El gran secreto de los constructores de pirámides

Cómo las estrellas, los barcos, la arena y el trabajo en equipo levantaron una montaña de piedra junto al Nilo.



Qué hay dentro

1 Una montaña de piedra para el Sol 4

2 Piedra, río y camino 8

3 El truco de la arena y la pendiente 12

4 El pueblo que alimentó una maravilla 16



1

CAPÍTULO 1

Una montaña de piedra para el Sol

Junto al Nilo, el faraón Keops mandó construir una tumba como ninguna otra: una enorme montaña de piedra que se estiraba hacia el sol. La levantaron hace unos 4,500 años planificadores, artesanos y cuadrillas de trabajo de Egipto. ¿Cómo lograron mover, medir y apilar tanta piedra sin motores? Primero, tuvieron que conseguir que el terreno mismo se portara bien.

¿Por qué hacerla tan grande?

Una pirámide era mucho más que un edificio gigante. Era una tumba real: un lugar preparado para el faraón después de su muerte. Los egipcios creían que su rey seguiría un viaje sagrado y volvería a nacer, para traer otra vez el orden al mundo. Quizás la forma de la pirámide les recordaba el primer montículo de tierra que salió de las aguas antiguas, o un rayo de sol que sube hacia el cielo. Por eso la pirámide de Keops tenía que verse firme, luminosa y eterna. Mucha gente se imagina un lugar oscuro y espeluznante. Pero en realidad nació como un monumento lleno de esperanza, hecho con mucho cuidado por el rey, la creación y el renacer.

> **DATOS ASOMBROSOS**
> Al terminarla, la pirámide estaba cubierta de piedras blancas de caliza que brillaban bajo el sol.

EN ESTA IMAGEN
Las ofrendas y el trabajo cuidadoso unen a la pirámide con la esperanza, el orden y el sol.





EN ESTA IMAGEN *Los agrimensores usan agua quieta, cuerdas e instrumentos de mira para preparar una base cuadrada.*

Primero, a domar la tierra

Antes de poner la primera hilera de piedras, los agrimensores tenían que preparar una base nivelada. Nivelada quiere decir plana de lado a lado, como una bandeja donde una canica no rodaría. Las cuadrillas despejaron la meseta rocosa y revisaron las partes bajas y altas con zanjas llenas de agua. El agua siempre se queda a la misma altura, así que era una guía excelente. Estiraron cuerdas por el suelo y usaron instrumentos de mira para mantener rectas las líneas largas. Entonces llegó la pregunta clave: ¿dónde están el norte, el sur, el este y el oeste? Si la base cuadrada quedaba chueca, cada capa de arriba heredaría el error.

Estrellas como brújula

¿Cómo se encuentra el norte verdadero sin brújula? El norte verdadero apunta hacia el Polo Norte de la Tierra, no hacia la aguja de un imán. De noche, los agrimensores podían ver cómo las estrellas giraban por el cielo del norte. Tal vez alinearon un instrumento de mira y una cuerda cuando ciertas estrellas llegaban a la posición justa. Luego sus ayudantes marcaban esa dirección en el suelo. Con una sola línea norte bien hecha, los constructores podían trazar las otras tres direcciones y formar un cuadrado gigante. La línea norte-sur de la Gran Pirámide se desvía del norte verdadero una fracción diminuta de grado. ¡Es asombrosamente exacta! Observar las estrellas es la explicación más aceptada, pero todavía se debate cuál fue el método exacto.

> **DATOS ASOMBROSOS**
> La alineación de la pirámide es tan precisa que los estudiosos todavía investigan cómo lo lograron sus agrimensores.

EN ESTA IMAGEN
De noche, los agrimensores usan el cielo ordenado para guiar las esquinas de la pirámide en la tierra.





CAPÍTULO 2

Piedra, río y camino

Antes de ser parte de la pirámide de Keops, cada bloque tenía que hacer un viaje. La mayoría empezaba como caliza clara, muy cerca de Guiza. Pero el granito, una piedra especialmente dura, venía de mucho más lejos. ¿Cómo podía la gente, sin motores, soltar la piedra, hacerla flotar por el agua y llevarla hasta la pirámide que crecía? Sigamos el camino de la roca al río.



EN ESTA IMAGEN *Tres maneras en que los canteros daban forma a la roca y la separaban.*

Herramientas que vencen a la roca

No hacían falta máquinas modernas, pero cada herramienta tenía su trabajo. Primero, un cincel de cobre, una herramienta de metal resistente para tallar, ayudaba a abrir una ranura en la piedra caliza. Luego metían cuñas de madera seca en la grieta y las mojaban. La madera chupaba el agua, se hinchaba y empujaba hacia los lados, y así ayudaba a partir la roca. Para las piedras muy duras, los obreros golpeaban con una maza de dolerita, una roca pesada y durísima que usaban como martillo. Poquito a poco, la superficie se raspaba y se iba astillando. ¿Era lento? Sí. ¿Descuidado? Nunca. Cada bloque tenía que romperse justo donde los canteros lo habían planeado.

> **DATOS ASOMBROSOS**
> La dolerita es más dura que la caliza, así que una herramienta redondeada de dolerita podía astillar piedras todavía más resistentes.



EN ESTA IMAGEN

Los barcos llevan piedra por un canal en época de crecida hasta el puerto de Giza.

El Nilo, su gran carretera

Imagina arrastrar un sofá gigante de piedra por la arena seca durante muchos kilómetros. ¡Qué cansancio! Ahora imagina subirlo a una balsa que flota. El agua carga el peso, y la gente casi no tiene que jalar. El Nilo era la superautopista del antiguo Egipto. Cuando llegaba la crecida, los canales y las obras del puerto cerca de Giza dejaban que los barcos llevaran piedra y provisiones hasta muy cerca de la obra. Aun así, había mucho trabajo duro: guiaban los barcos de carga, amarraban cuerdas fuertes y pasaban los bloques a tierra con cuidado. Pero lo más largo del viaje se hacía por el agua y no por el desierto. El río no era solo un paisaje bonito. Era parte del plan para mover la pirámide.

> **DATOS ASOMBROSOS**
> Los investigadores han encontrado pruebas de que antiguos canales del Nilo y obras de puerto llegaban cerca de Giza.

El informe de una cuadrilla de verdad

No hace falta adivinar que los barcos llevaban la piedra de la pirámide. El papiro es una hoja hecha con una planta del río, y uno muy antiguo guarda el diario del inspector Merer. Merer era un funcionario que anotaba el trabajo de su cuadrilla. En sus notas cuenta cómo navegaban desde Tura con piedra hacia Akhet-Khufu, el nombre que los egipcios daban a la Gran Pirámide. Imagina todo lo que había que planear en una sola entrega: marineros vigilando el canal, obreros sujetando la carga y escribas llevando la cuenta. Aquí no hubo ningún milagro misterioso. Fue un enorme trabajo en equipo, organizado viaje por viaje. Las notas de todos los días de Merer nos dejan asomarnos a ese trabajo de verdad.

> **DATOS ASOMBROSOS**
> El diario en papiro del inspector Merer es una prueba escrita por alguien que participó en las entregas.

EN ESTA IMAGEN
La tripulación de un barco coordina la entrega de piedra por un antiguo canal del Nilo.





CAPÍTULO 3

El truco de la arena y la pendiente

Imagina jalar una casa de piedra por el suelo caliente. Sin ruedas. Sin motores. ¿Cómo lograrían moverla? En este capítulo vas a descubrir los trucos ingeniosos detrás del jalón: trineos de madera, cuerdas fuertes, arena húmeda, rampas que subían y empujoncitos con mucho cuidado. Verás por qué un chorrito de agua ayudaba a deslizar una carga enorme, y por qué subir un bloque pedía planear, tener paciencia y mover todo un equipo junto.



EN ESTA IMAGEN *Tres estados de la arena cambian lo fácil que se desliza un trineo cargado.*

El chorrito perfecto

¿Qué frena a un trineo? La **fricción**: la fuerza de roce que empuja en contra cuando dos cosas se deslizan. En la arena seca, los granitos sueltos se amontonan delante de los patines como un muro que va creciendo. Con un poquito de agua, los granos se pegan entre sí, casi como la arena firme de los castillos de playa. Así el suelo mantiene su forma y se amontona menos arena adelante. Las pruebas indican que lo mejor era solo un 2 a 5 % del volumen de la arena: un chorrito, no un charco. Con la arena apenas húmeda, quizás hacían falta la mitad de las personas para jalar. Pero si la empapas demasiado, la arena se vuelve un lodo blandito. El truco no es «mojada»: es «húmeda justo lo necesario».

> **DATOS ASOMBROSOS**
> Una pintura antigua en una pared muestra a alguien echando líquido delante de un trineo enorme.

EN ESTA IMAGEN

Varios caminos posibles de rampas rodean el núcleo de la pirámide en crecimiento.



Caminos que subían

Arrastrar un bloque por el suelo plano ya era difícil. Subirlo era todavía más difícil. Una **rampa** es un camino inclinado, como la pendiente suave que hay al lado de las escaleras. Seguramente los constructores usaban rampas para subir las piedras a medida que la pirámide crecía, y con cuerdas y cuadrillas controlaban cada subida. Pero aquí hay un acertijo de verdad: nadie sabe cuál fue el plan exacto de las rampas de la Gran Pirámide. Los egiptólogos debaten si fue una rampa larga y recta, rampas en zigzag, una rampa que daba vueltas alrededor o varias clases juntas. Cada idea tiene que explicar adónde fue a parar todo el material de la rampa y cómo dejaban espacio para la pirámide. Las pruebas dicen que probablemente había rampas. Su forma exacta todavía se investiga.

> DATOS ASOMBROSOS
>
> Como la pirámide iba subiendo por capas, el camino para levantar las piedras tenía que cambiar a medida que la obra crecía.



EN ESTA IMAGEN *Palancas, cuerdas y señales cuidadosas guían un bloque hasta su hilera.*

Palanca, empujoncito, a su lugar

Arriba de la rampa, el bloque todavía tenía que quedar justo donde le tocaba. Una **palanca** es una barra rígida que ayuda a levantar algo cuando empujas un extremo hacia abajo, como cuando usas una cuchara para destapar una tapa muy apretada. Los obreros podían meter una palanca de madera bajo un borde de la piedra y empujar todos juntos. Con ese levantón chiquito podían poner calzas debajo o mover el bloque hacia un lado. Las cuerdas sujetaban la piedra pesada para que no se les escapara. Sobre una capa ya preparada, la cuadrilla repetía: levantar un poco, mover un poco, revisar si encajaba y bajar con cuidado. Cada persona tenía un trabajo distinto, así que las señales eran importantes. No sabemos cada movimiento, pero palancas, cuerdas, rampas y un equipo muy coordinado les daban a los constructores un control muy fino.



CAPÍTULO 4

El pueblo que alimentó una maravilla

Mira detrás de la pirámide brillante. Encontrarás un pueblo entero trabajando: arquitectos que planeaban, agrimensores que medían, tripulaciones que llegaban en barco y canteros que daban forma a los bloques. También ayudaban panaderos, médicos, gente que arreglaba herramientas y encargados. Mucha gente se imagina esclavos o extraterrestres. Pero las pruebas apuntan a trabajadores egipcios organizados, entre ellos artesanos expertos y obreros de temporada, todos resolviendo juntos un problema enorme.

El pan que alimentó a los constructores

¿Cómo se alimenta a una obra gigantesca? Se planea igual que las entregas de piedra. En el antiguo Egipto no se pagaba a los trabajadores con monedas. Los equipos recibían raciones, o sea, partes de lo que necesitaban: sobre todo pan y cerveza, y otras cosas más. El pan no era una merienda chiquita. Era el combustible de cada día para quienes trabajaban duro entre el calor y el polvo. En Guiza, los arqueólogos encontraron dos panaderías antiguas. Imagínate los hornos encendidos antes de que saliera el sol, la masa amasándose y filas de panes listas para miles de personas con hambre. Dar de comer a los equipos también era ingeniería: el grano, el agua, la leña, los hornos, las jarras, la bodega y los horarios tenían que funcionar juntos.

> **DATOS ASOMBROSOS**
> Los arqueólogos encontraron dos panaderías antiguas en Guiza en 1991.

EN ESTA IMAGEN
En el patio de una panadería muy ocupada se preparan las raciones de cada día para los trabajadores de la pirámide.



Las pruebas cambian la historia

1. Los arqueólogos encontraron en Guiza poblados para los trabajadores, bien planeados. Esto muestra que los equipos necesitaban casas, provisiones y mucha organización.

2. Las dos panaderías antiguas de Guiza ayudan a entender cómo se podía dar pan a los trabajadores en cantidades enormes.

3. Los equipos de la pirámide tenían nombres de los que se sentían orgullosos. En unos grafitis aparece el nombre «Amigos de Khufu».

4. El diario en papiro del inspector Merer cuenta que había equipos que navegaban con piedra hacia Akhet-Khufu, y con escáneres modernos también se encontró un corredor escondido cerca de la cara norte de la pirámide.



¡PRUÉBALO!

Prueba el secreto de la arena mojada

Averigua con qué arena se desliza más fácil tu trineo chiquito.

1. Pídele a un adulto que te ayude a poner arena seca en una bandeja baja, y la misma cantidad de arena en una segunda bandeja.
2. Échale un chorrito de agua a la segunda bandeja y mezcla hasta que se sienta como la arena firme de los castillos; prepara una tercera bandeja mucho más mojada.
3. Amarra un hilo a la misma cajita vacía y jálala despacio por cada bandeja.
4. Fíjate con qué arena se mueve más fácil la cajita. Si hay demasiada agua se hace lodo, así que el truco funciona mejor con poquita.
5. Limpien todo juntos y lávense las manos después de tocar la arena.

Háganlo juntos, con un adulto.



Pon a prueba tu asombro

1 ¿Por qué los constructores empezaban nivelando el suelo y orientando bien los lados?

A. Para que la pirámide fuera estable y quedara alineada con direcciones importantes

B. Para que los barcos pudieran navegar alrededor de la pirámide terminada

C. Para que todas las piedras tuvieran exactamente el mismo tamaño

2 ¿Qué hacía al Nilo tan útil para construir pirámides?

A. Convertía la piedra caliza en granito

B. Dejaba que los barcos llevaran piedras y provisiones pesadas más cerca de Guiza

C. Hacía que ya no se necesitaran trabajadores ni herramientas

3 ¿Por qué un trineo se movía mejor sobre arena apenas húmeda?

A. Un poquito de agua hacía que la arena se mantuviera firme y se amontonara menos delante

B. La arena mojada hacía que el trineo flotara sobre el suelo

C. El agua disolvía la piedra y la volvía más ligera

4 ¿Qué dicen las pruebas sobre las personas que construyeron la Gran Pirámide?

A. Eran constructores mágicos y no se pueden estudiar sus métodos

B. Eran equipos egipcios organizados, con trabajadores expertos y obreros de temporada

C. Eran solo faraones trabajando sin ayuda

RESPUESTAS 1-A 2-B 3-A 4-B

1. Una base plana y bien orientada le daba a la enorme pirámide un comienzo firme y preciso. 2. Mover cargas enormes en barco era mucho más fácil que arrastrarlas por tierra durante kilómetros. 3. Con el agua justa, la arena se ponía más firme y el trineo sufría menos fricción. 4. La arqueología muestra trabajadores, talleres, comida, registros y equipos resolviendo juntos una tarea gigante.

Palabras nuevas

faraón
El rey del antiguo Egipto, que se creía que tenía un poder sagrado.

norte verdadero
La dirección hacia el Polo Norte de la Tierra, que no es la que marca la aguja de una brújula.

piedra caliza
Una piedra clara con la que se hicieron casi todos los bloques de la Gran Pirámide.

trineo
Una plataforma plana de madera que se arrastra por el suelo para llevar algo pesado.

rampa
Un camino inclinado para subir cosas pesadas.

pirámide
Una tumba enorme de piedra, con lados inclinados en forma de triángulo que suben hasta una punta.

cantera
Un lugar donde la gente corta piedra de la tierra para usarla.

granito
Una piedra durísima que se usó en lugares especiales dentro de la pirámide.

fricción
La fuerza de roce que hace más difícil mover algo que se desliza.

raciones
Las porciones de comida y otras cosas que se les daban a los trabajadores por su trabajo.

Dónde buscamos

Para hacer este libro buscamos en fuentes confiables de internet: arqueólogos, museos, proyectos de universidades y estudios científicos sobre el antiguo Egipto y la ingeniería.

Digital Giza | Frequently Asked Questions
giza.fas.harvard.edu

Nile waterscapes facilitated the construction of the Giza pyramids during the 3rd millennium BCE
pmc.ncbi.nlm.nih.gov

Ancient Egyptian chronology and the astronomical orientation of pyramids
nature.com

Feeding Pyramid Workers|AERA
aeraweb.org

Digital Giza | Frequently Asked Questions
giza.fas.harvard.edu

WHO BUILT THE PYRAMIDS? (continued from page 49)
gizamedia.rc.fas.harvard.edu

The Egyptian pyramid chain was built along the now abandoned Ahramat Nile Branch
nature.com

Discovery of a 4500 years Hidden Corridor in the Great Pyramid using Nondestructive Techniques - DAAD Ägypten
daad-egypt.org

Ahora ya lo sabes: la Gran Pirámide no se construyó con magia. Hicieron falta planes cuidadosos, herramientas ingeniosas, barcos de río y miles de personas bien organizadas. Algunos detalles, como la forma exacta de las rampas, siguen siendo un misterio. ¡Así que sigue haciendo preguntas grandes, como una arqueóloga o un arqueólogo!

FIN

Si no tuvieras motores, ¿qué problema de la pirámide resolverías primero: medir, mover, levantar o dar de comer a todos?

Haz un libro sobre tu hijo o hija

Pruébalo gratis. Escanea el código o visita

littlestorybook.ai/books/how-the-pyramids-were-built-for-kids

LITTLE STORYBOOK

littlestorybook.ai