

La antropología *a través de* tus sentidos



Bernardo Rodríguez Galicia
Judith Zurita Noguera
editores

Seminario de Antropología y Ciencias Aplicadas



México, 2018

La antropología *a través de* tus sentidos



Bernardo Rodríguez Galicia
Judith Zurita Noguera
editores

Seminario de Antropología y Ciencias Aplicadas



México, 2018

EL PAÍS DE LOS CINCO SENTIDOS

Había una vez un país muy lejano que tenía unos habitantes un poco especiales. En el pueblo de los ojos, vivían muchos ojos con pies largos que todo lo miraban: el sol, las nubes, los animales, las plantas... pero no podían hacer nada sólo mirar. El pueblo de las orejas, estaba repleto de orejas grandísimas, también con pies largos, que todo lo escuchaban: el canto de los pájaros, el viento cuando soplaba, la música... pero no podían hacer nada más, sólo escuchar. También estaba el pueblo de las narices, con narices de todos los tamaños, más grandes, más pequeñas, afiladas, chatas, que estaban todo el día oliendo: perfumes, la leña quemada, la fruta y las comidas... pero no podían hacer nada más, sólo oler. Y como no, un poquito más lejos, se encontraba, el pueblo de las bocas, las tenían de todas las formas posibles: gruesas, finas, que hablaban, reían, cantaban, llamaban, comían, masticaban... pero no podían hacer nada más. En el pueblo de las manos, las había largas, cortas, con uñas mordidas, con uñas pintadas y se dedicaban a tocarlo todo: la tierra mojada, las piedras ásperas, el agua fría... y además aplaudían, se chocaban entre ellas, saludaban... pero no podían hacer nada más. Y así pasaban los días en estos pueblos: los ojos mirando, las orejas escuchando, las manos tocando, las narices oliendo y las bocas probando, sin embargo, muy en el fondo, estaban súper aburridos. Un día caminando y paseando, se encontraron unos habitantes de cada pueblo y pensaron que sería muy interesante si pudieran juntarse todos y así lo hicieron. Se reunieron y los ojos fueron buscando unas orejas, después una boca y una nariz y por último unas manos y así, se dieron cuenta que podían hacer muchas cosas. Ahora podían mirar, escuchar, oler, hablar, tocar y probar, ahora todo era mucho más divertido; y desde aquel día formaron un solo cuerpo, y así fue como nacimos nosotros, las personas, en el país de muchos niños y niñas que bailaban y cantaban.

Guadalupe Conde

(Basado en el cuento de Enric Larreul, 1998)

LA ANTROPOLOGÍA DE TUS SENTIDOS

En estas páginas descubrirás la magia de tus sentidos aplicados a la investigación antropológica; los órganos encargados de hacernos ver, escuchar, olfatear, saborear y tener sensibilidad táctil cuando acudimos a una excavación arqueológica, una comunidad citadina o rural, una escuela en el momento de realizar un análisis de los materiales en los laboratorios especializados.

Los **ojos** están asociados con el sentido de la **vista**, con ellos podemos adentrarnos en el estudio de la antropología visual, la observación de los restos botánicos, polen, fitolitos, restos de fauna, genética o antropología forense.

El sentido del **oído**, asociado con la **audición**, nos permite escuchar fábulas, cantares, cuentos o narraciones, en algunas ocasiones, con la música del lugar donde se hace el estudio; así también se escuchan narraciones tradicionales, o leyendas de la tradición oral, en náhuatl, otomí, purépecha, chontal, zapoteco y otras lenguas que son estudiadas por la lingüística, la antropología social, la etnología, la etnobotánica o la etnozoología, entre otros.

La **nariz** está asociada con el **olfato** que nos permite adentrarnos en el mundo de los olores, la riqueza de nuestra gastronomía nacional con sus guisos, el olor a tierra mojada, el ahumado del pescado en una comunidad costera, identificar los olores despedidos por el incienso y copal en la ofrenda del altar de muertos y otros rasgos culturales que son parte del estudio que efectúan la antropología social o la etnología, inclusive el arqueólogo debe estar alerta cuando encuentra, en el momento de excavar, concentraciones de gas o los restos de un entierro humano o animal, que son estudiados por el antropólogo físico o el arqueozoólogo, entre otros.

La **lengua** está asociada con el sentido del **gusto**. Cuando un antropólogo o etnólogo trabaja en el campo y conoce los usos de alguna hierba, fruto, semilla o animal en la preparación de alimentos; el sabor de un elaborado banquete para la boda, la celebración de alguna fiesta patronal, es algo a lo que se enfrenta cotidianamente, en esta labor también participan etnobiólogos para analizar algunos materiales.

La **piel** está asociada con el sentido del **tacto** y en el campo de la antropología constantemente se está en contacto con infinidad de personas, saludamos, entrevistamos, se dirige una excavación o un estudio etnológico para analizar una población desde el punto de vista genético; de igual manera, sentimos la textu-

ra de los restos óseos o las semillas carbonizadas, es decir nos sensibilizamos y desarrollamos constantemente el tacto. El contacto con los niños de una comunidad en un estudio de antropología física, o con los ancianos cuando, con sus conocimientos en el manejo y preparación de elementos utilitarios para alguna celebración, hacen artesanías diversas, o el contacto que tiene el arqueólogo en el momento de hacer algún descubrimiento, etcétera.

Como podemos ver los escenarios en los que está inmerso el antropólogo son muy variados, pudiéramos decir que, de alguna manera, todos somos antropólogos, pues día a día tenemos la oportunidad de escuchar una buena melodía (oído), saludar a nuestros profesores o amigos (tacto), ver a nuestros familiares, amigos o compañeros de trabajo (vista), degustar los alimentos que prepara mamá (gusto) y saborearlos al olerlos listos para nuestro deleite (olfato); no olvidemos que somos: narices, ojos, orejas, bocas y manos y con ellos el antropólogo se ve cotidianamente inmerso en el mundo, situación en la que también están involucrados los laboratorios.

En sentido estricto el antropólogo estudia al hombre y toda manifestación cultural que surja de él, a través del análisis del material cultural que se encuentra en el campo, sitios arqueológicos, comunidades, escuelas, que al estudiarse con un enfoque interdisciplinario proporcionan una enorme cantidad de información del lugar estudiado, cómo vive la gente, cómo vivió ahí en la antigüedad, cómo es, o cómo era, su día a día, qué relación tenían con otras comunidades, culturas o regiones, de qué se alimentaban, su estado de salud, cómo percibían la naturaleza, sus relaciones comerciales, políticas, en fin, tanta información como la que tendríamos si estuviéramos justo en el lugar de estudio, actual o del pasado.

En el Instituto de Investigaciones Antropológicas de la UNAM, existen once laboratorios que apoyan este tipo de estudios, permitiendo así conocer las culturas mexicanas del pasado y del presente desde diferentes perspectivas; estos laboratorios son:

- Laboratorio de Antropología Forense
- Laboratorio de Antropología Genética
- Laboratorio de Antropología Visual
- Laboratorio de Biomecánica Deportiva
- Laboratorio de Fitolitos
- Laboratorio de Paleobotánica y Paleoambiente
- Laboratorio de Paleozoología
- Laboratorio de Prospección
- Laboratorio Universitario de Radiocarbono
- Laboratorio de Análisis Espacial y Digital
- Laboratorio de Prehistoria y Evolución

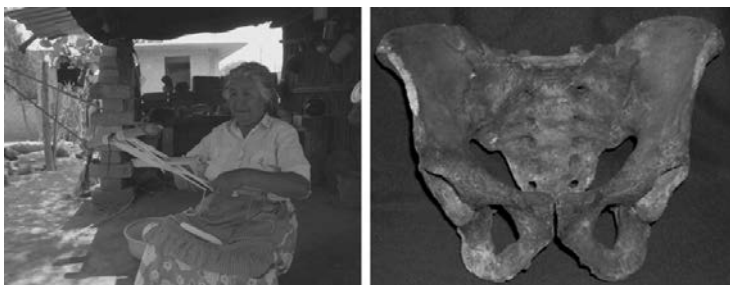
I. IDENTIFICANDO HUMANOS: LA ANTROPOLOGÍA FORENSE

(Laboratorio de Antropología Forense)

Los restos humanos descubiertos en un sitio constituyen nuestro principal objeto de estudio, así como la posibilidad de reconstruirlos para saber su edad, sexo, estado de salud, razón de muerte, si padecieron de algún tipo de lesión que dejó marca en el hueso o si sufrieron alguna modificación por prácticas culturales que también puede observarse en huesos o dientes. Obtener esta información nos permite reconstruir parte de la historia de esa o esas persona(s), empleando con agudeza los cinco sentidos.

El estudio de los restos humanos, con este propósito, es el campo de acción de la antropología forense y desde esta disciplina, con el apoyo de diferentes técnicas, se han desarrollado gran cantidad de estudios que parten de la observación de los rasgos poblacionales, los cuales se aprovechan como modelo de referencia para la estimación de edad, determinación del sexo, estatura, origen biológico y las particularidades individuales, como son las cicatrices, o cualquier otra lesión en el cuerpo que sea visible en el esqueleto, permitiendo con ello la identificación del, o los individuos, involucrados en un caso particular. El Labo-

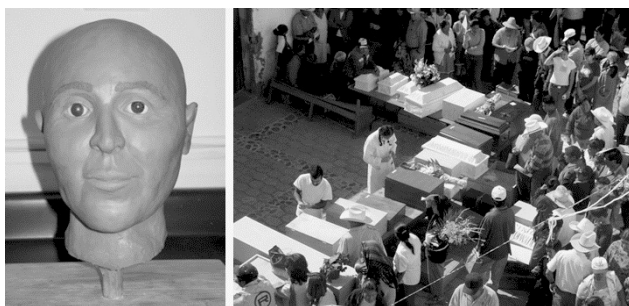




El estar sentada durante largos periodos de tiempo y la rudeza del trabajo con la cintura, repercuten en la anatomía ósea, sobre todo en la pelvis y el hueso sacro, lugares donde el Antropólogo Forense busca evidencia de estas actividades.

El Laboratorio de Antropología Forense del Instituto de Investigaciones Antropológicas de la Universidad Nacional Autónoma de México (LAF-IIA-UNAM) tiene como propósito desarrollar investigaciones de este tipo en la población mexicana, con parámetros que sean aplicables a la identificación de personas en el contexto legal, en el contexto arqueológico o en la identificación de personas desaparecidas. Es importante mencionar que la formación profesional, así como la difusión y divulgación de esta actividad científica, es aún incipiente en México, pero se está avanzando en ello.

En la actualidad se utilizan diferentes medidas faciales para realizar aproximaciones al rostro de los mexicanos, con estos datos se elaboran esculturas plásticas, que permiten, con fórmulas discriminantes, determinar sexo, edad, y rasgos en la población contemporánea del centro del país. Éstas se elaboran también con otros referentes poblacionales para ayudar a identificar personas desaparecidas en México.



Escultura de la cara del mexicano e identificación de cuerpos.

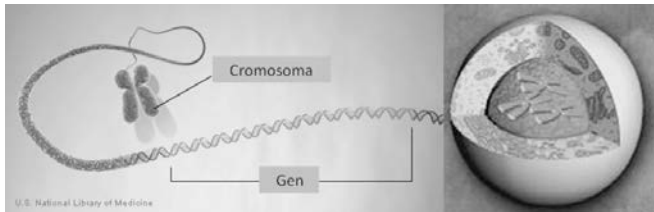
II. ¿QUÉ ES LA ANTROPOLOGÍA GENÉTICA?

(*Laboratorio de Antropología Genética*)

Todos los seres vivos disponemos de información organizada para cubrir nuestras funciones biológicas elementales. Esta información, de naturaleza microscópica, se encuentra en las células, las cuales, como libros de biblioteca, se abren, se usan y se guardan, en función del desarrollo de cada individuo, con sus características particulares e individuales, moldeadas por las condiciones ambientales.

El estudio de esta información, a la que llamamos “información genética”, es especialmente relevante para determinar aspectos como el nivel de parentesco entre los individuos. Cuando dos individuos procrean, la información genética de cada uno se une, y los hijos lo hacen visible o lo heredan. Aunque los hermanos varían entre sí, por ciertos cambios que se dan durante el desarrollo de los gametos (óvulos y espermatozoides), lo cierto es que los hermanos tienen prácticamente el 100% de similitud en la información genética de los padres, más adelante, cuando cada uno tiene descendientes, la similitud disminuye una fracción, ya que las parejas de ellos aportan códigos genéticos diferentes y así, con el paso de las generaciones, la similitud genética va siendo cada vez menor. Esto se ve claramente en la fisonomía de los individuos, donde lo usual es que los hermanos compartan rasgos físicos similares, mientras que los primos terceros pueden ser tan diferentes que sólo se reconozca su parentesco por los antecedentes familiares.

La información genética se encuentra en lo que llamamos “ácido desoxirribonucleico” (ADN), el cual, de manera simple, podemos describir como larguísimas cadenas en las cuales cada eslabón, que llamamos nucleótido, es como un “imán” que atrae a un “metal” en específico; así la A atrae a la T (Adenina-Tiamina) y la G jala a la C (Guanina-Citosina), es decir tenemos cuatro tipos de nucleótidos en nuestro ADN. La secuencia de estos nucleótidos constituye, justamente, un código que la célula “lee” por segmentos (a los cuales denominamos “genes”) teniendo cada uno la información para elaborar una proteína. En el caso del hombre, la molécula de ADN posee 3 000 millones de eslabones y, según el Proyecto del Genoma Humano, aproximadamente 80 mil genes son los responsables de la herencia. El ADN está contenido en el núcleo de las células y está protegido por proteínas llamadas histonas que forman un complejo llamado nucleosoma, el cual se superenrolla formando lo que llamamos cromosomas.



En el núcleo de la célula se guarda toda la información genética requerida para la formación de individuos.

En el Laboratorio Antropología Genética se extrae el ADN de las células, el cual es el material hereditario a través de las generaciones ¿Qué es lo que podemos comprender de nuestra historia con estos datos? Las poblaciones humanas se distinguen biológicamente en el presente y en el pasado, a partir de la distancia genética, por las diferencias de los individuos, familias, grupos regionales, grupos continentales o especies; estas diferencias se deben a su separación en el espacio o en el tiempo. Entre los humanos son principalmente a nivel individual, no grupal, de manera que son algunas mínimas diferencias las que nos permiten encontrar estructuras poblacionales según las regiones en que han estado asentadas. Los análisis se hacen a partir de frecuencias sin embargo, es importante mencionar que con estos estudios no hacemos clasificaciones de grupos humanos, ni perfilamos poblaciones. Aunque, a partir de datos actuales sí podemos saber sobre procesos evolutivos ocurridos en el pasado.

Al morir el individuo, la molécula de ADN empieza a romperse y por acción de las bacterias, a degradarse. Pero con las técnicas de biología molecular es posible recuperar información genética de restos óseos de cualquier especie, tanto de animales grandes como pequeños e inclusive de plantas; así se ha logrado obtener datos genéticos de Neandertales de 80 mil años de antigüedad de los sitios arqueológicos, a pesar de que el ADN está fragmentado.

III. EL ANÁLISIS DEL DATO AUDIOVISUAL (Laboratorio de Antropología Visual)

Este laboratorio considera los medios audiovisuales como un recurso central para la investigación antropológica y para el registro etnográfico a través del trabajo de campo.



Trabajo de campo visual.

Nuestro objetivo consiste en consolidar una línea de investigación que incorpore las aportaciones teóricas actuales sobre el estudio de la imagen y el análisis de la narrativa audiovisual orientado hacia la comprensión y explicación de diferentes fenómenos culturales. La antropología visual puede contribuir, por ejemplo, al estudio de la diversidad biocultural y los procesos de formación de las identidades colectivas; sobre demografía poblacional, fenómenos de migración y adaptación al ambiente ecológico; sobre prácticas culturales y usos del lenguaje en determinadas situaciones comunicativas; sobre paisaje rupestre y su interpretación simbólica. La imagen, en este sentido, se considera como un dato acerca de la cultura y como una técnica de investigación antropológica.

El análisis del dato audiovisual constituye un documento etnográfico portador de información sobre la cultura y acerca de la mirada del “otro”. Algunas de las interrogantes que nos planteamos surgen a partir de ¿cómo miramos? y ¿cómo interpretamos lo que miramos? Ciertamente, el antropólogo como investigador se acerca al “otro” culturalmente diferente y se pregunta ¿qué mirar? y ¿qué es lo que quiere mostrar? Preguntas iniciales que suponen cuestiones de orden ético-estético-técnico sobre la forma de registrar “al otro” y “la otra realidad” cultural. A partir de estos planteamientos consideramos el documental etnográfico como un recurso metodológico que permite integrar distintas disci-



Empleo de equipo de video, sonido y fotográfico.

plinas antropológicas y, al mismo tiempo, incorporar distintos niveles de análisis para interpretar una realidad particular. Nos proponemos, a partir de proyectos individuales y colectivos, incorporar las aportaciones de los distintos campos de la antropología: la etnología, la antropología social, la antropología física, la antropología lingüística y la arqueología. Para ello, destacamos la importancia de considerar la modalidad participativa y colaborativa en la realización del documental dentro de la antropología como metodología de trabajo.

Dicha modalidad supone el desarrollo de ciertas estrategias que favorezcan la intervención y el aporte de los sujetos involucrados en las actividades de registro. Esto es así porque los documentales constituyen “un lugar” de encuentro entre realizadores e integrantes de la comunidad. Es un medio propicio para el intercambio de conocimientos, el cruce de miradas en la relación sujeto-objeto-realizador.

Para la antropología visual la etnografía es más que una técnica de construcción de datos para la descripción de la forma de vida de un grupo humano; presupone que el investigador realiza una observación participante prolongada de tal manera que pueda llegar a una comprensión “desde dentro” de la cultura. Una antropología visual debe incorporar el documental etnográfico como parte de su



metodología y elemento de reflexión teórica. Como lo señala Elisenda Ardèvol (1998):

... supone una nueva forma de acceso al estudio empírico; una nueva forma de relación entre los sujetos que forman parte del proceso de investigación; y una nueva forma de entender los objetivos de la antropología y la práctica de políticas sociales”. Supone, entonces, una reflexión teórica y crítica de la mirada antropológica sobre las sociedades humanas y un estudio acerca de cómo los seres humanos utilizamos la imagen; supone, en otras palabras, construir una “antropología de la mirada”.

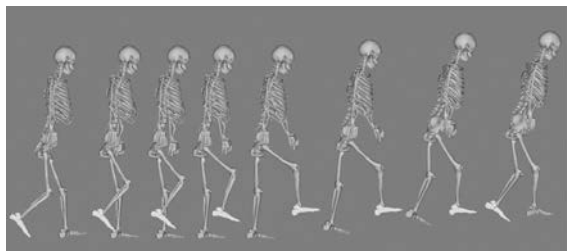
IV. ANÁLISIS DE MOVIMIENTO DEL CUERPO HUMANO (Laboratorio de Biomecánica Deportiva)

La biomecánica deportiva es un área de trabajo donde convergen disciplinas como la mecánica física, la anatomía, la antropología física, la fisiología humana, el entrenamiento deportivo, las matemáticas, entre otras, convirtiéndola en un área en la que participan varias disciplinas. La biomecánica deportiva es importante porque aporta datos que permiten conocer el movimiento del cuerpo humano en la actividad física, la vida cotidiana, las ejecuciones en danza y en el deporte en general.

La biomecánica deportiva nació de la cinesiología, término que aún se usa para referirse al estudio del movimiento. El propósito de esta disciplina es examinar la mecánica física de los movimientos del cuerpo humano, mediante procedimientos y métodos que permitan acercarse al conocimiento y comprensión de los patrones del movimiento humano, pero también, con base en el conocimiento adquirido, sugerir secuencias de movimientos que promuevan la salud musculoesquelética, generando propuestas que “eduquen” a las personas en las posturas que dañan principalmente la columna vertebral.

En general, la biomecánica deportiva se aplica en la prevención de lesiones, la corrección de malos hábitos en las técnicas deportivas, en la interacción como usuario de instrumentos ergonómicos (calzado, bicicletas, maquinaria, sillas, asientos de automóviles, etcétera), en aparatos de rehabilitación después de sufrir un accidente, o en el padecimiento de alguna enfermedad, entre otros.

El trabajo de un Laboratorio de Biomecánica centra sus objetivos en el análisis cinemático, es decir, sin considerar la masa corporal y/o la fuerza que ejerzan las personas al realizar ciertos movimientos; así también analiza los movimientos cinéticos del cuerpo humano, en otras palabras, busca conocer la fuerza con la que se mueve un individuo, los momentos cuando y donde potencia la ejecución.

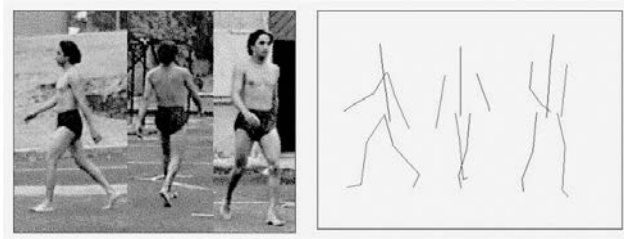




Secuencia del lanzamiento deportivo de una pelota por niños y jóvenes.

Así también en un Laboratorio de Biomecánica se adquiere conocimiento que justifica las sugerencias para el desplazamiento de los segmentos corporales, con lo cual se puede evitar el desgaste innecesario de las uniones articulares, ya sea por el exceso de trabajo en la ejecución mecánicamente equivocada o, de acuerdo con la economía del movimiento, el cansancio provocado por los erróneos movimientos corporales.

Con base en lo anterior el objetivo del Laboratorio de Biomecánica Deportiva es desarrollar el conocimiento para la realización de prácticas deportivas adecuadas, que sirvan a la formación de profesionales del deporte y la salud. Se busca el desarrollo de proyectos de investigación en biomecánica que apoyen los estudios sobre el lanzamiento de pelota; salto de longitud sin carrera; marcha en adolescentes; análisis de la técnica del juego prehispánico *Ulama*; del canotaje de velocidad; de los elementos técnicos del soccer; de lanzadores en el atletismo y movimientos de la vida cotidiana en general. También se realizan actividades de valoración del andar normal o análisis de la marcha en 3D para personas sin problemas musculoesqueléticos.



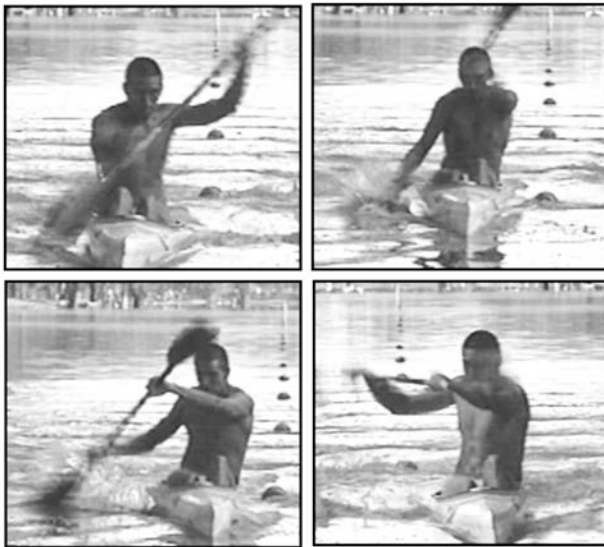
Tres vistas en marcha y grafico del movimiento natural.

Equipos de medición

Los equipos que normalmente integran un laboratorio para el análisis biomecánico son los siguientes:

- Cámaras de video y trípodes: este equipo permite el registro visual de los movimientos ejecutados por el individuo, desde tres puntos de visión diferentes, en forma simultánea (mediciones en 2D y en 3D). Localización del centro de masa de los individuos en movimiento. Programas especializados para la captura y cálculo de los parámetros que caracterizan específicamente los movimientos (*Software*).
- Plataformas de fuerza: permiten la medición de las fuerzas de reacción en el apoyo de los pies de los individuos en el piso, en las tres direcciones del espacio.
- Sistemas de electromiografía (EMG): para el registro de la actividad muscular, consistente en electrodos de superficie que se colocan sobre la piel de los individuos.
- Sistema de sensores inerciales para obtener mediciones del movimiento que ejecute un individuo, en 3D.
- Acelerómetros: dispositivos que se usan para medir desplazamientos lineales de los individuos.
- Sistemas automatizados de captura de movimiento de cámaras de rayos infrarrojos, para el análisis en 3D del movimiento.

El Laboratorio de Biomecánica Deportiva del IIA cuenta actualmente con tres cámaras de video y un sistema de sensores inerciales.

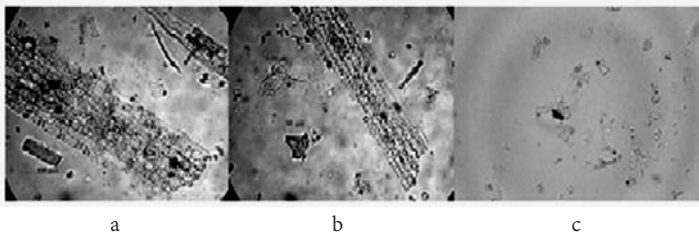


Posturas en el ciclo de la palada de la técnica de kayak.

V. LA VISTA A TRAVÉS DE UN CRISTAL: EL ANÁLISIS DE LOS FITOLITOS (Laboratorio de Fitolitos)

Una planta absorbe agua a lo largo de toda su vida, pues le es indispensable para su sobrevivencia; en el vital líquido va disuelto sílice, el cual se deposita, generalmente, en los espacios intercelulares del tejido epidérmico de hojas, tallos y raíces de las plantas, donde se acumula. Cuando la planta elimina, a través de la evapotranspiración, el agua que le sobra, produce lo que llamamos rocío. Las partículas cristalizadas que se forman en las plantas son de especial importancia cuando se analiza material arqueológico que los puede contener, ya sea en un metate por la molienda de alguna semilla, tallo u hoja, a estos cristales de sílice les llamamos fitolitos.

Así, el mineral al depositarse recubre y encapsula las células vegetales que forman los tejidos, tomando su forma, pero con una estructura cristalina similar a la del ópalo. Los cristales resultantes poseen formas distintivas, lo que permite reconocer la planta en la cual se formaron y, como subsisten por mucho tiempo al morir la planta, los fitolitos quedan en los sedimentos o en el fondo de objetos como ollas o metates, lo que permite recuperarlos del material arqueológico.



a) y b) Fragmentos de tejido epidérmico de gramínea o poácea silicificado; c) Fitolitos en muestra de suelos de contexto arqueológico.

El análisis de fitolitos consiste en la “identificación e interpretación de cuerpos opalinos de sílice” que se recuperan de muestras de suelo provenientes de contextos arqueológicos, así como de artefactos de molienda. Estos restos botánicos permiten conocer qué tipo de plantas usaban las poblaciones desaparecidas, para interpretar su uso en las actividades sociales y ceremoniales del pasado.

Para poder recuperar tanto fitolitos como otros restos botánicos, se toman muestras de suelo de las excavaciones arqueológicas en pisos, casas, habitaciones, edificios, basureros, fogones, entierros y cualquier otro contexto, donde la antigua población humana efectuaba alguna actividad que involucraba las plantas. Posteriormente, en el laboratorio, se recuperan los fitolitos a través del tratamiento químico y físico del suelo de cada muestra, eliminando materia orgánica y cualquier elemento mineral presente, excepto el sílice. Los fitolitos recuperados se observan en el microscopio óptico, para identificar las plantas que los produjeron y cuantificarlos, según su forma, tamaño y cantidad. La información obtenida se estudia e interpreta de acuerdo con el contexto de procedencia.

Gracias al estudio de los fitolitos podemos obtener información para determinar: condiciones paleoambientales y alteración del paleopaisaje; uso y explotación de plantas silvestres; origen de la agricultura en proceso de domesticación; subsistencia y dieta prehispánicas; técnicas agrícolas; definición de áreas de actividad; técnicas de cestería y fabricación de cuerdas; identificación de plantas usadas como material constructivo; estudio de artefactos de molienda a través de la recuperación e identificación de fitolitos y otros residuos; función de artefactos de cerámica y herramientas de piedra.



a) Proceso de muestreo de suelos (de contexto arqueológico) y *b)* Proceso de muestreo en artefactos de molienda (metates de contexto arqueológico).

Por ejemplo, a través del estudio de fitolitos se ha recuperado información valiosa sobre la forma en la que una de las primeras civilizaciones mesoamericanas, la olmeca del sitio San Lorenzo Tenochtitlán, Veracruz (1500-900 aC), explotó los recursos vegetales; se ha estudiado cómo almacenaban, preparaban y consumían las plantas.

Así, el estudio de las estrategias de subsistencia y la dieta de los olmecas a través de muestras halladas en contextos domésticos, se encontraron fitolitos de maíz, frijol y calabaza en contextos datados para la fase San Lorenzo (1200-800 aC). No se ha encontrado, hasta ahora, evidencia de la presencia de maíz en las fases anteriores, sin embargo, sí se ha podido identificar yuca, o mandioca, como

base de la alimentación de los olmecas. Esto es importante para comprender en qué momento el maíz se transforma en la planta doméstica más importante para los pueblos mesoamericanos, así también se ha podido comprobar que la palma real fue usada como combustible, material de construcción, para envolver o para fabricar artículos como cuerdas, cestos, tejidos, platos y otros artefactos que ocuparon los habitantes de San Lorenzo.



a) Meseta de San Lorenzo Tenochtitlán, Veracruz; b) Excavación de fogones (fotografía de Ann Cyphers).

VI. EL HOMBRE Y EL USO DE LAS PLANTAS: LA PALEOETNOBOTÁNICA

(*Laboratorio de Paleoetnobotánica y Paleoambiente*)

Aunque muchas veces no cobramos conciencia de ello, el ambiente que habitamos es un sistema vivo, un planeta lleno de infinidad de plantas: minúsculas hierbas, imponentes árboles y delicados arbustos, que en la mayoría de las ocasiones poseen llamativas flores y, en muchos casos, frutos coloridos y apetitosos. El hombre desde sus orígenes tuvo a las plantas como una fuente segura de alimento y materia prima para numerosas actividades: hojas para formar plácidos lechos, troncos para hacer leña para el fuego, raíces, frutos y semillas para comer. Conforme avanzó la civilización se dio una increíble diversificación en el uso de las plantas, registrándolas en los recetarios médicos, llevándolas a los talleres donde se elaboraban desde canastos hasta barcos, a las mesas en sencillos platillos o sofisticados banquetes, a los campos agrícolas, como complementos de la milpa y como elementos decorativos de habitaciones e inclusive vestimentas.

La paleoetnobotánica es el estudio de la relación hombre-planta a través de las épocas prehistóricas e históricas, utilizando como evidencia material los restos botánicos conservados en sitios arqueológicos.



Mujer cosechando frijoles de la milpa (fotografía: Lorena Pajares, tomada de: <www.flickr.com/photos/lo_221223304/>).



Toma de muestras en campo y diagrama del proceso general del análisis del material botánico en el Laboratorio de Paleobotánica y Paleoambiente.

Algunas de las partes de las plantas, como las flores, son frágiles, sin embargo, hay otras cuya biología está hecha para resistir y subsistir el paso del tiempo como por ejemplo semillas y fragmentos de madera (que pueden estar carbonizadas, mineralizadas o desecadas), granos de polen y gránulos de almidón que sobreviven a la acción de los hongos e insectos.

Para poder estudiar los restos botánicos se utilizan técnicas de laboratorio que permiten la recuperación del material incorporado en el sedimento; estas son:

- La flotación para semillas, madera y restos vegetales diversos, a los que llamamos macrorrestos.
- La extracción físico-química de polen, fitolitos y gránulos de almidón, que se conocen como microrrestos.

Una vez que este material se recupera se procede a reconocer a qué planta pertenece, es decir, se realiza su determinación taxonómica. Para ello se necesita: un microscopio estereoscópico para los macrorrestos y uno óptico para los

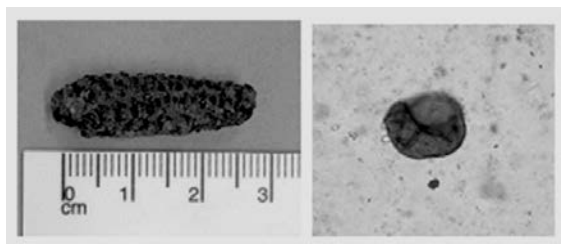


Identificación de semillas utilizando el microscopio estereoscópico y manual de referencia.

microrrestos; así como una colección botánica comparativa, manuales y claves de identificación.

Gracias a estas investigaciones se ha logrado identificar algunas plantas y sus posibles usos desde tiempos muy antiguos, es el caso de:

- Maíz, frijol, calabaza, chile, chía y tuna, como alimento.
- Algodón y agave para la fabricación de hilo, cordeles, cestos, petates y vestimenta.
- Pino, encino, olotes de maíz como combustible para fogones.
- Madera de pino, encino y hojas de agave para la construcción.
- Aunque no hemos encontrado evidencia directa del uso de plantas medicinales, las fuentes etnohistóricas registraron una gran variedad de ellas, como por ejemplo, el epazote para enfermedades estomacales.
- Maíz, pericón y chía como parte integrante de las ofrendas dadas a los dioses en rituales de fundación y terminación de un edificio o para petición de lluvias y buenas cosechas.



Olote de maíz carbonizado y polen en aumento 40X (fotografías del Laboratorio de Paleoetnobotánica y Paleoambiente).

A continuación presentamos dos ejemplos de investigaciones llevadas a cabo por personal del laboratorio.

Vegetales recuperados en dos cuevas de Tamaulipas

El estudio de restos de plantas recuperados en cuevas de zonas secas inicia en la década de 1950 con las investigaciones realizadas en estados como Tamaulipas, Puebla y Oaxaca.

Una característica del material botánico recuperado dentro de cuevas de zonas áridas es su conservación excepcionalmente buena porque la actividad microbiana es muy baja debido al ambiente seco. Un ejemplo de ello es el material de la cueva de la Sepultura o Calavera, en Tamaulipas. Durante la excavación se encontraron varios fardos funerarios en asociación con material de origen vegetal como: fragmentos de madera, de fibras, cordeles, partes de petate, trozos de tallos y pencas de agave, entre otros.



Cordeles de fibra de *Agave* sp.

Los análisis de los restos antes mencionados mostraron que los cordeles estaban elaborados con fibras de *Agave* sp. y el petate se confeccionó con dos tipos de plantas: hojas de *Nolina parviflora* (palma soyate) y *Dasyllirion* sp. (cucharilla, sotol).

En relación con el aprovechamiento de recursos vegetales, se encontró que todas las plantas identificadas provienen de la vegetación xerófila aledaña a la cueva.

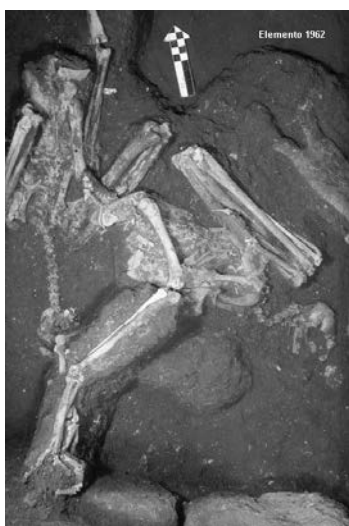
Los orígenes prehispánicos de una tradición alimentaria en la cuenca de México

En el 2010, la comida mexicana fue reconocida como patrimonio cultural inmaterial de la humanidad. En su preparación se involucra una gran variedad de ingredientes tanto vegetales como animales, algunos de los cuales se han utilizado desde la época prehispánica, el ejemplo que todos conocemos es el maíz. Sin embargo, ¿cómo sabemos que el maíz o el frijol se comían desde la época prehispánica? Por la información contenida en códices, como el Florentino, y a través del estudio de material botánico en contextos arqueológicos, donde hemos podido rastrear desde cuándo se emplean en la alimentación.

En la cuenca de México se analizaron áreas de actividad de conjuntos habitacionales domésticos que comprenden desde el periodo Formativo (400 aC) hasta el Posclásico tardío (1521 dC). Lo que se encontró fue la recurrencia de ciertas plantas a través del tiempo: maíz, frijol, amaranto, tuna, epazote, chía, verdolaga, tomate y tejocote, entre otros, lo que indica su importancia en la alimentación. Por ello proponemos que dicho grupo de plantas representa la base de la alimentación de los pobladores del centro de México y que su origen se remonta a épocas tempranas (periodos anteriores a la fundación de Teotihuacán). Consideramos que la alimentación en México es tradicional ya que conserva pautas culturales que se han transmitido de generación en generación desde la antigüedad y que han llegado hasta nuestros días.

VII. SENTIR Y VER A LOS ANIMALES DEL PASADO: LA ARQUEOZOOLOGÍA (Laboratorio de Paleozoología)

La fauna es uno de los recursos naturales del planeta fundamentales para la vida humana: ya sea como alimento, como fuente de materia prima usando sus pieles o huesos, como enemigos o amigos, como objeto de admiración y veneración. El estudio de esta relación es importante para entender cómo pensaba, vivía y subsistía una persona de épocas antiguas en relación con los animales que lo rodeaban.



Esqueleto de águila real descubierto dentro de la Pirámide de la Luna.

Para estudiar la relación hombre-fauna se requiere, obviamente, de una disciplina donde la zoología esté presente, pero también la antropología o la arqueología, pues no basta con el estudio de la parte que involucra a los animales, sino también se necesita conocer a las personas y los lugares donde convivían. Esto es necesario no sólo para saber qué animales se usaban, sino cómo y para qué eran explotados. La unión de la disciplina zoológica con la arqueológica lleva a la conformación de un área de investigación a la que llamamos arqueozoología.

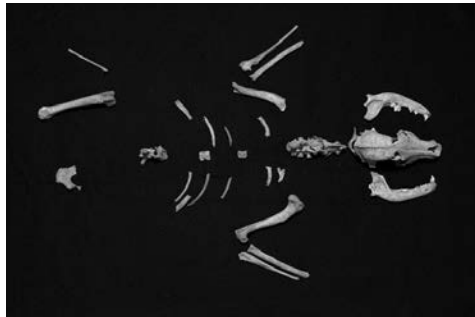
Un estudio arqueozoológico parte de material de origen animal, o que representa a un animal, que se encuentra en un sitio arqueológico, sin descartar el que constantemente se extrae de alguna fuente antigua, por ejemplo las aves de un códice. Partamos de que la presencia de huesos o conchas en un lugar prehis-



Restos óseos de guacamaya encontrados en el sitio El Piñón,
excavado por la Dra. Teresa Cabrero del IIA-UNAM.

pánico nos dice que posiblemente este animal fue utilizado y, de acuerdo con el lugar del hallazgo, como alimento, aunque también podemos saber para qué se emplearon sus derivados (plumas, huesos, dientes, etcétera); de esta forma, si los restos aparecieron en algo como un basurero es muy probable que se empleara como alimento, pero si estaban en un entierro, es muy probable que el animal se colocara como parte de una ofrenda para el difunto, como comida, amuleto de la suerte o como materia prima de objetos de hueso que tienen que ver con la actividad que la persona realizaba en vida.

Para aprovechar al máximo la información de estos restos, ya sean conchas, huesos o caparazones, se requiere conocer con todo detalle sus características biológicas, pues a nivel zoológico podemos saber de qué animal se trata, la edad al morir, si era macho o hembra y, desde el punto de vista antropológico, determinar si se trataba de un hueso que fue sometido a algún proceso de cocción, cuando aún existían paquetes musculares. Así, también se puede saber si un caparazón trabajado, o una concha marina que se descubrió en un sitio lejos de la costa, tiene relación comercial o de intercambio con otra área cultural. También se puede determinar cómo se empleó el animal, el valor de las partes duras y las



Perro hembra de 2 500 años de antigüedad descubierta en Ixtapaluca, Estado de México.

actividades comerciales que se dieron en otros tiempos como: pago de tributos, comercio de intercambio, recurso de ornato, mascotas, obsequios, preparación de alimentos y otras actividades culturales que involucraban a los animales.

Como puedes ver, gracias a la colaboración de trabajo de varios científicos que hemos dado en llamar arqueozoología, podemos llegar a niveles insospechados de conocimiento sobre la relación hombre-fauna en el pasado: podemos ver esquemas de uso para cada cultura, cambios regionales, cambios a través del tiempo, aspectos prácticos, económicos y religiosos, fenómenos de domesticación y muchos más.

Los sentidos en la arqueozoología

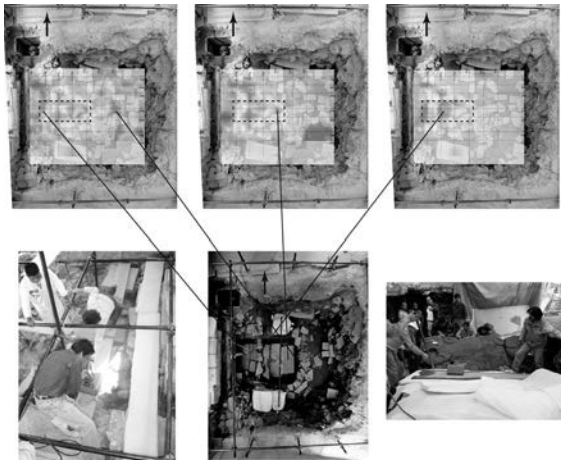
Podemos describir un ejemplo de lo anterior a través del conocimiento que se ha generado en este laboratorio sobre los xoloitzcuintles o perros pelones mexicanos. Gracias al hallazgo de huesos y de figuras de cerámica sabemos que estos animales se originaron en el occidente de México hace unos 2000 años. Siempre ligados a sus dueños, se mantuvieron en esa zona hasta que llegaron al centro de México hace 1500 años, durante las migraciones chichimecas, y 500 años después viajaron hacia la zona maya en la época tolteca. Mientras tanto, grupos humanos y de perros pelones avanzaron por el sur como parte de actividades comerciales, lo que les permitió llegar a la zona andina hace 700 años y poco después alcanzar el norte de Argentina. Además de su condición de perros de compañía su temperatura superior a la del humano en 1°C más permitió que se les usara para tratar problemas de reumas, lesiones y proporcionar calor a los enfermos. En México fueron principalmente compañeros y animales de sacrificio, mientras que en la zona andina eran mascotas de reyes y de la élite.

Actualmente en el Laboratorio de Paleozoología se ha identificado cinco razas de perros de la época prehispánica: perro de patas cortas (*tlalchichi*), perro común mesoamericano (*itzcuintli*); perro pelón (*xolitzcuintli*), perro chato de la zona maya (*malix*); y el híbrido de perro y lobo, al cual hemos dado en llamar “Loberro”.

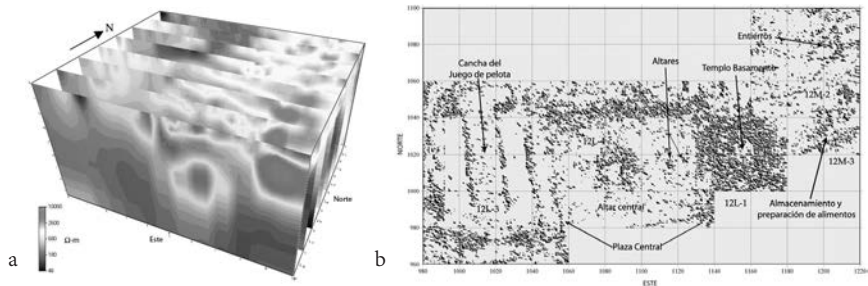


VIII. ¿QUÉ ES LA PROSPECCIÓN ARQUEOLÓGICA? (Laboratorio de Prospección Arqueológica)

La prospección arqueológica es una disciplina que utiliza métodos y técnicas desarrolladas originalmente en las Ciencias de la Tierra, pero que han probado su gran utilidad para la arqueología. De la misma forma en que los estudios de imagenología son de gran utilidad para diagnosticar y diseñar una estrategia antes de realizar una intervención quirúrgica, la prospección utiliza recursos como imágenes satelitales, técnicas geofísicas y químicas para estudiar y entender los sitios arqueológicos antes de la excavación.



Estudio previo con georadar de la ofrenda encontrada bajo la escultura de Tlaltecuhltli, en el Templo Mayor.



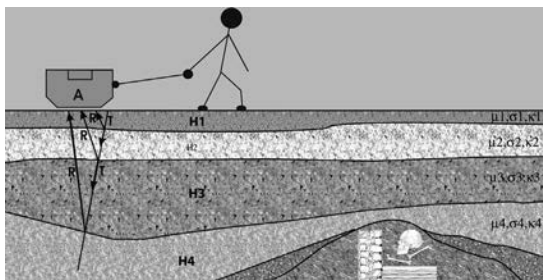
a) Tomografía eléctrica dipolo-dipolo, Milpa Alta, CDMX; b) Mapa de relieve del gradiente vertical del campo magnético en la Laguna, Tlaxcala.



Técnicas arqueométricas desde la superficie.

Los datos producidos por cualquiera de las técnicas aplicadas se representan en forma de mapas que nos dicen a qué profundidad y en qué posición se encuentran los restos enterrados que no podemos ver. Con esta información se puede decidir si se excava o no un sitio. Si se hace lo primero, podemos saber en qué lugar y a qué profundidad hay que hacerlo para cumplir con los objetivos planteados. Recientemente, en condiciones favorables, se ha podido reconstruir digitalmente estructuras aun sin excavarlas.

Los asentamientos humanos, en general, y las estructuras arqueológicas en particular producen cambios importantes en el terreno que ocupan. Cuando se han destruido y quedan enterradas, aunque no las podamos ver, producen alteraciones que las distintas técnicas pueden reconocer. Por ejemplo, las piedras



Principio de aplicación del georadar.

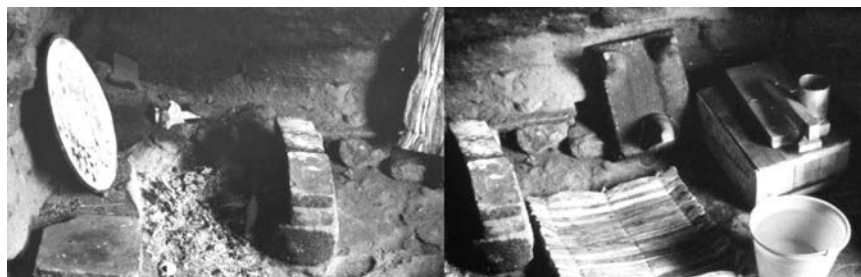
enterradas normalmente alteran los campos magnéticos y eléctricos y esto se puede medir usando el equipo adecuado. La basura acumulada alrededor de las casas normalmente altera la composición química del suelo de un terreno y eso lo pueden detectar las técnicas químicas si se toman las muestras adecuadas en el campo.

Estas técnicas permiten obtener información desde la superficie sin necesidad de excavar y esto es importante especialmente en ciudades cuyas etapas anteriores de ocupación han sido cubiertas por la urbanización moderna. Debido a que resulta muy difícil excavar en las calles de una ciudad o dentro de las construcciones, estas técnicas han ofrecido la alternativa de saber qué se encuentra bajo el pavimento sin alterarlo. En otros casos lo que hacen es informar sobre lo que se puede encontrar antes de la excavación para poder tomar decisiones que disminuyan la destrucción de los valiosos contextos arqueológicos.

Con el equipo geofísico es posible estudiar el subsuelo de los monumentos en pie para tratar de entender sus deformaciones y asentamientos antes de iniciar el trabajo de restauración.

En este laboratorio también se efectúan estudios de los residuos químicos, mediante la aplicación de técnicas químicas analíticas para detectar y en ocasiones identificar las sustancias utilizadas durante las actividades humanas realizadas en el pasado. En nuestro laboratorio hemos realizado pruebas sencillas que permiten visualizar mediante cambios en la intensidad del color, tamaño de burbujas o formación de precipitados, la presencia o ausencia de residuos impregnados en los poros del material arqueológico.

Los residuos impregnados en los pisos pueden hablarnos de las actividades que se realizaron sobre ellos como, por ejemplo, cocinar, almacenar, dormir, etcétera. Las actividades pueden ser identificadas por sus desechos (contexto arqueológico) y/o por los instrumentos involucrados en su realización (objetos arqueológicos). Los residuos producidos en cada una de estas actividades pueden ser distintos y esto facilita su interpretación. En el caso de la cerámica, los residuos impregnados nos hablan de la funcionalidad de los recipientes: cocinar, almacenar, preparar bebidas, tostar, etcétera.



Área de fogón y de preparación de tortillas en la cocina de San Vicente Xiloxochitla, Tlaxcala.

En el caso de los pisos es necesario estar en el sitio arqueológico ya excavado y tomar muestras sistemáticamente con la finalidad de cubrir la mayor cantidad del espacio disponible. Para ello se puede usar un taladro con una broca. El polvo producido se mete en bolsas de plástico etiquetadas las cuales se registran en un plano para ubicarlas espacialmente. Este mismo mapa de ubicación se utiliza posteriormente para la realización de los mapas de distribución de los valores químicos, los cuales permitirán la interpretación de los resultados.

En el caso de la cerámica, se pueden tomar muestras de los fragmentos, denominados “tepalcates”, los cuales se muelen para su estudio o bien en cerámica completa, raspando las paredes de la vasija. En cualquier caso se requiere que la muestra se convierta en polvo para la realización de las pruebas químicas en el laboratorio.

Para la interpretación de los resultados es conveniente contar con estudios etnoarqueológicos, es decir “estudios en casas que están habitadas actualmente” para entender los resultados químicos y su relación con las actividades que se observan. En el caso de la cerámica es posible realizar estudios experimentales enriqueciéndolas diariamente con sustancias conocidas, enterrándolas y posteriormente estudiándolas químicamente.

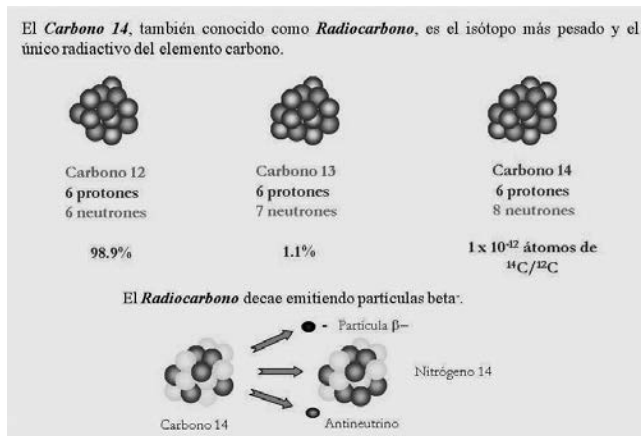
A manera de detectives, los arqueólogos necesitan encontrar las huellas químicas para tratar de reconstruir el antiguo escenario, por lo que requieren de evidencias que aporten información que responda a preguntas tales como ¿Qué hacían? ¿Dónde lo hacían? ¿Cómo se usó? etcétera. Con el estudio de los residuos químicos de los pisos ha sido posible determinar la funcionalidad de los espacios y de esta manera conocer los lugares donde las personas cocinaban, consumían alimentos, practicaban rituales o almacenaban bienes. De igual forma es posible conocer la funcionalidad de las vajillas prehispánicas practicando pruebas químicas sencillas con la intención de identificar cuáles fueron utilizadas para la cocción de alimentos, cuáles para la colocación de ofrendas como sangre o resinas y cuáles para el consumo de alimentos o bien para la ingesta de bebidas como el pulque o el chocolate.



IX. ¿CUÁNDO PASARON LOS EVENTOS QUE ESTUDIAMOS? LA DATACIÓN (Laboratorio Universitario de Radiocarbono)

Conocer en qué momento del pasado se desarrolló una determinada cultura es el campo de acción del Laboratorio Universitario de Radiocarbono (LUR).

Durante muchos años esto se hizo a través de los rasgos de la arquitectura o por el tipo de cerámica; y aunque se sigue trabajando este aspecto de forma general para reconocer la época en la cual se desarrolló una determinada cultura, existen métodos cuantitativos, como el del “Carbono 14” o “Radiocarbono”, que permiten estimar edades numéricas para un sitio.



Átomos de carbono y la transformación de Carbono 14 en Nitrógeno 14.

Todos los seres vivos estamos formados por millones de átomos de carbono, que existen en tres tipos diferentes en función del número de neutrones –el carbono 12, el carbono 13 y el carbono 14 (^{12}C , ^{13}C y ^{14}C respectivamente). De estos tipos de átomos de carbono, sólo el último es radiactivo, se transforma espontáneamente en otro átomo no radiactivo, el Nitrógeno 14, liberando una partícula y un tipo de energía que conocemos como radiación.

Mientras los organismos están vivos, la proporción de los tres tipos de átomos de carbono es prácticamente constante y es la misma que hay de manera natural en la atmósfera. Cuando el organismo muere, la cantidad de átomos de carbono 14 comienza a disminuir a una velocidad constante, pues ya no puede

asimilarlos ni por fotosíntesis, ni por la alimentación. Como conocemos la velocidad con la que se transforma el ^{14}C , podemos saber hace cuánto tiempo murió un organismo, al determinar en el laboratorio cuánto ^{14}C le queda a una muestra, lo que se conoce como fechar o datar.

Los materiales que se puede datar con ^{14}C son restos de plantas como madera, carbón, semillas y hojas; restos de animales como huesos, dientes y conchas; artefactos hechos a partir de organismos como textiles, papel, canastos, cueros, ceras, corchos y pigmentos vegetales. Otro requisito es que las muestras que se analicen hayan vivido dentro de los últimos 50 000 años.

El primer paso para estimar la edad de las muestras es eliminar cualquier tipo de material que no haya formado parte del organismo mientras estaba vivo, una vez limpia la muestra la transformamos en un líquido llamado benceno, el cual analizamos en un Espectrómetro de Centelleo Líquido para determinar su contenido de carbono 14. Finalmente, conociendo la concentración de ^{14}C que tiene la muestra al analizarla y la velocidad a la que se transforma, podemos calcular cuánto tiempo ha pasado desde que dicho organismo murió, obteniendo con ello su edad.



Laboratorio Universitario de Radiocarbono.

X. VISUALIZANDO EL PASADO CON TECNOLOGÍA DEL FUTURO: LA APLICACIÓN DE LA CARTOGRAFÍA EN LA INVESTIGACIÓN ARQUEOLÓGICA

(Laboratorio de Análisis Espacial y Digital)

Un mapa es un modelo matemático y gráfico que nos permite visualizar la distribución espacial de un fenómeno o un conjunto de fenómenos sobre una parte o la totalidad de la superficie terrestre. Los arqueólogos utilizamos los mapas para una variedad de propósitos:

- Conocer los rasgos culturales que conforman un sitio o una región
- Conocer los rasgos naturales asociados con un sitio o una región
- Planear métodos de adquisición de información a nivel de sitio o regional
- Mostrar los resultados de una investigación.

En este sentido los arqueólogos usamos una variedad de tecnologías e información para poder realizar las representaciones cartográficas que necesitamos, tales como:

- Fotografía aérea
- Modelos digitales de elevación
- Modelos digitales de recursos naturales
- Mapas en formato digital
- Aparatos topográficos
- Vehículos aéreos no tripulados (drones)
- Datos de sensores remotos (satélite, radar, lidar)
- Datos de prospección física y química
- Datos de distribución de artefactos
- Aplicaciones de Sistemas de Información Geográfica

Con esta información y tecnología podemos producir:

- Mapas de distribución de sitios y artefactos
- Mapas de distribución de sitios
- Modelos digitales de elevación
- Modelos de sombreado



Mapoteca "Jorge A. Vivó", IIA-UNAM (imagen tomada de: <<http://biblio.unam.mx/ia/index.php/la-biblioteca/colecciones/82-mapas>>, agosto de 2018).

- Mapas de pendientes
- Cálculo de rutas óptimas
- Modelos 3D

Actualmente la cartografía de la República Mexicana se encuentra resguardada en el IIA-UNAM por un convenio con el Instituto Nacional de Geografía y Estadística.

Mapas urbanos en escala 1:5,000 y mosaicos urbanos en escala 1:10,000 de las ciudades más importantes del territorio nacional.

Fotomapas en escala 1:10,000 y 1:20,000 de áreas importantes del país. Imágenes en blanco y negro generadas a partir de fotografías aéreas verticales y ortorectificadas.

Mapas en escala 1:50,000. Son 2 300 segmentos que cubren territorio nacional. Abarcando un área aproximada de 1 000 km cada uno y comprenden la carta topográfica, geológica, de uso del suelo y vegetación, de uso potencial del suelo y edafología.

Mapas en escala 1:250,000. Son 122 segmentos que cubren el territorio nacional y abarcan un área aproximada de 24 000 km. Los temas disponibles para su consulta son topografía, uso del suelo y vegetación, uso potencial ganadería, uso potencial forestal, uso potencial agricultura, edafología, hidrología de aguas superficiales, hidrología de aguas subterráneas, etcétera.

Mapas en escala 1:500,000. Son 45 segmentos que cubren la totalidad del país. Se pueden consultar las cartas topográficas, cartas de climas y la carta geológica.

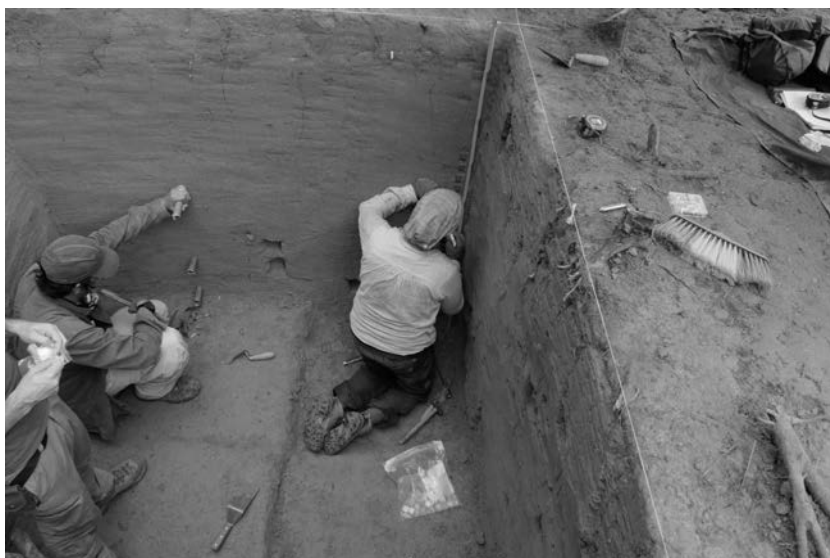
Mapas en escala 1:1,000,000. Son ocho cartas que cubren el territorio nacional. Los temas que se pueden consultar son topografía, geología, uso del suelo y vegetación, hidrología de aguas superficiales, hidrología de aguas subterráneas, temperaturas medias anuales, precipitación total anual, humedad del suelo, uso potencial agricultura, uso potencial de la ganadería, forestal, climas, fisiografía y fotomapa.

Es importante señalar que este material está disponible en el catálogo Mapamex de la Dirección General de Bibliotecas de la UNAM.

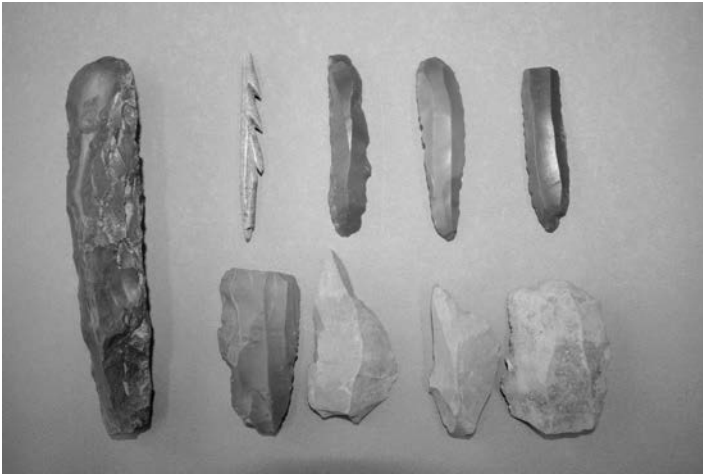
XI. ENTENDIENDO NUESTRO PASADO EVOLUTIVO (Laboratorio de Prehistoria y Evolución)

En 2007 se creó un espacio denominado Área de Prehistoria y Evolución, donde a partir de entonces especialistas de varias disciplinas trabajan temas como la evolución biológica y social de los grupos cazadores recolectores. Actualmente, es un espacio de investigación de temas como poblamiento temprano de América, evolución de *Homo sapiens*, análisis de micro residuos y antropología virtual. El Laboratorio de Prehistoria y Evolución (LPH) colabora con distintos investigadores y proyectos dentro y fuera de la UNAM, formando estudiantes de grado y posgrado de las carreras de Arqueología y Antropología Física, entre otras. Cuenta con equipo de vanguardia para estudiar objetos y contextos mediante la fluorescencia de rayos X, microscopios de alto desempeño y vehículos aéreos no tripulados, entre otros, que permiten conocer mejor la historia humana anterior al desarrollo de la agricultura. También mantiene colecciones y acervos relacionados con la prehistoria de México y el Viejo Mundo.

En el LPH se coordinan proyectos en el centro y el sureste del país, así como el primer proyecto mexicano de paleoantropología en el continente africano.



Excavación en el sitio prehistórico de Mabewele en Guinea Ecuatorial.



Herramientas de piedra del Paleolítico y el Neolítico de Francia que se alojan para su consulta en el LPE del IIA-UNAM.



a



b

a) Ofrenda cerámica en la cueva El Retazo, Chiapas; b) Cerámica arqueológica en la cueva La Escondida, Chiapas.

LA ANTROPOLOGÍA A TRAVÉS DE TUS SENTIDOS

Folleto de distribución gratuita elaborado en el Instituto de Investigaciones Antropológicas de la Universidad Nacional Autónoma de México.

Edición a cargo de: Bernardo Rodríguez Galicia y Judith Zurita Noguera.

Elaboración de los textos (en orden de aparición):

Laboratorio de Antropología Forense, Lilia Escorcía.

Laboratorio de Antropología Genética, Blanca González y Ana Julia Aguirre.

Laboratorio de Antropología Visual, Mario Castillo y Alejandro López.

Laboratorio de Biomecánica Deportiva, Matilde Espinosa.

Laboratorio de Fitolitos, Judith Zurita.

Laboratorio de Paleoetnobotánica y Paleoambiente, Emily McClung, Emilio Ibarra, Diana Martínez y Cristina Adriano.

Laboratorio de Paleozoología, Raúl Valadez y Bernardo Rodríguez.

Laboratorio de Prospección, Luis Barba, Agustín Ortiz y Jorge Blancas.

Laboratorio Universitario de Radiocarbono, Laura Beramendi y Galia González.

Laboratorio de Análisis Espacial y Digital, Gerardo Jiménez y Rodrigo Liendo.

Laboratorio de Prehistoria y Evolución, Alejandro Terrazas y Guillermo Acosta.

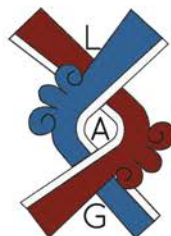
Corrección de estilo: Adriana Cristina Incháustegui López.

Apoyo editorial: Ada Ligia Torres Maldonado y Anabel Olivares Chávez.

Ciudad Universitaria, CDMX, México.

Octubre de 2018.

LABORATORIOS DEL INSTITUTO
DE INVESTIGACIONES ANTROPOLÓGICAS



LABORATORIO
DE FITOLITOS IIA-UNAM



Laboratorio
de Análisis
Espacial y Digital



Laboratorio
de Prehistoria
y Evolución