



KENNETH GARRETT

LA GRAN OBRA DE LOS FARAONES

# LA CONSTRUCCIÓN DE LAS PIRÁMIDES

Los monumentos arquitectónicos más sobresalientes del antiguo Egipto son, indudablemente, las pirámides, grandes tumbas de los faraones y colossal testimonio de su poder, levantadas en la ribera occidental del Nilo. Pero, ¿cómo se erigieron estas gigantescas moles? ¿Y quién las construyó?

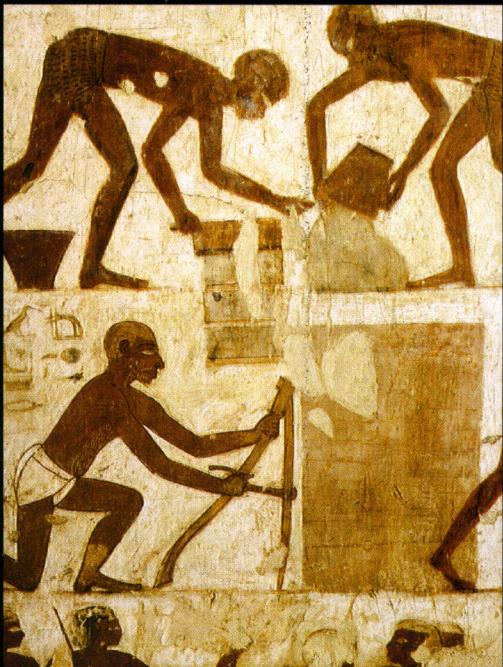
Texto JOSÉ MIGUEL PARRA ORTIZ  
EGIPTÓLOGO



**A**nte los complacidos y atentos ojos del faraón, sentado en su trono, una miríada de esclavos, sudorosos y maltrechos, tira con grandes esfuerzos de un inmenso bloque de piedra enfajado con sogas. Junto a ellos, unos malcarados capataces vigilan atentos, látigo en mano, para que nadie baje el ritmo de trabajo: quien se detiene por un momento siente la mordedura del cuero en sus carnes. Pero este grupo de desgraciados obreros no es sino uno más entre cientos de cuadrillas similares que se afanan sobre una rampa monumental, arrastrando con similar esfuerzo bloques igualmente gigantescos. Estamos en el lugar de construcción de una pirámide egipcia, que levantan miles de condenados... Lamentablemente, nada hay más falso que esta secuencia, tan repetida en decenas de películas y libros.

**La pirámide de Meidum** (arriba), quizás empezada por Huni, fue terminada por el faraón Snofru. En su inicio habría sido una pirámide escalonada, que luego fue recubierta

**Labores de construcción** (a la derecha), según se representan en los muros de la tumba de Rekhmire, vizir de los faraones Tutmosis III y Amenhotep II (o Amenofis II)



ERICH LESSING / ALBUM

## LA ERA DE LAS PIRÁMIDES

Las mayores pirámides de piedra se construyeron a lo largo de tres generaciones: la de Snofru, constructor de las pirámides Roja y Romboidal en Dahshur, y quizás también de la pirámide de Meidum; su hijo Keops y su nieto Kefrén, constructores de las mayores pirámides de Gizeh. Las demás pirámides de los reyes egipcios contienen sólo el 41% de la masa total de las cinco pirámides citadas.

### LA PRIMERA PIRÁMIDE

Hacia 2667 a.C.  
Imhotep, arquitecto de Djoser, dirige la construcción de la pirámide escalonada —la primera de la historia— en Saqqara.

### CARAS LISAS

Hacia 2613 a.C.  
Snofru construye en Dahshur la pirámide Roja, la primera pirámide perfecta.

### GRAN PIRÁMIDE

Hacia 2589 a.C.

Keops levanta la primera pirámide de Gizeh, la más grande del antiguo Egipto.

### DECORACIÓN

Hacia 2375 a.C.  
En la pirámide de Unas se inscriben por primera vez los *Textos de las Pirámides*.

### FIN DE ETAPA

Hacia 2278 a.C.  
Pepi II (dinastía VI) construye la última pirámide del Imperio Antiguo.

AKG  
ESCLAVOS TRABAJANDO EN LA CONSTRUCCIÓN DE UNA PIRÁMIDE, SEGÚN LO IMAGINÓ UN ILUSTRADOR ALEMÁN DEL SIGLO XIX

Hacia 1985 a.C.  
LOS LADRILLOS Con Senusret I se empiezan a construir pirámides de ladrillos (adobes).

Hacia 1504 a.C.  
EN EL VALLE DE LOS REYES Tutmosis I inaugura la necrópolis del Valle de los Reyes, cuyas tumbas están excavadas en una montaña con forma de pirámide.



Y es que las pirámides de Egipto no se construyeron así. En primer lugar, porque no todas están formadas por grandes bloques de piedra de varias toneladas de peso; en segundo lugar, porque en Egipto no había esclavos, o al menos no los había como fuerza de trabajo al estilo de Grecia o Roma; y, en tercer lugar, porque los bloques de las pirámides no llegaron a su sitio utilizando rampas perpendiculares a las pirámides.

### PIRÁMIDES DE PIEDRA Y DE LADRILLO

Las tumbas de los primeros reyes egipcios se construyeron con ladrillos de gran tamaño. Por tanto, cuando Djoser —faraón de la dinastía III y el verdadero fundador del Imperio Antiguo— decidió transformar su tumba en una pirámide y utilizar como material de construcción bloques de piedra, sus obreros se encontraron de repente con un material de construcción poco conocido.

En su complejo funerario, en Saqqara, se advierte cómo aumentó lentamente el tamaño de los bloques, según crecía el conocimiento de las cualidades del nuevo material. Los primeros bloques medían apenas 20 centímetros de altura, mientras que los últimos alcanzaban hasta 50 centímetros y un peso máximo de 500 kilos. En las siguientes pirámides de la dinastía III, las de Sekhemkhet y Khaba, se usaron bloques de tamaño semejante, aunque estos edificios, de estructura similar al de Djoser, nunca se completaron.

La tendencia a utilizar bloques cada vez más grandes continuó según fue avanzando la dinastía IV, hasta alcanzar un peso máxi-

### EN LA PIRÁMIDE DE UNAS

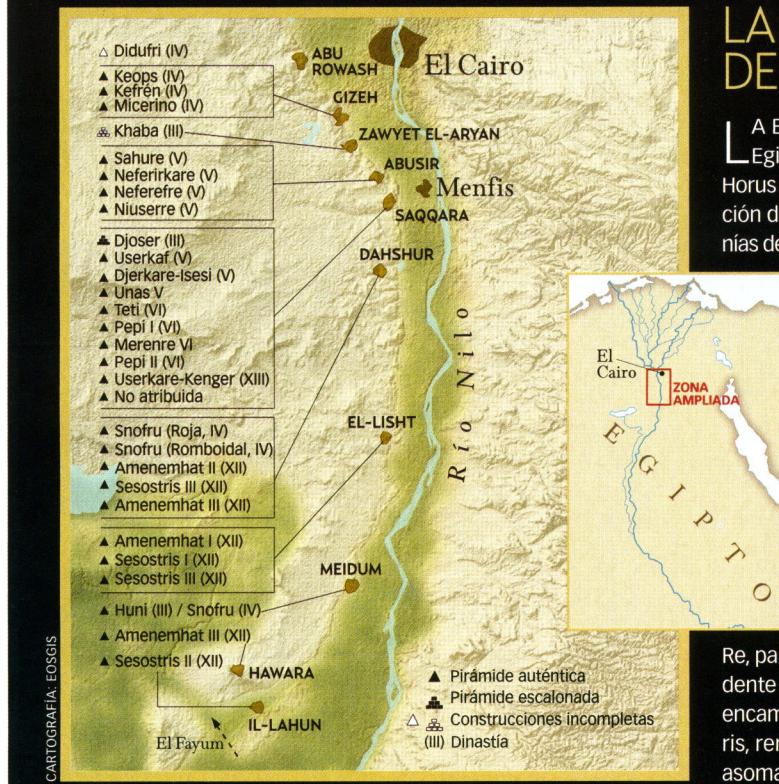
Las cámaras funerarias de la pirámide de Unas, cuyo sarcófago se ve aquí, fueron las primeras que se decoraron en toda la historia de las pirámides. El sarcófago era negro, representando la tierra, y se hallaba dentro de un compartimento de esteras de junco grabadas en las paredes, abierto al firmamento representado por las estrellas del techo

mo de tres toneladas como media en la pirámide de Kefrén (Khafre) en Gizeh, cuyo templo bajo, levantado a orillas del río, cuenta con algunos pilares de granito de varios cientos de toneladas de peso. El peso medio de los bloques de la Gran Pirámide de Keops (Khufu), padre de Kefrén, es inferior en media tonelada a los de la pirámide de este último —aunque los bloques que componen el techo de la Cámara del Rey de la Gran Pirámide pesan hasta 60 toneladas—.

Desde entonces y hasta el final de la dinastía IV se redujo lentamente el tamaño de los bloques. Esta tendencia continuó durante las dinastías V y VI, cuando el núcleo de la mayoría de las pirámides pasó a construirse con meros montones de mampuestos y arena recubiertos luego, eso sí, con una cuidada capa de sillares de caliza de la mejor calidad. Esta «cáscara» de bloques de blanca caliza de Tura tampoco faltó nunca en las pirámides del Imperio Medio (dinastías XI y XII), pero en este caso se utilizó para recubrir los millones de ladrillos de barro sin cocer que formaban el núcleo de estos edificios.

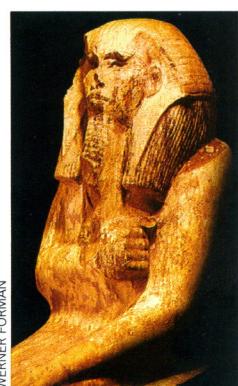
**LA PIRÁMIDE DE KEFRÉN**  
(en el centro de la imagen), hijo de Keops, es la única de las pirámides de Gizeh que ha conservado en su parte superior el revestimiento de caliza blanca de Tura. Al mediodía, cuando las pirámides contaban con el revestimiento completo de caliza blanca, su brillo debió de ser cegador, como correspondía a construcciones que simbolizaban al dios sol, Re





## LA GEOGRAFÍA DE LAS PIRÁMIDES

LA EXISTENCIA DE MENFIS, la primera capital del Egipto unificado –fundada posiblemente por el Horus Aha, primer rey de la dinastía I– guarda una relación decisiva con las pirámides. Situada en las cercanías del vértice inferior del Delta, desde este punto hasta la entrada al oasis de El Fayum, al sur, se extiende el territorio por el que se distribuyen las pirámides, agrupadas en diversas necrópolis reales que, de hecho, vienen a ser una única y extensa necrópolis de Menfis. Cerca de las pirámides –que no eran sino las tumbas de los reyes del Imperio Antiguo (dinastías III a VI) y el Imperio Medio (dinastías XI y XII)– se situaban las mastabas donde recibían sepultura los altos funcionarios del soberano. Todos estos conjuntos funerarios se localizaban en la orilla occidental del Nilo, allí por donde desaparecía el sol, el dios Re, para renacer al día siguiente. Por ello, era en Occidente donde se situaba el Más Allá, el lugar al que se encaminaban los difuntos hasta que, asimilados a Osiris, renacerían de nuevo del mismo modo que el sol asomaba cada mañana por el horizonte.



### UNA ESCALINATA AL CIELO

En época de Djoser, Re, el dios sol, se convierte en la principal divinidad del panteón egipcio. Este cambio en el ámbito de la religión se plasmará en la arquitectura: la pirámide escalonada de Djoser (la primera pirámide del antiguo Egipto) es una monumental escalera que debe permitir al faraón, tras su muerte y renacimiento, subir hasta los dominios de Re

El proceso que permitía erigir uno de esos grandiosos monumentos era bastante similar al que sigue hoy día un arquitecto deseoso de construir un rascacielos de centenares de metros de altura.

### EL DISEÑO DE LA PIRÁMIDE

Primeramente, los arquitectos reales discutían con su patrón, en este caso el rey, qué particularidades deseaba para su tumba y, una vez decididas, comenzaban a trabajar en los planos. Edificar una estructura en la cual se iban a invertir la mayor parte de los recursos del país durante décadas exigía tenerlo todo bien pensado y organizado. No cabe imaginar que tras una docena de años de trabajo se pretendiera introducir cambios en el emplazamiento de la cámara funeraria, por ejemplo. Ello hubiera desbaratado toda la labor realizada hasta entonces.

Para planificar estas construcciones se utilizaban planos y maquetas. No se han conservado planos de ninguna pirámide del Imperio Antiguo, aunque sí de una pequeña pirámide nubia, con el perfil del edificio representado a escala 1:10. También conocemos un ostracón, encontrado en la pirámide de Djoser, donde se realizaron los cálculos para realizar la curva de una cubierta.

Mientras el proceso creativo continuaba, los técnicos recorrían la necrópolis de Menfis para encontrar un sitio adecuado donde

emplazar el complejo funerario del rey, del cual la pirámide no era sino una parte. El lugar debía cumplir un requisito obligatorio: estar situado en la orilla izquierda del Nilo, allí donde se ponía el sol y los egipcios situaban el Más Allá. Una vez satisfecho éste, se tenían en cuenta otras cuestiones.

Cada rey egipcio situó su pirámide en un lugar determinado por motivos políticos y religiosos concretos, que en ocasiones podemos intuir. La pirámide de Djoser, por ejemplo, se encuentra rodeada por tres pirámides de las dinastías V y VI, cuyos faraones buscaron la proximidad de aquel soberano para legitimarse por algún motivo.

Luego se atendía a las cuestiones prácticas, como que el terreno tuviera consistencia suficiente para aguantar el peso de tales moles de piedra (los arquitectos no siempre acertaron en esto) y que hubiera un lugar adecuado en las cercanías de donde extraer la piedra necesaria. En Gizeh, por ejemplo, la cantera se encuentra situada a 600 metros al sur de la Gran Pirámide. En la mayoría de los casos las canteras están próximas a las pirámides, construidas con la piedra local.

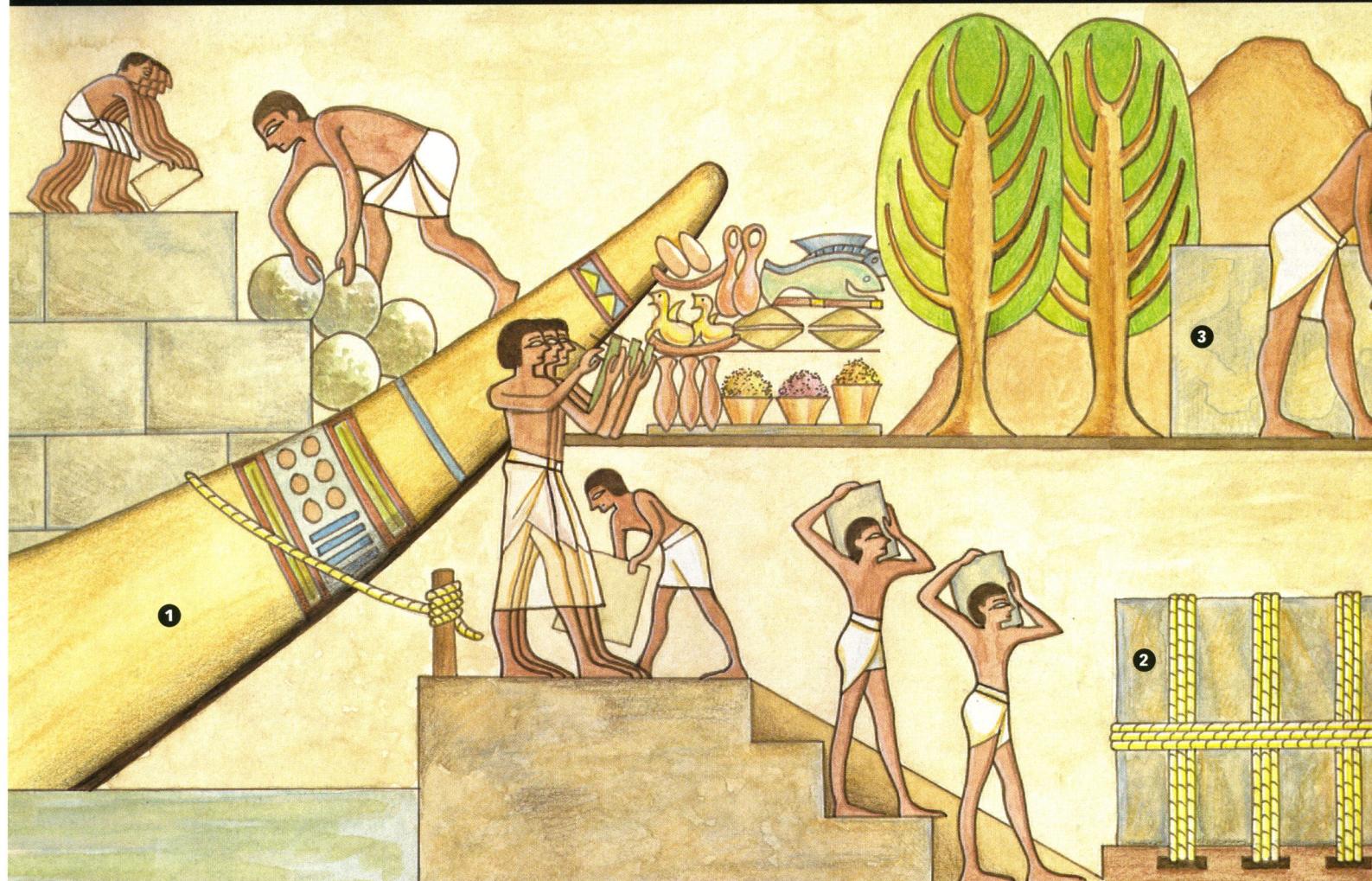
Una vez decidido el emplazamiento, la estructura interna, la altura y el volumen de los edificios, comenzaba la edificación propiamente dicha. Desde el momento mismo en que se sabía cuáles iban a ser sus dimensiones finales, la cantera se ponía en marcha.

**EL EMPLAZAMIENTO DE UNA PIRÁMIDE DEBÍA CUMPLIR UN SOLO REQUISITO: ESTAR EN LA ORILLA IZQUIERDA DEL NILO, DONDE SE PONÍA EL SOL Y LOS EGIPCIOS SITUABAN EL MÁS ALLÁ**



**LA PIRÁMIDE ROMBOIDAL** de Dahshur fue construida por el rey Snofru. Su peculiar perfil se debe a que aparecieron grietas en las cámaras interiores y, para evitar que se derrumbara, se rodeó la parte inferior con una faja de piedras, con lo que ésta alcanzó una inclinación de unos 53°. La parte superior comenzó a construirse con una inclinación de 43° con el fin de colocar menos peso sobre la base del edificio

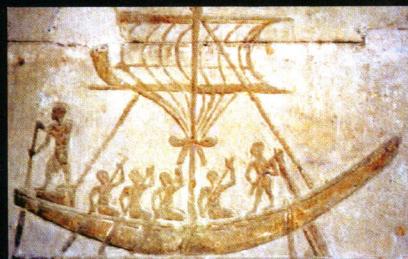
# LA CONSTRUCCIÓN DE



## 1. EL TRANSPORTE POR VÍA FLUVIAL

SI BIEN LAS PIRÁMIDES del Imperio Antiguo son de caliza y las del Imperio Medio son casi todas de adobe, en el complejo funerario se usaban otros materiales, principalmente granito y basalto. Las canteras de estos materiales estaban situadas lejos de la necrópolis de Menfis, por lo que su transporte era complejo y requería utilizar el Nilo. Los bloques de piedra eran embarcados en grandes navíos

**El Nilo** fue la principal y casi única vía de comunicación interna de Egipto



## 2. EL TRASLADO DE LOS BLOQUES

EN EL-LISHT, cerca de las pirámides de Amenemhat I y Sesostris I, de la dinastía XII, se hallaron unas vías de unos once metros de ancho: un relleno de fragmentos de caliza y mortero con vigas de madera insertadas para ofrecer un lecho sólido, sobre el que se había extendido una capa de caliza y yeso blanco. Por encima, el barro húmedo habría permitido arrastrar trineos carga-

dos con grandes bloques de piedra, al estilo de lo que muestran diferentes relieves donde se representa el desplazamiento de estatuas y bloques de piedra.



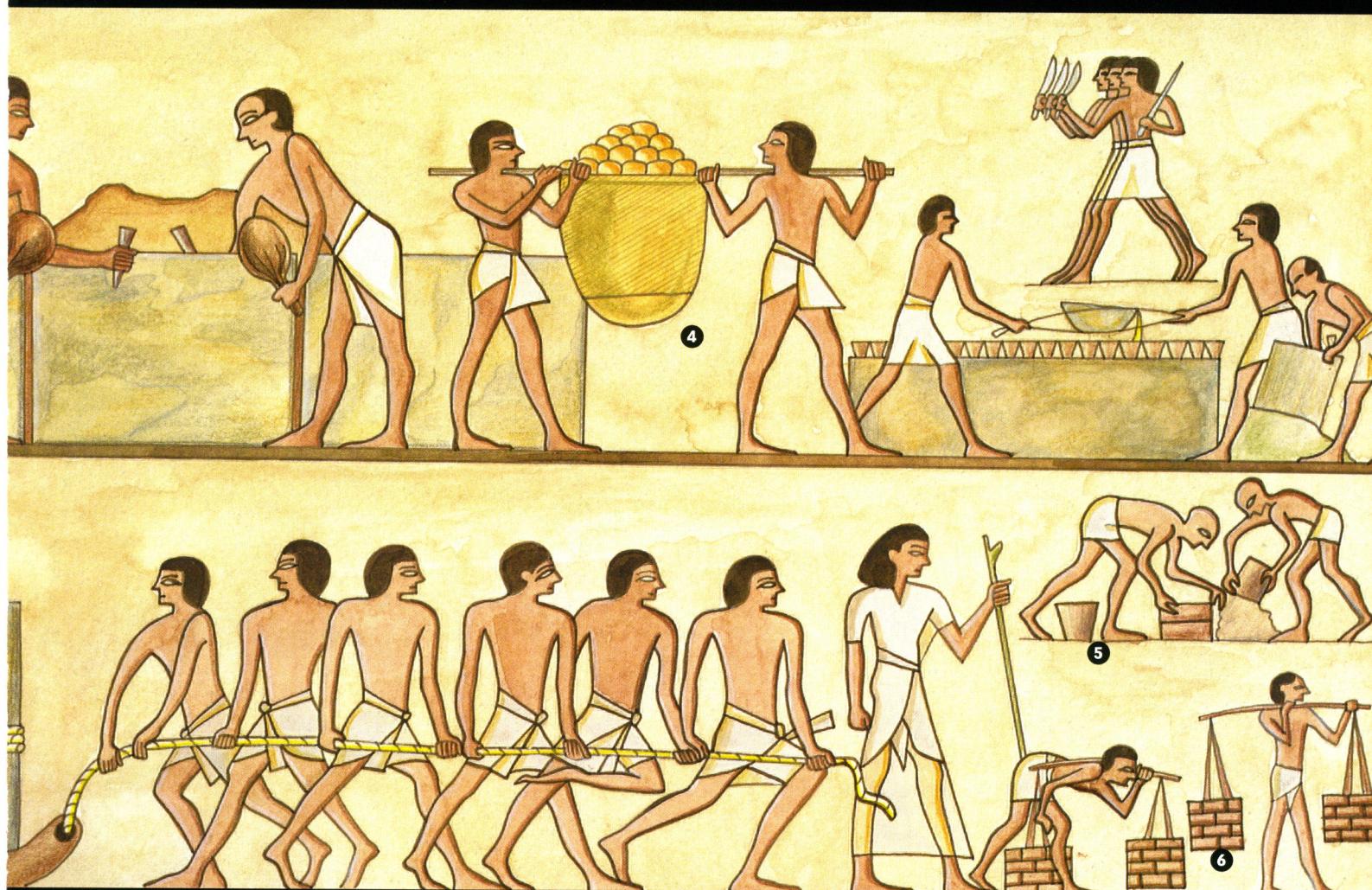
## 3. LA EXTRACCIÓN DE LA PIEDRA

PASE A LO QUE PUEDA PARECER, la caliza –el material de que estaban hechas y cubiertas las pirámides en el Imperio Antiguo– es una piedra blanda. Estudios recientes han demostrado que con las herramientas de que disponían los egipcios –mazas de madera, escoplos de cobre y bolas de dolerita (piedra muy dura y pesada)– se pueden extraer y tallar los sillares utilizados en las pirámides. Casi todas las canteras eran a cielo abierto. Para extraer la piedra se dibujaba en el suelo una cuadrícula que delimitaba el tamaño de cada bloque, dejando entre ellos el espacio suficiente como para que cupieran los hombres que los extraerían. Una vez extraídos, los bloques eran entregados a los encargados de llevarlos hasta la pirámide.

**Cantero.** Dibujo en un ostracón. Museo Fitzwilliam, Cambridge



# UNA GRAN PIRÁMIDE (I)

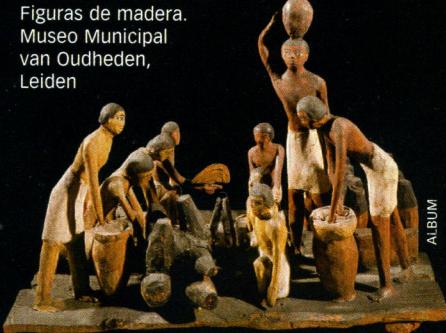


ILLUSTRACIÓN: MB CREATIVITAT

## 4. LA ALIMENTACIÓN DE LOS OBREROS

EN LAS CERCANÍAS de cada pirámide se construía un poblado (como el hallado en Gizeh) o varios, donde se alimentaba y alojaba a los obreros. Todos los productos consumidos en ellos procedían de las fundaciones piadosas de los reyes, es decir, de un conjunto de tierras repartidas por todo el país cuya producción estaba destinada exclusivamente al sostén del culto funerario del soberano y, antes, a la construcción de la pirámide en la que éste debía ser enterrado.

**Envasado** de cerveza.  
Figuras de madera.  
Museo Municipal  
van Oudheden,  
Leiden



## 5. LA FABRICACIÓN DE ADOBES

CASI TODAS LAS PIRÁMIDES del Imperio Medio son inmensas moles de ladrillo. Una estructura interna de muros de piedra dividía el espacio en compartimentos que luego se llenaban con adobes. Finalmente, el revestimiento de caliza ocultaba todo esto, dejando a la vista una pirámide perfecta. Los ladrillos o adobes se fabricaban con barro del Nilo mezclado con paja para hacer una pasta, con la que los maestros ladrilleros, utilizando moldes de madera idénticos, fabricaban «pastillas» de barro, que dejaban secar

al sol. En pocos días se podía producir una cantidad sorprendente de ladrillos, de manera que la pirámide nunca corría el riesgo de quedar desabastecida.

**Molde** para  
fabricar  
ladrillos  
de barro.  
Museo  
Egipcio, Turín

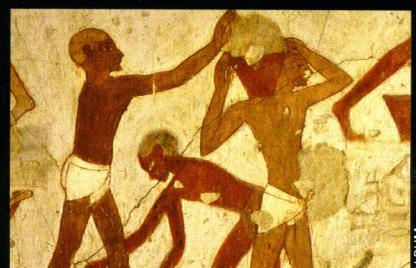


## 6. LOS TRABAJADORES DE LAS PIRÁMIDES

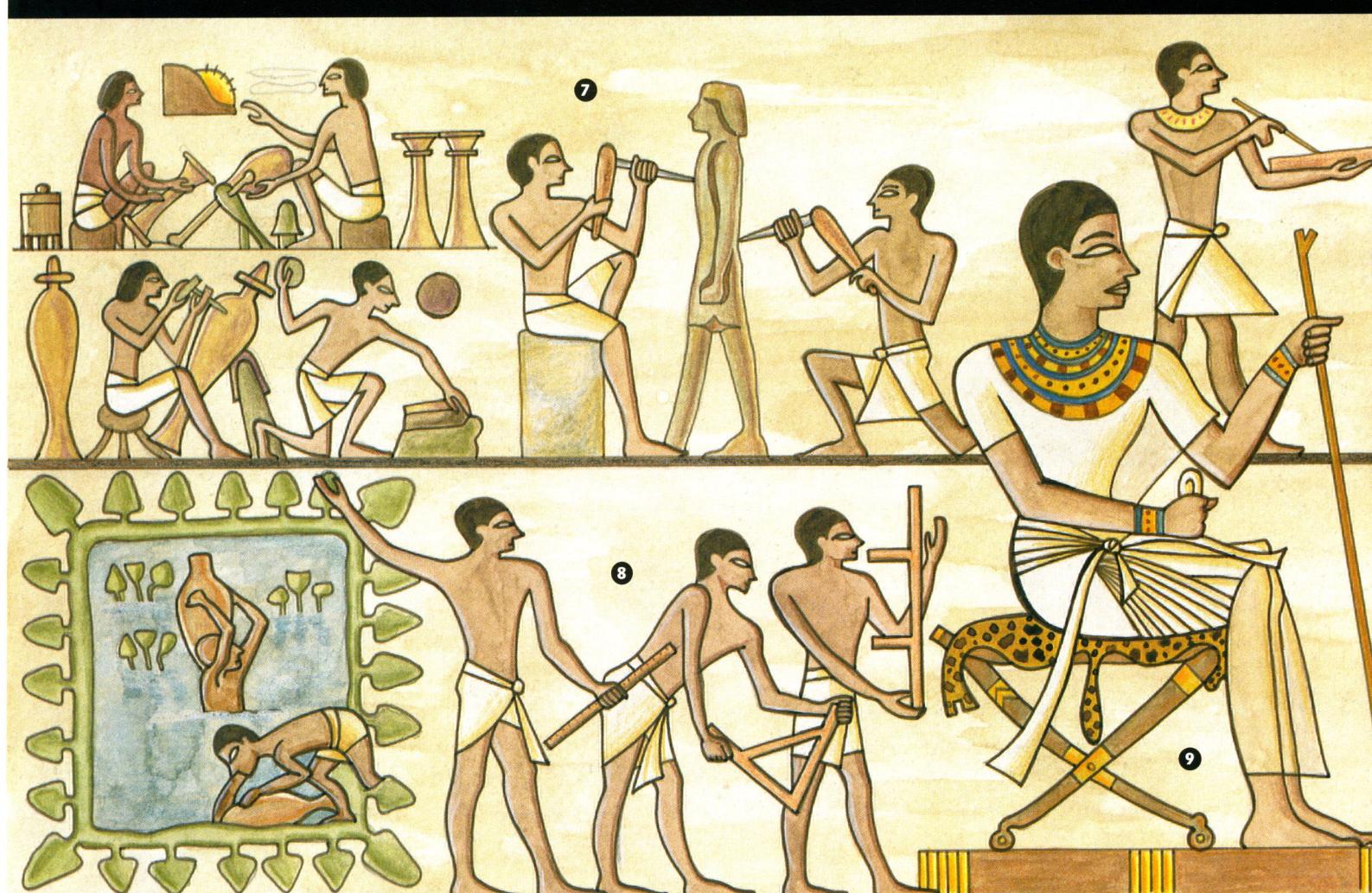
LOS CONSTRUCTORES DE PIRÁMIDES no eran esclavos, sino obreros pagados por el Estado. Su trabajo no era tan sencillo como pueda parecer a primera vista: arrastrar pesados bloques de piedra y colocarlos en su sitio requiere un saber hacer que sólo se consigue con la experiencia. El mejor modo de aprender era trabajando, y es muy probable que los hijos sucedieran a los padres en esta labor tan concreta.

Obreros,  
cargando  
materiales de  
construcción.  
Tumba del  
visir Rekhmire

Así, al poco de comenzar a construirse pirámides los faraones ya dispusieron de una masa de trabajadores especializados.



# LA CONSTRUCCIÓN DE



## 7. ESCULTORES, MÉDICOS, MARINEROS...

**L**OS OBREROS que arrastraban los sillares de piedra no eran los únicos que trabajaban en la pirámide. Por encima de ellos había capataces que, a su vez, eran supervisados por otros miembros de la administración real. Estaban también las personas encargadas de fabricar las herramientas, cuerdas, cestas y todo aquello que se pudiera necesitar en la obra. Igualmente, había artesanos que se afanaban en decorar con relieves las paredes de los templos del complejo funerario, capitanes de barco y marineros que traían granito o basalto del sur del país y otros muchos trabajadores especializados. Construir una pirámide era un asunto extraordinariamente complejo, que implicaba a artesanos y técnicos de muchos tipos, incluyendo a los médicos que atendían a los obreros.

**Maza de madera**  
usada para trabajar  
la caliza con  
escoplos de cobre



HIGHRES

## 8. TÉCNICOS Y SUPERVISORES

**L**a construcción de una pirámide era objeto de estrictos controles. La mayor parte de los bloques que salían de la cantera llevaban una marca de los escribas, que anotaban en ellos la fecha, el lugar al que iban destinados o el grupo de trabajadores encargado de llevarlos a su posición. A la vez, en sus papiros llevaban la contabilidad de todo: piedras, hombres, días trabajados, herramientas rotas o gastadas... El rey era quien pagaba todo y no se le podía engañar. Un control semejante llevaban los aparejadores de la obra, que supervisaban la inclinación y correcta colocación de cada bloque.

**Nivel y plomada**  
utilizados en las  
construcciones  
del antiguo  
Egipto



## 9. ARQUITECTO: EL DISEÑO DE LA PIRÁMIDE

**C**ONOCEMOS EL NOMBRE de por lo menos dos de los arquitectos que dirigieron o supervisaron la construcción de una pirámide. Se trata de Imhotep y Hemiunu. Imhotep, sacerdote de Ptah, fue el diseñador de la primera y la segunda pirámides construidas, la pirámide escalonada de Djosér y la de sus sucesor Sekhemkhet, ambas en Saqqara. Hemiunu era sobrino de Keops y desempeñó el cargo de «supervisor de todos los trabajos del rey», es decir, de arquitecto jefe. No sabemos si trabajaron en solitario o si, como parece más probable, contaron con la ayuda de otros arquitectos. En cambio, si sabemos que utilizaban planos (se ha encontrado uno de época nubia) y recurrían a maquetas para proyectar sus edificios.

**Imhotep**, arquitecto  
que construyó la  
pirámide escalonada  
del faraón Djosér



ALBUM

# UNA GRAN PIRÁMIDE (II)

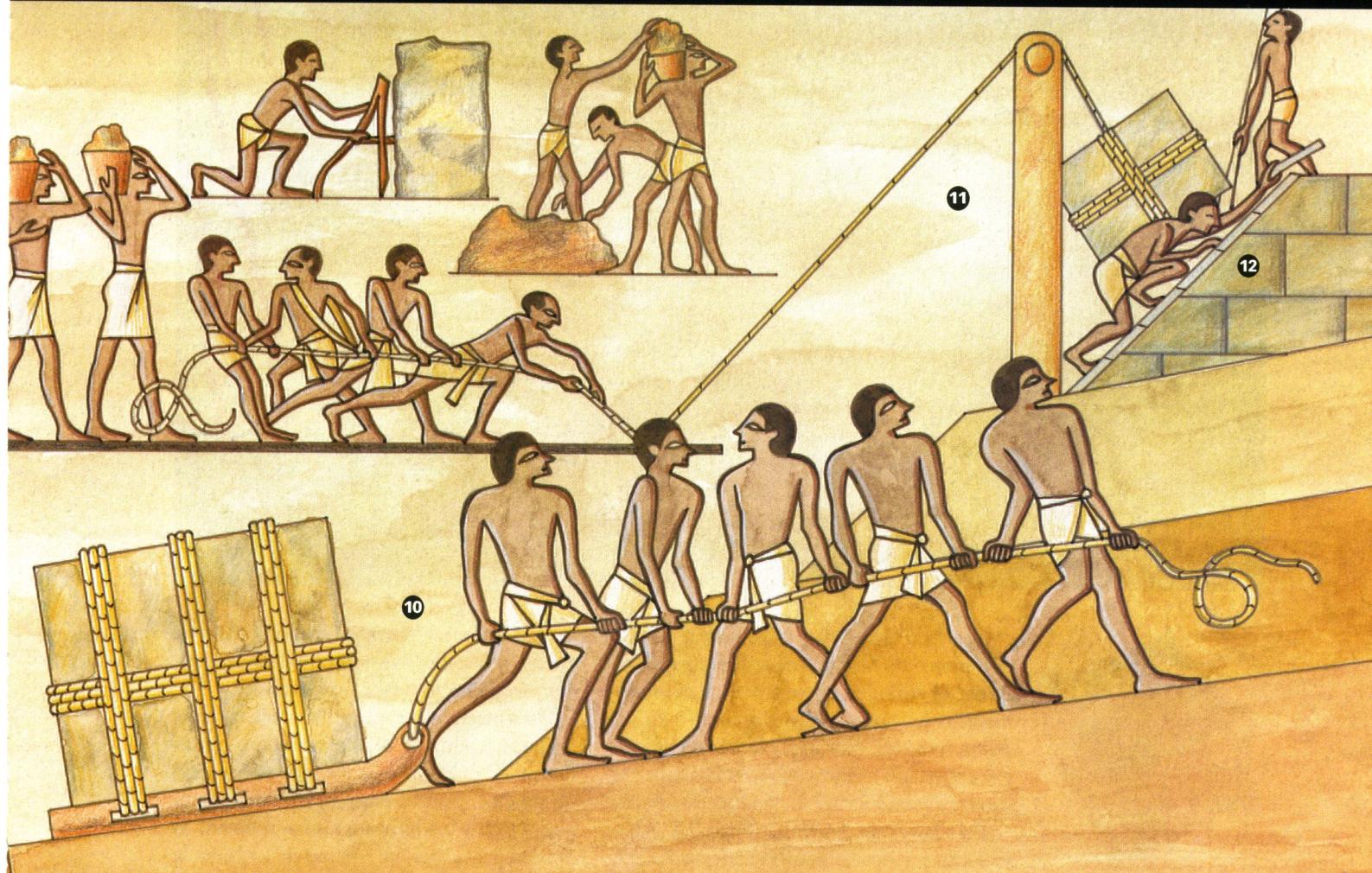


ILUSTRACIÓN: MB CREATIVITAT

## 10. LAS RAMPAS Y LAS PIRÁMIDES

PARA LEVANTAR GRANDES PESOS los egipcios utilizaban rampas, y eso hicieron en las pirámides. Pero no emplearon una gran rampa perpendicular a la tumba, pues construirla hubiera requerido más trabajo y materiales que los destinados a la propia pirámide. Se ha creído que usaron una rampa envolvente, pero en ella es difícil hacer girar los bloques y es muy complicado realizar las mediciones necesarias. Por tanto, es más probable que las rampas sólo sirvieran para trasladar los bloques desde la cantera

hasta cierta altura, no muy arriba. Ello supondría un gran ahorro de tiempo, porque en estos edificios la mayor parte del material se halla en la base.

**Supuesto elevador**  
oscilante de bloques de piedra. Museo Egipcio, El Cairo



## 11. LA COLOCACIÓN DE LOS BLOQUES DE PIEDRA

SI ELEVAR LOS SILLARES DE PIEDRA de una pirámide hasta la altura correspondiente era una tarea ardua, no lo era menos colocarlos en su sitio en la hilada que les correspondía. En pirámides del Imperio Antiguo y del Imperio Medio se han encontrado bloques que han permitido imaginar cómo eran colocados en su posición. Se trata de sillares que presentan en una o varias de sus caras unas protuberancias en la piedra cuya función era la de servir de punto de apoyo para las palancas con las que se hacía presión y se empujaba el bloque hasta encollarlo en su posición. Algunos de los sillares de revestimiento que cerraban una hilada eran bajados desde arriba con ayuda de una cuerda pasada por una muesca en su cara posterior.

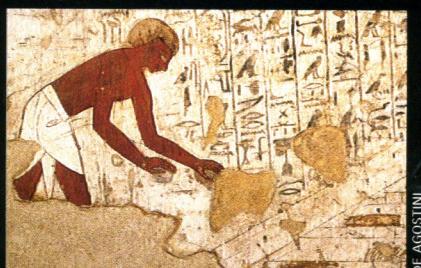
**Restos del piramidón** (cima) de la pirámide de Kefrén, en Gizeh



## 12. EL REVESTIMIENTO, ÚLTIMO CAPÍTULO

PARA dar a las pirámides unas paredes lisas y un aspecto más lucido y deslumbrante, todas estas construcciones se recubrieron con una última capa de sillares de piedra caliza de especial calidad y blancura. La cantera de estos bloques se encontraba en Tura, a unos kilómetros al sur de El Cairo. Como Tura está situada en la orilla oriental del Nilo, los bloques tenían que cruzar el Nilo

a bordo de grandes barcos de transporte. Pero, dado que eran lo último que se colocaba de la pirámide, los egipcios tenían años para completar esta operación.



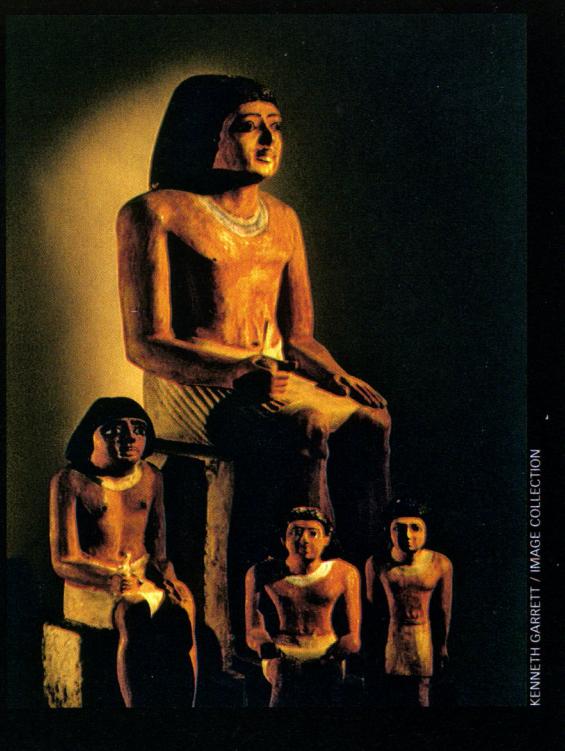
DE AGOSTINI



## EL CEMENTERIO DE LOS OBREROS

En 1990, a la entrada de las canteras de las pirámides de Gizeh, Zahi Hawass, director del Consejo Superior de Antigüedades Egipcias y explorador residente de National Geographic, descubrió una necrópolis con numerosas tumbas humildes. No sólo había tumbas grandes con puertas falsas llenas de inscripciones en los nichos, antecámaras abovedadas y atrios cerrados, sino también sepulcros más pequeños en forma de colmena, en lo alto de simples pozos de enterramiento, y versiones muy reducidas de las tradicionales mastabas en forma de bloque, hechas de adobe. Algunas de las tumbas más complejas contaban con largas rampas que descendían hacia el este, a imitación de las calzadas que unen las pirámides con sus templos del valle. Además, todas estas tumbas fueron construidas sobre restos de sepulcros anteriores, que datan quizás de la dinastía IV. Los estudios a que han sido sometidos los esqueletos de algunos de los enterramientos sugieren vidas dedicadas al trabajo manual, compatible con la construcción de pirámides, y la cura de ciertas heridas (incluyendo la amputación quirúrgica de un pie) indica que había médicos al servicio de estos trabajadores.

**El artesano Inty-Shedu.**  
Estatuillas procedentes de su tumba.  
Necrópolis de los obreros de las pirámides



KENNETH GARRETT / IMAGE COLLECTION



### PLANOS Y MAQUETAS

Aunque los arquitectos egipcios trabajaban sobre plano, no desdeñaban las maquetas, que –similares a la de este almacén de trigo, conservada en el Museo Egipcio de Turín– permitían trabajar con mucha facilidad a los arquitectos y maestros de obras. Se conoce una maqueta de madera que representa las habitaciones interiores de la pirámide construida para el rey Amenemhat III en Hawara

Los escribas habían calculado al dedillo el número de bloques necesarios para terminar el edificio (en los tratados de matemáticas hay problemas donde se explica cómo hacerlo). Los capataces y sus supervisores sabían cuántos bloques formaban el total y cuál debía ser la producción diaria.

Para llevar un control estricto del trabajo diario y ayudar a distribuir adecuadamente los bloques, sobre éstos se solía escribir una breve información. Existían dos tipos de marcas. Unas, para los capataces, indicaban la fecha de transporte y el equipo encargado del mismo. Otras, más groseras, sencillas y de mayor tamaño, estaban destinadas a los trabajadores, que eran analfabetos.

### LA CONSTRUCCIÓN DEL MONUMENTO

Mientras los bloques comenzaban a ser extraídos, el lugar escogido por el faraón se acondicionaba para recibir la pirámide y sus edificios anejos. Se comenzaba despejando de arena y piedras el terreno destinado a la construcción. Luego se señalaban los puntos cardinales con la mayor precisión posible, con la ayuda de algunos instrumentos de visión directa, horizontes artificiales con los que señalar el orto y el ocaso de estrellas concretas (el punto medio entre ambos sería el norte) y la observación de cuerpos celestes nocturnos. Cada punto cardinal sería el centro de una cara del edificio. Definidos los

ejes de la pirámide, era el momento de sentar las trazas del monumento. Ahora podían comenzar a llegar los bloques.

Un aspecto interesante del núcleo de las grandes pirámides del Imperio Antiguo es que en el centro de ellas casi siempre se dejó un saliente de roca natural, acondicionado para recibir los bloques subsiguientes. Si bien la presencia del mismo dificultaba la realización de los cálculos de la orientación, tenía una inmensa ventaja: reducir enormemente el volumen de piedras necesarias para la edificación. Debido a su forma, en el tercio inferior de una pirámide se concentra la mayor parte de su volumen total, de modo que si gran parte de ese tercio inferior ya existía, los egipcios se ahorraban el trabajo de tener que subir un montón de sillares. La Gran Pirámide tiene ese núcleo, al igual que la pirámide de Kefrén (cuya esquina sudoeste está tallada en el núcleo de roca) y la de Didufri, el 40 % de cuyo volumen corresponde a un núcleo de piedra.

El sistema de elevación de los sillares es el que más debates ha suscitado entre expertos y supuestos «investigadores» del antiguo Egipto, pues por desgracia no contamos con ningún documento que demuestre que realmente ocurrió como pensamos. Dejando aparte los sistemas anacrónicos y puramente fantasiosos, los restos arqueológicos y los dibujos encontrados en la

**EN EL CENTRO DE LAS PIRÁMIDES DEL IMPERIO ANTIGUO SE DEJABA UN SALIENTE DE ROCA NATURAL, CON LO QUE LOS EGIPCIOS SE AHORRABAN SUBIR MILES DE SILLARES**



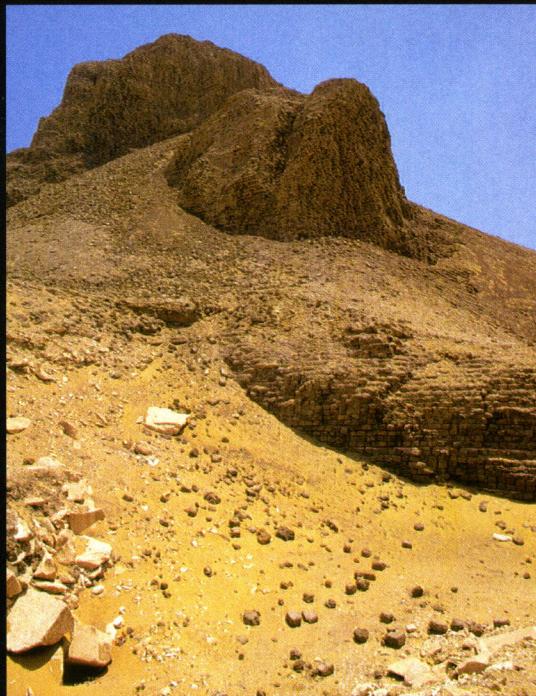
#### LA PIRÁMIDE DE SAHURE

de 47 metros de altura, se levanta en la necrópolis real de Abusir. Su núcleo lo formaban cinco terrazas de bloques de caliza, toscamente escuadrados y mal ajustados con mortero de barro. Pero el templo funerario, cuyos restos se ven frente a la pirámide, parece revestir mayor importancia: construido con granito y basalto estaba decorado con bellos relieves.

# LA PIRÁMIDE DE AMENEMHAT III

EL ESTUDIO REALIZADO por Dieter Arnold de una pirámide del Imperio Medio, la que Amenemhat III, de la dinastía XII, levantó en Dahshur, da una idea del trabajo que requería la construcción de estos monumentos. Diez equipos formados por un fabricante de ladrillos y tres ayudantes (40 personas) podían producir unos 500 ladrillos diarios cada uno, lo que al cabo de 15 años supondría más de 26.000.000 millones de adobes. Para transportar esos ladrillos hasta el pie de la pirámide se necesitarían unos 300 porteadores, y otros tantos serían los encargados de colocar los ladrillos en su sitio. Una vez puesta una hilada, 30 cargadores de arena rellenarían con este material los espacios dejados entre los adobes. La extracción y talla de los 250.000 bloques de piedra utilizados en el revestimiento y las cámaras interiores de la pirámide sería obra de 150 canteros, a los que se sumarían otros 100 dedicados a realizar los ajustes y el acabado final de bloques y losas, transportados hasta el lugar por 1.500 obreros y 200 marineros. Los bloques eran luego colocados en su lugar por 600 obreros. Todo este gentío contaba con el apoyo de 1.500 trabajadores encargados de labores como llevar agua, cocinar, etc. En total, para construir una pirámide del Imperio Medio no parecen haberse necesitado más de 5.000 personas a tiempo completo durante todo el reinado de un faraón.

**Restos de la pirámide**  
de ladrillos que Amenemhat III, de la dinastía XII, ordenó construir en Dahshur. Hacia 1843-1797 a.C.



ALAMY



## EL REY DE LAS TRES PIRÁMIDES

Al faraón Snefru, de la dinastía IV, se debe la finalización de la pirámide de Meidum y la erección de otras dos en Dahshur: la pirámide Romboidal y la Roja. Esta última es la primera pirámide perfecta, y se supone que fue enterrado en ella. Arriba, Snefru en una escultura procedente de Dahshur

decoración de algunas tumbas son concluyentes. Cuando necesitaban mover grandes pesos, los egipcios utilizaban dos herramientas: los trineos y las rampas.

Al ser un país de arena y barro, los trineos son perfectamente viables y útiles, más que la rueda (conocida, pero no utilizada). En cuanto a las rampas y los caminos de barro apisonado y humedecido con agua, son sistemas que permiten trasladar pesos en vertical y horizontal respectivamente. Un experimento realizado en Karnak por Henry Chevrier demostró que sobre uno de esos caminos de barro, un peso de cinco toneladas y media podía ser empujado sin problemas por un equipo de seis personas.

Siendo así, el procedimiento más habitual propuesto por egipiólogos para la construcción es la rampa gigante, bien perpendicular al edificio, bien envolvente con varios giros no perpendiculares a la pirámide. Pero la rampa perpendicular es inviable por su inmenso tamaño, pues para subir el piramidión de la Gran Pirámide (el monolito en forma piramidal que la corona) la rampa debería tener kilómetro y medio de longitud y su volumen ¡sería mayor que el propio edificio! Sin contar con que los ladrillos de adobe no resistirían la presión de elevarse hasta 150 metros de altura. En cuanto a la rampa envolvente, no consigue solucionar la cuestión del giro de las esquinas; ade-

más, al ir cubriendo el edificio según se eleva, impediría realizar las medidas necesarias para evitar errores de construcción. Entonces, ¿cómo consiguieron subir los grandes bloques hasta su sitio? Respuesta: con trineos, rampas y (quizá) palancas.

Una larga rampa con una pendiente mínima desde la cantera hasta el pie de la pirámide podía alcanzar con facilidad una altura de una decena de metros o más, lo que permitiría construir sin demasiadas dificultades la parte inferior del edificio, donde, como ya sabemos, se acumula la mayor parte de su volumen. Sobre esta base se irían acumulando los restantes bloques, que desde ese punto comenzarían a ser elevados mediante palancas. La altura media de las hiladas de la Gran Pirámide es de sólo 69 centímetros, y se ha demostrado que un equipo mínimo de seis personas podría elevar en cuestión de minutos cada bloque a esa altura. Una vez alcanzado el escalón superior, los bloques se distribuían sobre la nueva plataforma. Cuando ésta quedaba completa, la operación se repetía con la siguiente. Alcanzada la cima y colocado el piramidión, la pirámide se completaría desde arriba hacia abajo, terminando los escalones mientras se iba descendiendo.

Evidentemente, ésta no es sino una solución teórica a un problema logístico de dimensiones colosales para el cual carece-

GRACIAS A LOS TRINEOS Y A LAS RAMPAS DE BARRO APISONADO, UN EQUIPO DE SEIS PERSONAS PODÍA ARRASTRAR FÁCILMENTE UN PESO DE CINCO TONELADAS Y MEDIA

**EL MURO DE LAS COBRAS**  
se encuentra en el complejo  
funerario de Djoser en Saqqara,  
en el ángulo suroeste del Gran  
Patio. Se trata de un friso que  
representa una serie de ureos,  
la cobra sagrada protectora  
de la realeza egipcia





KENNETH GARRETT / IMAGE COLLECTION

## EL OBELISCO INACABADO

De Asuán se extraía el granito que se empleó en la construcción de las pirámides y en muchos otros monumentos de la historia egipcia, como muestra palpablemente el obelisco inacabado que, al parecer, data de la época de la reina Hatshepsut (dinastía XVIII), y cuyos casi 42 metros y más de 1.100 toneladas siguen yaciendo en su lecho de piedra. Entonces, como en tiempos de Keops, mil años atrás, el granito se extraía usando bolas de dolorita (una piedra durísima) a modo de mazas

mos de respuesta definitiva. En el caso de aquellas pirámides construidas con bloques más pequeños, mampuestos o adobe, la solución puede ser más sencilla, pues no resulta muy difícil imaginar un sistema de andamios de algún tipo apoyados en la propia cara del edificio que se construía.

El otro elemento imprescindible para la construcción de los complejos funerarios con pirámide era la mano de obra. Ya hemos comentado que no estaba formada por esclavos, sino por trabajadores contratados por el faraón para realizar una tarea muy concreta y básica para la existencia misma del Estado: edificar la tumba del rey.

Pese a lo que nos contaron los historiadores grecolatinos, su labor no era estacional —aprovechando el parón agrícola de la inundación anual del Nilo—, sino que se prolongaba todo el año. Las fechas que se han encontrado en los bloques de la pirámide de Meidum mencionan todos los meses del calendario egipcio, lo que despeja cualquier duda al respecto. Al mismo tiempo, gracias a estas inscripciones podemos comprobar la velocidad a la que avanzaba la construcción. En uno de los bloques de la parte inferior de una de las esquinas de la pirámide Roja de Dahshur apareció un grafito que mencionaba el año del 15.º recuento del ganado (el trigésimo año de reinado de Snofru) y treinta hiladas más arriba la fecha es la del año del 17.º recuento (el trigésimo cuarto año de reinado). Sin duda, una vez puesta en marcha la maquinaria, la rapidez en la construcción podía ser notable.

Dado lo básico de sus sistemas de alineación y construcción, no resulta nada sorprendente el hecho de que las pirámides egipcias no sean esas maravillas de precisión de las que todo el mundo habla. Por ejemplo, las aristas de la pirámide de Kefrén están ligeramente desviadas y no coinciden exactamente en el vértice del edificio, aunque el error más flagrante se produjo en la pirámide de Sahure, en Abusir. Su estructura interna está formada por cinco o seis escalones, y el lado sur del primero de ellos es casi dos metros más alto que el extremo norte. El error tuvo que ser absorbido en los sucesivos escalones para evitar que la pirámide adquiriese un aspecto chocante.

En definitiva, la construcción de las pirámides, ya fueran de piedra o de ladrillos, es uno de los grandes logros de la civilización egipcia, pero el modo en que las levantaron es aún completamente desconocido, lo que confiere a estos prodigiosos monumentos un atractivo suplementario. ■

### PARA SABER MÁS

#### ENSAYO

- Historia de las pirámides de Egipto  
*J. M. Parra Ortiz*. Complutense, Madrid, 1997
- Todo sobre las pirámides  
*M. Lehner*. Destino, Barcelona, 2003

#### NOVELA HISTÓRICA

- Tiempos de pirámides: el faraón Snefru  
*J. I. Velasco*. Edición del autor, Madrid, 2005

#### INTERNET

- <http://guardians.net/hawass/pbuildrs.htm>
- <http://www.pbs.org/wgbh/nova/pyramid/excavation/>

**LA PIRÁMIDE DE KEFRÉN**  
y el complejo funerario de este  
faraón se convirtieron, como todos  
los de Gizeh, en canteras de  
donde se tomaron los sillares para  
construcciones posteriores, ya  
fuese de soberanos del Imperio  
Nuevo o, mucho más tarde, de los  
gobernantes islámicos: se dice  
que la piedra de la mezquita  
cairota del sultán Hassan proviene  
del recubrimiento de esta pirámide

