

## Underwater Archaeology and Prehistory: the Case of the Cenotes in Mexico

Joaquín Arroyo-Cabrales<sup>1</sup>, Pilar Luna<sup>1</sup>, James C. Chatters<sup>2</sup>, Dominique Rissolo<sup>3</sup>,  
Roberto Chávez Arce<sup>4</sup>, Alberto Nava Blank<sup>5</sup> and Helena Barba<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Instituto Nacional de Antropología e Historia, <sup>2</sup>Applied Palaeoscience and DirectAMS, <sup>3</sup>Qualcomm Institute, UCSD Division of Calit2, UCSD, <sup>4</sup>INAH Collaborator and <sup>5</sup>Bay Area Underwater Explorers/CISA3, UCSD

### Abstract

Much of the early prehistory of the Americas lies underwater along its coastlines and in the submerged caves and cenotes of Florida and Central America. A cenote (from Yucatan Maya *dzoont* 'well') is a deep natural pit, or sinkhole, resulting from the collapse of a doline or limestone bedrock that exposes groundwater underneath. Cenotes are a unique resource in a dry land, especially associated with the Yucatan Peninsula and some nearby Caribbean islands, and were sometimes used by the ancient Maya for sacrificial offerings. In times of lowered sea level and drier climate, as prevailed in the terminal Pleistocene, they were rare sources of freshwater for people and animals. Cenotes and the extensive cave systems to which they are linked have become the focus of palaeontological and palaeoanthropological studies by North American and Mexican Prehistorians, with the Vice-Directorate for Underwater Archaeology, National Institute of Anthropology and History (INAH) commanding several of these efforts. The search for early humans in the Yucatan Peninsula started more than a century ago when Henry Mercer arrived in search of early Americans; however, only in the last fifteen years have systematic efforts been undertaken. Efforts by archaeologists and cave-diving explorers have already resulted in the discovery of numerous assemblages of Pleistocene megafauna and pre-Maya humans. Finds near Tulum, Quintana Roo state, include some of the most complete early Americans skeletons, as well as a largely varied faunal complex including numerous examples of extinct megafauna. Some of the human skeletons are thought to be among the oldest in the hemisphere and they are so well preserved that now they are providing enough organic material for ancient DNA analysis and stable isotope studies. Associated concentrations of bat guano, wood, wood charcoal and calcite formations hold promise for advances in palaeoecology and sea-level history. Despite their great scientific value, these deposits are increasingly at risk from water pollution, salinization, tourism and urban development. As such dangers threaten inundated caves and cenotes all over the world, a major concern for UNESCO and other international and national agencies has been to set minimal standards for protecting this important heritage, which includes detailed recording at the sites and maintaining the materials *in situ* whenever possible.

### Introduction

Geographically, Mexico has an important role in regard to current discussion about the First Americans. It has been considered a large biogeographic corridor (Ríos-Muñoz, 2013) for the first human groups coming from north to south. Few data are available, however, regarding the interactions of these early peoples and large Pleistocene mammals in Mexico (for example, Arroyo-Cabrales *et al.*, 2006; Johnson *et al.*, 2006). Data equally are limited on the relationship, if any, between the extinction of those large mammals and early peoples in southern North America (Sanchez, 2001; González and Huddart, 2008).

The Prehistory of the Americas, the time when the earliest human presence is found on the continent and a hunter-gatherer society begins to develop, has been quite elusive, with several controversial sites all over the continent, from Canada to southern Argentina and Chile, showing possible anthropic evidence either as human skeletons, lithics, hearths or modified bone. In the last fifteen years, there has been a steady increase in studies referring to the early peopling of the Americas, mostly those in North America (for example, Bonnichsen and Turnmire, 1999; Jiménez López *et al.*, 2006; Graf *et al.*, 2013). Particularly in Mexico, interest in early peopling has existed for over a century (for instance, Reyes, 1881; Mercer, 1896); however, scientists have not yet been able to define when and where the earliest people came into Mexico (for example, Mirambell, 2012).

Since 2002, a symposium regarding the early peopling of the Americas has been held biannually, in which colleagues from all over the continent and further afield present their ongoing research on the matter. It was originally started in Mexico by scientists from the National Institute of Anthropology and History, the federal agency that is in charge of the care of archaeological heritage. The symposium has also been held in Argentina (2010) and Colombia (2012) and was held again in Mexico in 2014. Topics that have been dealt with include evolution, genetics, dating methods, migration, palaeoenvironments, megafauna, geology and the like (Jiménez López *et al.*, 2011).

One of the ongoing areas of research for world and Mexican Prehistory is Underwater Archaeology. Currently Underwater Cultural Heritage comprises all the tracks left by human presence with some cultural, archaeological, historical or palaeontological characteristics, and which have been underwater, maritime, fluvial and lacustrine, periodically or continuously for at least the last one hundred years. In fact, there has been interest to protect this important cultural heritage for over one hundred years now, with several Caribbean islands creating special commissions to look after this resource (Leshikar-Denton and Luna Erreguerena, 2008). Much of the early prehistory of the Americas lies underwater along its coastlines and in the submerged caves and cenotes of Florida and Central America.

The geology of the Yucatan Peninsula has been extensively studied. It consists of a Cenozoic sedimentary marine sequence that decreases in age northward and is deposited on a stable basement of older Mesozoic sedimentary and Palaeozoic crystalline and sedimentary rock bodies. Limestone landforms occur only because of the calcareous nature of the platform. In the northern sector, an area of pitted flats is present that has numerous sink holes (cenotes) and no surface drainage (Ferrusquía-Villafranca, 1993).

The HEADS charter specifically mentions the importance of caves as storehouses of evidence for human biological, cultural and artistic evolution. Cave formations are unique in also containing, within small geographic footprints, islands of biological diversity, formations of minerals found in no other geologic contexts and settings of breathtaking natural beauty. The limestone karst systems of the Caribbean rim are no exception to this natural wealth. Long known to speleologists and cave divers for their geologic wonders and increasingly studied by biologists, these systems have recently begun producing a wealth of remarkably well-preserved late Pleistocene palaeontological resources, including some of the earliest human remains yet found in the Americas. Scientific research into these systems has only recently begun to reveal an unexpectedly diverse megafaunal community but also evidence of humans' adaptation to the tropical lowlands within but a few centuries of their first arrival from the Arctic. This presentation concentrates on the cave systems of the Yucatan Peninsula of Mexico and neighbouring Belize, but could equally apply to the limestone platforms of south Florida, Cuba and other Caribbean Islands.

## Geological context

The Yucatan is a nearly level-lying platform of late Cenozoic and Tertiary limestones formed from successions of coral reef systems. Over hundreds of millennia, limestone strata of variable strength have been subjected to sea level changes. During periods of high sea level, the platform is flooded with salt water overlain by a lens of fresh water. The brackish water at the contact between the two water bodies is slightly acidic and has dissolved tunnels into the less resistant strata (Smart *et al.*, 2006). When the sea level drops, these tunnels form a drainage system so effective that the water table tracks sea level to within 2 m as far as 10 km inland. It is, in effect, a natural sponge, soaking up seawater during interglacial times, when sea levels are low and desiccating the land by its effective drainage during glacial times.

Interglacial dissolution has created massive cave networks throughout the peninsula, the closest of these lying within about 10 m to 15 m of the present land surface. Although many systems are dry, especially in higher-elevation portions of the peninsula, such as eastern Yucatan state, more than 90% are currently inundated and serve as conduits carrying fresh water to the sea in an area with no other form of surface drainage system. To date, more than 1,200 km of inundated caves have been mapped along the eastern coast of Quintana Roo state alone.

Cenotes (from Yucatan Maya *dzoont* 'well') are deep natural pits, or sink holes, resulting from the collapse of a part of the ceiling of dissolution tunnels in doline or limestone bedrock, which expose groundwater underneath (Hubb, 1999). Cenotes are a unique resource in a dry land, particularly associated with the Yucatán Peninsula and some nearby Caribbean islands. They were a source of water to the ancient Maya, who used them for sacrificial offerings. In times of lowered sea level and drier climate, as prevailed in the terminal Pleistocene, they were rare sources of freshwater for people and animals.

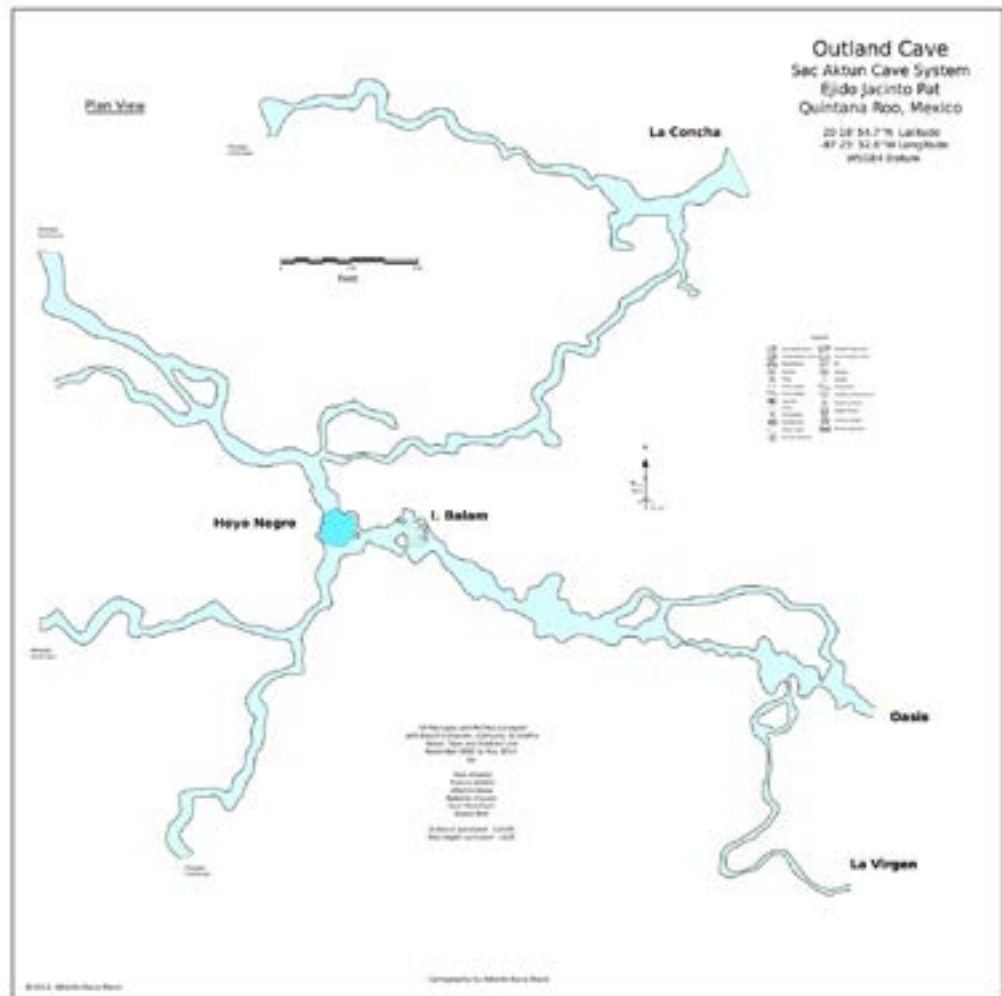


Figure 1. Map of Sac Outland System, Quintana Roo, Mexico, showing the location of Hoyo Negro. Drawn by Alberto Nava Blank.

## Investigations of the cenotes

Research on cenotes started in the late nineteenth century with the expeditions of Henry Mercer and colleagues (Mercer, 1896). They reported several extinct animals but not any human remains related to them. Later, Edward Thompson (1904-1909) recovered the first ancient human skeletons from the Sacred Cenote at Chichén-Itzá, which dated to the classic (800-1100 AD) and postclassic (1100-1550 AD) periods of Maya civilization. Much more recently in 1999, INAH initiated systematic research in several cenotes under the title *Atlas Arqueológico Subacuático para el registro, estudio y protección de los cenotes y cuevas inundadas y semi inundadas en la Península de Yucatán* (Underwater Archaeological Atlas for the recording, study and protection of cenotes and inundated and semi inundated caves in the Yucatan Peninsula).

Over the past two decades, cave divers, many associated with the Quintana Roo Speleological Survey ([www.caves.org/project/grss](http://www.caves.org/project/grss)) have reported finding bones of large animals and humans deep within the tunnel systems of the western Yucatan Peninsula. A team affiliated with the *Museo del Desierto*, Saltillo, has been actively recovering these finds (González and Huddart, 2008; González *et al.*, 2013). Thus far, they have found eight human skeletons from cave systems near the city of Tulum. These skeletons, some of which were almost complete (>80%) and anatomically articulated, have been found at distances of between 12 m and 1,240 m from the nearest entrances and at depths between 8 m and 45 m below sea level. Radiocarbon dating of these finds has been difficult. Radiocarbon dates from several laboratories on bone apatite and residual proteins has produced absolute ages between 8,591 and 13,721 cal BP (modified from González and Huddart, 2008). However, Taylor (2009) who conducted the analysis of the oldest individual from Naharon, indicated that the date was problematic and, at best, a preliminary estimate was awaiting further support, like human skeletal samples from this site with much better protein preservation. In general, the cranial morphology of the cenote individuals is considerably different from pre- and post-Hispanic Maya and more similar to that of Palaeoamericans found elsewhere in the Americas. Archaeological sites associated with this early occupation of the region have not yet been found, but Gonzalez and Huddart (2008) report llama bones (*Hemiauchenia macrocephala*) that had been burned and have possible anthropogenic cut marks, but further studies are needed. A concentration of charcoal found in a covered basin deep within a cave connected with Carwash Cenote, also near Tulum, has been reported as an anthropogenic hearth and dated to over 10,000 cal BP. This too warrants further study.





Figure A. Hoyo Negro sinkhole. View to the north. © Roberto Chavez Arce / Grupo HN 2013.

The human skeleton is the nearly complete remains of a teenage female, including an intact skull and full complement of teeth. Named as *Naia*, meaning water nymph in Greek mythology, this skeleton has Palaeoamerican craniofacial features and produced mitochondrial DNA of haplogroup D1, a lineage that formed in Beringia. Radiocarbon dating of tooth enamel and uranium-thorium dating of calcite formations developed on the bones after deposition placed Naia's age at between 13,000 and 12,000 calendar years ago. Thus, the differences between Palaeoamericans and Native Americans probably resulted from *in situ* evolution rather than separate ancestry (Chatters *et al.*, 2014).

The animal skeletons found at the site include those of extinct and extant species. Extinct species include the highland gomphothere *Cuvieronius*, the Shasta ground sloth (Pilosa, Megatheriidae, *Nothrotheriops shastensis*) and a new species of Megalonychid ground sloth (Pilosa, Megalonychidae), sabertooth cats (Carnivora, Felidae, *Smilodon fatalis*) and tremarctine bears. Extant species are the puma (*Puma concolor*) (Figure C), bobcat (*Lynx rufus*), coyote (*Canis latrans*), tapir (*Tapirus bairdii*), collared peccary (*Tayassu pecari*) (Figure B), white-nosed coati (*Nasua narica*) and domestic dog (*Canis lupus familiaris*). Numerous skeletons of fish and bats, including the fruit-eating bat (*Artibeus*) are also found. The bobcat and coyote are not found in the region today, indicating significant habitat change between the time of deposition and today. The fauna includes animals with both Nearctic and Neotropical affinities, showing that the Yucatan Peninsula was an important region for the merging of northern (Carnivora) and southern (Pilosa) migrants. Dating has not yet been completed for all nonhuman fauna, but at least one gomphothere (whose pelvis can be seen in Figure 3) died between 19,000 and 40,000 years ago. The elevation of other specimens indicates deposition on the cave floor to more than 10,000 years ago. The close association of so many animals and a human is unique even for the caves of Quintana Roo; concentrations of charcoal and plant seeds, as well as plant microfossils and stable isotope records from cave sediment offer unequalled opportunities for understanding climate and habitat change during the end of the last global glaciation. Detailed research is underway by an INAH-led team and protection is critical for this important site. Efforts focus on using modern technology for documentation in order to leave the majority of the palaeontological finds *in situ*.

### Status of the cenote resources

Despite their great scientific value, the palaeoanthropological and palaeontological records in the Cenotes are increasingly at risk. The eastern Yucatan Peninsula, where most known deposits occur, is scheduled for massive urban development by the



Figure 3. Associated human and gomphothere bones on the bottom of Hoyo Negro, Quintana Roo, Mexico. The human skull is a stand-in placed after unauthorized divers disturbed the actual skull. © Roberto Chávez Arce.

government of Mexico, as well as by national and foreign investors. Water pollution, salinization of aquifers and incorporation of the caves into resort developments are among the threats, but tourism poses even greater risks. Inadvertent damage by well-meaning but poorly trained divers and outright theft of priceless specimens has already begun to occur (Nowikowski, 2012). Those dangers threaten inundated caves and cenotes all over the world.

International organizations have begun to promote regulations for protecting the underwater cultural heritage. Two examples of this are the ICOMOS Charter on the Protection and Management of Underwater Cultural Heritage (1996) and the UNESCO Convention on the Protection of the Underwater Cultural Heritage (2001). A major concern for UNESCO and other international and national agencies has been to set minimal standards for protecting this important heritage. These minimal standards include detailed recording at the sites and maintaining the materials *in situ* whenever possible. Furthermore, academic organizations and NGOs have realised the importance of the study and conservation of underwater cultural heritage and are producing the required literature to guide these efforts in a concerted manner (for example, Leshikar-Denton and Luna Erreguerena, 2008).

## Bibliography

Arroyo-Cabrales, J., Polaco, O.J. and Johnson, E. 2006. A preliminary view of the coexistence of mammoth and early peoples in Mexico. *Quaternary International*, Vol. 142/143, pp. 79-86.

Attolini, F. 2010. First year of Aktun Hu Exploration. *AMCS Activities Newsletter*, Vol. 33, pp. 95-98.

Bonnichsen, R. and Turnmire, K.L. (eds). 1999. *Ice Age Peoples of North America: Environments, Origins, and Adaptations of the First Americans*. Corvallis, Oregon, Center for the Study of the First Americans, Oregon State University Press.

Chatters, J. C., Kennett, D.L., Asmerom, Y., Kemp, B.M., Polyak, V., Nava Blank, A., Beddows, P.A., Reinhardt, E., Arroyo-Cabrales, J., Bolnick, D.A., Malhi, R.S., Culleton, B.J., Luna Erreguerena, P., Rissolo, D., Morell-Hart, S. and Stafford, T.W. Jr. 2014. Late Pleistocene human skeleton and mtDNA link Palaeoamericans and modern Native Americans. *Science*, Vol. 344, pp. 750-54.

Ferrusquía-Villafranca, I. 1993. Geology of Mexico: a synopsis. T. P. Ramamoorthy, R. Bye, A. Lot and J. Fa (eds), *Biological Diversity of Mexico: Origins and Distribution*. Oxford University Press, Oxford.

González, S. and D. Huddart, D. 2008. The Late Pleistocene human occupation of Mexico. *FUMDHAMentos, Publicação da Fundação Museu do Homem Americano*, Vol. 7, pp. 236-59.

González, A. H., Terrazas, A. Stinnesbeck, W., Benavente, M. E., Avilés, J., Rojas, C., Padilla, J.M., Velásquez, A., Acevez, E. and Frey, E. 2013. The first human settlers on the Yucatan Peninsula: evidence from drowned caves in the State of Quintana Roo (south Mexico). K. E. Graf, C.V. Ketron and M.R. Waters (eds), *Paleoamerican Odyssey*. Center for the Study of the First Americans, Texas A and M University, College Station, Texas, pp. 323-37.

Graf, K. E., Ketron, C.V. and M. R. Waters, M.R. (eds). 2013. *Paleoamerican Odyssey*. Center for the Study of the First Americans, Texas A and M University, College Station, Texas.

Hubp, J. L. 1999. *Diccionario Geomorfológico*. Coordinación de Ciencias, Instituto de Geografía, UNAM, Mexico, D. F.

Jiménez López, J. C., González, S., Pompa y Padilla, J.A. and Ortiz Pedraza, F. (eds). 2006. El hombre temprano y sus implicaciones en el poblamiento de la cuenca de México. Primer Simposio Internacional. *Colección Científica, Instituto Nacional de Antropología e Historia*, Vol. 500, pp. 1-274.

Jiménez López, J. C., Serrano Sánchez, C., González González, A. and Aguilar Arellano, F.J. (eds). 2011. *IV. Simposio Internacional: El hombre temprano en América*. Instituto Nacional de Antropología e Historia, Universidad Nacional Autónoma de México, Instituto de Investigaciones Antropológicas y Museo del Desierto, Mexico, D. F.

Johnson, E., Arroyo-Cabrales, J. and Polaco, O. J. 2006. Climate, environment, and game animal resources of the Late Pleistocene Mexican grassland. J. C. Jiménez López, S. González, J.A. Pompa and F. Ortiz-Pedraza (eds), *El Hombre Temprano en América y sus Implicaciones en el Poblamiento de la Cuenca de México, Colección Científica*, Vol. 500, pp. 231-45. Instituto Nacional de Antropología e Historia, Mexico.

Leshikar-Denton, M. and Luna Erreguerena, P. (eds). 2008. *Underwater and Maritime Archaeology in Latin America and the Caribbean*. Left Coast Press, Walnut Creek, CA.

Mercer, H.C. 1896. *The Hill-Caves of Yucatan: A Search for Evidence of Man's Antiquity in the Caverns of Central America*. Norman, Oklahoma, University of Oklahoma Press.

Mirambell, L. E. (ed.). 2012. *Rancho 'La Amapola', Cedral Un Sitio Arqueológico-Paleontológico Pleistocénico-Holocénico con Restos de Actividad Humana*. Colección Interdisciplina, Serie Memorias, Instituto Nacional de Antropología e Historia, Mexico.

Nowikowski, F. 2012. Bones of early American disappear from underwater cave. *New Scientist*, 25 April 2012.

Reyes, J.M. 1881. Breve reseña de la emigración de los pueblos en el Continente Americano y especialmente en el territorio de la República Mexicana con la descripción de los monumentos de la Sierra Gorda del Estado de Querétaro, distritos de Cadereyta, San Pedro Toliman y Jalpan, y la extinción de la raza chichimeca. *Boletín de la Sociedad de Geografía y Estadística de la República Mexicana, Tercera época, Tomo V*, pp. 385-490.

Ríos-Muñoz, C.A. 2013. ¿Es posible reconocer una unidad biótica entre América del Norte y del Sur? *Revista Mexicana de Biodiversidad*, Vol. 84, pp. 1022-30.

Sanchez, M.G. 2001. A synopsis of Paleo-Indian archaeology in Mexico. *The Kiva*, Vol. 67, pp. 119-36.

Smart, P. L., Beddows, P.A., Coke, J., Doerr, S., Smith, S. and Whitaker, F. 2006. Cave development on the Caribbean coast of the Yucatan Peninsula, Quintana Roo, Mexico. *Geological Society of America Special Papers*, Vol. 404, pp. 105-28.

Taylor, R. E. 2009. Six decades of radiocarbon dating in New World archaeology. *Radiocarbon*, Vol. 51, pp. 173-212.

## Cuevas Prehistóricas de Yagul y Mitla en los Valles Centrales de Oaxaca, los cazadores-recolectores y el origen de la domesticación de una dieta mesoamericana

**Jorge L. Ríos Allier**

*Centro INAH – Oaxaca, México*

El sitio Cuevas Prehistóricas de Yagul y Mitla en los Valles Centrales de Oaxaca es uno de los tres sitios que cuentan con la categoría de Sitio Patrimonio Cultural de la Humanidad, junto con la zona de monumentos arqueológicos de Monte Albán y del Centro Histórico de la Ciudad de Oaxaca. El hecho de que haya alcanzado esta importante categorización no es fortuito, dado que es un espacio de una gran importancia en el que se localizan los restos de plantas domesticadas más antiguas de América.

Durante la mayor parte de la década pasada, se llevaron a cabo las gestiones para otorgarle esta categoría al sitio, trabajo difícil y lleno de obstáculos, pero que finalmente rindió sus frutos el 1 de agosto del año 2010, con la declaratoria por parte de la UNESCO en su conferencia anual en Brasilia.

El trabajo realizado no pudo quedarse en esta etapa, dado a las características particulares del sitio, esto debido a que el manejo del mismo es tanto o más importante que el haber logrado su declaratoria. Para explicar cómo es que las estrategias orientadas a una gestión adecuada de este sitio se han llevado a cabo, comentaremos sus características particulares, así como las estrategias que se han generado para su adecuado control y protección.

La principal categoría en la que se ha clasificado a este importante espacio es el denominado “paisaje cultural”, comprendido no en un sentido estético, sino como una herramienta metodológica referente a una diversidad de valores que se traslapan en un espacio geográfico (Robles *et al.*, 2009). Es decir, el espacio protegido es la conjunción de una serie de elementos culturales, naturales, tangibles e intangibles que se distribuyen a lo largo de una extensa área y que de manera conjunta otorgan de sentido al sitio.

Las Cuevas Prehistóricas de Yagul y Mitla incluyen un área de 5.300 ha en donde se incluyeron elementos culturales que exaltan los valores científicos, arqueológicos, naturales, estéticos, económicos, sociales e identitarios del área que comparten los municipios de Tlacolula de Matamoros, Villa de Díaz Ordaz y San Pablo Villa de Mitla, junto con la agencia municipal de Unión Zapata.

En el área con declaración patrimonial se conjugan distintos elementos de actividades humanas que son representativas del paso del hombre en el Valle de Tlacolula, siendo este Valle testigo de una actividad humana ininterrumpida por aproximadamente 10 mil años, además de haber sido el lugar donde se dieron importantes hitos en la historia de la humanidad; como la transición del nomadismo al sedentarismo con el desarrollo de las actividades agrícolas.

Este paisaje cultural está compuesto por:



Figura 1. Paraje Guilá Naquitz. Unión Zapata. Mitla. © INAH-Tania Escobar 2009.





Figura 2. Vista al norte desde el Conjunto Monumental de Yagul. Tlacolula. Oaxaca © INAH-Tania Escobar 2009.

**Una serie de cuevas y abrigos rocosos** con rastros de ocupación humana cuyo origen se remonta al periodo prehistórico, y en la que se han documentado evidencias del uso de gran cantidad de plantas útiles para la vida humana, así como proceso de domesticación de aquellas especies que constituyeron y aún constituyen el alimento básico de los pueblos mesoamericanos, tales como la calabaza, el frijol, el chile y el cultivo más importante: el maíz.

**El marco natural de selva baja caducifolia**, conservado de manera por demás afortunada, da origen a un paisaje estéticamente incomparable que guarda dentro de sí una larga lista de especies útiles, incluyendo especies endémicas, que hicieron posible la presencia humana en una interacción que refleja claramente el balance ecológico del área con la población humana como eje del aprovechamiento y la sustentabilidad regional desde épocas remotas.



Figura 3. Caballito Blanco Vista Sur. Tlacolula. Oaxaca. © INAH-Tania Escobar 2009.

**Los vestigios arqueológicos de ciudades monumentales**, siendo Yagul una de las ciudades posclásicas más importantes de México, sitio clave para comprender las dimensiones del desarrollo de las culturas mesoamericanas en las épocas cercanas a la conquista hispana.

Los estudios arqueológicos relacionados con el estudio de las Cuevas Prehistóricas de Yagul y Mitla tienen su antecedente más importante en el estudio de cuevas secas realizado por Richard MacNeish con respecto a la búsqueda de los orígenes de la agricultura realizados en Tamaulipas, Puebla y Chiapas (MacNeish, 1992). Estos trabajos lograron localizar importantes datos referentes a los primeros cultígenos, principalmente encontrados en la cueva de Coxcatlán en Puebla. Los restos arqueológicos de la cueva de Coxcatlán comprendieron una larga secuencia de materiales botánicos muy bien preservada, con depósitos que se fecharon desde el 7000 a.C. hasta el momento del contacto europeo (MacNeish, 1964).

Las tierras altas sureñas de México constituyen un sistema complejo único, formado por varios subsistemas comprendidos en el lapso que va desde el 8000 a.C. al 200 a.C. Los estudios realizados por Flannery, Kirkby y Williams (1967), Mac Neish (1961-62-64), Callen (1965) y Smith (1965) sobre restos de huesos de animales y plantas, fueron realizados en el Valle de Oaxaca, el Valle de Tehuacán, Cueva Guilá Naquitz, Cueva Blanca, Abrigo Martínez, Cuevas de Coxcatlán, Purrón, Abejas, El Riego y San Marcos. Todos ellos indican que hubo plantas y animales de mayor importancia, de acuerdo al ecosistema, y que la tecnología y la destreza de los habitantes es lo que les permitió subsistir (Flannery, 1968).

Con base en los nuevos paradigmas de la evolución cultural que se refieren a la capacidad de adaptación humana, Kent Flannery buscó también cuevas secas en el Valle de Oaxaca. Una de estas fue la llamada Guilá Naquitz, ubicada en el Valle de Tlacolula; la secuencia precerámica que encontró fue más corta que en Coxcatlán, pero mucho más antigua, ya que halló elementos fechados en 10750 AP, hasta 8670 AP (Flannery, 1986). Las conclusiones que fueron encontradas a partir de las excavaciones de este sitio consistieron en obtener un patrón de recolección y domesticación temprana de distintas plantas, entre

las que se encuentran la calabaza, el maíz, el guaje y los chiles, aunque también se encontraron otro tipo de plantas no domesticadas como el piñón, la cebolla silvestre, maguey, guaje, frijoles, nanche, nopales y moras; sugiriendo que los habitantes de este lugar estaban involucrados en prácticas protoagrícolas tanto con plantas estacionales como con las que posteriormente serían domesticadas, mostrando un proceso de coevolución que posteriormente fomentaría una interdependencia entre estas especies y el hombre (Pearsall, 1995).



Figura 4. Cueva de la Paloma. Unión Zapata. Mitla. © INAH-Aciel Sánchez 2001.

Para Flannery, los recolectores precerámicos se nos presentan como individuos hábiles para obtener de la naturaleza sus mejores recursos. Los observa como grupos competitivos con un ordenamiento social interno y con gran preocupación por el estatus, acumulación de bienes de lujo, control del agua, etcétera. Uno de los modelos propuestos era el de la cultura adaptada a una zona especial: bosque de roble, pradera de mezquita, chaparral de espino, bosque tropical, etcétera. El autor sugiere la difícil adaptabilidad de ambientación a todas las zonas ya que, a su juicio, la adaptación básica no se da en microambientes (Flannery, 1986).

Otro modelo indica que el cambio cultural que se da en el paso de la recolección a la agricultura sedentaria se debe pensar como un experimento que estos pobladores comenzaron a hacer con las plantas, pues durante la recolección esos productos no formaban parte de su dieta alimenticia. Así, el cambio de la recolección a la agricultura sedentaria (5000 a.C.-1500 a.C.), se sugiere entonces como un cambio gradual, determinado por la estacionalidad y la programación. Dicho cambio es resultado de la expansión y contracción de los sistemas ya existentes (Flannery, 1968).

Dentro del análisis de las cuevas prehistóricas, se identifica una serie de atributos que permiten observar diversos comportamientos humanos basados en estaciones, suponiendo que cada piso de ocupación en una cueva dada representa los desechos de un solo campamento, usualmente datando una sola estación. Así, las combinaciones de restos de plantas y animales observados en un nivel dado se han interpretado de la siguiente manera, para el contexto arqueológico obtenido (Flannery, 1986):

**Campamentos de estación seca** (de octubre a marzo). Dependiendo de la elevación sobre el nivel del mar, puede haber grandes depósitos de plantas y animales otoñales e invernales silvestres, pero en general falta la variedad vista en los niveles de la estación lluviosa y quizás más significativamente tienen un alto porcentaje de aquellas plantas que –aunque no particularmente gustosas– están disponibles todo el año: tuna, maguey, raíz de Ceiba y otras más. Estas son las llamadas “plantas del hambre”, que se consumen justo en la estación seca, cuando se dispone de pocas cosas más. Estos mismos niveles también tienden a tener altos porcentajes de hueso de ciervo.

**Campamentos de estación lluviosa** (de mayo a septiembre). Hay gran cantidad de plantas disponibles en esa época del año: mezquite, magueyes, amaranto, aguacate salvaje, zapotes y otros más. También son ricos en fauna pequeña como conejo de rabo de algodón, zarigüeya, mapache topo e iguana negra. El ciervo representa sólo un pequeño porcentaje del mínimo de animales en los escombros. Lo que estas generalizaciones sugieren, en su mayoría, es la preferencia a la estacionalidad de las plantas recolectadas, y cuando surgieron situaciones de conflicto, fue cercenada la explotación animal.

En total, fueron registradas en ese momento alrededor de 60 cuevas y abrigos rocosos, caracterizando a su estudio como la descripción cultural de bandas nómadas de cazadores-recolectores, que ocupaban campamentos estacionales y refugios temporales en las cuevas, mismas que constituyen el depósito arqueológico del área.

El análisis de los tres más antiguos fragmentos de la inflorescencia de *Zea mays* de Guilá Naquitz, Oaxaca, México, demuestra que no se desarticulan de manera natural, lo que indica que la selección agrícola de teocintle domesticado estaba en marcha ya 5.400 años 14C antes del presente (alrededor de 4.200 años a.C dendrocalibrados). La co-ocurrencia de dos ejemplares clasificados con dos filas y cuatro filas de granos y numerosas características morfológicas adicionales de estos ejemplares apoyan la hipótesis basada en el análisis de genética molecular y cuantitativa de que el maíz evolucionó a partir del teocintle. La domesticación del ancestro silvestre del maíz se produjo antes de finalizar el quinto milenio antes de Cristo (Benz, 2001).

La más antigua evidencia macrobotánica de las fases iniciales de la evolución del maíz proviene de dos lugares arqueológicos de Mesoamérica, los valles de Tehuacán y Oaxaca. Estas dos localidades han producido las primeras evidencias del cultivo de maíz por cazadores-recolectores precerámicos. Un amplio debate acerca de estos especímenes gira en torno a su relativa antigüedad y un análisis e interpretación detallada de su morfología. La comparación morfológica de las muestras de Oaxaca y Tehuacán, junto con la fecha exacta de las muestras de Guilá Naquitz, indica que los esfuerzos para domesticar el teocintle tuvieron éxito por lo menos 700 años antes de que las primeras mazorcas de maíz se incorporen a la basura precerámica de la cueva de San Marcos del Valle de Tehuacán (Benz, 2001).

Muestras arqueológicas de las inflorescencias del Zea domesticado (mazorcas) de Guilá Naquitz (C9 y D10) fueron objeto de la espectrometría de acelerador de masas (AMS) de datación por radiocarbono. Dos de los tres ejemplares fueron fechados por AMS en  $5420 \pm 60$  (C9) y  $5410 \pm 40$  (D10) 14C años AP (6235 años calibrados AP). Las pruebas de la contemporaneidad indican que las dos fechas pueden ser promediadas ( $5412 \pm 33$  años AP), ya que sus edades no son significativamente diferentes ( $t = 0,14$ , no significativo). Las fechas de AMS en las mazorcas Guilá Naquitz indican que son alrededor de 730 años más antiguas que los ejemplares más antiguos de maíz reportados en el Valle de Tehuacán (Benz, 2001).

Los dos ejemplares de C9 se produjeron de la misma procedencia y presunta unidad de sedimentación, y se informó que son fragmentos de una inflorescencia. Los intentos de volver a colocar las dos muestras no tuvieron éxito. La comparación estadística con el conjunto de maíz de Tehuacán se ha realizado como si las dos muestras de C9 fueran de diferentes inflorescencias. Las características morfológicas de las mazorcas de Guilá Naquitz apoyan la evidencia de una acumulación genética que demuestra la hipótesis de la relación ancestro-descendiente para el teocinte y el maíz, y además documenta algunas de las diferencias genéticas que distinguen a las inflorescencias de los Zea silvestres y domésticos (Benz, 2001).

Una comparación de las características morfológicas de tres mazorcas de Guilá Naquitz con los tres primeros ejemplares de la Cueva de San Marcos (4.750 años AP2, 14C3) indica que las dos poblaciones no son distinguibles desde el punto de vista estadístico. Por lo tanto, desde 5.400 años AP (14C) y por los siguientes 700 años, la selección humana parece haberse centrado en la estabilización de las dísticas, no desarticulando a un fenotipo de grano desnudo e incrementando el número de espigas de granos de uno a dos por nodo. La similitud morfológica de los ejemplares de Guilá Naquitz y las primeras muestras de Tehuacán sugieren que la intencionalidad humana trató de mantener o aumentar la productividad de este cultivo de cereales. Esta evidencia no rechaza la posibilidad de que el uso humano de teocintle se haya centrado en algo diferente al grano, pero sí sugiere que en el sexto milenio antes de nuestra era, los humanos enfocaron sus actividades de subsistencia en mantener fácilmente cosechables las inflorescencias productoras de granos. Estos fragmentos de algunas inflorescencias también sugieren que la propagación de teocintle domesticado durante este periodo estuvo basado en la subsistencia humana y el sistema de asentamiento, con un grado de permanencia que le permitió desarrollar dependencia de las prácticas del manejo humano de la tierra a lo largo de la temporada de cultivo y de cosecha (Benz, 2001).

La fecha de ca 4.700 años AP (14C) para las más antiguas mazorcas de maíz del Valle de Tehuacán, junto con las fechas de Guilá Naquitz del teocintle domesticado, sugieren que las primeras evidencia de la manipulación humana del teocintle espera su descubrimiento en yacimientos arqueológicos de Mesoamérica (Benz, 2001).

En los estudios llevados a cabo por Dolores Piperno (2001), la determinación de la antigüedad por parte del acelerador de espectrometría de masas de mazorcas de maíz (*Zea mays* L.) de Guilá Naquitz en Oaxaca, México, produjeron fechas de 5.400 años de 14C AP, por lo que esas mazorcas son de las más antiguas de América. Los microfósiles y fitolitos localizados de frutas silvestres y domesticadas están ausentes en estratos más antiguos del lugar, aunque el polen ha sido previamente identificado a partir de esos niveles, así se sugieren que las prácticas culturales que llevaron a la domesticación se produjo probablemente en otras partes de México, concluyendo que Guilá Naquitz ahora ha dado la evidencia más temprana de microfósiles para la domesticación de dos importantes plantas de cultivo de América, la calabaza (*Cucurbita pepo*) y el maíz (Piperno y Flannery, 2001).

Entre los arqueólogos, se han producido dos modelos explicativos para la diversificación del maíz. De acuerdo con uno, ya que el más antiguo fechado de maíz fósil proviene de las tierras altas de México, la temprana diversificación del maíz producido en las tierras altas se extiende a las tierras bajas en una fecha posterior. El segundo modelo interpreta fitolitos de maíz de las tierras bajas como el maíz más antiguo, y por lo tanto pone la temprana diversificación del maíz en las tierras bajas. Los datos científicos sugieren que el maíz se diversificó en las tierras altas antes de extenderse a las tierras bajas (Matzuoaka et. al, 2002).

Además de la domesticación del maíz, las filogenias revelan la diversificación geográfica de las variedades criollas de maíz. Los tipos de maíz basales en ambas filogenias son los de las tierras altas de México. Este resultado coloca a la temprana diversificación del maíz en las tierras altas, entre los estados de Oaxaca y Jalisco. En este sentido, llama la atención que el maíz arqueológico más antiguo conocido es el de Oaxaca, y notablemente el maíz basal donde se presenta una correspondencia entre la evidencia genética y arqueológica (Matzuoaka et. al, 2002).

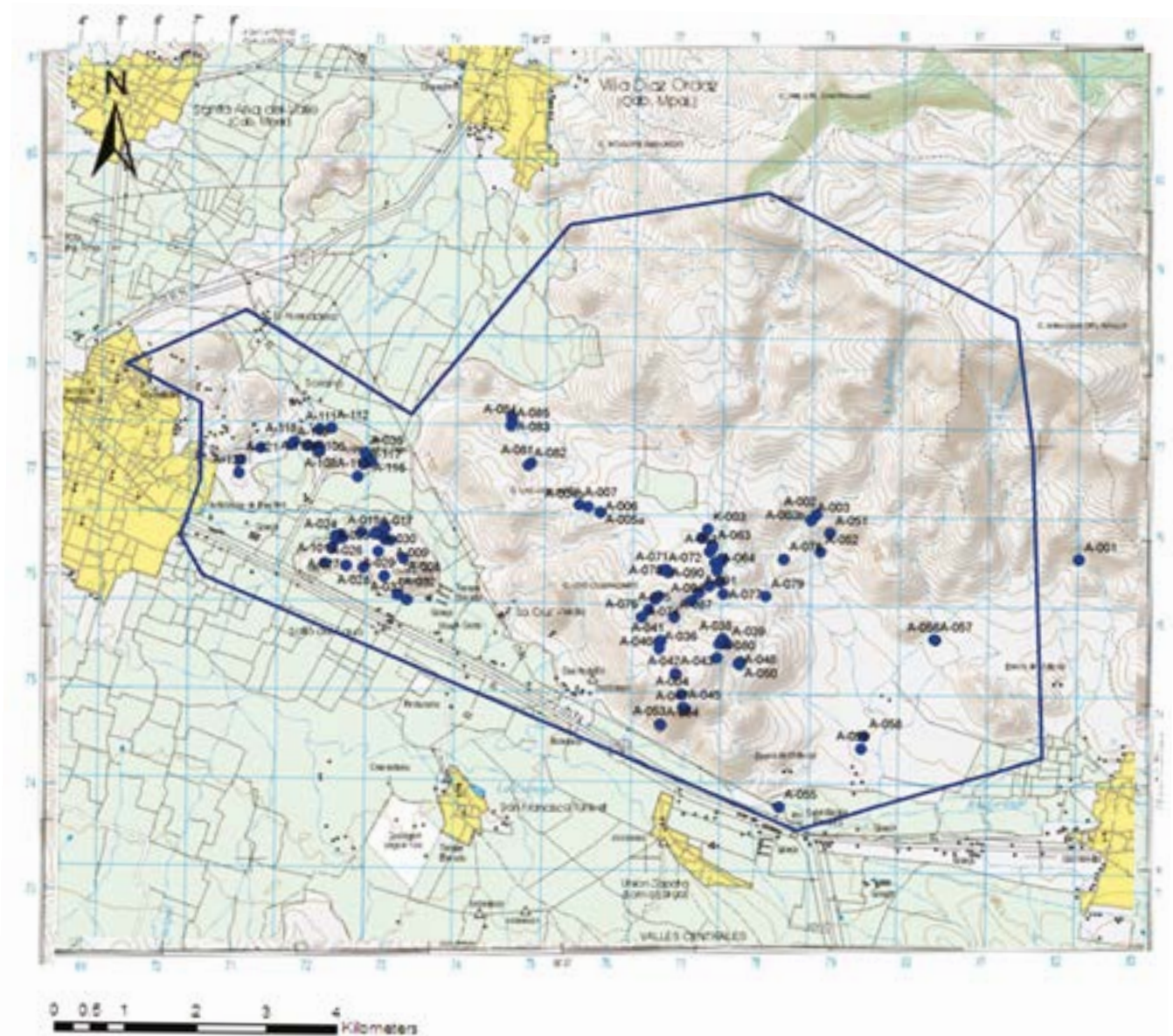


Figura 5. Mapa de registro de abrigos, artefactos, cuevas y fauna. © INAH- Robles, Ríos et al., 2012

Las excavaciones en Guilá Naquitz y la Cueva de Silvia, también arrojaron 122 restos de chiles que datan del periodo entre 600 a.C. y 1521 d.C. Los chiles pueden ser asignados a por lo menos 10 tipos, todos ellos pertenecientes a la especie *Capsicum annum* o *Capsicum frutescens*. Las muestras permiten una evaluación de los criterios utilizados para chiles silvestres y para distinguir entre razas cultivadas. Además, ofrecen la oportunidad de evaluar la fiabilidad de los granos de almidón para documentar la presencia de chiles en sitios arqueológicos, donde hay restos macrobotánicos (Perry, 2007).

Algunos pedúnculos de chile que fueron recuperados han añadido una nueva dimensión a nuestra comprensión de la agricultura, de la subsistencia y de la gastronomía en ambos sitios, y muchas interpretaciones previamente establecidas sobre el uso de la cueva han sido confirmadas. Además, los datos permitieron reexaminar los criterios utilizados en el pasado para documentar la domesticación de los pimientos picantes. La mayoría de los chiles se recuperaron de la capa denominada A, una gruesa capa de cenizas, restos orgánicos, y cerámica Monte Albán IIIb-IV, que produjo fechas  $14C$  no calibradas de  $620 \pm 130$  AD (Perry, 2007).

En los años de 1970 a 1980, la Universidad de Michigan efectuó una investigación basada en recorridos de superficie en los Valles Centrales de Oaxaca. Los resultados obtenidos (Kowalewski, 1989) permitieron obtener un conocimiento amplio de la ecología cultural de la región, dando con esto un giro a la investigación y abriendo un rico campo de acción para equipos multidisciplinarios. Hacia mayo de 1996, el Centro INAH-Oaxaca y la Dirección de Registro Público de Monumentos y Zonas Arqueológicas (DRPMZA), efectuaron trabajos de campo para delimitar la poligonal envolvente que protegerá la superficie de Yagul; estas actividades comprendieron los reconocimientos de superficie en el perímetro alrededor de la zona arqueológica y levantamiento topográfico correspondiente.



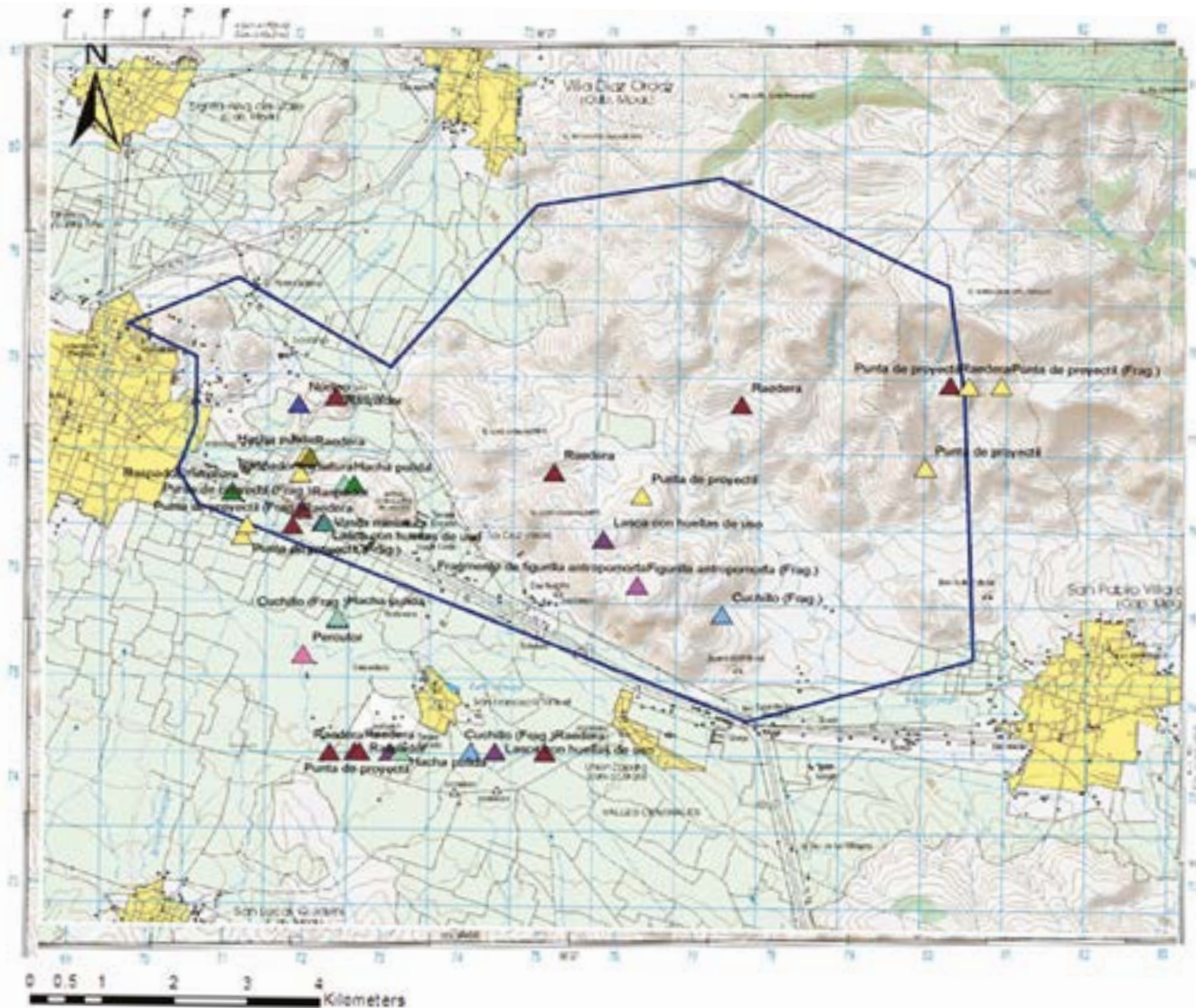


Figura 7. Mapa de registro de abrigos, artefactos, cuevas y fauna. © INAH- Robles, Ríos et al., 2012

orgánicos están siendo analizados por la Dra. Noreen Tuross, adscrita al Laboratorio de Bioquímica de la Universidad de Harvard, E.U.A, siendo éste un aspecto fundamental para la defensa legal de los sitios arqueológicos (Robles *et al.*, 2009).

La Declaratoria como Patrimonio Mundial de las Cuevas Prehistóricas de Yagul y Mitla (2010) es el punto de partida para el reconocimiento del tema de la domesticación temprana de plantas y el inicio de la agricultura incipiente hacia lo que después se convirtió en una dieta mesoamericana integral, reflejando con ello la continuidad de este paisaje cultural en lo particular.

Desde su aprobación, el Plan de Manejo de este bien patrimonial ha proporcionado herramientas metodológicas, enfocándose los esfuerzos en el área de investigación, específicamente en el registro de elementos naturales y culturales con el objetivo de complementar a mediano plazo un inventario regional, así como en la gestión con las comunidades y la interacción de las misma en todos los procesos de conservación.

Los elementos que se tienen ahora registrados dentro de este paisaje cultural nos muestran una capacidad adaptativa humana comparable a otras latitudes del mundo donde se ha llevado a cabo la domesticación de otros cereales y que ha derivado en grandes culturas. Los estudios recientes nos permiten mencionar nuevos contextos y adicionar información a los que continúan integrando conocimiento.

En un primer estudio realizado por Enrique Martínez y Ojeda, en 1996-97, sobre el entorno natural actual del bien, se clasifica en la categoría de selva baja caducifolia o bosque tropical caducifolio, lo que implica que la mayor parte de las especies vegetales pierden las hojas en el periodo de sequía y en la época de lluvias presentan gran exuberancia. Este tipo de vegetación presenta una compleja estratificación arbórea vertical con tres o cuatro estratos identificados: herbáceo de 1 m de altura en la parte baja, intercalado con cactáceas bajas esferoidales como: chilillos o cardos y abrojos de tallo cilíndrico; continúa el arbustivo de 6 m de altura, con una cantidad importante de espinos, dentro de éstas se

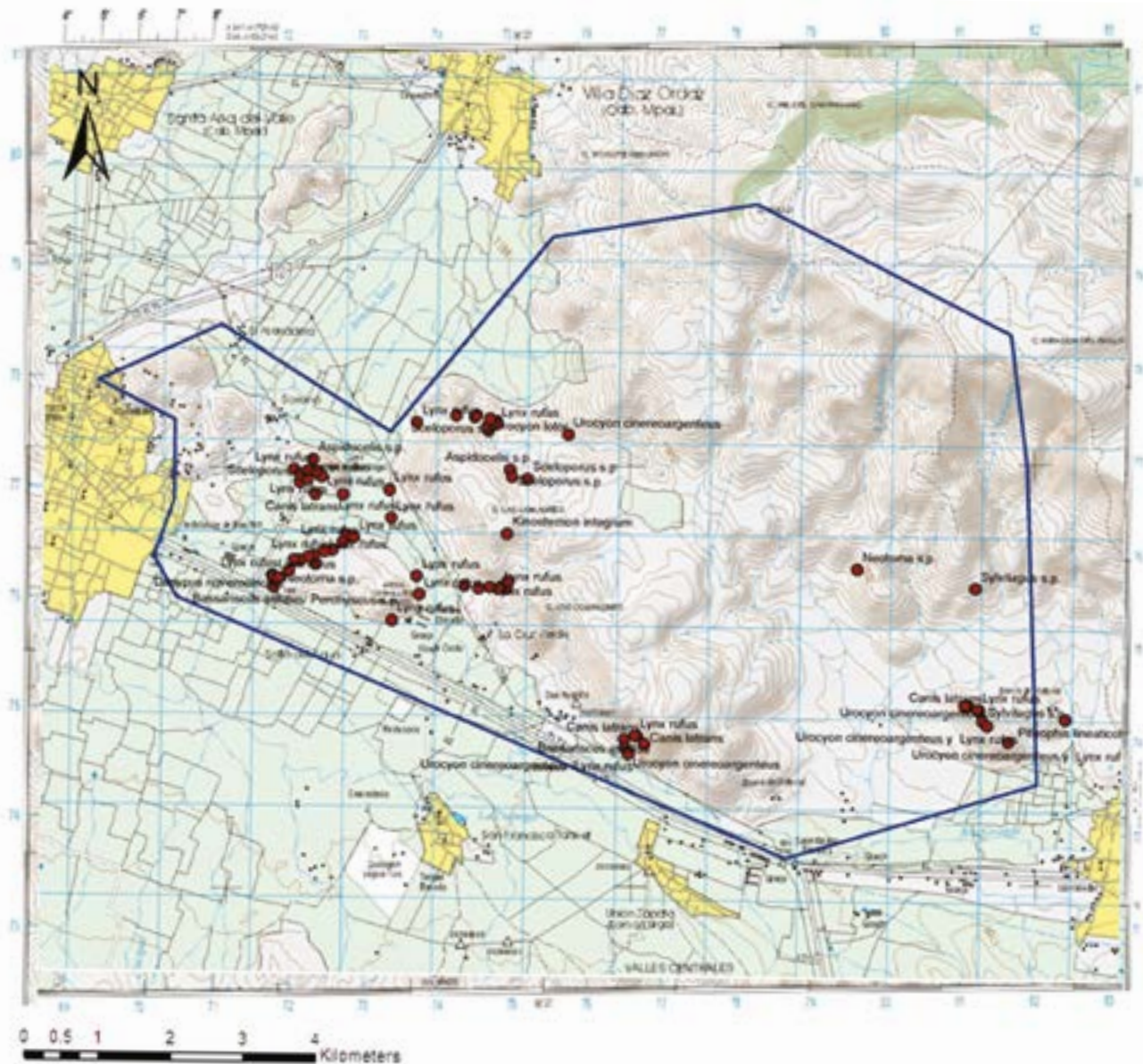


Figura 8. Mapa de registro de abrigos, artefactos, cuevas y fauna. © INAH- Robles, Ríos et al., 2012

encuentran las llamadas epifitas (son aquellas plantas que viven sobre plantas) como bromelias y helechos; trepadoras herbáceas y parásitas (plantas que viven sobre otras plantas extrayendo nutrientes). Actualmente, se siguen llevando estudios para la catalogación de especies de plantas endémicas y el estudio de capacidad de carga física (Ríos et al., 2013).

En cuanto a la fauna como elemento natural, se puede decir que “todos los animales localizados en los Valles Centrales de Oaxaca” se ubican dentro de lo que Udvary (1984) reconoce como provincia Madrean Cordilleran, del Reino Neártico. Actualmente estos animales se encuentran refugiados en los manchones de vegetación que aún quedan en los cerros situados dentro (como en el caso de Yagul) y en los alrededores de los valles. En el caso específico del área de Yagul y Mitla, se han realizado importantes avances en el conocimiento del catálogo faunístico, principalmente en los estudios relacionados con las poblaciones de aves (Grosselet, 2011; Robles, 2011). A la fecha, se siguen realizando estudios para la catalogación de especies de mariposas, mamíferos y de herpetofauna (Ríos et al., 2013).

Un segundo componente es el integrado por los sitios arqueológicos prehistóricos que se encuentran esparcidos a lo largo del sitio, y que están distribuidos entre sitios abiertos, abrigos rocosos y manifestaciones gráfico rupestres. Hasta el momento se ha realizado el registro de 215 sitios con estas características (Ríos et al., 2012), donde las investigaciones van encaminadas en este momento al conocimiento de los materiales usados en las pinturas murales (Tuross y Robles, 2010) o a estudios particulares de reconstrucción de la dieta prehistórica (Warinner, Robles y Tuross, 2013), lo que nos permite en este momento dentro del paisaje cultural conceptualizar una serie de contextos arqueológicos diversos, siendo los más importantes los siguientes:

### a) Guilá Naquitz

Es una pequeña cueva ubicada a una altura de 1.926 msnm. En el extremo sur del macizo rocoso que lleva su nombre. Éste fue el principal sitio investigado por Flannery en la década de 1960, en el cual, debido a las condiciones secas que presenta, fue posible recuperar una importante cantidad de plantas antiguas que documentan el proceso de domesticación de las plantas, en particular del maíz que fue la base de la subsistencia de las comunidades prehispánicas. Al parecer, el elemento fue ocupado en distintas ocasiones durante el periodo arcaico, lo que nos muestra algunas de las actividades más importantes de sus ocupantes. Algunas de las primeras acciones que allí realizaron fue la recolección de grandes cantidades de hojas de encino para ser utilizado como colchones, así como la excavación de un pozo de almacenamiento poco profundo y la preparación de un fogón en el centro de la cueva. Desde allí se dedicaron durante todo el otoño a la recolección de vegetales silvestres y a la caza, en la que obtuvieron al menos un venado y diversos conejos. La riqueza del medio era tal que al momento de abandonar la cueva en invierno, probablemente para trasladarse a las partes altas del cerro donde se conservaba mayor humedad, dejaron en el abrigo grandes cantidades de alimentos, entre ellos más de 3 mil bellotas que quedaron sin ser comidas, lo que indica que las poblaciones de este periodo no sufrían de escasez de alimentos y difícilmente se puede considerar que existiera una gran densidad poblacional en el área.

### b) Cueva Blanca

Este sitio contiene la evidencia humana más antigua en nuestro sitio, correspondiente al periodo Paleoindio. En ella se encontraron restos óseos de fauna pleistocénica con muestras de haber sido quemados y fracturados de manera deliberada. Cueva Blanca arrojó también información significativa del periodo arcaico en cuanto a la tecnología lítica, de la forma en que Guilá Naquitz lo hizo sobre las cuestiones biológicas. De ella se obtuvo una importante muestra de herramientas de material lítico, a partir de las cuales se realizó un estudio por parte de Robert Reynold con el que se pudo identificar herramientas asociadas a las actividades femeninas y masculinas, lo cual enriquece nuestra comprensión de la división de trabajo durante el arcaico. En un nivel superior se encontraron herramientas exclusivamente para la caza de venado, lo que pudiera evidenciar un estado posterior en el desarrollo cultural, cuando las microbandas de forrajeros que recorrían grandes extensiones del territorio en búsqueda de recursos comenzaron a establecer campamentos semipermanentes en los cuales se organizaban partidas de búsqueda de recursos específicos por parte de algunos de los miembros del grupo, mientras que el resto permanecían en el campamento base, lo cual puede considerarse como una nueva estrategia económica del arcaico tardío en vías del sedentarismo y la agricultura.

### c) Gheo Shih

Gheo Shih (“río de los calabazos”) es un sitio arcaico al aire libre localizado en el aluvión aledaño al Río Mitla, en la parte baja del sitio que ocupa aproximadamente 1,5 ha. Durante el verano, los mezquites del área y otros vegetales daban abundantes frutos, a la vez que los conejos y venados se concentraban en el bosque aluvial, por lo que la gran cantidad de recursos permitía que las diversas microbandas que se encontraban dispersas durante el resto del año se reunieran y aprovecharan la abundancia de recursos para realizar diversas actividades sociales. Destaca de este sitio el hallazgo de dos líneas paralelas de cantos rodados que se prolongaban por 20 m, separadas por un espacio de 7 m entre ambas, el cual carecía de cualquier clase de objetos mientras que en la parte exterior del espacio delimitado los objetos eran abundantes y diversos, es decir, había sido limpiado. Esto se ha interpretado como que dicho sitio funcionó como un espacio para la realización de danzas, de la forma en que los instalaban algunos indios del oeste estadounidense (Marcus y Flannery 1996, 2001). Otra característica significativa de este sitio es el hallazgo de guijarros perforados en el centro a manera de ornamentos, lo que no se ha localizado en ningún otro de los sitios menores del arcaico.

### d) Cueva de la Paloma

Cueva de grandes dimensiones (35 x 14 m aproximadamente) cuya boca se dirige hacia el norte. El acceso presenta algunas dificultades debido a lo escarpado del terreno y la abundante vegetación, compuesta principalmente por matorral espinoso. Para acceder a la cueva hay que subir por un afloramiento rocoso en talud, frente a la línea de goteo no puede hablarse de terraza ya que se encuentra abundante roca de gran tamaño formando una pared entre la boca de la cueva y el talud del cerro, lo que provee a la cueva de protección adicional. En su suelo se puede observar una gran cantidad de sedimento, producto principalmente de la erosión de las paredes, las cuales son de toba volcánica, si bien también se observan restos de excremento



de ganado bovino y otros animales. Dentro de la cueva se encontró la presencia de cuatro rocas formando un cuadro que podrían corresponder a un fogón. En el suelo es posible observar gran cantidad de materiales arqueológicos como cerámica y lítica, y en sus paredes se distinguen dos pinturas rupestres, una representa dos figuras antropomorfas, una con una lanza y la otra con un penacho, que parecen referir a rituales de caza, mientras que la otra representa una paloma atravesada por una flecha.



Figura 9. Pintura rupestre en Los Machines. Unión Zapata. Mitla. © INAH-Tania Escobar 2009.

### e) Abrigo Banco de Sílex

Éste es un abrigo rocoso localizado al este de Guilá Naquitz que presenta una gran altura y poca profundidad. La mayor parte de sus paredes son de toba volcánica muy suave y presenta una fuerte erosión natural. Sin embargo, a media altura contiene un banco de roca de pedernal de buena calidad con muestras de explotación arqueológica. El acceso no es difícil, aunque la pendiente para llegar a él es considerable. La terraza frente al abrigo tiene entre 2 y 4 m de extensión, tras la cual el talud tiene una pendiente considerable. Hay que resaltar que las principales herramientas utilizadas durante el periodo arcaico fueron fabricadas de materiales líticos, por lo que contar con un banco de material de buena calidad contribuyó al desarrollo tecnológico de los habitantes del área.

### f) Guigósj o piedra tirada

Al sureste del área de estudio, en el paraje conocido como Don Pedrillo, se encuentra un sitio llamado Guigósj o piedra tirada, en el cual puede observarse desde la carretera a 50 m sobre el piso del valle una enorme piedra recortada a la manera de los dinteles de Mitla. Al llegar al lugar se reconoce que en realidad son dos conjuntos de cantera trabajada: el primero es una en la que se observa la cantera con claros cortes hechos para la extracción de material y siete rocas ya cortadas en asociación; el segundo es el observado desde la carretera, formado por seis piedras monumentales, una de las cuales presenta pintura rupestre que muestra cinco líneas verticales paralelas de color rojo (Robles, 1994, p. 17). Este sitio muestra los grandes avances tecnológicos alcanzados por los grupos prehispánicos del área en cuestiones arquitectónicas y en procesos de extracción de materia prima para la solución de las mismas.

### g) Corral de Piedra

Este sitio se encuentra en el extremo noreste del polígono a más 2.200 msnm. Se trata de una serie de muros de contención que rodean la parte más alta de un mogote y se distribuyen por más de 8 ha. Se encuentran distribuidos de tal forma que restringen los pasos más accesibles a la parte superior. En la parte de arriba no ha sido posible identificar estructuras arquitectónicas, lo que hace pensar que el lugar no estuvo habitado más que por un pequeño campamento, y que serviría como punto de vigía de la ciudad prehispánica de Mitla, ya que desde este punto es posible observar casi la totalidad del Valle de Tlacolula, e incluso los márgenes de la ciudad actual de Oaxaca.

### h) Cueva de los Machines

Esta cueva no presenta mucha profundidad pero sí considerable altura. En ella se pueden observar abundantes pinturas rupestres de color rojo. La cueva muestra evidencias de ocupación contemporánea por los restos de una fogata reciente y otros materiales actuales. También se encontró un metate de tres pies fragmentado por la mitad que no parece ser prehispánico, ni presenta huellas de uso. Tiene una cavidad de menor altura en el lado este, en el cual se puede observar la presencia de enjambres de abejas.

El suelo está cubierto por sedimentos además de detritos de ganado vacuno. El acceso, si bien no es difícil, se complica un poco debido a la abundante vegetación compuesta principalmente por matorral espinoso. Frente a la línea de goteo se puede observar un talud de inclinación moderada, que puede formar parte de las áreas de actividad de los ocupantes de esta cueva. Al interior de la cueva, cerca de la entrada, se pueden observar algunas plantas pequeñas, además de un árbol de más de 4 m de altura. El arte rupestre en este sitio es abundante, se puede encontrar un grabado en la piedra que representa un rostro, la pintura es variada y abundante, los principales diseños pintados son un felino, figuras humanas, representaciones celestes, probablemente referentes al planeta Venus, lo que pudiera ser la representación de un maíz, asociado a un elemento acuático; hay también manos al negativo y diseños abstractos.

### i) Pinturas y petroglifos de Caballito Blanco

Otro elemento relevante en cuanto al arte rupestre es el localizado en la parte suroeste de la mesa de Caballito Blanco, el cual cuenta tanto con pinturas como con petroglifos. Las pinturas de Caballito Blanco adquirieron su nombre por un diseño pintado en la roca que tiene cierta similitud con un caballo del mismo color. La primera pintura ubicada en la pared este se conoce como "el candelabro", por la similitud con el objeto, y presenta una combinación de fondo rojo ocre y el diseño en blanco. Debajo de esta pintura y a 3 m del nivel del suelo, se observan dos diseños, en el primero se localiza al sur de la roca y tiene una forma geométrica; el segundo se ubica al sureste de la misma roca y fue realizado con pintura blanca, representando las facciones de un personaje con tocado en la cabeza. El estado de conservación de las pinturas es regular, tomando en cuenta que se encuentran expuestas a la intemperie y a fenómenos naturales como el agua, el viento y el sol, que propician una rápida erosión.



Figura 10. Caballito Blanco. Tlacolula. Oaxaca. © INAH-Tania Escobar 2009.

Debajo de la pintura del candelabro se logró localizar un piso que contenía una impresionante cantidad de grabados en la piedra, así como una representación escultórica que parece corresponder al dios murciélago. Para ingresar a este lugar es necesario atravesar por una serie de grietas en el macizo rocoso hasta llegar a una pequeña terraza bajo la pintura, desde la cual se puede dominar buena parte del Valle, de tal forma que quien acceda a ella puede ser observado desde el piso, lo que nos hace pensar que su uso pudo ser para la celebración de rituales públicos. La gran complejidad que presentan los grabados y su asociación con la zona arqueológica nos indican que pueden proceder de la época de esplendor de Yagul, durante el periodo posclásico. Sin embargo, es necesario un registro y estudio completo de las mismas, lo cual presenta una serie de dificultades dadas las características físicas que caracterizan al elemento. De cualquier forma, se considera de vital importancia para la comprensión del complicado sistema de escritura zapoteca, del cual estos grabados representan un ejemplo sobresaliente.

### j) Caballito Blanco

Este sitio arqueológico fue explorado por John Paddock e Ignacio Bernal (Paddock, 1983). Pertenece al periodo Preclásico terminal o Monte Albán II (200 a.C.-250 d.C.). Está conformado por un conjunto de cuatro edificios congregados alrededor de una plaza. Probablemente, la característica más importante de este pequeño conjunto arqueológico sea la Estructura O, localizada casi en el borde sur de la meseta, que presenta una planta singular en forma de flecha al suroeste que la asemeja al Edificio J de Monte Albán, el cual se ha considerado durante mucho tiempo como un observatorio, si bien la inclinación de ambos edificios no es completamente igual (Schavelzon, 2011).

## k) Yagul

Yagul es uno de los sitios más importantes del Valle de Oaxaca para la comprensión de la transición del periodo Clásico al Posclásico (Bernal y Gamio, 1974). Este sitio complejo está localizado en las laderas y en la parte superior de un macizo rocoso del mismo nombre, el cual ha sido modificado por el hombre, formando una serie de plataformas y terrazas habitacionales en donde se asentó la población. Este sitio tiene presencia de ocupación desde el Preclásico Temprano en su fase Tierras largas (1500 a.C.), empero no es sino hasta el Clásico Tardío (650-850 d.C.) con el apogeo del estado de Monte Albán (época IIIb-IV), que comienza el apogeo del sitio, extendiéndose hasta el Posclásico Tardío, donde fueron construidos la mayor parte de los edificios que actualmente se pueden apreciar.

## Conclusiones

El sitio Cuevas Prehistóricas de Yagul y Mitla en el Valle Central de Oaxaca constituye, así, un paisaje cultural de Valor Universal Excepcional, compuesto por parajes extraordinariamente ricos que guardan evidencias de la domesticación temprana de plantas, en especial del maíz, en un verdadero compendio de plantas útiles para la supervivencia humana y de la conformación posteriormente de una dieta mesoamericana.

El maíz, cuyo posible origen se ha documentado en las Cuevas Prehistóricas de Yagul y Mitla, no sólo fue el sustento material que posibilitó el surgimiento de las civilizaciones mesoamericanas, sino que constituye un elemento central en la ideología de dichas civilizaciones, formando parte fundamental de los mitos y creencias antropogénicas, con base a las cuales estos pueblos se comprendían a sí mismos.

El maíz tiene una significativa relevancia no solo económica sino también ideológica, que se desarrolló en las culturas mesoamericanas a tal grado que éstas pueden ser contempladas como "culturas del maíz", lo cual comprende desde los orígenes de la agricultura mediante la domesticación del maíz, hasta el complejo culto que se formó en torno a éste, así como el cultivo básico que dio origen a la tradición cultural que caracteriza hasta nuestros días a los pueblos mesoamericanos.

De la misma forma que la tradición agrícola que surgió a partir de esta planta se dispersó en un amplísimo espectro geográfico, diversificándose de tal forma como ninguna otra planta lo ha hecho, el maíz se fue conformando como elemento idiosincrático de los pueblos de los que forma parte.

No es raro entonces que, ante la importancia económica e ideológica que presentó esta planta para las culturas prehispánicas de América, se les conozca a éstas como "culturas del maíz", en contraposición a las "culturas del trigo" en el Mediterráneo y a las "culturas del arroz" en Asia, en relación al grano básico en que fundaron sus respectivas civilizaciones. Y no es extraño tampoco que los descendientes contemporáneos de estas culturas sigan manteniendo un fuerte arraigo cultural a esta planta y a los productos gastronómicos que en ella se basan, ya que son parte de lo que los identifica ante el mundo.

Las Cuevas Prehistóricas de Yagul y Mitla albergan los testimonios importantes del inicio de la civilización en América mediante la domesticación de las plantas. Las semillas de calabaza (*Curcubita Pepo*) encontradas en la cueva de Guilá Naquitz, cuya antigüedad es de 10.000 años, son de las más antiguas plantas cultivadas encontradas hasta el día de hoy en Norteamérica y han revolucionado el conocimiento científico de los orígenes de la agricultura en la región.

Sin lugar a dudas, el desarrollo de la agricultura representa el primero y más importante paso del proceso civilizatorio, al conformarse como la base con la que los grupos humanos pudieron agruparse en establecimientos permanentes y solventar especialistas de tiempo completo, sin los cuales ninguna civilización es posible.

Por último, cabe mencionar que parte fundamental del proyecto es la integración de las comunidades circundantes e involucradas en el sitio como parte esencial de su manejo y como los principales beneficiarios de su implementación dentro del Patrimonio Mundial mediante el fomento y asesoría a proyectos productivos compatibles con los valores del sitio. A la vez que diseñar esquemas en que las infraestructuras de visita se encontrarán al interior de dichas comunidades y no dentro del sitio, lo que redundaría en importantes beneficios tanto para la conservación del sitio como para las comunidades involucradas. Así, con base en los diversos estudios que se desarrollan en el área, se podrán plantear y realizar las gestiones necesarias para el fomento a las actividades agrícolas productivas compatibles con los valores del sitio.

## Bibliografía

- Benz, B. F. 2001. Archaeological evidence of teosinte domestication from Guilá Naquitz, Oaxaca. *PNAS*, Vol. 98, No. 4, pp. 2104-2106, doi: 10.1073/pnas.98.4.2104.
- Bernal, I. y Gamio, L. 1974. Yagul; El Palacio de los Seis Patios. *Serie Arqueológica* No. 16. México, Universidad Nacional Autónoma de México.
- Flannery, K. V. 1968. Archaeological Systems Theory and Early Mesoamerica. B. J. Meggers (ed.), *Anthropological Archaeology in the Americas*. Washington, Anthropological Society of Washington, pp. 67-87.
- . 1986. Guilá Naquitz: *Archaic Foraging and Early Agriculture in Oaxaca, Mexico*. Nueva York, Academic Press.
- Flannery, K. V. y Marcus, J. 2003. *The Cloud People: Divergent Evolution of the Zapotec and Mixtec Civilizations*. Nueva York, Percheron Press.
- Grosselet, M., y Ruiz, G. 2012. *Guía de las aves de México: Monte Albán y Yagul*. México, CONACULTA-INAH.
- Kowalewski S. A., Feinman, G., Finstein, L., Blanton, R. E. y Nicholas, L. M. 1989. Monte Alban's Hinterland: Part II. *Museum of Anthropology Memoir*, No. 23. Ann Arbor, University of Michigan.
- MacNeish, R. 1964. Ancient Mesoamerican Civilization. *Science*, Vol. 143, No. 3606, pp. 531-537.
- . 1992. *The origins of agricultural and settled life*. Norman, University of Oklahoma Press.
- Marcus, Joyce y Kent V. Flannery, 2001. *La civilización zapoteca. Cómo evolucionó la sociedad urbana en la Valle de Oaxaca* [Zapotec Civilization. How Urban Society Evolved in México's Oaxaca Valley]. México, Fondo de Cultura Económica. (In Spanish).
- Matsuoka, Y., Vigouroux, Y., Goodman, M. M., Sánchez G., J., Buckler, E. y Doebley, J. 2002. A Single Domestication for Maize shown by Multilocus Microsatellite Genotyping. *PNAS*, Vol. 99, pp. 6080-6084.
- Paddock, John, 1983b. Monte Albán II in the Yagul- Caballito Blanco Area. *The Cloud People. Divergent Evolution of the Zapotec and Mixtec Civilizations*. Kent V. Flannery y Joyce Marcus (eds). New York, Academic Press, pp. 115-117.
- Pearsall, Deborah M. 1995. Domestication and Agriculture in the New World Tropics. *Last Hunters-First Farmers. New perspectives on the Prehistoric Transition to Agricultura*. Price y Gebauer (eds). Santa Fe, New Mexico, School of American Research Press, pp. 157-192.
- Perry, L. y Flannery, K. V. 2007. Precolumbian use of Chili Peppers in the Valley of Oaxaca, Mexico. *PNAS* Vol. 104, pp. 11905-11909.
- Piperno D. R. y Flannery, K. V. 2001. The Earliest Archaeological Maize (*Zea mays* L.) from Highland Mexico: New Accelerator Mass Spectrometry Dates and their Implications. *PNAS*, Vol. 98, pp. 2101-2103.
- Ríos Allier, J. L. y Ramón Celis, G. *et al.* 2012. Informe Anual de Actividades del Proyecto Integral para la Conservación de los Recursos Naturales y Culturales en el Ámbito Regional Yagul-Mitla. México, INAH.
- . 2013. Informe Anual de Actividades del Proyecto Integral para la Conservación de los Recursos Naturales y Culturales en el Ámbito Regional Yagul-Mitla. México, INAH.
- Robles García, N. M. y Juárez Osnaya A. 2000. Informe de Actividades realizadas en el Corredor Arqueológico del Valle de Oaxaca. México, INAH.
- . 2001. Informe de Actividades realizadas en el Corredor Arqueológico del Valle de Oaxaca. México, INAH.
- . 2002. Informe de Actividades realizadas en el Corredor Arqueológico del Valle de Oaxaca. México, INAH.
- Robles García, Nelly M. 1994. *Las canteras de Mitla, Oaxaca. Tecnología para la arquitectura monumental*. Nashville, USA, Vanderbilt University. (Vanderbilt University Publications in Anthropology, no. 47).

- Robles García, N. y Ruiz, R. F. 2006. Informe de las Actividades realizadas en el Corredor Arqueológico del Valle de Oaxaca. México, INAH.
- Robles García, N., Ríos Allier, J. L., Martínez Tuñón, A. *et al.* 2007. Informe de las Actividades realizadas en el Corredor Arqueológico del Valle de Oaxaca. México, INAH.
- . 2008. Informe Anual de Actividades del Proyecto Integral para la Conservación de los Recursos Naturales y Culturales en el Ámbito Regional Yagul-Mitla. México, INAH.
- . 2009. Informe Anual de Actividades del Proyecto Integral para la Conservación de los Recursos Naturales y Culturales en el Ámbito Regional Yagul-Mitla. México, INAH.
- . 2009. Expediente para la Postulación como Patrimonio de la Humanidad de las Cuevas Prehistóricas de Yagul y Mitla. México, CONACULTA-INAH.
- . 2009. Plan de Manejo para la Postulación como Patrimonio de la Humanidad de las Cuevas Prehistóricas de Yagul y Mitla. México, CONACULTA-INAH.
- . 2010. Informe Anual de Actividades del Proyecto Integral para la Conservación de los Recursos Naturales y Culturales en el Ámbito Regional Yagul-Mitla. México, INAH.
- Robles García, N., Ríos Allier, J. L., Celis, G. R. *et al.* 2011. Informe Anual de Actividades del Proyecto Integral para la Conservación de los Recursos Naturales y Culturales en el Ámbito Regional Yagul-Mitla. México, INAH.
- Schavelzon, D. 2011. Caballito Blanco, Oaxaca, un estudio del sitio y de su observatorio. *The Journal of Mesoamerican Studies*, Vol. XXXII, No. 6, diciembre de 2011.
- Tuross, N. y Robles García, N. 2010. *The Rock Art between Yagul and Mitla*. Cambridge, Wenner-Gren Grant Project-Harvard University e INAH.
- Udvardy, M.D. 1984. A biogeographical classification system for terrestrial environments. En J.A. McNeely y K.R. Miller, eds. *National parks, conservation and development: the role of protected areas in sustaining society*. Washington, D.C., UICN/Smithsonian Institution Press.
- Warinner, C., Robles García, N., Tuross, N. 2013. Maize, Beans and the Floral Isotopic Diversity of Highland Oaxaca, México. *Journal of Archeological Research*, Vol. 40, pp. 868-873.