de plazas por sobrepoblación y acciones varias (reuniones familiares, comer, ceremonias religiosas, triatlones, etc); deterioro de patios por sobrepoblación y acciones varias (visitas turísticas masivas, reuniones familiares, etc); deterioro en techos al subirse a ellos para observar el panorama (fuerte y severo cuando hay sobrepoblación); túneles dejados por investigadores o saqueadores (caída de rellenos constructivos, deterioro en las entradas, caída de techos, basura, etc); deterioro en escultura por impactos diversos (subirse en la misma, trepar, recostarse, dormirse, descansar, jugar, rayar, tocar, botar, etc); deterioro en arcos abovedados (igual situación que puertas y ventanas); deterioro en estelas y altares por acciones varias (sentarse, recostarse, dejar mochilas sobre las mismas, defenderse del sol, pintar, echar sangre de gallo, subirse para fotos, patearlas, romperlas, etc); deterioro en dinteles tranquilas (columpiarse, subirse, saltar sobre los restos, etc); deterioro en calzadas por uso continuo de tráfico vehicular y peatonal, basura e impacto a la flora y fauna; y deterioro a estructuras enmonticuladas, por tráfico peatonal, subirse, trepar, correr, jugar, explorar, etc.

Existen otros que se están tipificando, pero en Semana Santa estos fueron los principales impactos y acciones de la población visitante sobre las ruinas arqueológicas.

Las zonas de Mayor Impacto fueron: Plaza Mayor con un total de visitantes de 17,997 un 100%; Acrópolis Central un aproximado de 95% del total; Acrópolis Norte un aproximado de 95% del total; Templo IV un aproximado de 90% del total (tomar en cuenta la altura); Mundo Perdido un aproximado de 90% del total.

Los demás grupos arquitectónicos reciben menos del 80% del total hasta un 10% del total en momentos críticos. Lógicamente un impacto menor del 10% se da con regularidad en el transcurso del año, pero no para esta época de mayor impacto. Se debe tomar en cuenta los periodos de turismo Alto y Bajo, los días de mayor afluencia del turismo nacional y los días de mayor afluencia de turistas extranjeros. La información mostrada se basa en entrevistas con los encargados de las garitas de cobro y museos del parque Tikal. Se obtuvo información de que grupos de niños y adolescentes como un subgrupo de la población visitante, los cuales hacen acto de presencia en zona arqueológica provocando daños, no solo al aspecto natural sino al cultural: golpean con piedras los muros y cornisas de los edificios; destruyen la arquitectura al quitar piedras de los rellenos constructivos, tirando las piedras hacia el bosque hacia los árboles y fauna; se suben a zonas restauradas provocando desprendimiento de piezas o desacomodando otras, lo que pone en peligro la integridad de las personas así como desestabilizan al edificio.

Esto debe trabajarse en un nivel de educación ambiental y cultural, para crear en la población visitante un respeto hacia las ruinas que se encuentran dentro del parque. Los mejores guardianes son los visitantes, guías e invitados que las ven y las viven cada día, lo que se aprovecharía doblemente, no solamente por la falta de personal, sino por el cuidado que se le da a las cosas que se consideran Patrimonio del país y de la humanidad.

Las zonas de impacto humano las podemos describir de la siguiente forma: escalinatas, muros interiores, muros exteriores, gradas de templos, cresterías, cuerpos, plataformas, patios, pisos superiores, pisos inferiores, techos, túneles, escultura, puertas, ventanas, bancas, arcos abovedados, estelas, altares, dinteles, tranquillas, bóvedas, calzadas y montículos.

Finalmente, la convivencia biocultural conlleva otros aspectos que se tienen que tener en una visión integral de la naturaleza y la cultura del parque Tikal. Principalmente a la hora de realizar la planificación del uso de los recursos culturales y naturales. No se puede planificar de manera excluyente, esto limitaría las posibilidades del parque hacia el nuevo milenio, al no entrar en los lineamientos que se dan en otros parques del mundo con menor riqueza natural y cultural. Se debe contar con un espíritu integrador, buscando ocupar con acciones definidas cada uno de los recursos que se pueden manejar sustentablemente en Tikal. Los equipos profesionales deben ser multidisciplinarios con una sola visión: la de preservar en conjunto naturaleza y cultura. Hay que recordar que lo negativo de un recurso puede afectar a otro que integra el todo. Pizotes enfermos o con rabia, hacen turistas con desagrado o enfermos que son potenciales clientes del parque. Cada profesión ha mostrado por separado su importancia dentro de los límites del parque. Es el momento de integrar los conocimientos y dar los lineamientos de la planificación a largo plazo. Solo manejando los recursos e involucrándolos en planes que sigan políticas culturales definidas por parte del Estado, podemos acceder a conservar el patrimonio cultural del país, en este caso del Parque Tikal.

Es inverosímil ya no ver al parque como una fuente de divisas al país. Esto es así y como tal, la planificación integrada de los recursos culturales y naturales debe enfocarse al campo económico, en donde la inversión en los mismos es vital para lograr las metas económicas en un nivel de recaudación. El superávit puede invertirse en otros proyectos culturales, pero primero se debe solucionar los problemas de quien los produce, luego la ganancia es cuestión de saberla repartir.

Finalmente, las investigaciones científicas deben abrir su campo hacia otros problemas que aquejan al parque. Se debe olvidar la visión sesgada que se tiene hasta la fecha. Lo arqueológico es vital, pero lo natural es de la misma relevancia. Ambos son complementarios, pero fundamentalmente

son la materia prima en la que hay invertir para promocionar la conservación de los recursos culturales y naturales del Parque Nacional Tikal.

## REFERENCIAS

Boitani, Luigi y Stefani Bautoli

1982 *Mammals. Simon and Schuster Guide to Mammals* (editado por Sidney Anderson). A Fireside Book. Simon y Shuster, Inc. New York.

Campbell, Jonathan A.

1997 Amphibians and Reptiles of Northern Guatemala, the Yucatan and Belice. En *The Animal Nature History Series*. Volume 4. University of Oklahoma Press, Norman.

Ciba-Geigy, S.A.

1986 *Malezas Tropicales y Subtropicales*. División Agro, Basilea, Suiza.

Coronado Padilla, Ricardo y Antonio Márquez Delgado

1982 *Introducción a la Entomología, Morfología y Taxonomía de los Insectos*. Editorial Limusa, México.

Miller, Phillip S.

1994 *Guía para la identificación de árboles comunes*. Cuerpo de Paz. Programa de Bosques Tropicales del Servicio Forestal de los Estados Unidos. Conservación del Medio Ambiente, Dirección General de Caminos. Centro Editorial Vaite, Guatemala.

Peterson, Roger T. y Edward L. Chalif

1973 *Mexican Birds: A Field Guide to Mexican Birds*. National Audobon Society and National Wildlife Federation. Houghton Mifflin Company. Boston y New York.

Valdés, Juan Antonio

1997 Intervención y reintervención de edificios en Uaxactun. En *Criterios de intervención arqueológica en ciudades Mayas* (editado por Juan Antonio Valdés). IDAEH, Ministerio de Cultura y Deportes, Guatemala.