

# LA ARQUEOLOGIA Y LA MORFOLOGIA DE SUELOS



Convencido de la importancia del tema de los riesgos naturales y del aporte que puede dar la arqueología en estos casos y siendo un adepto de la interacción entre grupos de trabajo. Hace varios años que nació la idea de desarrollar una cooperación en este tema, entre Francia y mi país natal Colombia. Los acontecimientos de Armero y los desarrollos científicos que se han producido en Europa últimamente; en arqueología y en las ciencias de la tierra, sobre todo en tectónica de placas, que es el origen de muchas catástrofes naturales nos fueron reconfirmado en la idea inicial. Todos estos acontecimientos han ido transformando en el hombre moderno, la manera de ver la tierra y ha hecho que muchos gobiernos tomen conciencia de este problema.

El tributo en vidas humanas que estas catástrofes han cobrado ha sido grande, los problemas económicos y la desorganización de una región o de un país que provocan estos fenómenos, son una pérdida de energía para una nación, la desaparición del patrimonio cultural en muchos de estos casos, es una pérdida inestimable para la humanidad.

El interés creciente en el mundo por la preservación del medio ambiente y del patrimonio. El estudio de los fenómenos naturales, que no solo afecta el lugar donde se producen sino que también tienen repercusiones a nivel mundial; afectando el modo de vida de miles de hombres sobre el planeta; me reafirmaron en la idea, que no solo un país como Colombia sino toda la región Andina, donde todos estos fenómenos son frecuentes constituyen un inmenso campo de investigación y que los

países Europeos deben desarrollar la cooperación científica en este campo, útiles a las dos partes.

Reconfortado ultimamente, con la voluntad política de las autoridades Colombianas de abrir estos campos de investigación a otras partes, y con la creación por Colciencias de la “Red Caldas” y el apoyo de las autoridades diplomáticas de los dos países, la idea inicial ha sido concretizada con la presentación de un proyecto de investigación elaborado en compañía del profesor Francois Widemann, y al cual fueron asociados los directores de varios laboratorios Franceses que dieron su acuerdo y ayudaron a desarrollar la problemática antes mencionada.

Del lado Colombiano siempre hemos contado con el apoyo de la dirección de Ingeominas que ha mostrado un gran interés en el intercambio y en la elaboración de un programa de cooperación. Como la situación sobre el terreno es compleja se necesita la intervención de varias disciplinas, aparte de los laboratorios o instituciones de Bogotá ya implicados, otras instituciones de Cali, Manizales, y Medellín solicitaron hacer parte del proyecto y han dado su acuerdo de participación al programa. Programa que puede ser extensible naturalmente a otros lugares del país, como Popayán y Pasto que presentan características similares a las otras regiones.

Por estas razones y después de haber recibido el proyecto la dirección de Colciencia por intermedio de la RED Caldas nos pidió de organizar un taller “Análisis y prevención de riesgos naturales por los métodos de la arqueología y de las ciencias de la tierra” donde cada laboratorio y investigador Colombiano y Francés expondrá su método de investigación, este encuentro servirá como base de trabajo para la ejecución del programa.

## LA ARQUEOLOGIA Y SUS METODOS

Después de los años cincuenta los objetivos de la arqueología fueron considerablemente modificados, a parte de los estudios literarios se ha dado un gran impulso a la formación científica. Una excavación arqueológica no tiene hoy como principio el de encontrar objetos para agrandar las

coleccion de los museos o servir de alivido para los aficionados de busqueda de tesoros. La arqueologia moderna se interesa al hombre y a su medio ambiente, reconstituyendo su modo de vida y sus actividades. Por este motivo ella trabaja en asociacion con diferentes disciplinas de las ciencias naturales, (geomorfologia sedimentologia, botanica, zoologia etc.) y de ciencias fisicas et quimicas, que son de una grande utilidad para la prospeccion, los analisis de artefactos y las dataciones. Al mismo tiempo la arqueologia que en parte ha sido consumidora de informacion de otra ciencias, hoy hace nuevos olanteamientos y esta en capacidad de dar ella misma ciertas informaciones que hacen avanzar otras disciplinas como es el caso en arqueomagnetismo, micromorfologia, petrografia y vulcanologia.

Esta modificacion en la concepcion de la arqueologia donde domina un trabajo de laboratorio que acompaña y completa las investigaciones de terreno esta en pleno desarrollo, es asi que hoy en dia hay un mejor conocimiento de las grandes evoluciones de la humanidad y del medio en el cual se han producido esos cambios.

En los ultimos años la arqueologia se ha enriquecido de nuevos metodos de excavacion, de analisis mucho mas finos, y sobre todo ella ha hecho frente al desafio interdisciplinario, del cual ha sacado un provecho renovador, que se ha concretizado, con la aparicion de innumerables investigaciones pluridisciplinarias, que la han hecho diversificar sus objetivos. Una cooperacion entre varias disciplinas complementarias; aparece hoy como uno de los factores esenciales de la calidad de un proyecto y son sucesos intimamente ligados a la composicion del equipo y a los analisis de los laboratorios que lo componen. La elaboracion de un programa comun y la asociacion a la investigacion debe hacerse desde el principio hasta el final de un programa.

Una estrecha colaboracion y una observacion conjunta del terreno, entre las disciplinas antes mencionadas y la arqueologia; permitira estudiar el patrimonio natural y historico de una region y tener indudablemente implicaciones sobre la vida moderna. Una investigacion de este tipo que emplea varios metodos de datacion con el apoyo logistico de los laboratorios implicados podria hacer avanzar el conocimiento sobre la cronologia de las grandes catastrofes naturales y las consecuencias sobre las sociedades que han sido afectadas por esos fenomenos como tambien

son impacto sobre el medio ambiente; este tipo de investigación es de suma importancia y puede ser de gran utilidad en los planes, para el ordenamiento del territorio. El papel de un científico no es solamente el de investigar sino también el de informar las autoridades competentes, para que tomen las medidas de prevención necesarias en los casos antes mencionados.

Sin tratar de sustituirnos al geólogo o al geomorfológico, que tienen como fin el de clasificar y el de describir las formas del relieve terrestre y también el de precisar los diferentes procesos morfoclimáticos que se han sucedido en el tiempo. La arqueología se interesa cada día más a la topografía del terreno estudiado y a su morfología. En muchos casos la metodología empleada por el arqueólogo es común a la que emplea el geólogo o el morfólogo. Nosotros insistiremos más que todo en la metodología empleada en arqueología

Siempre se ha hablado de una arqueología vertical o de una arqueología horizontal; cada vez es más evidente que los dos métodos deben de ser utilizados conjuntamente y que los dos son indisolubles que estos deben de ser empleados según las características del terreno. También es cierto que la excavación horizontal es mucho más compleja, fina y minuciosa; el retiro de capa por capa permite de estudiar los aspectos más mínimos de un terreno que muchas veces no son perceptibles en una excavación vertical

## EXCAVACION VERTICAL Y HORIZONTAL

Una excavación se desarrolla generalmente sobre dos planos simultáneos: uno vertical y otro horizontal. Si tomamos el ejemplo de una excavación prehistórica o urbana esta empieza, estableciendo un plano vertical, materializado por el dibujo de una columna estratigráfica que permite identificar los diferentes niveles, que van desde el más reciente situado en la parte superior, al más antiguo que se sitúa en la parte inferior; un plano vertical nos da la cronología del relleno. Esta sucesión estratigráfica nos permitirá de empezar un decapaje en forma horizontal que seguirá los diferentes niveles y las pendientes de las capas; como la arqueología no se interesa solamente que a la cronología sino también a la repartición

topografica de objetos o estructuras lo cual necesita una excavacion horizontal, este metodo es el mas utilizado en arqueologia en Francia.

En primer lugar el arqueologo se interesa al suelo donde los hombres han vivido, lo que es comunmente llamado suelo de habitat o suelo de ocupacion, estos suelos de habitacion suelen presentarse en forma de capas, y cada capa corresponde a un periodo que puede ser corto o largo la duracion de cada periodo se puede medir con una datacion, esta datacion puede ser obtenida en laboratorio o por una cronologia ya establecida. Pero tambien puede suceder que una misma capa contenga varios periodos y no necesariamente cada uno de ellos corresponde a una actividad humana.

Cada face de la historia de un sitio se descompone en un conjunto de capas diferentes, que es necesario descomponer y interpretar, para poder conocer las particularidades de cada fase, los metodos finos de excavacion empleados por la arqueologia ayudan a conocer y a precisar las formas del relieve y la manera como este ha sido modelado por el hombre o por los fenomenos naturales. En este caso los perfiles estratigraficos son de una gran utilidad.

## LA ESTRATIGRAFIA

La arqueologia se interesa cada dia mas a la historia de la tierra que se inscribe en los depositos sedimentarios que se superponen en forma de capas, estos sedimentos superpuestos horizontalmente los unos sobre los otros contienen una informacion importante sobre la historia, la formacion y el cambio del relieve terrestre, a esto debemos agregar otros depositos que son igualmente estratificados que son de origen volcanico. Las observaciones y los estudios realizados directamente sobre el terreno y en laboratorio nos permite conocer la influencia del medio ambiente sobre el hombre y viceversa.

Un buen estudio estratigrafico debe asociar, cuando esto es posible al arqueolo y al geologo, que juntos pueden hacer los levantamientos de las diferentes capas estatigraficas existentes en un terreno, un trabajo de este tipo permite una mejor obsevacion sobre los limites de los niveles y de los elementos que componen una capa arqueologica.

Un sedimento se presenta generalmente en forma de capas o de lentes, el pasaje entre estos depositos es progresivo marcando asi una evolucion, pero el puede tambien ser brutal, la estratificacion puede modificarse por un fenomeno a escala regional : (erosiones, temblores de tierra, deslisamientos etc.) o por fenomenos, que pueden tambien prodducir, una inversion de las capas. y algunas veces dejar al descubierto ciertas rocas. La presencia de fosiles en esas rocas sedimentarias puede ser un buen elemento para conocer su edad; la evolucion de muchas de esas especies tienen valor de datacion para las epocas mas antiguas; como la ceramica o los artefactos lo son para los periodos mas recientes; en ese tipo de casos el arqueologo debe trabajar estrechamente: con el sedimentologo, el micromorfologo, el petrologo el paleontologo el palinologo y el geologo. Una colaboracion de este tipo dara indudablemente buenos resultados.

Los objetivos de la estatigrafia son: 1) Conocer las etapas de formacion de un terreno, (morfologia, clima, tipo de deposito natural o volcanico) .2) distincion entre la parte natural y la antropica, 3) reconstitucion de la cronologia del sitio estudiado, 4) identificacion de las diferentes faces de ocupacion, si estas existieron.

Cada vestigio arqueologico se encuentra dentro de un contexto sedimentario; la relacion entre los niveles arqueologicos y los depositos naturales; necesitan un estudio minucioso y aprofundizado, la interdisciplinaridad en este caso es capital; por esta razon las observaciones sobre el terreno son importantes y debe tenerse en cuenta el tipo de deposito: (eolico, aluvial, lacustre, volcanico etc.) los analisis en laboratorio de esos sedimentos, que muchas veces constituyen una capa arqueologica nos informa, no solamente sobre el clima, la fauna y la flora, sino tambien sobre el modo de vida de los hombres que vivian en esa epoca.

Uno de los resultados mas importantes de la estatigrafia y de una excavacion arqueologica es la informacion que se obtiene sobre la topografia natural y historica, a partir de sus perfiles se pueden establecer mapas y curvas de niveles, de paleosuelos, de antiguos rios, lagos, lagunas, glaciales, sabanas, regiones deserticas, o volcanica. En las regiones urbanizadas, nos permite conocer la evolucion historica de pueblos y ciudades; y tambien todos los riesgos que estas zonas pobladas corren

cuando estan ubicadas en lugares no aptos para la construcccion, esta ultima observacion se aplica tambien a los espacios rurales..

En la actualidad las observaciones estratigraficas estan acompanadas con dibujos muy precisos realizados en papel milimetrado; donde son representados todos los elementos que constituyen las capas, los limites de estas son dibujados con mucha presicion sobre una columna estatigrafica. donde son detalladas las minicapas o les elementos finos que las componen. Todos los conjuntos de capas y niveles deben de ser seguidos si hay la posibilidad a larga distancia, para poder apreciar la importancia de los fenomenos que han sido observados y al final poder establecer si existe una relacion entre estos depositos, la posicion en el dibujo de cada capa es muy importante para conocer cual es la variacion de la pendiente de ca una de ellas y asi poderlas situar en el espacio .

Un perfil estatigrafico debe ser completado con una descripcion detallada de los caracteres observados en una capa, su aspecto, su espesor, el color del sedimento al estado natural, la textura y tambien su estructura; generalmente el dibujo y todas las observaciones antes mencionadas son hechos sobre unos cortes verticales preparados durante' la excavacion, este metodo cambia cuando se trata de un medio lacustre, en estos casos los sondeos y la extraccion de muestras permiten el reconocimiento de las secuencias sedimentarias, los analisis de laboratorio completan la informacion.

## LA MICROMORFOLOGIA Y LA ARQUEOLOGIA

La necesidad de seguir profundizando sobre la historia de la evolucion terrestre y humana y las sucesivas modificaciones sobre el medio ambiente, plantea grandes interrogantes y son motivo de estudios complementarios que exigen el empleo de nuevos metodos de investigacion.

En el curso de la ultima excavacion, realizada en Paris en 1994 en la plaza "BAUDOYER" (Fg 1) por el autor de este articulo, surgio el problema que habitualmente se denomina en Europa (tierras negras), del termino igles "DARK EARTH", este deposito de tierra negra, esta constituido de desechos de ocupacion mezclados con sedimentos y estan

generalmente superpuestos a una ocupación urbana romana (Macphail, 1983; Courty y al. 1989)

Varios estudios científicos han sido emprendidos para conocer la formación y precisar el significado de esos depósitos, corrientemente observados en el medio urbano de la Europa occidental de esa época (Macphail, 1994). En Francia los estudios sobre este tema apenas empiezan, la aparición de estos depósitos se situaría al final de la desaparición del imperio romano es decir al final del siglo IV. En París las últimas excavaciones del sitio del "College de France" permitieron avanzar la hipótesis de que esos depósitos son espacios verdes antropizados (Camas en Guyard., y., FS 1995).

## LA ARQUEOLOGIA URBANA MODERNA

El arqueólogo debe trabajar estrechamente con otras disciplinas para poder profundizar sus investigaciones en un período mucho más corto. Un estudio geoarqueológico que emana del principio de determinación y de interpretación de la micromorfología de los suelos, disciplina empleada en pedología y sedimentología para reconstituir la manera como se han creado y desarrollando las coberturas pedológicas en el medio sedimentario fue emprendido. En un contexto arqueológico está demostrado que las actividades humanas actúan de la misma manera que los factores naturales sobre la estructuración de los sedimentos. Las investigaciones que se han hecho en este sentido después de varios años han permitido distinguir las facies propias a la actividad humana de las facies naturales, pedológicas y sedimentarias. La investigación fue emprendida por (J. Wattez) del laboratorio de ciencias del suelo y hidrología, sección micromorfología, dirigido por el profesor (N. Fedoroff). El estudio geo-arqueológico sobre el sitio de la plaza "Baudoyer" fue hecho particularmente sobre un hábitat medieval, que se extiende entre los siglos VI y XIII de nuestra era; el interés radicaba en el hecho de que se trataba de un sitio estratificado localizado sobre el lado derecho del Sena, zona donde el desarrollo del tejido urbano es mal conocido para esa época.

La secuencia estratigráfica puso en evidencia varios niveles de ocupación que se desarrollaron sobre el sustrato natural del "Monceau

Saint Gervais” (Fig 2) esta colina natural donde se hizo la excavacion esta situada en la orilla derecha del rio Sena y se encuentra a 38 metros de altura sobre del nivel del mar; el rio Sena corre a 28 metros, es decir que solamente en estas partes elevadas se podia construir ya que eran los unicos lugares protegidos contra las inundaciones del Sena; que en la epoca era un rio muy caudaloso e inundaba toda la parte derecha del Paris de entonces, de lo que es hoy el barrio del “Marais” que eran unos llanos pantanosos. Es entonces sobre estas elevaciones que se encuentran las primeras construcciones del Paris romano y medieval, de la orilla derecha como lo ha confirmado la ultima excavacion.

## SEDIMENTOS NATURALES

La colina donde se hizo la excavacion esta constituida de tres facies naturales (Fig 3) (Wattez en Valencia DFS en curso). La primera esta constituida de arenas y gravas de distintos origenes minerales, semirredondos distribuidos dentro de una matriz arcillosa roja con un limon quarsozo; algunos pedazos de turba fueron igualmente observados. Esas capas corresponden a un deposito de arenas y cascajo rojiso atribuido a aluviones cuaternarios.

La segunda esta formada de limo carbonatado marron amarillo, con arenas y limo quarsozo y calcareo. La matriz carbonatada contiene una fina envoltura arcillosa gris amarilla, polvorienta, que es caracteristica de un suelo, poco evolucionado, desarrollado debajo de una cobertura vegetal baja (Fedoroff, 1986). Se observaron concreciones radiadas que demuestran un medio humedo. Estas facies constituyen el sosten a partir del cual se desarrolla el suelo de ocupacion.

La tercera es una formacion sedimentaria poco evolucionada, desarrollada sobre las arenas y gravas aluviales. Y esta compuesta de una matriz de arcilla-carbonatada anaranjada, con arenas, limo quarsozo y calcareo, rico en particulas marrones y finas con desechos vegetales humedos. algunos revestimientos grises arcillosos carbonatados fueron observados en torno de granos gruesos; que son caracteristicos de un suelo bajo cobertura vegetal (pradera).

El resultado parcial del estudio geo-arqueológico realizado en el sitio de la Plaza “Baudoyer” en París es prometedor, los análisis estructurales demuestran que las comunidades medievales se instalaron sobre un suelo poco evolucionado, formado bajo una cobertura vegetal que se desarrolló sobre un depósito de arenas y gravas aluviales con matriz arcillosa roja. El depósito aparece poco estructurado en parte debido a la actividad biológica. Pero la naturaleza y la manera de como se formó ese depósito queda por precisar. En cambio las capas que se observaron sobre los depósitos naturales corresponden a superficies de actividad que contienen una gran cantidad de partículas carbonatadas. Varios mecanismos están involucrados: presencia de carbono vegetal, fragmentación por el efecto de causas mecánicas, debido a la actividad humana (pisoteo), a la actividad biológica y a la acción del agua.

Las capas de la tierra negra reconocidas en la plaza “Baudoyer” corresponden más que todo a facies fuertemente estructuradas por las actividades urbanas (patio, pasaje, habitación) aunque el estudio está en su fase inicial, una conclusión parcial se impone, según los primeros resultados geo-arqueológicos y los análisis hechos por la arqueología, esta parte de París, tuvo una fuerte densidad urbana; durante el alto medio-evo, contrariamente a lo que se creía.

LUIS GONZALO VALENCIA  
ARQUEOLOGO