58.

Propuesta para un sistema de consulta y análisis arqueológico multimedia: el caso de una región de la cuenca Mirador, Petén, Guatemala

Manuel Antonio Portillo García

XXXII Simposio de Investigaciones
Arqueológicas en Guatemala

Museo Nacional de Arqueología y Etnología
23 al 27 de julio de 2018

Editores
Bárbara Arroyo
Luis Méndez Salinas
Gloria Ajú Álvarez

Referencia:

Portillo García, Manuel Antonio
2019 Propuesta para un sistema de consulta y análisis arqueológico multimedia: el caso de una región de la cuenca Mirador, Petén, Guatemala. En *XXXII Simposio de Investigaciones Arqueológicas en Guatemala, 2018* (editado por B. Arroyo, L. Méndez Salinas y G. Ajú Álvarez), pp. 719-728. Museo Nacional de Arqueología y Etnología, Guatemala.

Propuesta para un sistema de consulta y análisis arqueológico multimedia: el caso de una región de la cuenca Mirador, Petén, Guatemala

Manuel Antonio Portillo García

Palabras clave
Arqueología Maya, Guatemala, Petén, Cuenca Mirador, El Mirador, excavación, restauración, mascarones, desarrollo cronológico, archivo arqueológico, mapas conceptuales.

Abstract
Multidisciplinary studies in the Mirador Basin have revealed data on its settlement, interaction and trade, politics, economy, and ecology, which help to understand some of the cultural and natural processes in this complex zone. A synthesis of archaeological, geological, epigraphic, botanical, biological, ceramic, and topographic studies in the area using a dynamic form of data archiving program could help to create better information in the future.

La muestra

En los trabajos de exploración arqueológica de la temporada 2008 en las concesiones forestales de La Gloria y Cruce de La Colorada, con un área aproximada a los 74 km², se localizaron un total de nueve sitios arqueológicos de diferentes rangos. La región estudiada corresponde a un sistema de bosque bajo en donde domina un sistema lacustre en extinción. Geológicamente se trata de una meseta interior que se eleva sobre los 300 msnm, teniendo sus puntos más altos hacia el norte, en donde existe un sistema de serranía que alcanza los 500 msnm.

Durante la temporada se tomó como base central el campamento de El Pesquero, a unos 21 km sobre el trocopaz que conduce desde el caserío Los Pescaditos hacia la estación forestal La Reforma, dentro de la Concesión Forestal La Gloria. Las exploraciones arqueológicas se extendieron hasta 8 km al sur de este punto, alcanzando el territorio de la concesión forestal de Cruce de La Colorada, logrando localizar un sitio mayor (El Cedro), mientras que otros dos centros menores (La Muñeca y Al Che') fueron asociados al centro mayor, solo que éstos dentro de la concesión La Gloria.

Se realizó un trabajo de mapeo en el que se tomaron puntos georeferenciados con GPS de cada sitio y de ese punto de radio a cinta y brújula para determinar los conjuntos arquitectónicos, luego de crear un primer mapa se ubicaron varios pozos de sondeo para determinar una temporalidad preliminar en cada uno de los sitios reconocidos. Así también se llevó a cabo un registro de saqueos de cada área para tener un registro del daño que se le ha hecho a cada área arqueológica.

La recolección de los datos

La creación de formularios especializados para el ordenamiento de datos ha sido la manera más efectiva de realizar un primer ordenamiento de la información que se desea recolectar y dar orden

A los datos recolectados ya sea de forma cuantitativa o cualitativa. A partir de este primer esfuerzo se puede obtener resultados más precisos y evitar posibles errores en la obtención de análisis más amplios.

Con este fin se trata de crear un sistema jerárquico de ordenamiento de la información basado en un mapa conceptual de la idea arqueológica, partiendo de lo general a lo particular con nodos que permitan recorrer

esta información de forma rápida y ordenada.

Por medio de la digitalización de información de campo en mapas conceptuales, como un proyecto de investigación y desarrollo de nuevas tecnologías se busca llegar a la creación e instalación de sistemas integrados que maximicen la efectividad del análisis y ordenamiento de la data arqueológica, para su uso tanto en la investigación como en la educación.

El contexto de la arqueología hoy en día

El desarrollo de la Arqueología durante los últimos 60 años ha entrado en una etapa de reevaluación gracias a los grandes procesos de cambio y transformación del pensamiento social. Durante este tiempo dos escuelas del pensamiento han estado en competencia en el mundo de la arqueología guatemalteca influenciada ampliamente por el mundo anglosajón, las viejas escuelas europeas y norteamericana, mientras que una tercera y de amplia extensión se ha desarrollado paralelamente en el mundo académico iberoamericano.

En Latinoamérica el uso del materialismo histórico en la interpretación arqueológica derivó en "arqueología social latinoamericana" que surge del antagonismo con la Arqueología Particularista Histórica.

Las décadas anteriores han sido testigo de discursos regular y tradicionalmente marginados como los estudios de género o enfoque feminista, discursos regionalistas y otros gremiales como el discurso indigenista entre otros, se ha intentado fusionar conceptos idealistas en la interpretación arqueológica. Es difícil establecer un solo discurso porque la diversidad social no obedece a leyes establecidas si no a los momentos históricos en los que se desenvuelve.

La tarea principal de la arqueología es identificar las experiencias acumuladas por la humanidad durante los diferentes periodos de su existencia, es por esto, que sigue una metodología (método científico) procedimientos que da lugar a la obtención de conocimiento por medio de la utilización de pasos y técnicas en la investigación documental y de campo.

Como toda ciencia se auxilia de otras ciencias, pero tiene sus propios objetivos, los aportes que recolecta del uso de estas otras ramas, son esenciales para un mejor desarrollo de la arqueología.

Mapas conceptuales

Los mapas conceptuales desarrollados por Novak (1977) se usan como un lenguaje para la descripción y comunicación de conceptos dentro de la teoría de asimilación, una teoría del conocimiento que ha tenido una enorme influencia en la investigación como en la educación (Ausubel *et al.* 1978).

El mapa conceptual es la principal herramienta metodológica de la teoría de asimilación para determinar lo que ya se sabe (Novak y Gowin 1984). En su esencia, los mapas conceptuales proveen representaciones gráficas de conceptos en un dominio específico de conocimiento, construidas de tal forma que las interrelaciones entre los conceptos son evidentes. Los conceptos son conectados codificando proposiciones mediante frases simplificadas.

Cuando las palabras seleccionadas para representar los conceptos y ligas se escogen cuidadosamente, los mapas pueden ser herramientas útiles para observar matices de significado, ayudando a los investigadores y estudiantes a organizar sus pensamientos y a resumir áreas de estudio. Los mapas conceptuales son una de las herramientas usadas comúnmente en el proceso de adquisición de conocimiento en el desarrollo de sistemas expertos.

Mapas Conceptuales como herramienta de la Arqueología

Los mapas conceptuales son un magnífico medio para representar y organizar conocimiento, proveen una interfaz cómoda y fácil de comprender para navegar en un sistema de multimedia. Relaciones de generalización y especialización entre los conceptos conllevan a una organización jerárquica mejor definida, en este caso específico el concepto general es arqueología, dividido por conceptos relacionados a ella (regiones, temporalidades, sitios, etc.) y así ramificándose en módulos específicos.

En cada nodo o concepto del mapa, el usuario puede seleccionar de un menú de íconos. Estos corresponden a diversos medios (texto, imágenes, vídeo, mapas conceptuales, etc.) relacionados al tema (concepto) según su lugar en la jerarquía. Estos íconos aparecen en diversas combinaciones dependiendo de la información disponible sobre el concepto dado. Todas las ligas tienen semántica, ya sea explícita en el mapa, o por contexto al navegar entre mapas u otros medios. El usuario sabe siempre hacia dónde va a seguir una liga, en contraste con otras herramientas de navegación.

Aprovechando la extensión de Internet, se puede entonces construir sistemas de multimedia accesibles desde cualquier lugar del mundo. Es la base de una nueva generación de ambientes computacionales para

investigación y educación local o a distancia.

El objetivo del programa que se busca desarrollar para el caso específico de la cuenca Mirador y que puede ser aplicado con mínimas modificaciones a cualquier área arqueológica, es facilitar la administración de la información de los Laboratorios, así como el compartir los datos que se tienen para su uso académico y científico.

Cómo crear el programa

Una elección popular en el mundo web de hoy es usar la programación PHP. Este es el lenguaje de scripting multipropósito que está situado especialmente para el desarrollo de páginas web. Su claridad en el diseño, módulos bien organizados y mejor mantenimiento de tecnologías, lo hacen el lenguaje más popular en la industria actual. Su popularidad y credibilidad puede estar relacionada al hecho de que organizaciones reputadas como la universidad de Harvard o la red social Facebook, están basadas en PHP. Esto es posible porque los sitios PHP pueden ser fácilmente mantenidos, mejorados y actualizados de vez en cuando.

PHP es quizás el lenguaje más popular de programación web. Es usado para mejorar páginas web. Con PHP, puedes hacer cosas como crear páginas de inicio de sesión con usuario y contraseña, revisar detalles de un formulario, crear foros, galerías de imágenes, encuestas y mucho más. Si has estado en una página web que termina en PHP, el autor ha escrito algo de código de programación para darle vida al viejo HTML.

La explicación más popular es que PHP viene de "Hypertext Pre-processor", pero eso lo haría HPP. Otra explicación alternativa es que las iniciales vienen de la versión temprana del programa, que era llamada Personal Home Page Tools. Razones por las que es una buena idea usar programación PHP:

Código abierto: PHP es de código abierto, esto significa que está disponible completamente gratis. Este lenguaje es mucho más simple que el resto.

Multiplataforma: PHP es multiplataforma, por lo tanto, permite operar en varios sistemas operativos. Funciona en LINUX, UNIX y Windows. y con Apache/MySQL.

Soporte: Es muy popular. Por lo tanto, hay un sinnúmero de referencias y guías disponibles en la web. Se pude encontrar grupos, foros y equipos de soporte. Hay siempre la suficiente librería online.

Otras herramientas: Si se necesita acceso a otras herramientas web como Google Maps, o cualquier otra, PHP las vuelve fáciles de acceder.

A la hora de realizar la aplicación una parte importante para el desarrollo fueron las bases de datos. Existen distintas bases de datos como Oracle, MySQL, PostGresSQL, NoSQL, MariaDB,

A continuación, se enumera algunas razones por las que se decidió por MySQL.

Es Multiplataforma: Para sistemas operativos como Windows, Linux y Mac.

Es fácil encontrar ayuda: Al ser una base de datos que se utiliza en multitud de aplicaciones web existen multitud de tutoriales, foros en la red en los que se puede encontrar la información que se necesite

Es fácil de aprender: Simplemente con conocer el estándar de SQL podemos manejar la base de datos MySQL si ningún problema.

Menos características. Menos mantenimientos: Realmente esto nos da la ventaja para que un programador cualquiera pueda aprender rápidamente como debe mantener la base de datos para sus aplicaciones. Sin necesidad de ser un experto Administrador en Base de Datos (DBA). Bases de datos como Oracle requieren de DBA para la gestión de su información debido a todas las características que tienes para su administración. En cambio, MySQL para el funcionamiento habitual de una aplicación incluye unas características mínimas que nos sirven ampliamente para nuestras aplicaciones sin tener que recurrir a un DBA para que administre la base datos.

Antecedentes del uso de Mapas Conceptuales en Arqueología

Para encontrar un primer intento del uso de los mapas conceptuales en arqueología debemos volver nuestra vista a la ciencia de la hermenéutica y sus aportes en la teoría de la documentación, que se justifica en la búsqueda de la comprensión y subsiguiente optimización de los procesos de comunicación documental, sistema que puede ser definido como Cadena Documental. Basado en el principio de procedencia busca asegurar la integridad arqueológica de los fondos (García Marco 1995).

De los primeros esfuerzos en pasar del archivo tradicional a medios digitales en arqueología los encontramos en el franco-italiano, a finales de los años 70 se plantea el paso de los documentos a un sistema digital el Ugaritic Data Bank UDB. En esta propuesta resalta la necesidad del uso de medios masivos de divulgación, en específico internet como medio para la publicación

y manejo de los datos aun en una forma plana usando páginas en HTML, un tipo no dinámico de escritura.

Pero dos de los ejemplos más claros del uso de páginas dinámicas y el uso concreto de mapas conceptuales lo vemos en dos ejemplos el Archeodata, programa desarrollado por la Universidad del centre national de la Rocherche Scientifique (Arrollo-Bishop 1991) este proyecto busca integrar todos los pasos de la arqueología e integrarlos en un sistema digital llamado sistema de Información Arqueológica SIA.

También, la Escuela Nacional de Antropología e Historia (ENAH) del Instituto Nacional de Antropología e Historia (INAH) en México. A través de su existencia ha recuperado una gran cantidad de objetos, teniendo en este momento en conjunto un acervo de 16,000 objetos aproximadamente. De acuerdo a sus características son conducidos al laboratorio que lo analizara, estudiara y clasificara.

Con esta base de información se desarrolla el Sistema de Consulta de Investigaciones Arqueológicas SCIA, que es un conjunto de páginas de internet y bases de datos dinámicas que ordena esta información para su consulta, uso y análisis.

En Internet existe una gran cantidad de información, algunos ejemplos los conforman:

- Páginas de Interés Cultural e Histórico: En estas se hallan museos, donde describe sus colecciones que muestran al público o describir eventos de interés histórico
- Páginas de Interés Turístico: Aquí los gobiernos de los estados, ciudades, países, muestran su riqueza con el fin de atraer a los visitantes
- Páginas de Revistas sobre el área de Arqueología y Antropología: Estas páginas describen en general las investigaciones que realizan en forma de texto.
- Páginas de Interés de Grupos Sociales y Culturales, donde estos grupos desean mantener vivas sus tradiciones y costumbres con el apoyo de Internet.
- Páginas sobre productos de software a utilizar y auxiliar tanto a la Arqueología como la Antropología.
- Páginas de Centros de Investigación en Arqueología y Antropología.

Todas estas páginas, trabajan sobre texto o bases de datos, pero no están orientadas a auxiliar en una forma sistemática y metodológica el estudio e interpretación de los sitios y objetos arqueológicos. Se pueden realizar consultas, pero no cruzar información con respecto a sus resultados o clasificaciones.

Comunidades cognitivas

Basada en un modelo constructivista de los procesos cognitivos humanos. En particular, la teoría de asimilación describe cómo el investigador adquiere conceptos, y cómo se organizan en su estructura cognitiva. El enfoque constructivista enfatiza la construcción de nuevo conocimiento y maneras de pensar mediante la exploración y la manipulación activa de objetos e ideas, tanto abstractas como concretas.

El aprendizaje colaborativo (Ausubel, Novak y Hanesian 1978) es una actividad en la cual los investigadores, construyen cooperativamente un modelo explícito de conocimiento. Con este fin es necesario generar las herramientas para el desarrollo del conocimiento arqueológico, desde el uso adecuado de los formularios de recopilación de datos y notas de campo, hasta su publicación.

Desde un punto de vista constructivista, el resultado más importante del proceso de modelaje no es el modelo en sí, sino más bien la apreciación y experiencia que se obtiene al luchar por articular, organizar y evaluar de forma crítica el modelo durante su desarrollo (Cañas *et al.* 1992). Entonces, la práctica permitirá desarrollar mejores análisis, la recopilación de datos será tan buena como los formularios de concepto que se desarrollen.

Para Ausubel el aprendizaje significativo resulta cuando nueva información es adquirida mediante un esfuerzo deliberado de parte del investigador/aprendiz por ligar la información nueva con conceptos o proposiciones relevantes preexistentes en la estructura cognitiva personal (Ausubel *et al.* 1978) y habría de agregarse el exponerla para su análisis por otros investigadores y público generando retroalimentación dinámica del conocimiento.

Ausubel argumenta que el factor individual más importante que influye en el conocimiento es lo que ya se sabe. Debe primero determinarse cuánto sabe, y luego buscar de acuerdo con su conocimiento. Propone también que la estructura cognitiva se puede describir como un conjunto de conceptos, organizados de forma jerárquica, que representa el conocimiento y las experiencias de una persona sobre un tema (Novak 1977). En este contexto, los conceptos se definen como "regularidades" en eventos u objetos (o los registros de eventos u objetos) a los cuales se les ha asignado una etiqueta o nombre. Esto dentro de una jerarquía lógica de la información.

En arqueología, se tienen ya una jerarquía de con-

ceptos arqueológicos, que se ha ido nutriendo de la experiencia de muchos investigadores a lo largo de la historia del conocimiento arqueológico.

El Programa de Archivo Arqueológico

El primer paso es crear la base de datos ya seleccionado el sistema que uso se determinan las tablas de información necesarias partiendo de lo más general (región) para descender en forma jerárquica a los estudios particulares como lo son los estudios de materiales que dependen de otras ramas de la ciencia para su análisis completo entre estos encontramos estudios comparativos de cerámica, biología, geología, etc.

Se generó un conjunto de tablas de registro organizadas en módulos en orden descendente de inserción de datos partiendo de la información de primera mano del sitio, su ubicación GPS descripción general y datos relevantes a su historia, conocimiento para general ir bajando en la jerarquía en los módulos de la siguiente manera.

Módulo registro de sitios
Módulo registro de estructuras y grupos
Módulo de registro saqueos
Módulo de registro excavación
Módulo de análisis Materiales
Módulo de Catálogo de Piezas
Módulo de Análisis de materiales

En este conjunto se registran los análisis cuantitativos recolectados del material recuperado.

Módulo de imágenes y archivos multimedia.

En esta sección se agrupará un conjunto de tablas y folder para el archivo de imágenes desde dibujos, fotografías, videos, modelos 3D, etc.

El organizar la información a partir de este conjunto de modulo permitirá realizar análisis más amplios de las relaciones entre sitios, y diferentes zonas, así como mantener un orden en la información recolectada en el momento y en el futuro en un solo gestor de archivos que evite la dispersión o perdida de datos.

Por ser un sistema abierto puede ser compartido para que con el tiempo pueda acumular una cantidad importante de información arqueológica de la nación creando un catálogo conjunto que nos permita tener una idea clara de la información que se tiene hasta el día de hoy sobre el acervo histórico de Guatemala.

Referencias

Ausubel David, P.; Joseph D. Novak y Helen Hanesian
1978 *Educational Psychology: A Cognitive View, (segunda edicion)*. (Holt, Rinehart, and Winston: New York.

Cañas, A. J.; K. M. Ford, J. C. Coffey, T. Reichherzer, N. Suri, G. Hill y T. Mitrovich
1997 *El-Tech: El-Tech: A Performance Support System with Embedded Training for Electronics Technicians*. Submitted to the Florida Artificial Intelligence Research Symposium, FL.

Novak, Joseph D.
1977 *An alternative to piagetian psychology for science and mathematics education*. Cornell University Ithaca, Nueva York

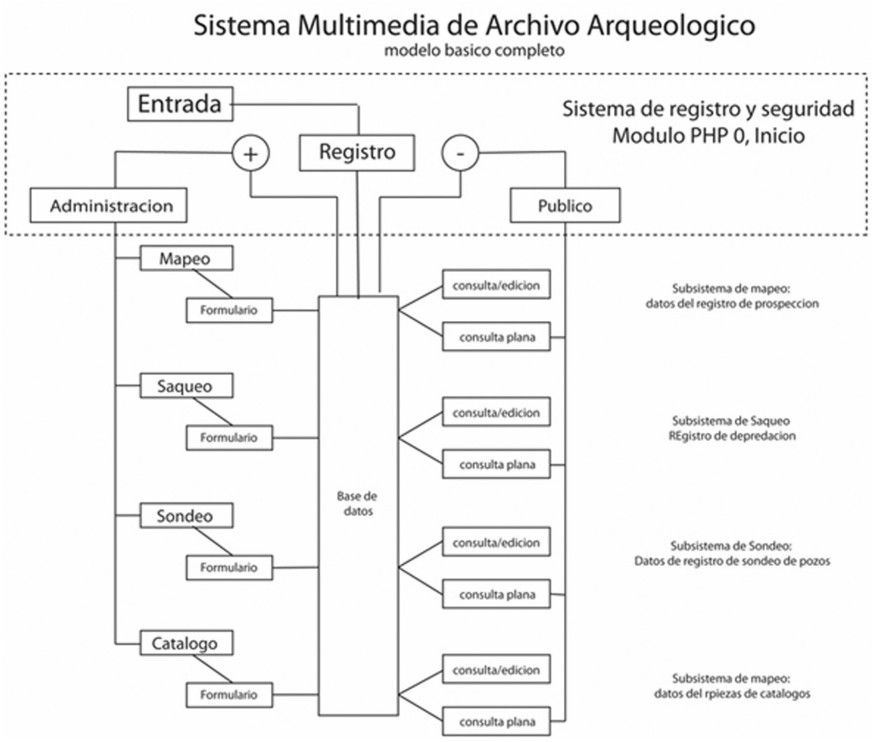

Fig.1. Flujo de información en el programa mapa conceptual de términos.

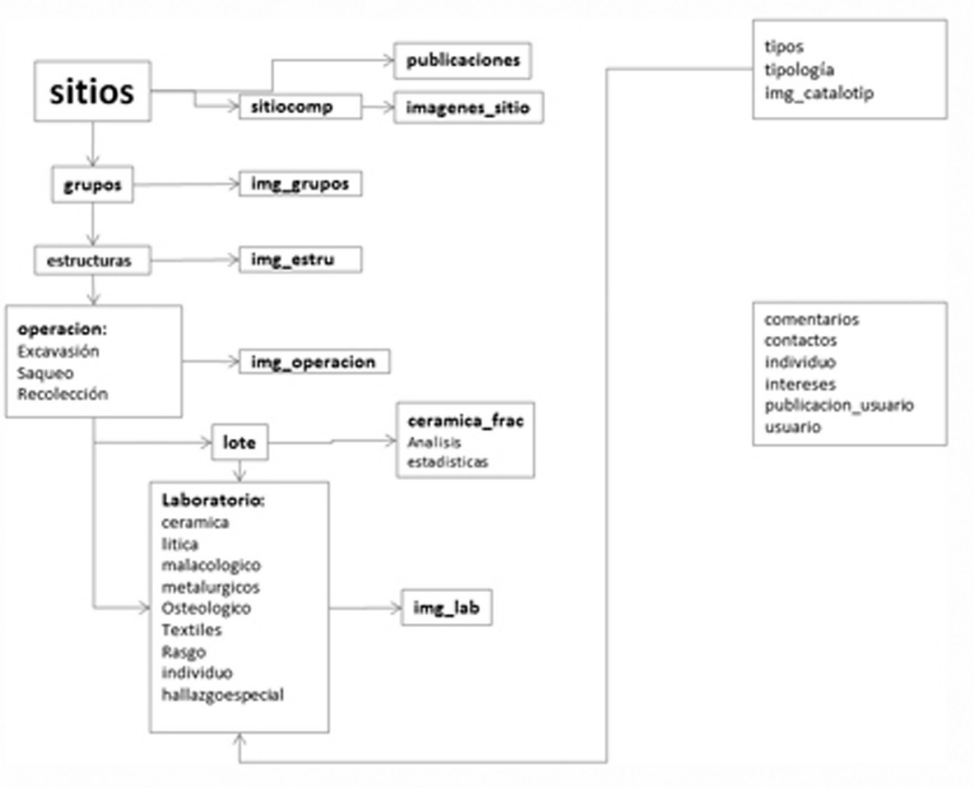

Fig.2. Mapa conceptual de términos en jerarquía de información del concepto arqueológico.

Fig.3. Formularios de datos.

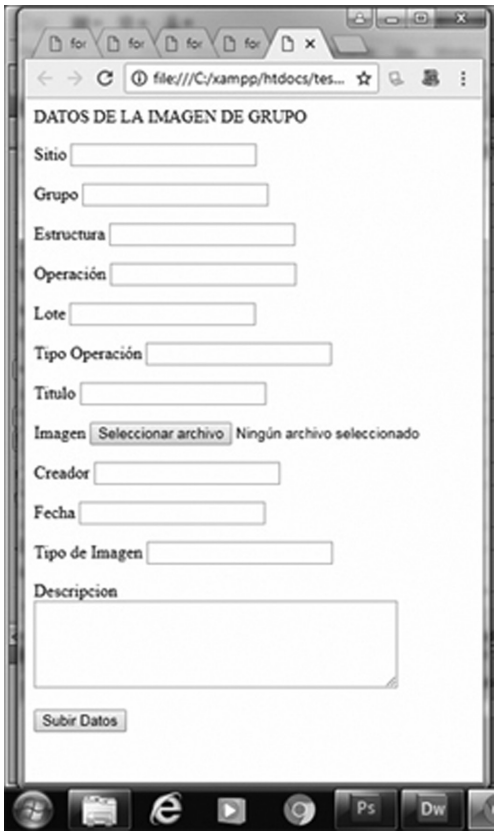

Fig.4. Formulario de imágenes.

Fig.5. Tablas dinámicas.

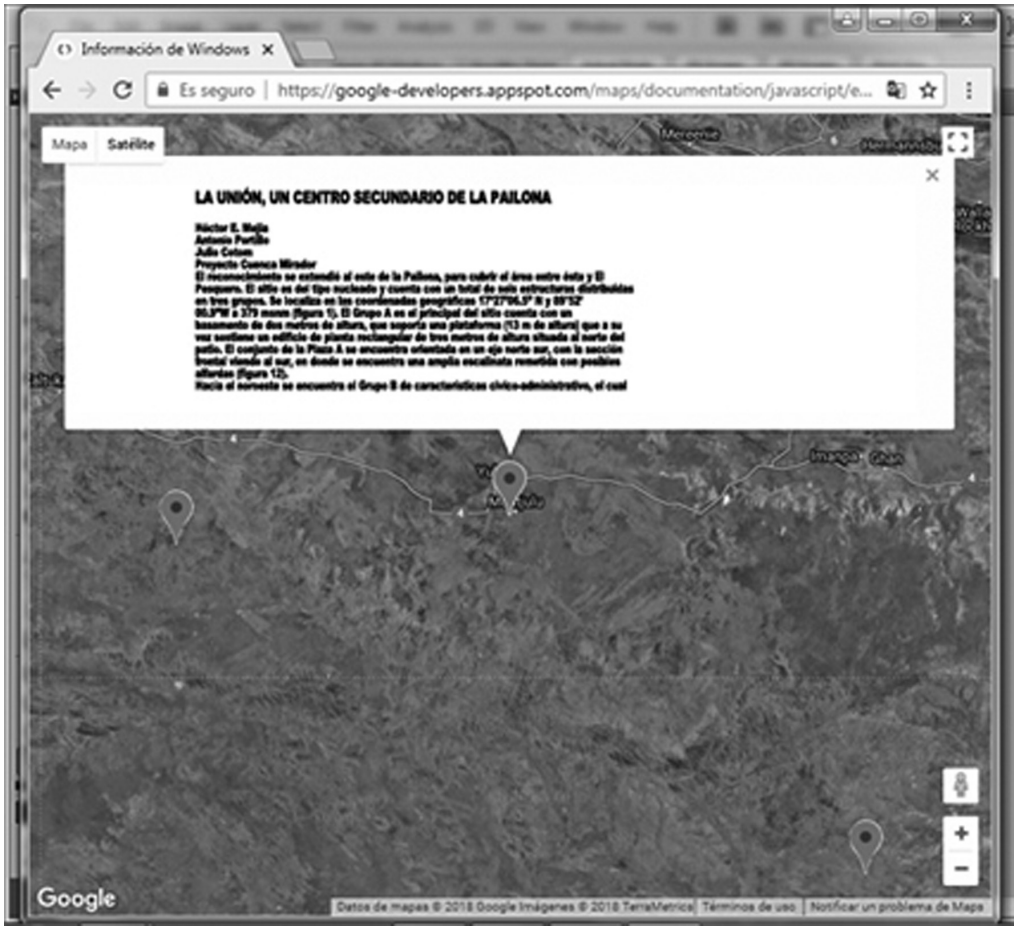

Fig.6. Mapas interactivos.

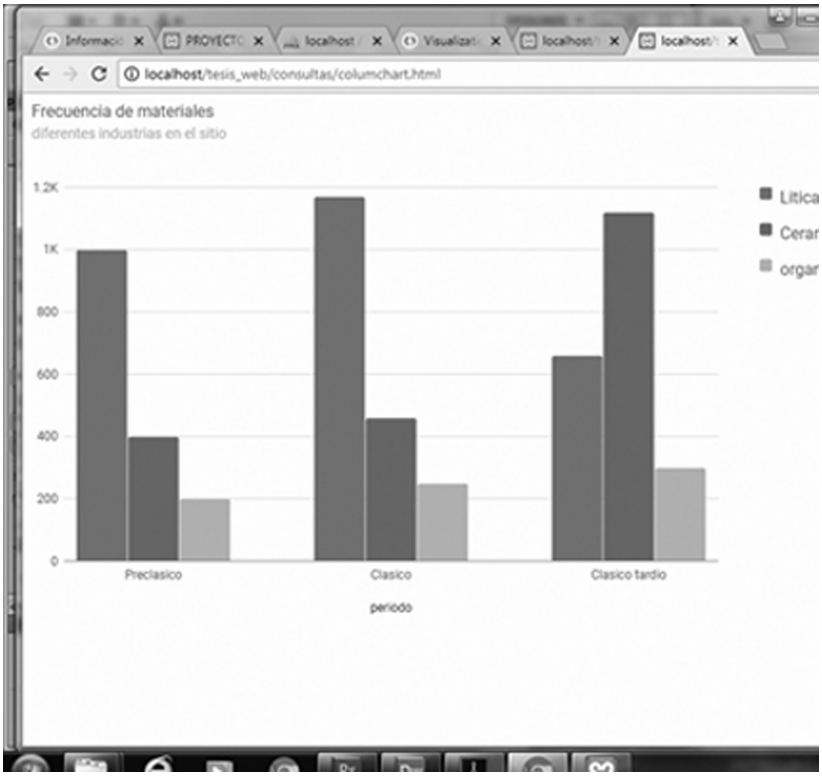

Fig.7. Graficas estadísticas dinámicas.

Fig.8. Listas de catálogos.

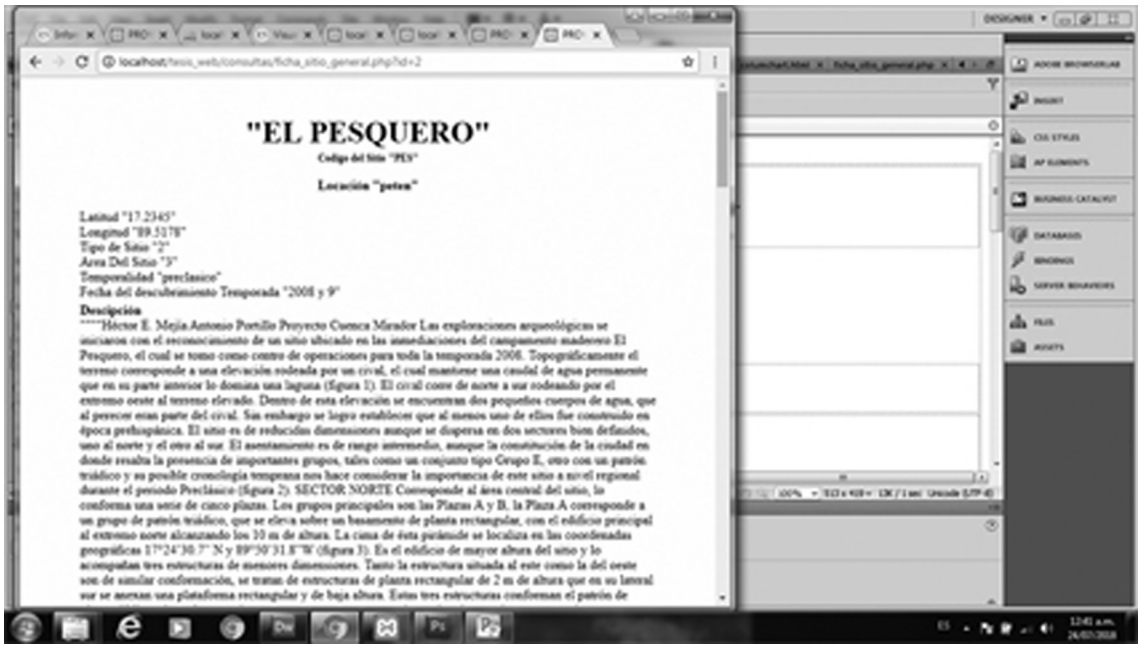

Fig.9. Ficha interactiva de sitios.

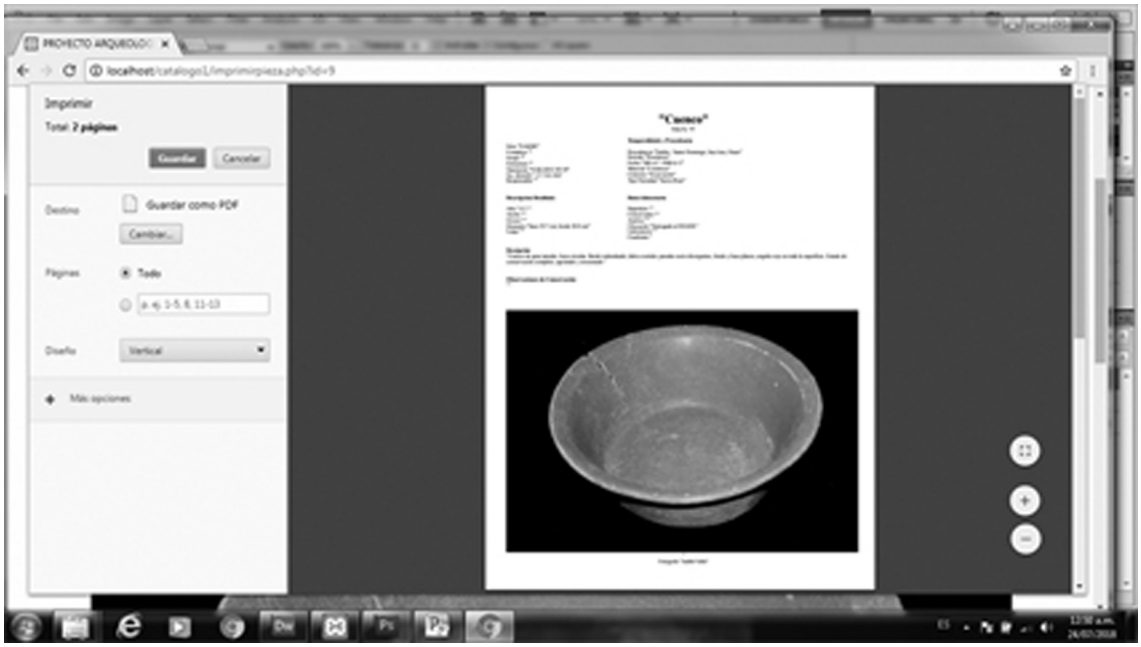

Fig.10. Impresión directa del fichas.