

## **LA MEJORA DE LAS TÉCNICAS Y DEL UTILLAJE**

Paralelamente al impulso de las artes del fuego se observa una mejora de las posibilidades de actuación sobre la materia. Existe con mucha frecuencia una relación entre ambas, aunque no hay que buscar de forma sistemática un lazo muy estrecho de causa a efecto. Pero el desarrollo no se realiza en un solo ámbito, y los diferentes campos de actuación del hombre son, en cierto modo, solidarios, sobre todo si se les estudia durante un largo período; así, un avance en una dirección se traduce, a menudo, pero no necesariamente si se le sitúa en una perspectiva de corta duración, en transformaciones en todos los otros.

En el transcurso de un período tan largo como el cubierto por la civilización mesopotámica y que ha estado jalonado por progresos espectaculares, el utillaje se ha transformado considerablemente. Las excavaciones son bastantes ricas en información de este tipo, ya que, las herramientas se fabricaron, normalmente, al menos en la parte que ha de trabajar, de una materia dura, la piedra primero, y más tarde, el metal. Sin embargo, cuando se ha utilizado una materia perecedera -la madera, el hueso, el cuero son los más frecuentes- para la herramienta en sí, su amalgamamiento, o la unión de diferentes partes, las huellas son raras o inexistentes y no siempre es fácil comprender entonces la antigua apariencia de una herramienta o su funcionamiento. Sin embargo, se han realizado importantes progresos en estos últimos años como consecuencia de los trabajos de Leroi-Gourhan sobre las formas de actuación del hombre sobre la materia, sobre el trabajo de las herramientas, la talla del sílex y, en fecha más reciente, sobre los huellas de uso dejadas sobre el utillaje lítico: la visión de, esta importante cuestión se ha renovado totalmente, ya que se ha sabido pasar del simple análisis tradicional de tipos morfológicos a un verdadero estudio del funcionamiento del útil y de las relaciones del hombre con la materia.

## **EL UTILLAJE DE LA VIDA DIARIA: PIEDRA Y METAL**

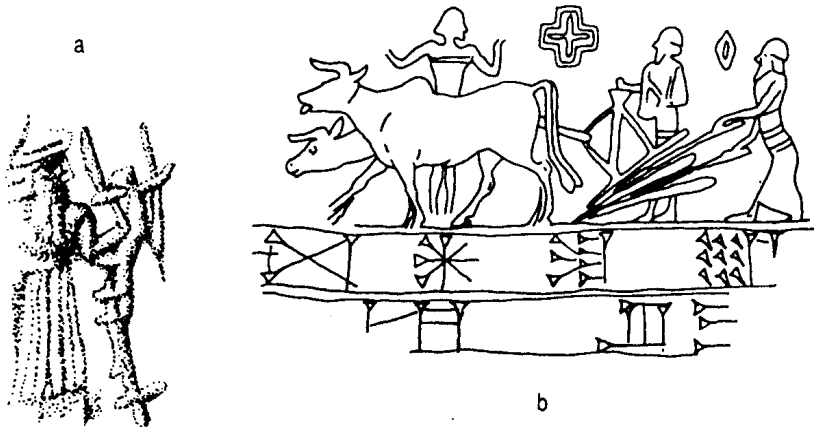
Las investigaciones recientes han demostrado que útiles de tipo diferente podían tener una utilización idéntica, y que no se puede establecer una lógica absoluta entre forma y función; del mismo modo, un útil puede tener usos diferentes: un mismo cuchillo puede preparar la carne, cortar el cuero, tallar la madera... Es, pues, difícil determinar a veces con exactitud para qué sirvió tal o cual herramienta si no se ha procedido a los análisis traceológicos que permite la ciencia actual; no obstante, el coste es tan considerable que encarar un estudio sistemático de todos los útiles sería utópico. El cuadro está así, incompleto, pero algunos hechos principales comienzan a surgir.

El Neolítico es un campo de investigación tanto más rico cuanto que las actividades de los hombres se diversifican entonces considerablemente: por medio del utillaje se encuentran las relaciones que tuvieron cotidianamente con la materia o el medio ambiente. Pero no se profundizará aquí más que en algunos aspectos más reveladores de la evolución de esta época. Fue en el natufiense (X milenio) cuando apareció la técnica del modelado por abrasión de los objetos de piedra o de hueso: ese "pulido" no sustituirá nunca a la talla por percusión o presión, pero se sitúa junto a los modos de fabricación habituales en una primera época, para modelar objetos de adorno y enseguida también, como lo demuestra Mureybet en el VIII milenio, para fabricar hachas; en lo que atañe a los útiles, al principio, sólo se pule la zona de corte, pero rápidamente el pulido abarca al conjunto de la pieza. El tiempo necesario para tal trabajo explica, desde luego, que el procedimiento no se generalizase. Un avance bastante espectacular, en el ámbito de la caza, lo representa el descubrimiento de la punta de flecha a finales del IX

milenio; se desarrolla, realmente, en el VIII. Las formas y características particulares que puede tomar, triangular, pedunculada, con muescas, con base truncada... permiten definir facies y, por tanto, precisar la existencia de grupos culturales y el juego de influencias, pero hay que subrayar, ante todo, la superioridad muy clara de este arma arrojadiza, que pone en juego un mecanismo complejo como es el arco, sobre el antiguo propulsor del Paleolítico. El arco, por lo demás, ha podido existir antes de la aparición de las puntas de flecha si en una primera fase se han limitado a utilizar flechas de madera con la punta tallada. Advirtamos además, que el Próximo Oriente, en su conjunto, no adoptó la flecha: el proyectil de la honda sigue siendo preferido, en ocasiones. Curiosamente, en un lugar dado, el uso de una de las dos técnicas parece excluir el de la otra.

En el transcurso de este periodo, los útiles propios de la agricultura se desarrollan, como cabía esperar, paralelamente a la difusión de las nuevas técnicas. Tres de ellas señalan el comienzo de esta actividad:

- la hoz, de la que ya hemos hablado, y que servía para cortar los cereales y otras gramíneas; es anterior a la práctica de la agricultura;
- la azada, seguramente reemplazó pronto al palo de cavar, que debió ser el primer instrumento de la agricultura consciente; simboliza la acción del hombre sobre la tierra. Azadas de piedra se encuentran en las excavaciones, pero en esta zona, donde la piedra es rara, tanto o más que la madera, puede pensarse que el trabajo de la tierra se hacía también frecuentemente con una azada de madera, derivada del palo de cavar;
- la pala, conocida en la época de la escritura con el término *marre*, era muy particular ya que tenía en la base del mango y en la parte superior de la hoja, una barra transversal que permitía al pie ayudar a la acción del brazo para hundirla en la tierra; se fijaba también una ligadura que permitía a un segundo trabajador, colocado frente al primero, tirar hacia él de la herramienta para ayudar a llevar la tierra sobre el surco en formación, o sobre el dique que se levantaba para bordear los canales o acequias de conducción de agua a los campos.



a) Arado sostenido verticalmente por una divinidad en un cilindro mitológico de la época acadia (Museo del Louvre).  
 b) Arado sembrador tirado por dos bueyes en una impronta de sello de la época casita (según Pritchard, *ANEP*, 86).

La etapa siguiente en el ámbito de la agricultura la configura la invención del arado, (que no ha sido nunca más que el desarrollo de la azada, o de una pala según los casos, arrastrado por bueyes o asnos; sirve para remover la tierra y trazar los surcos marcando un progreso decisivo en la realización de las labores agrícolas y en el aprovechamiento del territorio. El descubrimiento del arado sembrador, al principio del III milenio, es un nuevo paso hacia adelante, pero no parece que haya conocido una amplia difusión: ha permanecido como una herramienta de la llanura tal vez utilizada solamente en las grandes explotaciones pertenecientes al palacio y a los templos.

El trabajo de la madera conoció también un gran impulso; el instrumento oriental típico en este campo es la azuela, que actúa como un hacha, pero que se fija perpendicularmente al mango mientras que el hacha lo hace en el mismo eje que éste. El material lítico de los yacimientos de la cuenca fluvial, desde Hassuna, ha proporcionado herramientas variadas, escoplos, buriles, gubias, martillos, sierras e incluso taladros de arco. A

partir del III milenio, todos estos instrumentos se fabrican, cada vez más frecuentemente, en bronce, e inversamente, el material lítico disminuye e incluso tiende a desaparecer. Lo mismo vale decir para las herramientas de los trabajadores del cuero, raederas, chairas, medias lunas, cuchillas y leznas, del tallador de piedra y, en resumen, de todos los artesanos.

El descubrimiento del torno de alfarero debe situarse también hacia el año 3000. Al principio, la cerámica, como hemos visto, se modelaba a mano, y se trataba, normalmente, de un trabajo femenino y familiar que no necesitaba en absoluto de una tecnología muy avanzada. La reflexión incidió en los primeros tiempos más bien en los medios para obtener una mejor estanqueidad del recipiente que sobre la mecanización de la fabricación. La rueda configuró una primera etapa hacia la invención del torno, pero ella, en realidad, no hace más que facilitar la manipulación para el modelado y no implica todavía un afán de rendimiento. En cambio, el torno, accionado con los pies, marca la preocupación por una mecanización de la producción que se traduce por una aceleración en la fabricación. No es, desde luego, una casualidad que la decoración de los vasos se haya perdido prácticamente en Mesopotamia con la aparición del torno y, como consecuencia, de una producción más estereotipada.

Así, en lo que concierne al utillaje, las investigaciones, en particular las de J. Deshayes, inciden en una constatación bastante simple: el IV milenio y el principio del III, allí, como en todas partes, fue un período de intensa creación: se apreciará, como prueba suplementaria, la invención del agujero para enmangue de todas las herramientas que requieren un mango, como el hacha, la azuela, la hoz... y este descubrimiento, fundamental para la eficacia de la herramienta, sin duda de origen susiano, se extendió en el III milenio mucho más allá de la cuenca mesopotámica, hasta alcanzar la región del Danubio y las estepas euro-asiáticas.

## EL PROBLEMA DEL TRANSPORTE

Se trata de un aspecto esencial de la vida económica de ese país: sin un eficaz sistema de intercambios la llanura está condenada sin remisión. Quizás no se haya comprendido hasta qué punto la Mesopotamia aluvial dependía de las relaciones que había llegado a tejer con las regiones vecinas; desde la época de Obeid su desarrollo no se entiende sino dentro de este sistema, y como consecuencia plantea ya el problema del transporte.



Carpintero trabajando un pedazo de madera con una azuela; placa moldeada de principios del II milenio (Museo del Louvre) (según Parrot, *Sumer*, 359E).

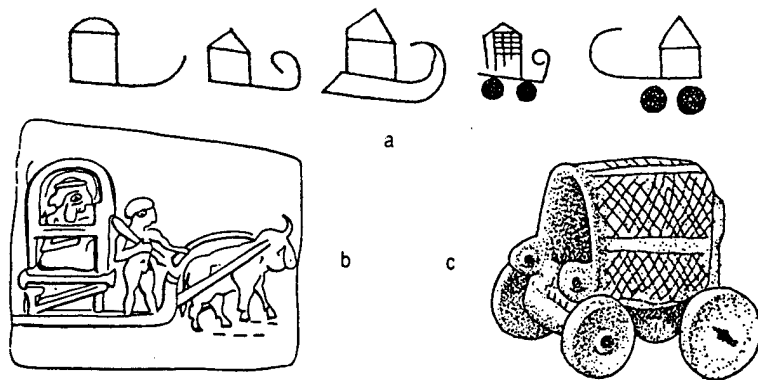
Nuestra documentación, no obstante, no comienza mas que en la época de Uruk con los primeros signos pictográficos por una parte, y por otra, con la iconografía. Para los períodos que preceden al IV milenio estamos, pues, una vez más, reducidos a establecer conjeturas. Pero de la escasez de los indicios no es forzoso sacar en conclusión la ausencia, pura y simple, de intercambios. Nosotros sabemos, por ejemplo, que existía un circuito de distribución de obsidiana en el Neolítico, ya que las hojas encontradas en Mesopotamia no pueden provenir más que de yacimientos anatolios de la región de Konia.

Un descubrimiento con consecuencias incalculables se produjo en el IV milenio, seguramente a finales: el de la rueda. Es, sin hacer juegos de palabras, una verdadera revolución en la cuestión del transporte. Tal invención no puede entenderse como un fenómeno accidental, pues plasma todo un conjunto de conceptos. La utilización del rodillo y del torno

de alfarero forman parte de los mismos mecanismos mentales, y no ha sido por casualidad el que los mesopotámicos los pusieran a punto al mismo tiempo, marcando así el punto de partida de una nueva tecnología en la fabricación de los recipientes y en los

transportes: en ambos casos, el descubrimiento permitió de alguna manera, la mecanización de la actividad.

¿Qué medios de transporte existían antes de la rueda? En ciertas circunstancias, el barco ocupaba un papel importante que ya se ha comentado y sobre el que volveremos. Por lo que respecta al transporte terrestre, el porteador humano ha existido desde siempre, pero la domesticación del buey, efectiva en el V milenio, y la del asno, desde la segunda mitad del IV milenio, aportaron una fuerza de tracción animal, propia para aliviar al hombre en esta tarea. No obstante, el uso del animal para la tracción no se generalizó inmediatamente: el transporte a lomos de animales sin duda existió, y el asno se reveló pronto como muy útil, pero el interés del buey reside más en su fuerza de tracción que en su capacidad de porteador, al haber sido la albarda un descubrimiento más tardío, del primer milenio seguramente, destinada en principio al dromedario. No se poseen, casi, indicios de la utilización de la narria [carruaje bajo para cargas pesadas], pero el trineo se utilizó pronto: la existencia de signos pictográficos que lo representan, así como una pequeña placa de piedra en la que se ve a un personaje resguardado dentro de un habitáculo instalado sobre un artefacto de este tipo tirado por un buey, abundan en este sentido; además, Egipto, que esperó aún medio milenio para adoptar la rueda, lo conocía perfectamente. Pero el que haya existido en Sumer no nos prueba que haya sido un medio normal de transporte: no puede adaptarse a todos los terrenos aunque los suelos limosos o arcillosos de la llanura le favorecieran. Así pues, la primera fase del desarrollo de los transportes en Mesopotamia estuvo caracterizada por el uso de la fuerza humana y después, la animal, mientras que la utilización del trineo es probable. Pero estos medios ¿eran suficientes para sus necesidades?



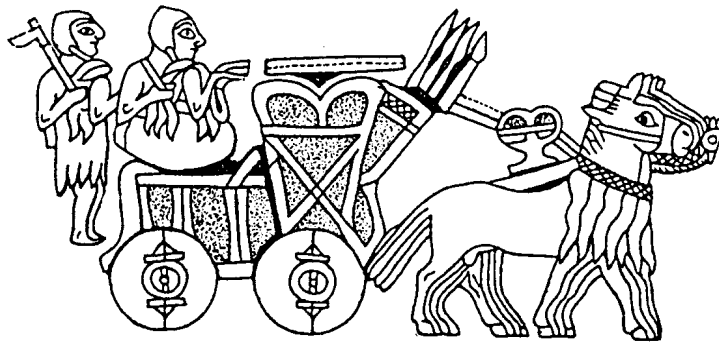
Del trineo al carro: a) signos pictográficos primitivos (hacia el año 3000) que representan trineos, enseguida montados sobre ruedas; b) un personaje transportado sobre un trineo tirado por un bóvido; c) modelo de carreta con toldo y cuatro ruedas procedente de tepe Gawra y fechado a finales del III milenio (Littauer y Crouwel, figs. 1 y 6 y Amiet, *GMA*).

La aparición de la rueda ha modificado por completo todos los presupuestos: con ella, una fuerza de tracción inferior a la del buey puede tirar de un vehículo; el asno se convierte en un posible tractor, lo que aumenta considerablemente las posibilidades de transporte y el interés por este animal. Sobre todo, la rueda permite al vehículo pasar por suelos muy diversos y emprender rutas inasequibles a los trineos. También, las cargas que pueden colocarse sobre una carreta son muy superiores a las que un animal puede llevar sobre su lomo o arrastrar tras de él. El potencial de actuación, desde ese momento, se multiplica en proporciones incalculables y puede asegurarse, que la invención de la rueda fue el fruto de la imperativa necesidad de facilitar los intercambios, a los que propició inmediatamente un nuevo auge.

Lo importante esta vez ha sido el descubrimiento del principio, pero se desconoce si otros intentos, menos logrados, precedieron al uso de la propia rueda, el rodillo, por ejemplo; si existieron no han dejado huella; por lo demás, tampoco son indispensables pudiendo

haberse alcanzado la perfección de golpe. La continuación de su historia en el mundo oriental se resume en el esfuerzo para hacerla más ligera. En efecto, en sus comienzos era de madera maciza y, por tanto, particularmente pesada. Poco después del año 2000 la iconografía ya atestigua la aparición de los radios. Lo que cambia entonces es el procedimiento de fabricación, pero no el principio en sí. Por otro lado, para retardar el desgaste de las llantas, enseguida se adquirió la costumbre de guarnecerlas con gruesos clavos.

Nuevos vehículos siguieron a la aparición de la rueda; los primeros, quizás fueran los trineos a los que se fijó el nuevo descubrimiento, y el carro de cuatro ruedas que la iconografía del III milenio nos presenta es, claro está, su heredero directo pues los primeros signos pictográficos que muestran vehículos con ruedas no distinguen entre ambos tipos más que por la presencia de ruedas o de patines.

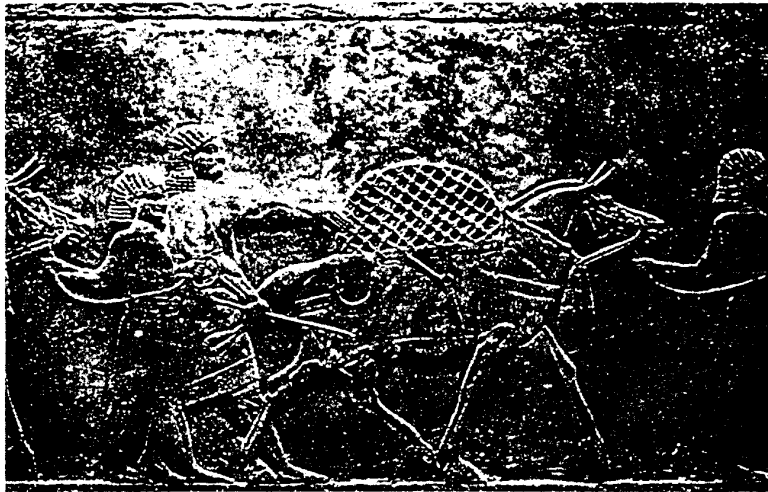


Carro de guerra del Estandarte de Ur (Littauer y Crouwel, fig. 3).

Hacia la mitad del III milenio, los carros de guerra representados en el estandarte de Ur son vehículos de cuatro ruedas y timón de madera. Este carro se presta a una carga grande, en cierta medida, pero no a evoluciones rápidas. Por eso se ve también, en la misma época, un carro de dos ruedas y timón, mucho más ligero en el combate o para el transporte rápido de un mensajero, pero ciertamente, no dedicado a transportar cargas considerables; a veces, el carro está equipado con un asiento; en la época asiria, en las escenas de combate, aparece ocupado por un conductor y un

guerrero ayudado por uno o dos auxiliares que le sostienen las armas y el escudo.

El tiro es normalmente doble: al principio, asnos, y a partir del final del III milenio o al principio del II, caballos. Hay varios tipos de tiro: normalmente, un yugo, fijado al timón, sujeta un collar que se apoya en la cruz del animal; éste es un procedimiento que proviene del yugo utilizado con los bóvidos desde el principio de la tracción animal. Sucede, como en un bronce de tell Agrab, que el carro viene tirado por cuatro animales de frente; en realidad, sólo los dos situados en el centro trabajan, los otros dos, colocados lateralmente, están allí como remonta. Este sistema parece haberse utilizado hasta el fin de la historia de Mesopotamia, puesto que se le encuentra aún en la época asiria.

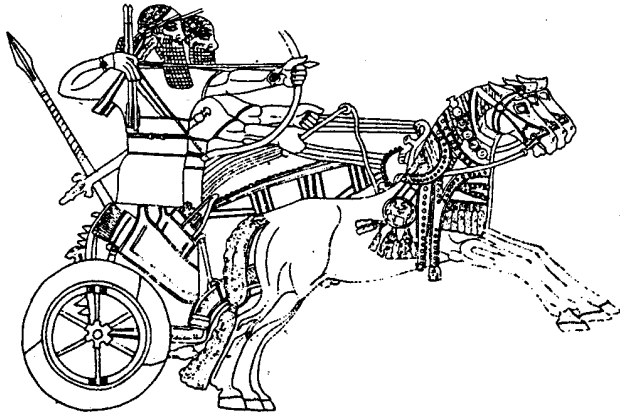


Transporte a lomos de caballo en la época asiria.

Junto al carro de dos ruedas, rápido y ligero, existe un carro de transporte, conocido por los textos pero del que nos han llegado pocas representaciones. Un modelo reducido, encontrado en tepe Gawra nos da una idea, con su caja un poco alargada, cuatro ruedas macizas y toldo; le falta, sin embargo, el timón y el yugo a la cruz que servía para sujetar a los bóvidos, quienes habitualmente estaban encargados de tirar de este tipo de vehículo.

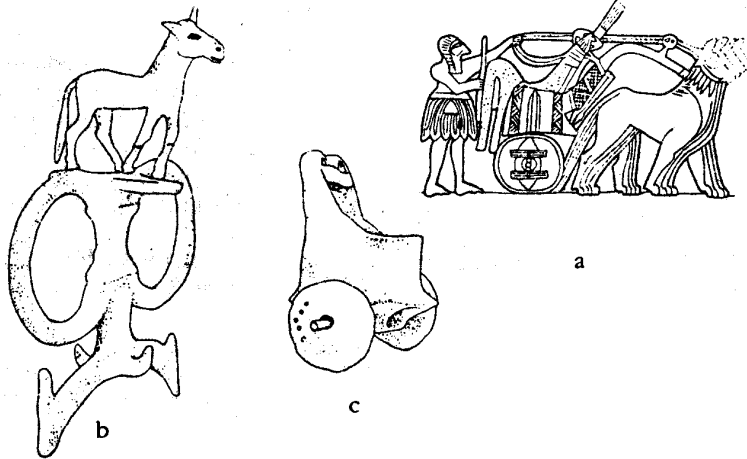
Recordemos que no hubo ningún progreso en el equipamiento y enganche de los équidos, a los que se montaba directamente, generalmente a pelo y a veces sobre una manta.

¿Hubo entonces una mejora técnica de la red de caminos de Mesopotamia? El camino no es de hecho, sino la huella del paso repetido de viajeros y caravanas; la arqueología no ha encontrado, hasta hoy, fuera de las ciudades, ningún arreglo artificial, ningún revestimiento particular, empedrado u otro cualquiera; en cuanto a los textos, hablan más bien de retrasos ocasionados por el barro que de trabajos de obras públicas. No obstante, la circulación no era siempre difícil en estos caminos, puesto que Hammurabi da dos días solamente a sus administradores para cubrir una distancia de 200 Km.: si era posible recorrer un centenar



Carro de guerra asirio en un bajorrelieve de Assurbanipal II (883-859) en Nimrud (British Museum) (Littauer y Crowell, fig. 53).

existencia de barcos y su naturaleza. Estas embarcaciones, bastante poco estudiadas hasta el presente, parecen bien adaptadas a las situaciones locales: pantanos en el sur y ríos o canales en el centro y norte. El objetivo era, o bien el desplazarse individualmente, o bien transportar mercancías: es por lo que junto a barcos de dimensiones más o menos grandes, ya estudiados más arriba, se encuentran pequeñas navecillas de forma circular, hechas con cañas y recubiertas con betún, que manejaban, de



a) Carro del III milenio.  
 b) Pasariendas de bronce coronado por un asno.  
 c) Pequeño carro de dos ruedas en terracota encontrado en Kish (III milenio) (Littauer y Crowell, figs. 9, 8 y 10).

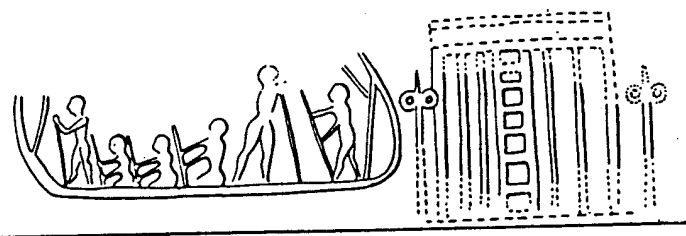
de kilómetros por jornada es que el camino, ciertamente equipado de postas para cambiar regularmente de montura, no era demasiado malo, pero eso ¿era fruto del azar o de mejoras?

En cambio, sí se trató de construir puentes. Los textos lo señalan; se realizan, a veces, mediante barcos, a veces también, son obras de arte que franquean la vía fluvial; el puente de Babilonia sobre el Éufrates con sus siete pilas, cada una de ellas con 21 por 9 metros, y distantes entre sí otros 9 metros, hechas con ladrillos cocidos y piedras tomadas con plomo y con hierro, es un ejemplo arqueológico, y la calidad de los \* ingenieros mesopotámicos en esa materia puede evaluarse también por el acueducto de Jerwan, obra en piedra tallada, con una longitud de 275 metros y una anchura de 23, realizada a principios del siglo VII para salvar un valle con el fin de suministrar agua a Nínive.

Las técnicas de transporte por medios navales ¿fueron objeto de perfeccionamiento? En la aurora de los tiempos históricos los signos pictográficos y ciertos motivos de cilindros-sellos, que se añaden a modelos reducidos generalmente hechos de barro cocido, muestran, al tiempo, la existencia de barcos y su naturaleza. Estas embarcaciones, bastante poco estudiadas hasta el presente, parecen bien adaptadas a las situaciones locales: pantanos en el sur y ríos o canales en el centro y norte. El objetivo era, o bien el desplazarse individualmente, o bien transportar mercancías: es por lo que junto a barcos de dimensiones más o menos grandes, ya estudiados más arriba, se encuentran pequeñas navecillas de forma circular, hechas con cañas y recubiertas con betún, que manejaban, de rodillas o agachados, con un pequeño remo; o también embarcaciones hechas con gavillas de cañas, reunidas mediante ligaduras, dándoles forma alargada, donde se instalaban los pasajeros. Es más bien en los pantanos donde se encontraban estos modelos.

En el primer milenio, los bajorrelieves asirios atestiguan el uso de odres hinchados de los que uno se podía servir como bote salvavidas, o que aunados, podían sostener una armadía: el origen de esta técnica, que no aparece en ningún documento de los milenios II y III, es desconocido.

En cuanto a las grandes barcas de madera están perfectamente adaptadas a la circulación sobre las vías fluviales, naturales o artificiales. Aunque conocemos la existencia de astilleros, desconocemos los procedimientos de fabricación; de todos modos, la documentación egipcia es suficiente para llenar esta laguna, pues puede pensarse que el conocimiento técnico era el mismo en ambas regiones.



Es preciso subrayar ante todo, que las embarcaciones requerían una cierta cantidad de madera que era necesario importar: desde la época de Obeid los ríos han servido de ruta de aprovisionamiento, y en particular el Éufrates, pues nada mejor que una ruta fluvial para transportar troncos de árboles. Es por eso por lo que el comercio a larga distancia debió desarrollarse más deprisa a lo largo de los ríos que a través de pistas terrestres, donde durante mucho tiempo, sólo fue posible el porteador humano; el transporte de productos pesados o muy voluminosos, como la madera, no fue posible antes del descubrimiento de la rueda más que por vía fluvial.

Estas embarcaciones se manejaban con remos o con bicheros; no hay timón de codaste para dirigirlos y el timonel, situado detrás, no puede fijar la dirección más que con un bichero, cuando los calados no son importantes, caso normal, o con un remo colocado lateralmente. Tampoco hay ancla: es, efectivamente, más fácil atar la barca a una estaca situada en la orilla, o cerca de ella, incluso sacarla a la ribera, que proveerse de una gruesa piedra que no hace más que entorpecer la embarcación; tales anclas, sin embargo, sí se utilizaron en barcos que afrontaban el mar. Sobre este tipo de navegación poseemos alguna información relativa a los puertos del Mediterráneo, pero estamos totalmente ignorantes de lo que ocurría en el golfo Pérsico.

En este campo, apenas si se observa innovación técnica durante toda la historia de Mesopotamia; la impresión dominante es que las técnicas de navegación sobre los canales y pantanos ya estaban ultimadas hacia el año 3000, sin duda a partir de experiencias acumuladas desde la época de Obeid, y acaso antes. Lo que cambió, con la época de Uruk fue probablemente la intensidad de los intercambios.

Representación de barcas en cilindros-sellos arcaicos (Amiet, *GMA*, pl. 13bis, Dibujo E, 665, 827) y signos pictográficos primitivos (hacia el año 3000).

## LAS TÉCNICAS DE CONSTRUCCIÓN

Fue en la zona de colinas del Creciente Fértil donde nacieron las primeras construcciones permanentes, entre el XIII y el X milenio. La tendencia a la sedentarización, que se manifiesta con las primeras creaciones arquitectónicas, va a llevar al hombre a utilizar los recursos de su entorno para construir su abrigo. Es interesante señalar que encontrará muy rápidamente las soluciones principales de los problemas técnicos que se planteaban entonces como nuevos.

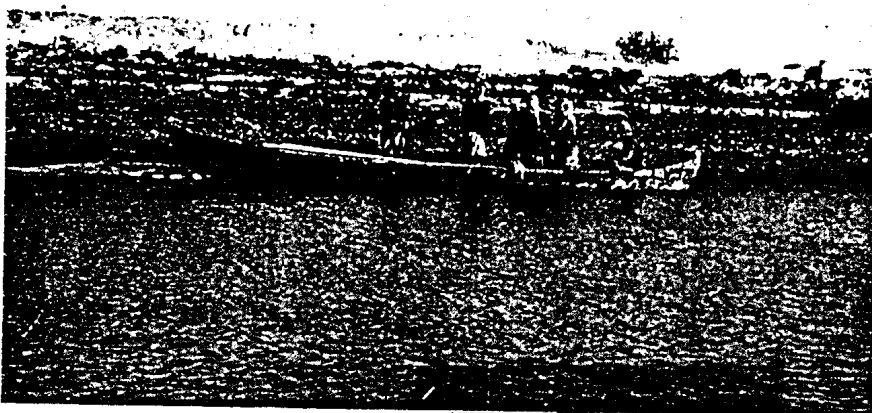
### Los recursos locales

Mesopotamia se corresponde bastante poco con la idea que nosotros tenemos de un medio creador de la gran arquitectura: la piedra y la madera, que se consideran como los materiales básicos, son raros, y globalmente de mala calidad, o no hay. Los constructores se vieron constreñidos, al menos en cierto grado, a adaptarse a los materiales existentes, principalmente cañas y arcilla. Pero como hemos visto, la cuenca mesopotámica es un mundo diversificado y no se puede mantener un esquema demasiado simplista, pues cada región tiene sus aptitudes.

a) En la llanura aluvial y del delta, el limo reina por todas partes, y el cañaveral prolifera en los pantanos del sur y a lo largo de ríos y canales; la piedra es prácticamente inexistente, con excepción de una cantera de caliza en las proximidades de Uruk, de la que efectivamente se sirvieron sus habitantes; la madera la proporciona, fundamentalmente, la palmera, poco válida para la construcción aunque se haya utilizado, el tamarisco, que vale para lata pero no para vigas, y, desde luego, el chopo.

b) Los valles medios del Éufrates y del Tigris están encajados en las mesetas, formadas por rocas calizas en la parte del Tigris, y por yeso y margas en la parte del Éufrates; estas piedras, aunque normalmente de mala calidad, se utilizaron en arquitectura; se encuentran también, en estos valles, tierra limosa y cañaverales -en menor proporción, de cualquier modo, que en el sur- y árboles utilizables para armazones aunque fuera en forma limitada, como el chopo o el sauce.

c) El territorio de colinas y los primeros contrafuertes montañosos están, evidentemente, mucho mejor dotados de piedra de buena calidad y de especies arbóreas aptas para la construcción: robles y coníferas, sin olvidar el célebre cedro del Líbano o del Amanus.



Una barca en una vía fluvial moderna en el país sumerio.

materiales de que disponían?

Estas situaciones regionales, muy diferenciadas, dieron lugar a técnicas de construcción bastante diversificadas que no dejaron de influir en los tipos de arquitectura. Pero también se aprecia una complementariedad relativa entre ciertas regiones. Si las comarcas del entorno pueden abastecerse de materiales encontrados in situ, la llanura aluvial, para sobrepasar un nivel elemental mediocre, chozas de cañas, casas con habitaciones que no excedan de 3 metros de anchura, deberá apelar a los recursos de los países vecinos para obtener las diferentes maderas de construcción y la piedra necesaria para tal o cual uso específico.

Puesta en obra y utilización de los materiales  
¿Cómo supieron utilizar los mesopotámicos los



a) Cañas y juncos. Tejidos en esteras o reunidos en gavillas servían para construir numerosas chozas, conocidas con el nombre de *zarifé*, a veces aldeas enteras, en el sur de Mesopotamia y más particularmente, en la zona de pantanos. Las esteras cubrían tanto el suelo como constituían parte de las cubiertas de arcilla de las casas, estando colocadas sobre las vigas o latas [en construcción: enramado de madera] para sostener la capa de tierra de la terraza. También sirvieron como batiente de las puertas, o hasta como un simple paño que se colgaba delante de las aberturas; recubiertas de arcilla las cañas formaron, a veces, la armazón de los muros de las casas. Por último, alternando con series de hiladas de ladrillos de arcilla, en los muros o en las obras de fábrica macizas del tipo del zigurat, las cañas desempeñan un papel de armadura para impedir los deslizamientos.

b) La madera. Rara en el corazón de la cuenca queda, con frecuencia, reservada a usos en los que es difícil de reemplazar: el envigado que sirve para sustentar la terraza y los batientes de las puertas son los que se le dan más corrientemente, pero se conocen otros, que se remontan a veces a los orígenes de la arquitectura, tales como el suelo de los pisos altos cuando existen, lo que es más frecuente de lo que se cree, o la escalera que lleva a ellos. En las viviendas de calidad puede utilizarse en el artesonado. Por último, su papel como soporte de la cubierta, pilar o columna, ha sido muy subestimado, ya que un análisis de la arquitectura muestra que esta utilización estuvo muy extendida. En las regiones periféricas, allí donde los árboles crecen en buenas condiciones, la madera se utilizó para armar los muros de piedra, incluso como entramado.

Cuando se le da a la madera su importancia real en la arquitectura, se comprende mejor la preocupación que tuvieron los soberanos mesopotámicos por asegurar su abastecimiento, bien mediante el comercio, o mediante la guerra. Un solo ejemplo bastará para valorar la importancia de sus necesidades (vid. Anexo, al final).

c) La piedra. Es muy raro encontrar construcciones de piedra en el país del barro; Uruk debe a una cantera próxima el mostrarse como una excepción. Este material es el empleado más frecuentemente para el quicio, gruesa piedra horadada en su centro, donde el eje de la puerta viene a apoyarse para no hundirse en la tierra con cada apertura o cierre. Se utiliza también, en los edificios de muy buena calidad, en los que unas losas sirven de umbral en los pasajes importantes o como base del trono en los palacios. Su uso para enlosar los patios es muy raro en el país del barro.

En los países en los que la piedra es un constituyente natural su empleo está mucho más extendido, pero no es tan general como se podría esperar. Morrillos, más o menos regulares, se utilizan en los cimientos o para las primeras hileras del edificio, práctica frecuente en el Levante. Es raro que la totalidad del edificio se construya con este material; se prefería, como en Ugarit en la Edad del Bronce, la mezcla de piedra y madera en forma de armadura o de entramado. Además de los quicios, se fabrican con este material resistente, los umbrales, los peldaños de escaleras y el enlosado de los suelos.

La piedra se utilizó también en la Mesopotamia septentrional para erigir ortostatos en los grandes palacios asirios: es ése un uso muy particular, útil para la estética en la medida en que permitió realizar importantes bajorrelieves, pero sin interés arquitectónico, puesto que no se trata más que de un enlosado sobre muros de ladrillo crudo y no de una integración estructural, como en el norte de Siria o entre los hititas, quienes proporcionaron el modelo a los asirios. Éstos conseguían con estos ortostatos, separados de su función original, los medios para realizar gigantescos cuadros con el fin de relatar sus éxitos cinegéticos o guerreros, o también para conferir a su morada, gracias a los genios y a las escenas religiosas o apotropaicas, una protección contra las fuerzas del mal.

d) La arcilla y el ladrillo. La arcilla omnipresente llegó a ser el material básico de la arquitectura, incluso en la zona donde piedra y madera abundan. No se puede utilizar sin una preparación que la haga apta para la construcción. Lo más normal es elegir una tierra próxima al lugar de trabajo: la facilidad de ponerla en obra prevalece sobre las cualidades exigidas al material; sin embargo, ocurre también que la finalidad conlleve la necesidad de utilizar tierra de muy buena calidad que se debe ir a buscar más lejos. Una vez librada de sus impurezas más groseras es amasada con agua y se le añade, según su textura y las costumbres locales, paja

picada, hierba, a veces arena, grava o ceniza; la mezcla se logra mediante el pateo de animales u hombres y cuando se ha logrado una buena consistencia, se deja la preparación hasta que adquiera la homogeneidad necesaria. Se puede utilizar ya esta "tierra de construcción" tal como está, para darle forma antes de ponerla en obra.

Utilizada directamente, se construyen muros, que pueden levantarse progresivamente apilando capa sobre capa después del secado: el conjunto, en cierta manera, se moldea con la mano. También se pueden alzar los muros con tapial y apretar la tierra puesta en medio para obtener, en el sentido etimológico, el adobe (en francés: pisé). Esta forma de puesta en obra de la arcilla se utilizaba para las casas, desde luego antes de la invención del ladrillo, pero ha seguido utilizándose después para muros de cerramiento de huertos y palmerales.

La operación de moldeado de los ladrillos se realiza sobre una superficie plana: se utiliza un molde de madera, sin fondo ni tapa, una especie de bastidor cuya altura determinará el espesor del ladrillo; sobre un suelo limpio de guijarros y recubierto por una capa de paja picada, se coloca el molde y se le llena de barro preparado, hasta el borde, rasando la superficie; después, dejando el barro en el sitio, se levanta el bastidor para colocarlo exactamente al lado, y recomenzar la operación. El ritmo de fabricación es normalmente de varios centenares de ladrillos por día, pero esta cifra puede variar considerablemente según la intensidad del esfuerzo y el número de auxiliares. Se deja seguidamente el ladrillo, así moldeado, sobre el suelo para que se seque durante varios días, y más tarde se le levanta sobre una plancha para que pueda secarse por la otra cara. Al acabar esta fase el ladrillo está listo para su empleo.



Estructura de un muro cimentado con ladrillos crudos coronados con ladrillos cocidos actualmente desaparecidos: palacio de Nur-Adad en Larsa (siglo XIX). La importancia de los cimientos está relacionada con la existencia de un piso superior.

Su puesta en obra no requiere ninguna característica particular; aunque algunas técnicas hablan de la colocación de canto, por lo general los ladrillos se colocan sobre su cara ancha, según la longitud del muro y la hilada siguiente se coloca de modo que se obtenga un recubrimiento de las juntas; entre cada dos hiladas y entre cada dos ladrillos se pone una capa de mortero hecho con arcilla mezclada con paja picada. A veces, se interrumpe la colocación para disponer capas de cañas cada 8, 10 6 12... hiladas. Terminado el muro se le reviste con una mano del mismo material, pero normalmente con una arcilla más fina y de mejor calidad.

e) La cocción de los ladrillos. Desde finales de Neolítico se sabía que la cocción de los ladrillos les confería cualidades de solidez incomparables así como una resistencia al agua muy superior; eso no era sino extender las ventajas de la cerámica a los materiales de construcción. Se comenzó por cocer las losas que se utilizaban para recubrir los suelos así como los elementos de canalización, uso que sólo se generalizaría, sin embargo, bastante tarde; en cuanto a los ladrillos cocidos, su uso quedó durante bastante tiempo limitado a acondicionamientos particulares tales como poyos, plataformas, tinas, lavabos... Fue sobre todo en el final del III milenio cuando creció su uso: se disponen entonces, sobre cimientos que continúan realizándose con ladrillos crudos, varias hiladas de ladrillos cocidos como base del muro, el cual se prosigue después con ladrillos crudos.

Esta técnica puede aproximarse a esa otra que, de la misma manera alternativa, coloca piedra y ladrillo crudo, usada en el Levante. Desde ese momento, sin embargo, la utilización del ladrillo cocido en la construcción se desarrolla sin generalizarse totalmente. En el I milenio adquiere una cierta importancia como se ve en Babilonia, donde la puerta de Ishtar y el palacio de Nabucodonosor hacen un uso intenso del mismo y además, la fachada es de ladrillo esmaltado, la forma más elaborada y lujosa.

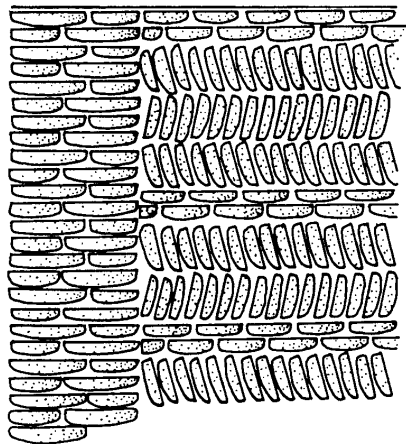
En cualquier caso, el auge de la cocción es signo de una cierta riqueza pues las necesidades de combustible, producto raro en Mesopotamia, son considerables.

f) Cualidades y defectos de la arquitectura en arcilla. No se las puede reducir a algunas indicaciones ya que es toda la naturaleza de esta arquitectura la que se pone en solfa. La primera cualidad es la de la omnipresencia de la materia prima y su muy pequeño coste, que se limita a la mano de obra. Además, está la facilidad de la puesta en obra; existen albañiles, pero en realidad, cada familia es capaz de construir su casa fabricando sus propios ladrillos y sin necesitar a ese especialista que queda, más bien, encargado de construir los edificios públicos.

Es, además, un material de muy buena calidad y no, como se cree demasiado frecuentemente, una materia prima propia de poblaciones pobres: si en los países del oriente, en los que abunda la piedra, se ha utilizado ante todo la arcilla, no fue por ignorancia de las posibilidades ofrecidas por la piedra, sino en razón de las cualidades técnicas de la arcilla. Es, en efecto, un buen aislante, capaz de conservar el frescor en verano y el calor en invierno. Su vida depende de múltiples factores: calidades de la construcción lo primero, espesor de los muros, protección contra la erosión en los puntos sensibles, mantenimiento regular, arquitectura aglutinante o por el contrario, de tipo disperso. Se ha estimado, a menudo, la longevidad de una casa de ladrillos crudos como equiparable a la de una vida humana: esto carece de sentido pues una construcción hecha con prisas, con mal mantenimiento además, no durará más de diez años; mientras que otra, hecha con esmero, y mantenida regularmente, podrá durar un siglo o más; en cuanto a los grandes monumentos, han sobrevivido durante mucho más tiempo: ciertas partes del palacio de Mari tenían, en el momento de su destrucción, más de tres siglos de existencia y el templo de E-babbar, en Larsa, construido por Hammurabi en el siglo XVIII, estaba todavía en pie en el XII. La verdadera debilidad del material es su sensibilidad al agua: si se cuida el reparar a tiempo su acción destructora no ha lugar a temer una rápida destrucción.

## Los problemas técnicos

La evolución de las técnicas de la arquitectura no puede, realmente, describirse con unas pocas palabras ya que lo que se pone en juego son todas las relaciones entre la materia y el espacio remodelado por la mano del hombre. Pero, al incidir en algunas particularidades de la construcción en el Próximo Oriente, se puede comprender el alcance de las transformaciones y de la inventiva de las que han dado prueba los mesopotámicos.



Estructura de un muro realizado con ladrillos planoconvexos de la época de las Dinastías Arcaicas. Este tipo de ladrillo utilizado en esta época se presta, sobre todo, para una fábrica de pilares y de hiladas colocadas entre ellos (Según DAT, I-171).

Las construcciones más antiguas que se han encontrado muestran que los constructores utilizan hábilmente la heterogeneidad de los materiales, prueba indudable de un buen saber técnico, ya de antiguo: en la Casa Redonda de Mureybet, en el VIII milenio, se ha recurrido a la madera, a la arcilla y a la piedra, combinándolas de diversas maneras (arcilla/madera o arcilla/piedra en los muros) y se ha practicado la técnica del armado mediante la introducción en un murete de arcilla de un elemento extraño, en nuestro caso, el alma de madera de una hoz, para darle mayor rigidez y afirmar su cohesión.

La fabricación de un muro, para separar el espacio interior del espacio exterior, es también una conquista de los primeros tiempos; ciertamente que el principio de la separación era ya conocido desde tiempo inmemorial, como muros de ramas y paredes hechas con pieles extendidas, pero el hecho de elevar una separación con ayuda de pequeños elementos independientes, piedras o bloques de arcilla, a los que se les hace permanecer unidos mediante

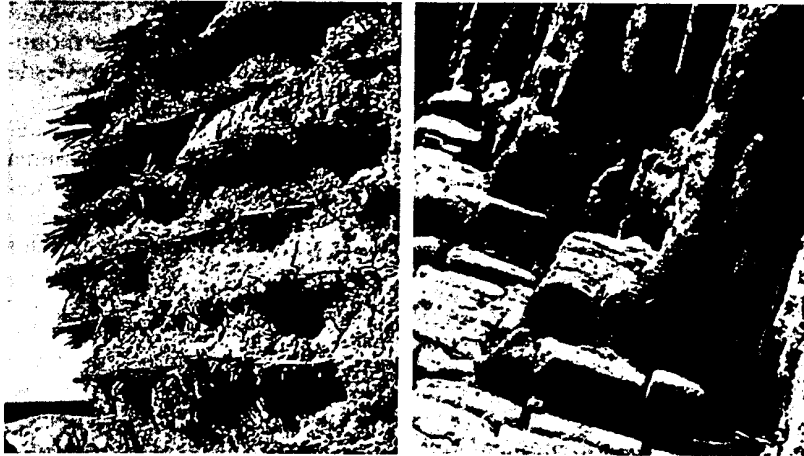
un ligante cualquiera, es un procedimiento que ofrece además, la libertad de adaptar la separación a sus necesidades de anchura y altura. En el kebariense, unos morrillos se colocan encajados y apilados contra las paredes de los fosos excavados en la tierra que sirven de hábitat: se trata así, de sostener la pared y no de levantar un muro. Pero a finales del natufiense este amontonamiento de materiales independientes adquiere su autonomía y como consecuencia nace el muro. Se abre el camino a una verdadera arquitectura.



Columnas semivistas y torsionadas en un muro del patio interior del templo de E-babbar en Larsa (II milenio): la plasticidad de la arcilla permite este tipo de decoración que se utilizará en el Bronce Medio y en el Bronce Reciente desde el norte al sur de Mesopotamia.

Una etapa esencial de esta evolución está marcada por el descubrimiento del ladrillo moldeado. Al principio, la arcilla se ponía en obra en forma de bloques más o menos regulares, que se apilaban en el lugar deseado; el barro posibilitaba el que se soldaran; esta arcilla, plástica por su amasado con agua, podía adquirir formas diversas según las necesidades y se podía, entonces, modelar el muro. Uno de los inconvenientes de esta técnica es que se está obligado a dejar secar la pasta que se acaba de colocar antes de una nueva aplicación si se quiere conseguir una verdadera cohesión en el conjunto. Se dio un gran paso hacia delante cuando pensaron en modelar a mano la arcilla en elementos independientes, pero muy semejantes, que se utilizaban una vez secos para levantar el muro. Esta etapa, en la que se trató de reproducir en tierra los cantos rodados, fue atravesada en Siria y Palestina entre mediados del IX milenio y mediados del VII (períodos 2 y 3), como lo demostró O. Aurenche.

El ladrillo moldeado es, en alguna manera, la racionalización del ladrillo modelado; permite una estandarización de la producción, y su primera consecuencia es favorecer una precisión mucho mayor en la construcción de los muros. Parece que los primeros ladrillos moldeados aparecieron en Mesopotamia en la época de la cultura de Samarra: han sido señalados en tell es-Sawwan, pero es en la época de Obeid, según O. Aurenche, cuando se llega en ese ámbito, como en otros, a la mayor racionalización de los procedimientos de construcción.



Utilización de cañas como armadura en la albañilería del zigurat de Dur Kurigalzu (Aqar Quf).

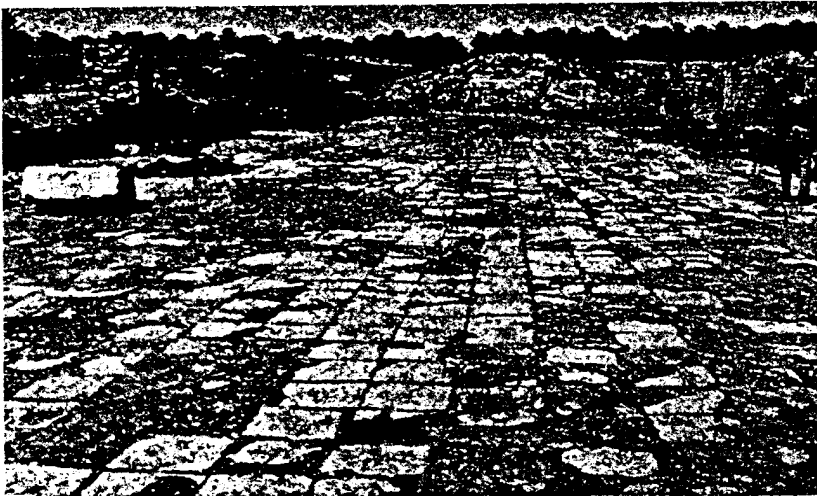
La fabricación de la cal y el yeso, a partir de finales del IX milenio, es otra gran invención que ya hemos señalado. Otra forma de abordar el problema de la evolución de los procedimientos de construcción es la de interesarse por el espacio construido más que por las técnicas mismas, pero, en suma, se acaba siempre por explicar tal o cual avance para definir una aptitud técnica particular que aparece en un preciso momento.

Así, la posible existencia de un piso elevado es una cuestión importante, por cuanto afecta a conocimientos técnicos y por lo que implica en cuanto al modo de vida. Se ha pensado durante mucho tiempo que esta arquitectura oriental no había conocido ningún

desarrollo vertical y que los edificios no estaban formados más que por una única planta. Pero investigaciones recientes han podido establecer que la presencia de un piso es una característica frecuente y que incluso puede pensarse que se trata de una

práctica normal en ciertas épocas o en ciertas regiones. Lo más notable es, quizás, el momento en que aparece: si se pudiera establecer, sin dificultad, un uso suficientemente sistemático en la época histórica podría verse en ello una conquista de la época urbana, provocada por la carencia de sitio en el interior de las aglomeraciones. Pero la más antigua confirmación que tenemos de una construcción con dos niveles se remonta al periodo 3 y se encuentra en Beidha, en la Palestina meridional; no es un caso aislado, puesto que en Çayönü, en la misma época pero en Anatolia, hay caracteres parecidos; a continuación se encuentran segundos pisos en las casas de Hacilar, Hassuna, o en las de tell es-Sawwan así como en un gran número de ejemplares de la arquitectura monumental de la época de Obeid. Era, pues, una práctica corriente desde el viii milenio y no una innovación urbana.

Pero el progreso técnico se encara también cuando se consideran las cuestiones de confortabilidad en la construcción: el problema de la aireación nos da un ejemplo. Habitar en casas cuya única abertura, la puerta, aportaría aire y luz, como se ha planteado frecuentemente no debía de ser muy agradable en países con calores estivales particularmente largos y fuertes: el aire caliente, bloqueado en el techo de las casas, haría la vida verdaderamente incómoda. Por eso, se habrían practicado pequeñas



La vía procesional de Babilonia hecha con losas cocidas recubiertas con una capa de betún.

aberturas en la parte superior de los muros para activar la salida del aire viciado y provocar una entrada de aire fresco por la puerta; la renovación era así, permanente. El sistema tenía la ventaja suplementaria de proporcionar a las habitaciones una iluminación atenuada que permitía todas las actividades domésticas posibles. El análisis de los monumentos de la época de Obeid autoriza a pensar que este sistema funcionaba ya corrientemente, pero indudablemente, es todavía más antiguo; en cualquier caso, permaneció en uso durante toda la antigüedad próximo-oriental.

Estos descubrimientos, y muchos otros, han permitido realizar una arquitectura perfectamente adaptada a las condiciones locales y ofrecen, como lo demuestra su longevidad, buenas condiciones de comodidad y de utilización.

Riqueza de invenciones entre el X y el III milenio, con una punta, según parece, en la segunda mitad del IV en numerosos ámbitos tecnológicos: tal es la conclusión que puede extraerse de

esta revisión demasiado rápida del auge de las técnicas. Es, pues, antes del año 2500 cuando se pusieron los medios que serán también los de los hombres de la Mesopotamia de tiempos históricos. A partir de ese momento se aprecian pocas invenciones en el Próximo Oriente, exceptuada la técnica del vidrio en el segundo milenio y luego, la del hierro, poco antes del año mil. El contraste es grande entre el vigor del espíritu inventivo antes de los inicios de la historia y el relativo estancamiento que sigue y caracteriza a más de dos milenios. Esta apreciación, ¿no debe llevarnos a meditar sobre la evolución de la civilización mesopotámica y sobre sus épocas más efectivas?

## **ANEXO 1: Las necesidades de madera de la arquitectura monumental**

La arquitectura monumental permite evaluar las enormes necesidades de madera de construcción de la cuenca mesopotámica. Para cubrir las luces normales, hasta 36 metros, las maderas locales, como el chopo o la palmera, generalmente inadecuada para la construcción pero muy útil en razón a la pobreza de los recursos globales, se utilizaban corrientemente. Pero, por encima de eso, era necesario acudir a árboles, coníferas la mayoría de las veces, que crecían en las montañas del contorno. Los raros fragmentos de cubiertas encontrados hasta ahora, y las marcas del piso superior identificado en Mari, permiten hacerse una idea bastante precisa de la organización de los forjados y las cubiertas. A partir de estos datos es posible evaluar, de manera aproximada pero no obstante significativa, las cantidades de madera necesarias para la construcción.

El Templo de Caliza, construido en Uruk a finales del IV milenio es un ejemplo bastante elocuente: las dimensiones de su espacio central (anchura de 11 m y longitud de 62) y de las naves laterales (luz 4.5 m) permiten estimar, en una hipótesis mínima que no considera la existencia de un piso superior más que en las naves laterales, la longitud total de vigas necesarias para la cubierta y el forjado: así, para cubrir el Templo de Caliza en su construcción era necesario poseer varios miles de metros lineales de vigas (6.000 verosímilmente, y quizás más) con tres longitudes: 5-6 m, 10 m (para la mitad por lo menos del total) y 13 m o más. Sin embargo, esta evaluación no toma en consideración más que las vigas y nada más (ni puertas, ni arcos, ni escaleras... hasta tal punto se ha querido hacer una evaluación mínima).

El palacio de Sinkashid, también en Uruk, pero fechado al principio del II milenio, es todavía más elocuente: de forma trapezoidal (100-110 m, por un lado y 140 m, por otro), el palacio se presenta con todas las características de una bella construcción de la época de las dinastías amorritas, con una dimensión próxima a la del palacio de Mari. El análisis muestra la existencia de un piso sobre una parte muy grande del espacio construido y que requirió, como mínimo, 16.000 metros lineales de vigas para esta operación: debe recordarse, no obstante, que esta cifra es seguramente inferior a la real. De estos 16.000 metros lineales, alrededor de la cuarta parte está formada por vigas de 3 a 5 m que, indudablemente, fueron proporcionadas por los recursos locales. El resto -más de 12.000 m-- se compone de vigas de 5 a 7 m, 10 m y 12 m. Y puede plantearse la misma pregunta que para el Templo de Caliza: ¿el país sumerio era capaz de responder a esta demanda brutal? Ciertamente que no, y está claro que era preciso importar esos 12.000 metros de vigas, prácticamente de una sola vez. Cantidad considerable que no era posible obtener más que utilizando la vía fluvial, es decir, el Éufrates, que da servicio a Uruk y es Siria, en el sentido amplio, quien suministra esencialmente esa demanda.

Estas cifras son impresionantes: demuestran que todavía no se han extraído las consecuencias de la constatación de las necesidades reales de la vida diaria desde el punto de vista de la organización de las vías comerciales y de la vida política.

## **ANEXO 2: Los medios necesarios para realizar un zigurat**

*Puesto que la realización de los grandes monumentos de la antigüedad oriental parece frecuentemente tachada de desmesura, P. Bielinski trató de establecer el tiempo y el número de hombres necesarios para construir los zigurats mesopotámicos. Basándose en testimonios antiguos y en observaciones etnográficas pudo probar, calculando de forma muy amplia, que no fueron necesarios 600 días, o sea, menos de dos años, para que 3.300 obreros, de los que un tercio no habría trabajado más que la mitad del tiempo, edificaran el zigurat de Babilonia, comprendiendo la totalidad de los trabajos, incluida la fabricación y transporte de ladrillos a su lugar de utilización. Desde luego, un número inferior de obreros, requiere, simplemente, un tiempo mayor: a razón de 1.650 obreros se hubieran necesitado 2 años y 10 meses. Está claro que esos medios no tienen nada de extraordinarios y que no se necesita imaginar decenas de miles de esclavos penando durante decenas de años bajo el látigo de los capataces, como gusta demasiado frecuentemente de imaginarse.*

*(P. Bielinski, "Gustave Doré et le ziggurat de Babylone", en Le dessin d'architecture dans les sociétés antiques, Brill, págs. 59-62.)*