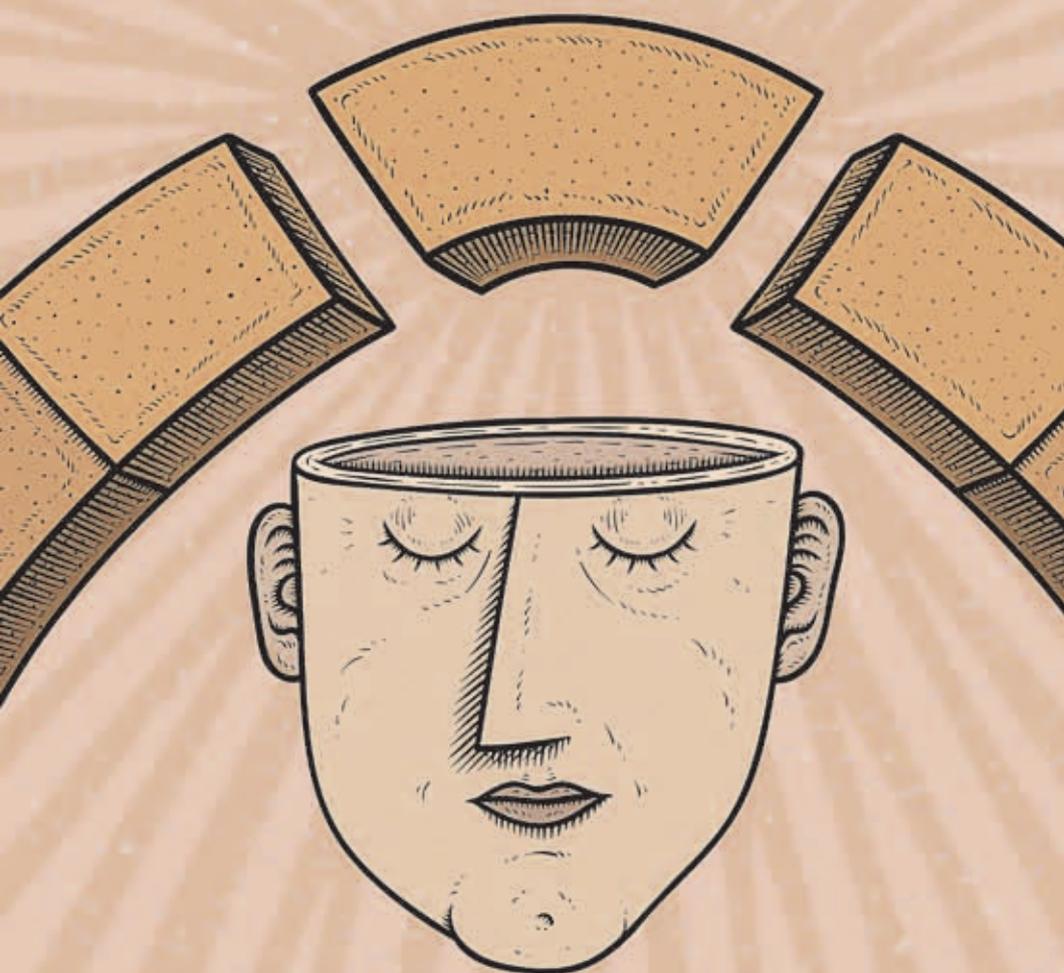
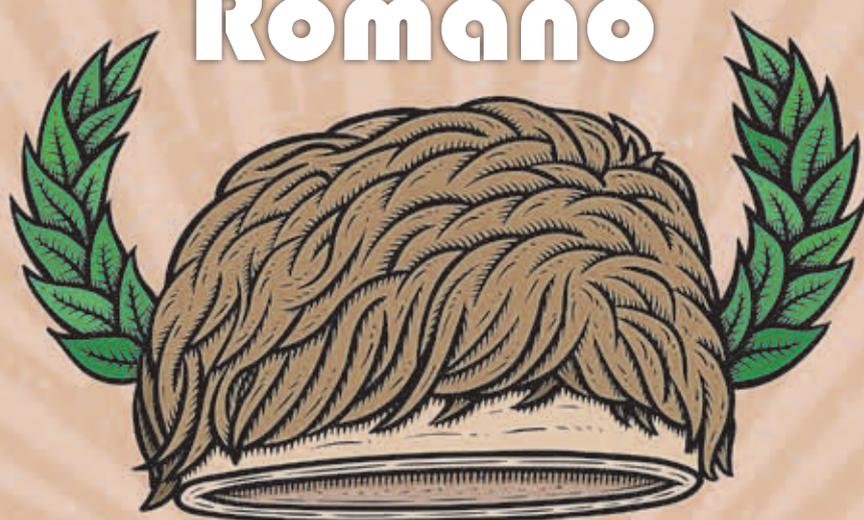
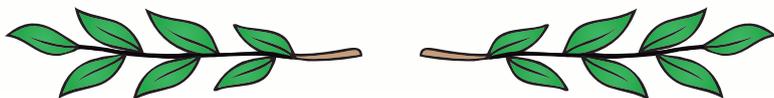
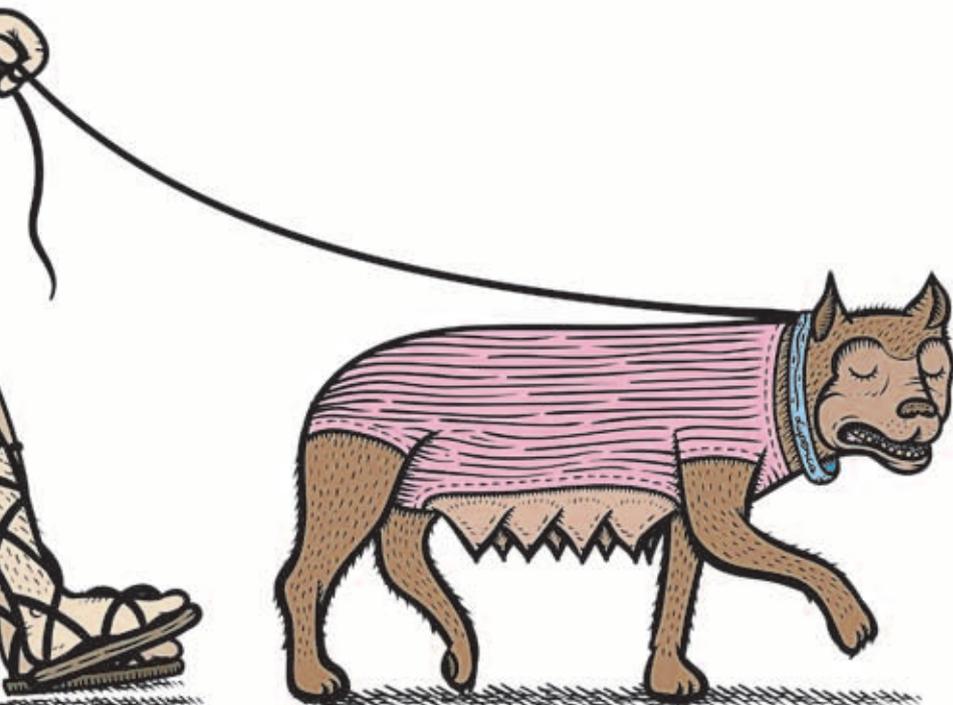




El ingenio Romano





EDITA

Fundación Española para la Ciencia y la Tecnología (FECYT)

DIRECCIÓN MUNCYT

Marián del Egido

CREACIÓN DE CONTENIDOS Y COORDINACIÓN

Fermin G Blanco PHD. Arquitecto y educador. Director de Sistema Lupo.
Colaboración Equipo Sistema Lupo. María Bescansa

ILUSTRACIÓN

WEARBEARD

MAQUETACIÓN

Advantia Comunicación Gráfica

IMPRESIÓN:

Editorial MIC

Depósito legal: M-31841-2017

Síguenos en:



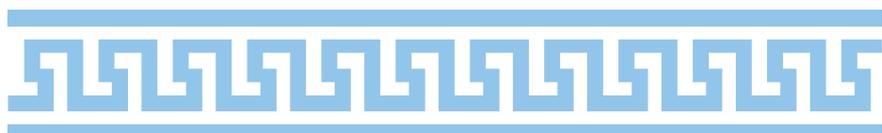
www.facebook.com/muncyt



@muncyt



@muncyt_es



El ingenio Romano



-  PREÁMBULO
-  INGENIUM ROMANO. ENGENDRANDO MARAVILLAS
-  QUIS, QUID, QUOMODO?
-  CADA LOCUS CON SU PIEDRA
-  ¡ESTÁN LOCOS (POR EL ORDEN) ESTOS ROMANOS!
-  HAGAMOS ROMA EN UN DÍA

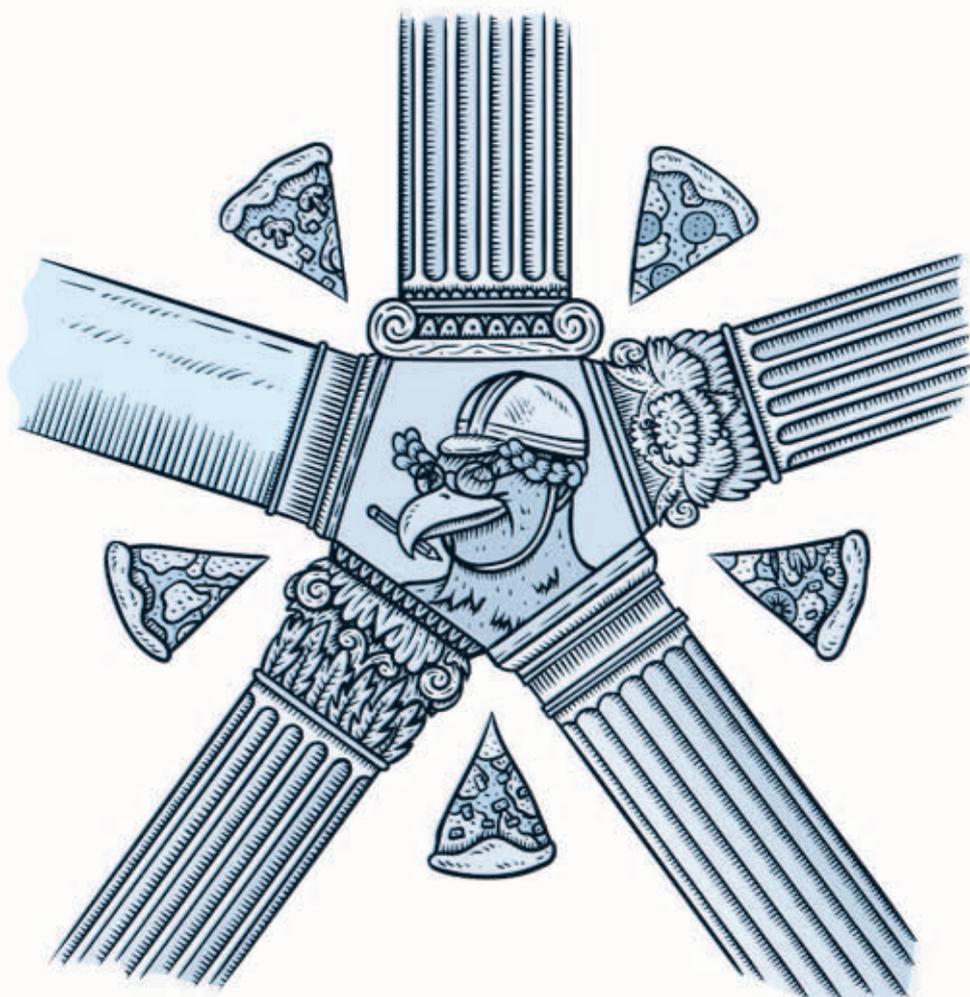


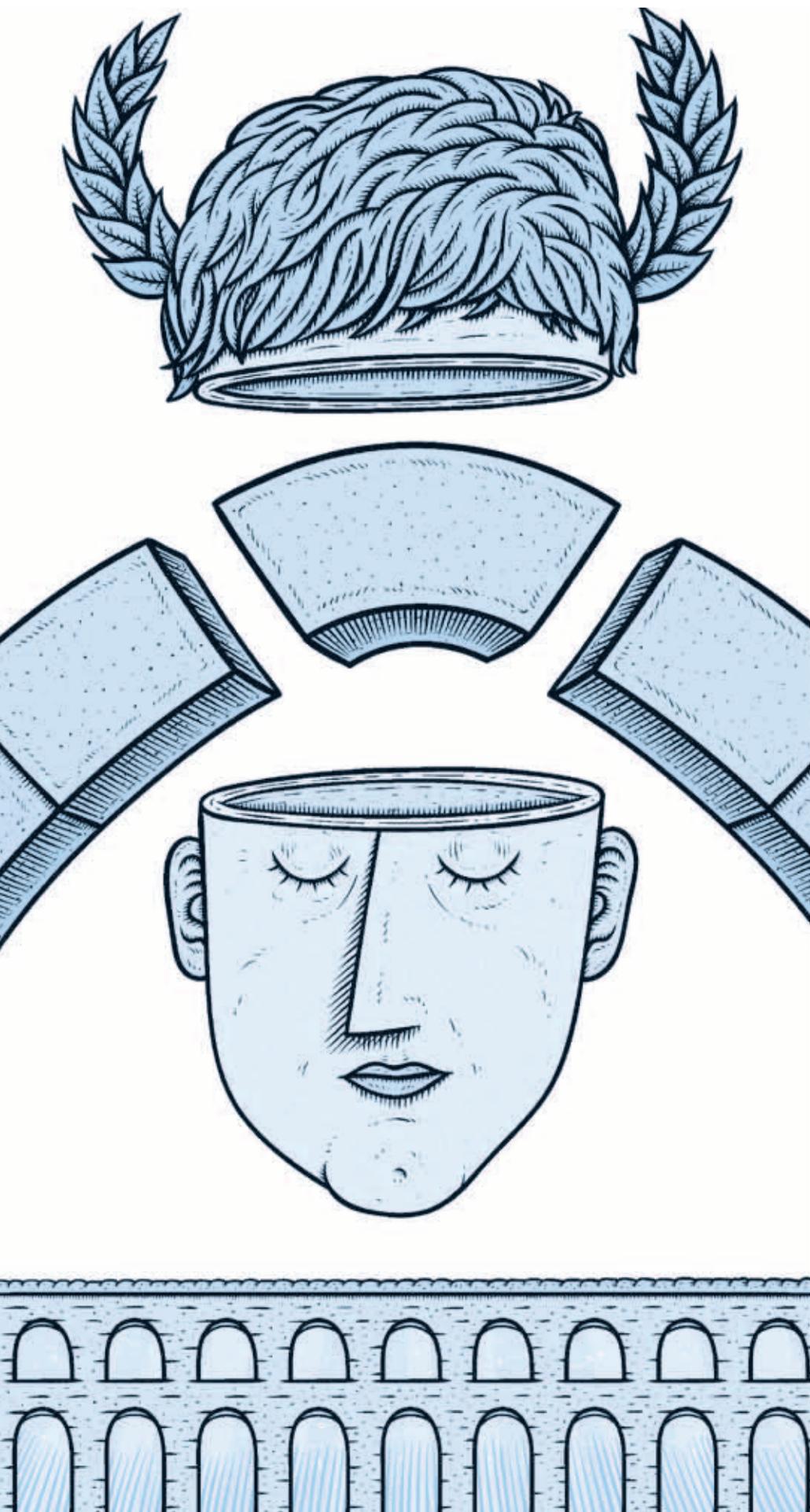
El ingenio Romano

preámbulo

El Museo Nacional de Ciencia y Tecnología (MUNCYT) elabora la colección "Cuadernos Experimenta" con el objetivo de abordar contenidos sobre ciencia y tecnología en un formato diferenciado y atractivo desde una perspectiva didáctica y lúdica. La misión del MUNCYT es contribuir al conocimiento y la cultura científica contando con la colaboración de investigadores, profesores y divulgadores. Esta publicación se dirige, por lo tanto, a todos los públicos y contiene retos para resolver en el aula, durante la visita al Museo o para descifrar tranquilamente, por ejemplo, en el autobús.

Esta colección está formada hasta el momento por cinco publicaciones cuya versión electrónica se encuentra en la web del MUNCYT para su descarga gratuita: "Biotecnología. Calidad de vida", "Luz", "Pasatiempos científicos", "Nanotecnología" y "Relatividad".







El ingenio Romano

Ingenium Romano. Engendrando maravillas

Seguro que has oído hablar de los romanos, de Julio César, del Coliseo de Roma, de Emérita Augusta y del Acueducto de Segovia. Puede incluso que hayas conocido algo de todo esto en persona (menos a Julio César, probablemente). Pero ¿te has parado a pensar por qué sabemos tanto de los romanos? Y ¿cómo aún hoy hay tantas construcciones, algunas aún funcionando, que levantaron aquí hace más de 20 siglos?

Razones hay muchas (un poco de suerte, el cuidado con que esos monumentos han sido tratados por los ciudadanos desde su construcción, la necesidad de tenerlo activo...) pero una de las más importantes es la alta calidad de su construcción, uno de los mayores fuertes de los romanos.



Los romanos fueron grandes ingenieros. Tanto que, de lo que inventaron ellos, muchas cosas se siguen utilizando hoy casi tal cual las idearon. Y aquí podrás ver algunos de esos ingenios y cómo funcionaban y funcionan.

Lo primero que hay que saber es que la **Antigua Roma** se refiere a una civilización que se alargó durante algo más de 10 siglos en occidente y de 20 en oriente, y que desde que nació en el siglo VI a.C, hasta que cayó el Imperio en Oriente (1453 d.C) llegó a dominar un territorio que iba desde la Península Ibérica hasta el Mar Caspio y desde Gran Bretaña hasta Egipto, es decir: la mitad sur de Europa, todo el norte de África y gran parte de Oriente próximo.

En todo ese tiempo y en todo ese territorio, Roma fundó ciudades, creó leyes y costumbres comunes y dejó tal legado arquitectónico, político, lingüístico, cultural, social, etc. que aún hoy, tanto tiempo después se sigue explorando y redescubriendo.

A medida que conquistaban territorios, gracias a su imparable maquinaria militar, se asentaban en ellos con una forma muy ingeniosa (claro): imponían ciertas cosas como la administración, las leyes o la obediencia a Roma, pero mantenían las costumbres propias de cada pueblo integrándolas dentro de sus propios valores morales, religiosos o materiales. Así los nuevos habitantes asumían de mejor gana la ocupación y rápidamente se sentían romanos, más aún viendo que con todo ello venía la paz y la prosperidad.

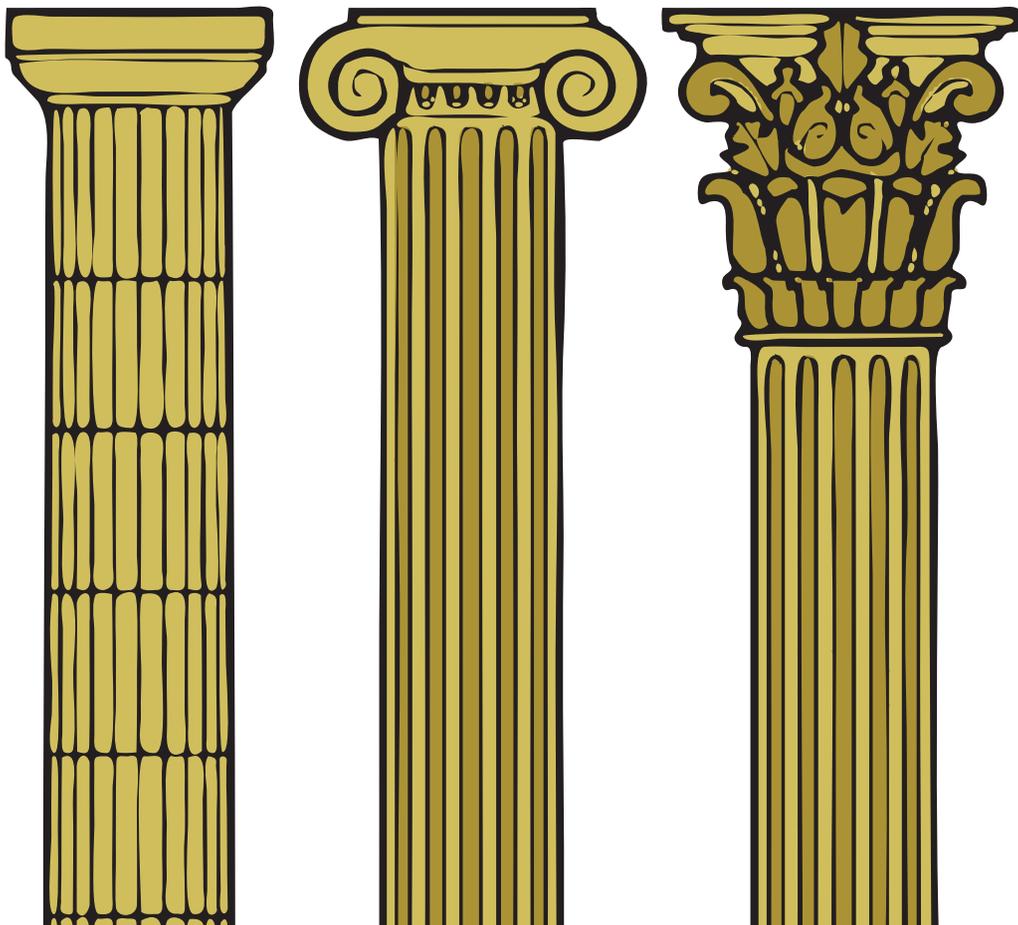
Por eso los restos arqueológicos romanos son distintos según dónde se hallen: aunque pertenezcan al mismo momento histórico están influidos por las culturas y costumbres locales de cada lugar. Pero todos ellos surgen de un interés por mejorar la vida en las ciudades de todo el imperio, garantizando la seguridad, el abastecimiento y el desarrollo de la vida social y cultural. De ahí que tengan que inventar nuevas tipologías constructivas y arquitectónicas y los sistemas para poder llevarlas a cabo.

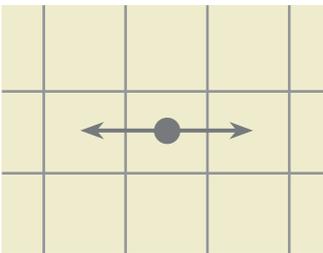
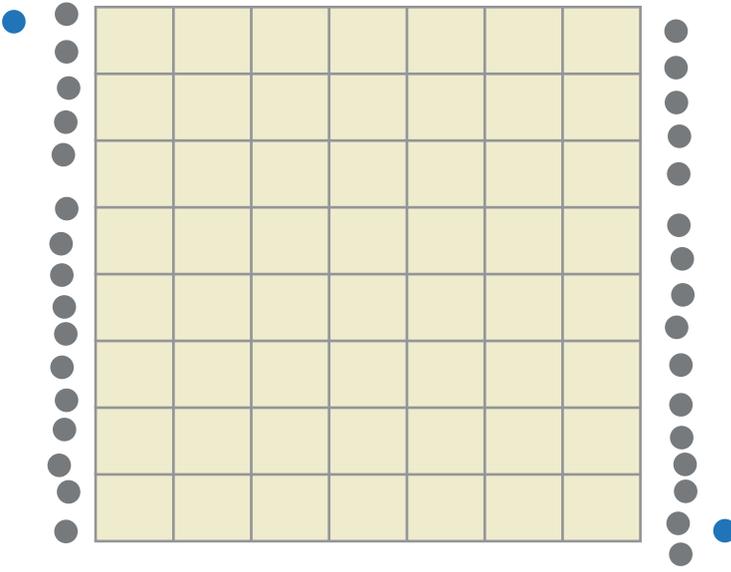


Ludus Lantruncolorum

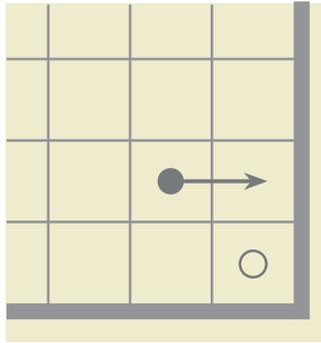
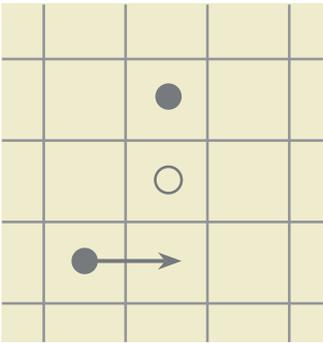
Además de invadir y construir, a los romanos les encantaba jugar. Uno de sus juegos preferidos iba de dominar un territorio, vaya sorpresa. Declárale la batalla a otro centurión y lanzaos a la conquista. El **Ludus Lantruncolorum** es un juego de estrategia parecido a las damas o al ajedrez. Las reglas:

1. Sobre la cuadrícula de 7x8, cada jugador dispone de 17 piezas, una azul, el resto blancas o negras. Las piezas blancas y negras se colocan de dos en dos, en turnos alternativos de juego, en cualquier sitio del tablero. Es muy importante colocarlas bien, esto va a condicionar toda la partida. Durante esta primera fase no se efectúan capturas.
2. Una vez colocadas todas las piezas blancas y negras, cada jugador añade una pieza azul, el *dux*.
3. Las piezas se mueven hacia adelante o hacia atrás, un cuadrado al tiempo. No se permiten desplazamientos en diagonal.
4. Una pieza es capturada cuando el oponente la envuelve ortogonalmente entre dos piezas enemigas, o entre una pieza enemiga y una casilla de la esquina (pero no borde) del tablero. El *dux* es capturado como cualquier otra pieza. Cuando uno de los jugadores captura una pieza del contrario, mueve otra vez.
5. El *dux* azul puede moverse igual que el resto de las piezas, o saltar sobre una pieza enemiga que se encuentre en una casilla adyacente. La pieza que es saltada no resulta capturada por el movimiento. Sin embargo, el movimiento puede resultar en la captura de otra pieza como consecuencia.
6. Si una pieza se mueve voluntariamente entre dos piezas enemigas, no es capturada.
7. El jugador que pierda todas sus piezas pierde el juego. Si aún quedan piezas en el 30º movimiento, el juego finaliza, y el jugador con mayor número de piezas sobre el tablero, gana.

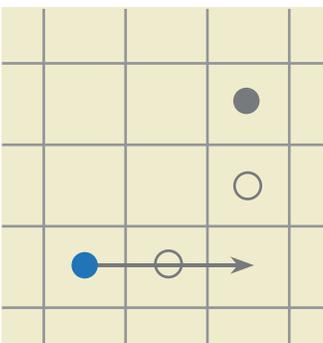




Cada ficha se puede mover una casilla hacia adelante o hacia atrás

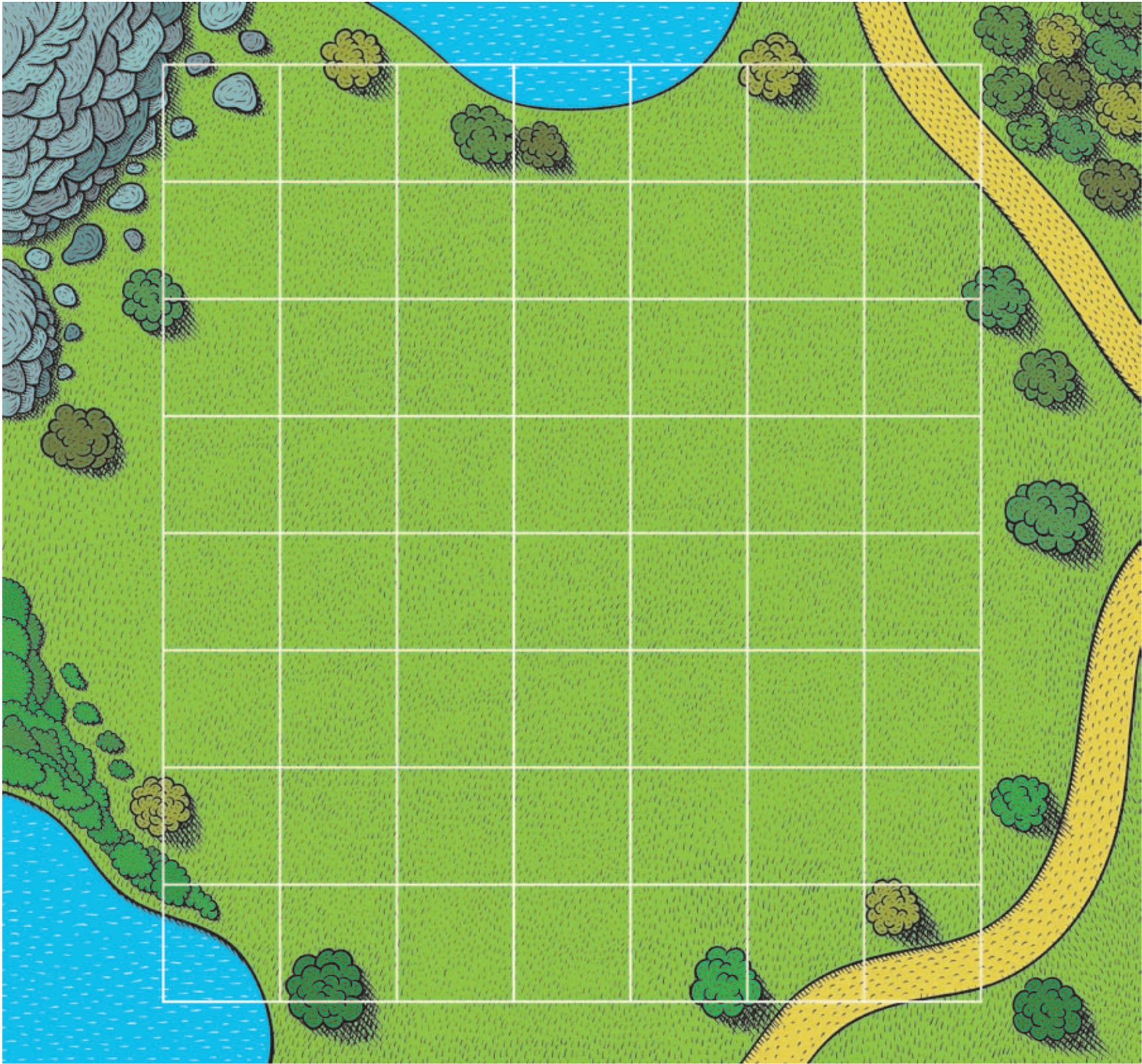


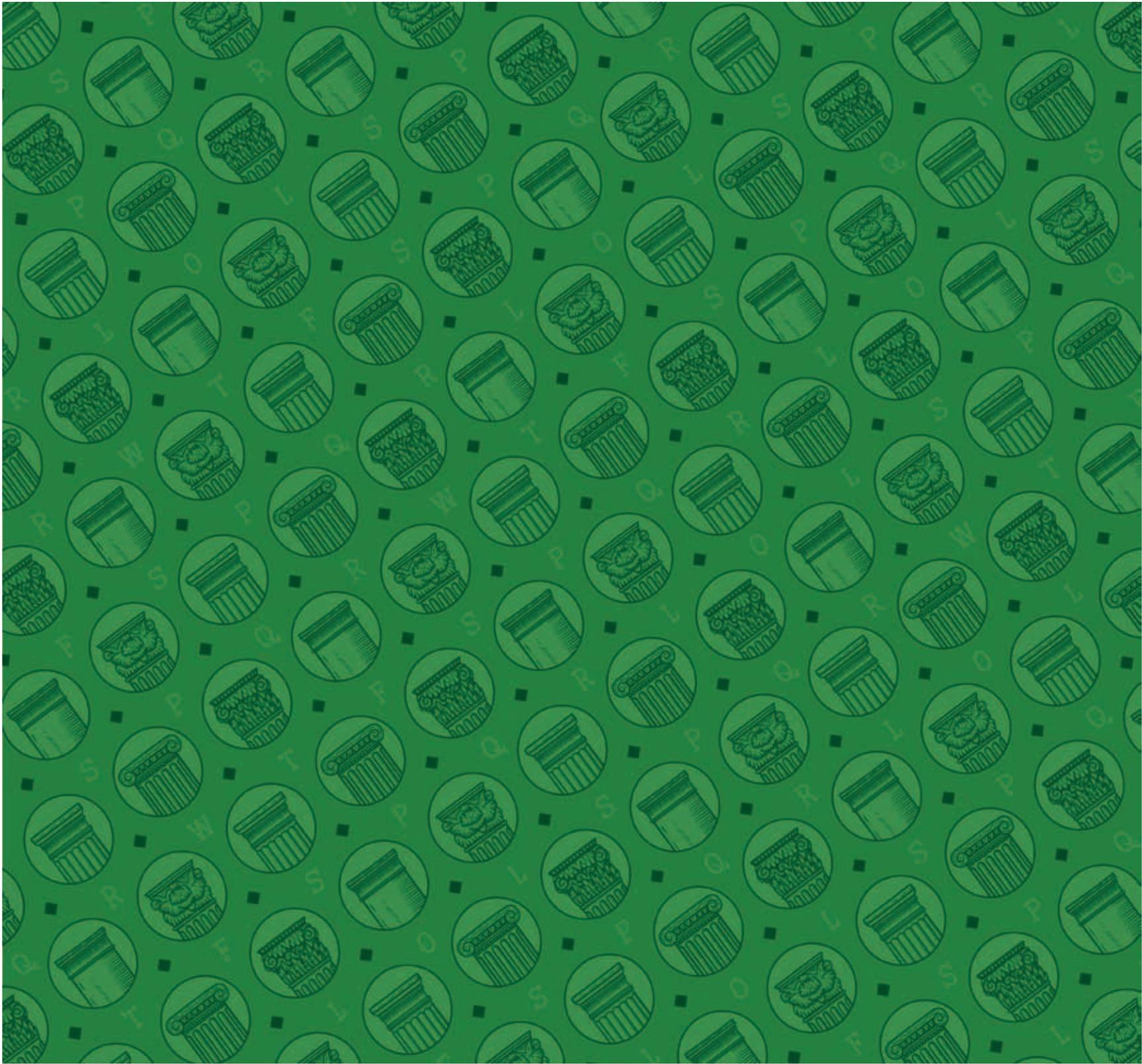
Las fichas negras capturan una ficha blanca (rodeándola o arrinconándola en la esquina)



El Dux del que juega con las negras salta por Encima de una blanca (a la que no le pasa nada) y captura a otra blanca

*Tienes que saber que los romanos eran tramposos, ¡y mucho! Mentían, truca-
ban dados, escondían piezas...lo que hiciera falta. No es que tengas que hacer
trampas, pero sí que puedes inventar (de acuerdo con tu contrincante) nuevas
reglas para mejorar el juego.*







El ingenio Romano

Quis, Quid, Quomodo?

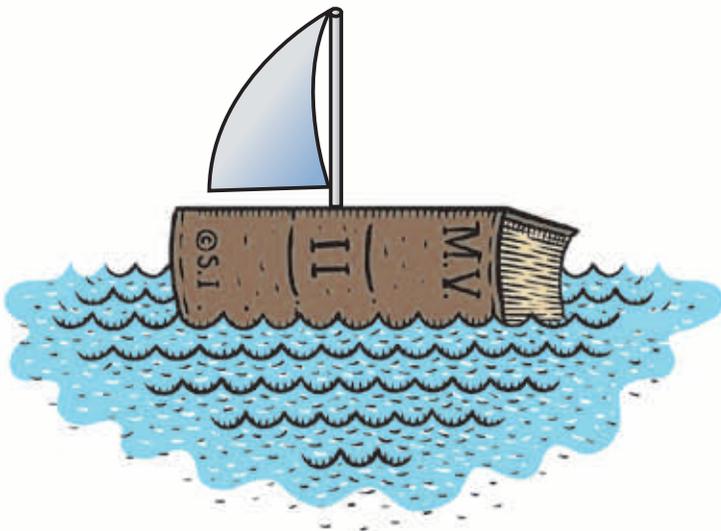
Apenas conocemos el nombre de algunos arquitectos e ingenieros romanos; estaban tan supeditados a las órdenes y deseos de los emperadores que normalmente sus nombres quedaban en el olvido. ¿Todos? ¡No! Algunos de ellos grabados en irreductibles piedras, resisten todavía y como siempre, al paso del tiempo.

Uno de ellos es **Cayo Sevio Lupo**, que ¿quién es? En una piedra a los pies de la Torre de Hércules se puede ver una inscripción que certifica que Lupo fue el ARCHITECTVS del faro, un arquitecto nacido en el S.II en Coimbra (Lusitania-Portugal) a quien el gobernador le encargó la construcción de un faro en las costas de Brigantium (A Coruña) para honrar al emperador Trajano (que por cierto, procedía de Hispania) y a Marte (dios romano de la guerra). Y como ha quedado demostrado por los 2000 años que la torre lleva en pie, era muy bueno haciendo lo que hacía.

Otro nombre que debes conocer es Marco **Vitruvio**, arquitecto, ingeniero y escritor del siglo I d.C. Gracias a él, que dejó escrito un detalladísimo tratado de arquitectura e ingeniería romana "Los 10 libros de arquitectura", hemos podido conocer de primera mano en qué pensaban estos romanos al construir y las reglas con las que proyectaban y levantaban sus edificios.

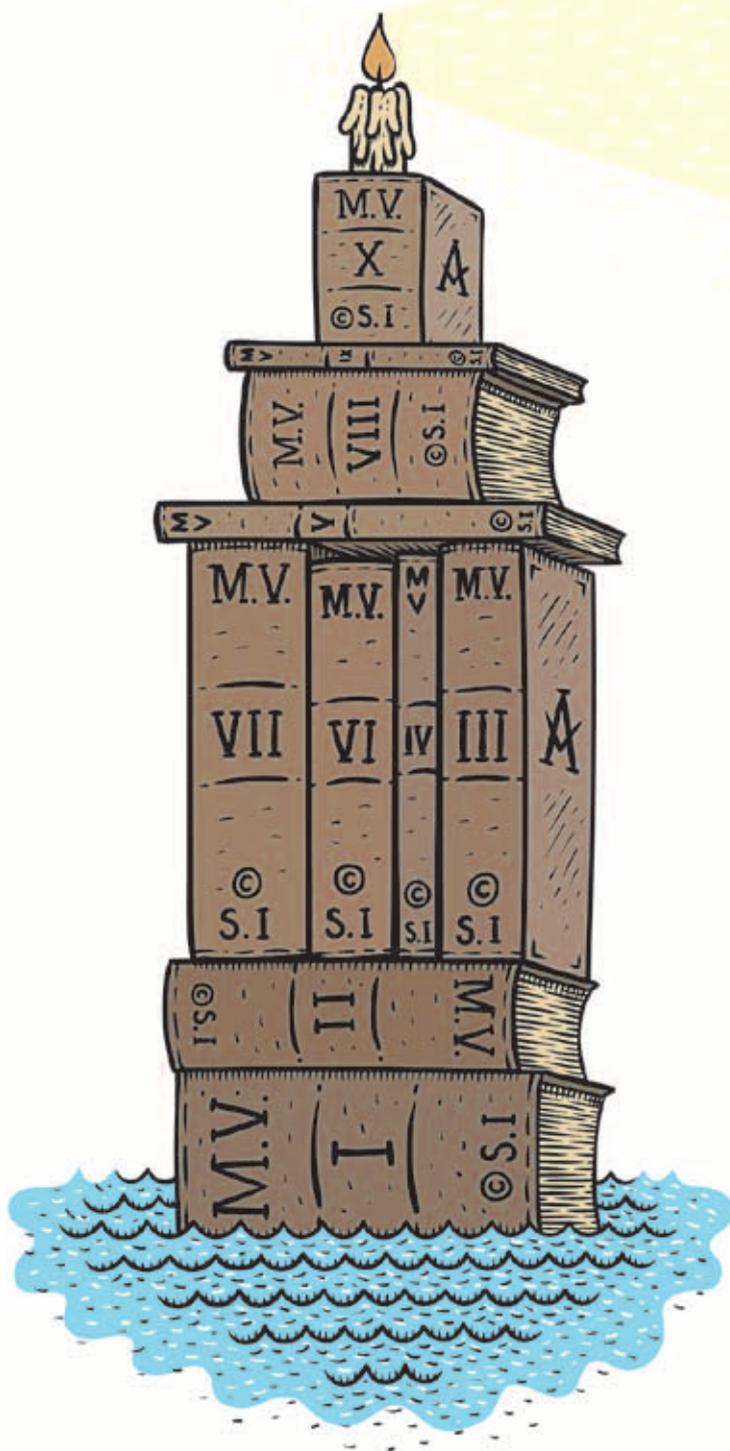
Así sabemos que, a la hora de afrontar un proyecto, los romanos consideraban que lo esencial era que fuera resistente, que cumpliera con su función y que fuera hermoso, las tres características por igual, puesto que no entendían que se pudiera prescindir de una sin afectar a las otras dos. Es lo que se conoce como los "tres principios básicos de la arquitectura": *firmitas, utilitas y venustas*.

Seguramente habrás estado en algún edificio construido en la Antigua Roma (¿no?! ¡a qué esperas!) Pues vamos a comprobar si hacían las cosas según lo que decía Vitruvio. Piensa, por ejemplo, en la Torre de Hércules que diseñó Lupo e intenta encontrar tres elementos o características que demuestren que es una construcción firme, tres que demuestren que sus espacios y conexiones entre ellos cumplen su uso y, esto es lo más complicado, si te parece que cumple con el concepto de venustas, (armonía entre las partes, belleza, proporciones...). Puedes intentarlo también con otros edificios, romanos o no y comprobar quién sabía y quién no tanto, hacer las cosas bien.



También debemos a Vitruvio el concepto de módulo, no porque lo inventara él, sino porque fue quien nos lo hizo llegar y quien nos explicó cómo lo utilizaban. El módulo es una medida de referencia que se toma para proporcionar un conjunto, o lo que es lo mismo, una unidad de medida con la que se definen todas las partes de una construcción. Por ejemplo, en la arquitectura clásica (tanto griega como romana) se construían las columnas tomando como módulo el diámetro de la base: en el orden dórico, la altura de la columna era de 8 veces el diámetro de su base, el jónico nueve, el corintio y el compuesto diez y el toscano 7. Una vez establecido esto, se toma la altura de la columna como módulo para definir la altura total del templo y de sus partes. Así los templos corintios serán más esbeltos que los dóricos porque, en definitiva, lo importante es la proporción entre unas partes y otras.

Para entenderlo del todo, nada mejor que jugar, así que tomando las piezas de Lupo (puedes descargarlas en www.sistemalupo.com) intenta averiguar cuál es el módulo que se utilizó para diseñar todas las piezas. Y después, intenta pensar y diseñar alguna construcción modulada, así, en plan architectus romano.



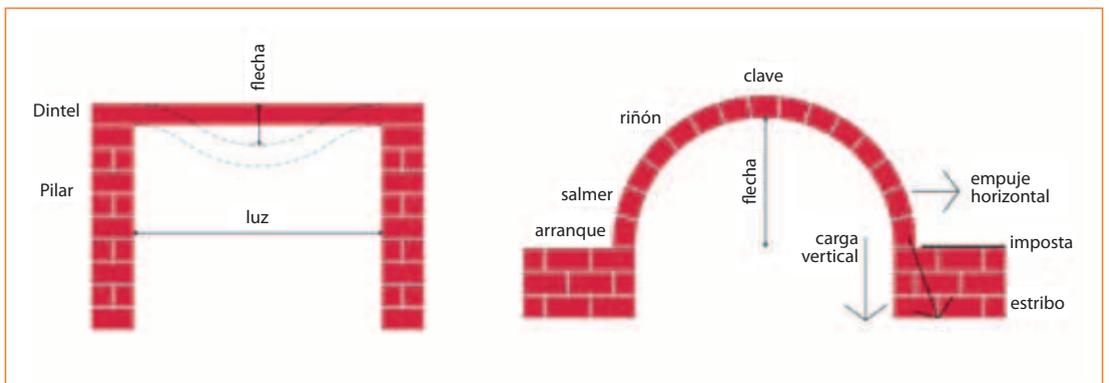


El ingenio Romano

Cada locus con su piedra

Qué bárbaros los romanos. Además de conquistar el mundo, de inventar sistemas fantásticos de construcción y de levantar edificios que aún hoy nos asombran, iniciaron una moda que nunca desapareció: el uso de los arcos de medio punto.

Vayamos por partes. Qué es un arco de medio punto: pues es un elemento arquitectónico que forma un hueco con forma de semicírculo. Para qué sirve: para un montón de cosas si tienes el ingenio de un romano, pero la primera es abrir huecos grandes en muros de piedra. Un muro de piedra, como imaginarás, pesa mucho, y cuanto más alto (y por lo tanto más grueso) pues más pesa, así que o se hacen huequitos pequeños o si se hacen grandes el dintel tendrá que soportar demasiada carga. En cambio, un arco bien construido, lo que hace es “desviar” esa carga desde su punto más alto y, recorriendo todo el arco, hacia sus pies.



Pero es que, además, si pones un arco detrás de otro, y otro, y otro... todos juntos, tienes una bóveda, que hace lo mismo con el peso de lo que tenga encima y que dependiendo del tamaño que tenga puede servir como túnel, como nave central de una iglesia o como alcantarilla. Y aún más, si haces girar un arco en vertical sobre sí mismo, tendrás una cúpula, que también trabaja de la misma manera y que te permite cubrir espacios bien grandes, como por ejemplo en el Panteón de Agripa en Roma (búscalos, búscalos).

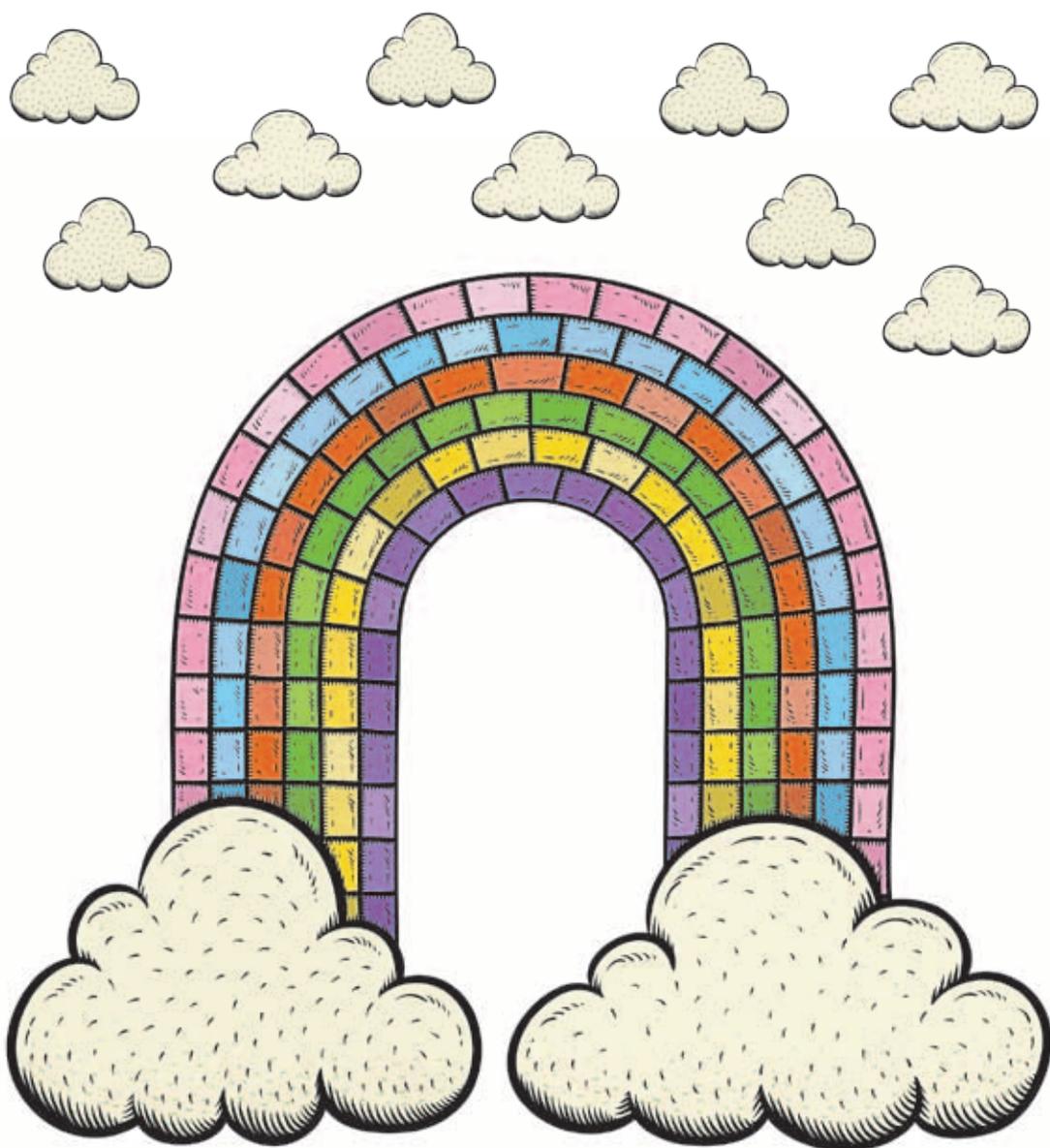
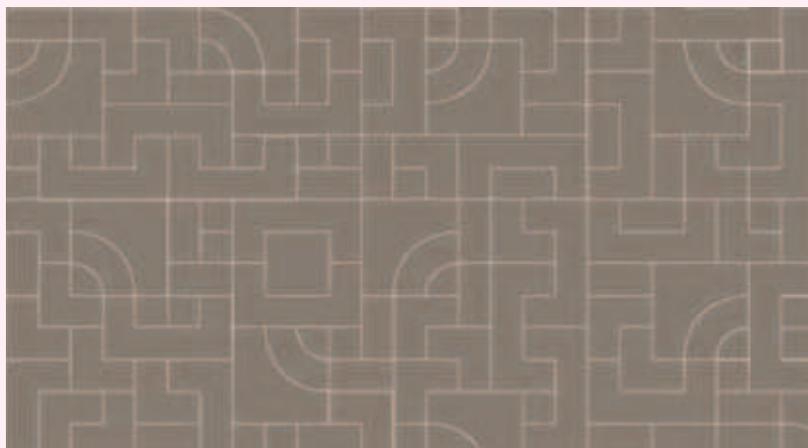
Además de ser fuerte y resultar su uso muy útil como puerta o para aligerar estructuras de piedra, es un elemento armónico y que tiene su propia proporción (que sabemos ya que eso a los romanos les gustaba). Como su intradós es un semicírculo, cuanto más ancho sea el hueco, más alta será la parte semicircular, y viceversa claro. Les gustaba tanto que hicieron del arco la figura para homenajear sus propias victorias militares: el arco de triunfo.

El arco de medio punto fue la manera más eficaz, firme y hermosa que encontraron los romanos para solucionar tantos problemas, funcionaba tan bien que desde entonces ha habido arcos en todos los estilos arquitectónicos posteriores y hasta hoy, tanto en piedra como en ladrillo, como en SuperLupo. Pero, ¿cómo se las ingeniaban para construir grandes arcos sin que se les cayeran? El quid de la cuestión está en las piezas que forman la curva, las dovelas, que una vez colocadas todas, bien ajustadas, son las que consiguen desviar la carga hacia los lados. Para colocarlas, se construye una cimbra, una estructura provisional de madera sobre la que ir apoyándolas, empezando por las de abajo y colocando en último lugar la clave (la del centro del arco), que será la que estabilice el conjunto.

Y hablando de ladrillo. Supongo que es sabido qué es un aparejo (el modo de colocar los ladrillos) y que hay un montón de tipos de aparejos según para qué se use. Pues también muchos de ellos se los debemos a los romanos, que no decían aparejo si no “opus” (obra) y que los llevaban a cabo tanto con ladrillos como con piedra. Desarrollaron decenas de opus diferentes, no sólo en función del uso y forma de la construcción, sino también del tipo de piezas que se usaran, del mortero que las unía o incluso de quién y dónde los ejecutaran. Uno de ellos, el *opus caementicium*, es el precursor del hormigón moderno y es también el método con el que se construyó la cúpula del Panteón, aún en perfecto estado y todavía una de las más grandes del mundo.

OPUS LUPUM

Prueba a desarrollar tu propio opus, elige una de las piezas de Lupo e imagina que tienes todas las que quieras como esa y prueba distintas maneras de ir las colocando para levantar un muro resistente. Luego prueba a hacerlo combinando dos distintas, luego tres, cuatro... cuantas más piezas diferentes, ¡más aparejos posibles!





El ingenio Romano

¡Están locos (por el orden) estos romanos!

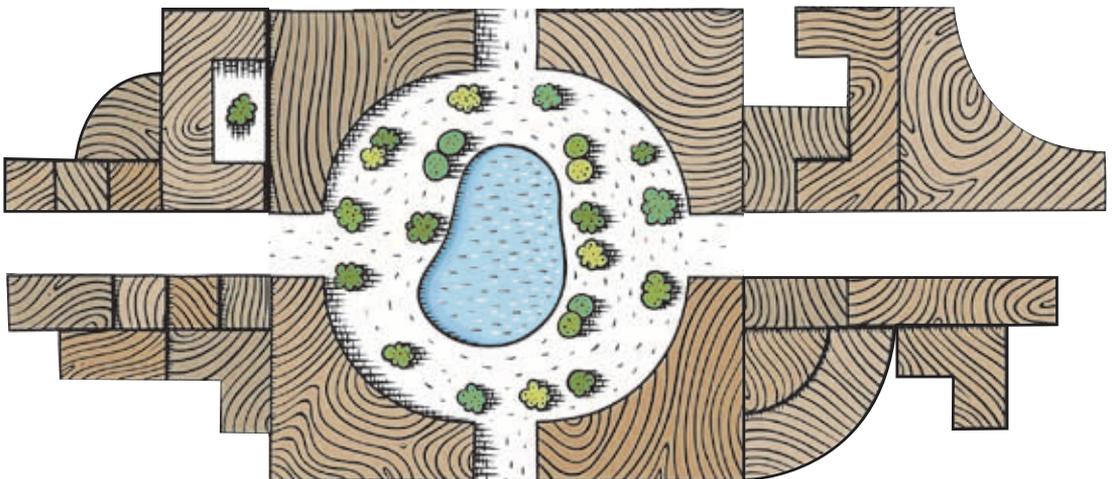
Ya hemos hablado de cómo conquistaban los romanos los territorios con poblaciones establecidas, eso de llegar y romanizar el lugar sin borrar todas las costumbres locales, pero tenían otra manera de ir haciéndose con el territorio: fundar ciudades *ex novo*.

Para fundar una nueva ciudad primero elegían la ubicación, normalmente estratégica para dominar un territorio, y lógicamente, teniendo en cuenta la topografía y la existencia de fuentes naturales de agua. Muchas veces se establecía en cruces de caminos existentes y junto a un río, otras era el resultado de la consolidación de un campamento militar (que se había situado allí por las mismas razones).

Y luego, una vez elegido el sitio, que debía ser aprobado por los dioses, se trazaba el perímetro de la ciudad, donde se construirían las murallas que la delimitarían y protegerían. Desde el centro de la ciudad se trazaban dos calles principales: una que iba en dirección norte-sur (el Cardo máximo) y otra este-oeste (Decúmano máximo). Donde estas calles llegaban a la muralla se abrían las 4 grandes puertas de la ciudad y en el punto de encuentro de las dos vías se situaba el forum o foro, un gran espacio peatonal que servía como punto de encuentro para todos los ciudadanos y donde se situarían los edificios públicos más importantes para la administración y vida municipal. Las demás calles eran paralelas a estas dos vías principales, creando una cuadrícula en la que se colocaban las manzanas de viviendas (*insulae*).

En la ciudad también debía haber un teatro o un anfiteatro así que los ingenieros, prácticos como siempre, valoraban que hubiera colinas sobre las que situar las gradas y así ahorrar al no tener que construirlo entero. Y una cuestión de máxima importancia era el abastecimiento de agua a la ciudad, y ahí es donde estos ingenieros romanos rompían moldes.

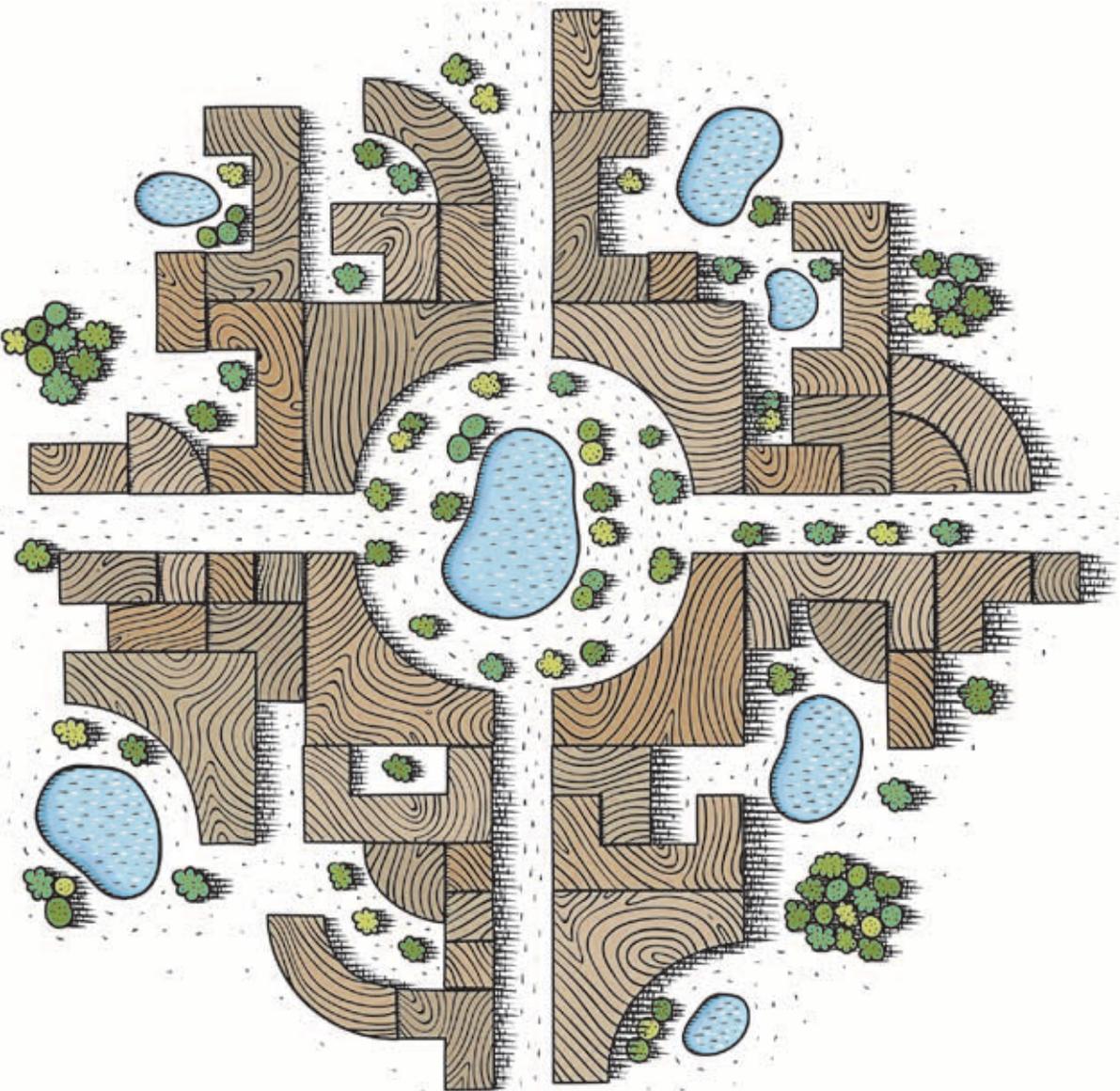
Intenta dibujar un plano de ciudad romana, siguiendo los pasos de su construcción. Y después, si buscas ciudades de origen romano (Lugo, Tarragona, Zaragoza, León ...) y ves sus planos, fijándote en sus zonas más antiguas, verás cómo en muchos casos aún puede verse lo que fueron el cardo y el decúmano originales y dónde estaba la muralla. Ojo: en las ciudades de verdad no siempre el cardo y el decúmano están orientados N-S/E-W, pero reconocerás la gran cruz que forman.



Eran los mejores proyectando y construyendo sistemas para llevar el agua en abundancia desde el manantial más cercano hasta la ciudad: presas, conducciones hidráulicas, depósitos y, sí, acueductos. De estos últimos hay un montón en España (Segovia, Tarragona, Mérida...) y son una de las tipologías constructivas de mayor maestría de los romanos, además de un ejemplo claro de cómo usar los arcos como estructura. Y no sólo ingeniaron el modo de meter agua en la ciudad, también inventaron la manera de sacar el agua sucia para garantizar la higiene: el alcantarillado, un sistema de túneles subterráneos a los que llegaba el agua de los edificios y de la lluvia y la llevaba extramuros (más allá de las murallas).

Otro gran ingenio romano fueron las calzadas. Los romanos empedraban sus calles y caminos, con una suave inclinación hacia los bordes para desalojar el agua a las cunetas, y así permitir un tráfico de carros y caballos más cómodo y rápido. Las calles duraban más y se mantenían más limpias, pero lo mejor de este invento era lo que suponía más allá de las ciudades.

El Cardo y el Decúmano no se detenían al llegar a las puertas de la ciudad, seguían campo a través formando parte de una cuadrícula de vías aún mayor que ordenaba todo el territorio, no sólo de la provincia, sino de todo el imperio. Una red de carreteras enorme en cuyo origen estaba, claro está, Roma. Desde cualquier punto del territorio conquistado podías llegar a Roma sin salirte de la calzada, ahora entenderás de dónde surge eso de "todos los caminos llevan a Roma".

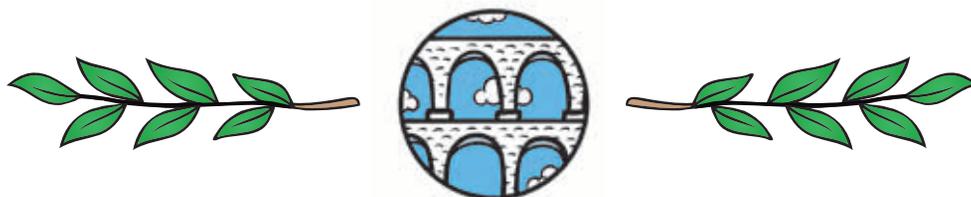




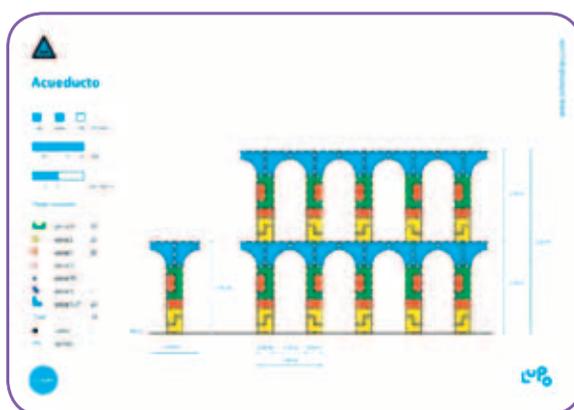
El ingenio Romano

Hagamos Roma en un día

Hemos estado hablando de todo lo que inventaban y construían los romanos y ahora vamos a conocer algunos de esos ingenios.



Acueductos Son de las construcciones más emblemáticas de los ingenieros romanos, tanto por su utilidad como por su presencia en donde se construían. Cuando miras un acueducto ves una serie de arcos de piedra, a veces superpuestos, pero lo que generalmente no ves, por lo menos desde el suelo, es lo más importante: el canal por el que discurre el agua, que está en lo más alto y que es la razón de su existencia, por eso se llama acue-ducto ("aqua" es agua en latín, y "ducere" significa guiar, conducir). Según donde estuviera el manantial y la ciudad a la que llevar el agua, los acueductos a veces tenían que llevar el agua de una montaña hasta abajo, o cruzar un valle o recorrer largas distancias, y por esto y también porque el canal tenía que tener una pendiente suave para que el agua fluyera de forma natural, un acueducto podía tener tramos de mucha altura, como por ejemplo el de Segovia (que impresiona un montón visto desde abajo). Y para ello los arcos son el mejor sistema estructural porque intenta imaginar cómo sería un acueducto de piedra macizo, sería una muralla descomunal con todas las pegadas que eso tiene: dividiría en dos el territorio, tendría un peso bárbaro (más teniendo en cuenta que para ser muy alto tendría que ser muy grueso), y sería un gasto brutal de recursos materiales, técnicos y económicos. Los arcos solucionan todo esto y, aún encima, aumentan la sensación de verticalidad y altura, y a los romanos les encantaba fardar.

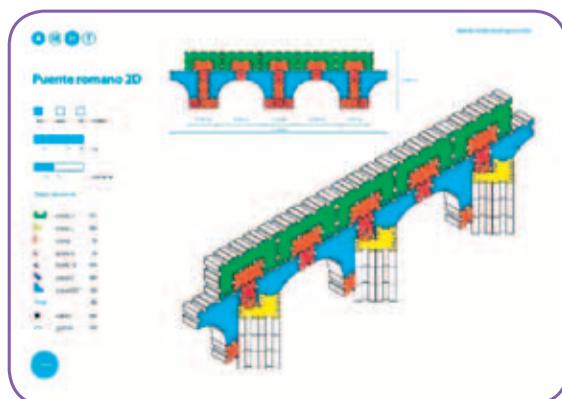


Anfiteatros Antes hablamos de que los romanos, al fundar una ciudad, buscaban que tuviera alguna colina, si era posible, para apoyar en la ladera las gradas de un Teatro. Las gradas formaban un semicírculo en torno a la *orchestra* y frente a la escena. Pero ¿y si no había pendiente natural? O más aún, ¿y si lo que querían era un anfiteatro que, a diferencia del teatro, tuviera gradas todo alrededor de la arena? No les quedaba otra que construir una estructura que podía llegar, como en el Coliseo de Roma, a más de 50 metros de alto; bajo la que además se tenía que poder pasar, tanto para acceder como para salir, y no

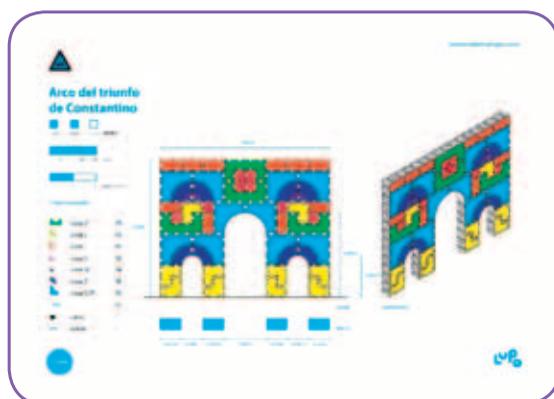
una ni dos, si no cientos y miles de personas a la vez. Pues de nuevo se servían de grandes estructuras de piedra formadas por arcos de piedra que formaban galerías bajo las gradas que daban la vuelta a todo el óvalo. Y bajo la arena del centro, donde los gladiadores y las fieras luchaban, un montón de túneles permitían la circulación de personas y animales y soportaban firmemente el peso de lo que sucediera en el espectáculo, que podía llegar a ser una batalla naval ¡inundando con agua la arena y metiendo barcos!

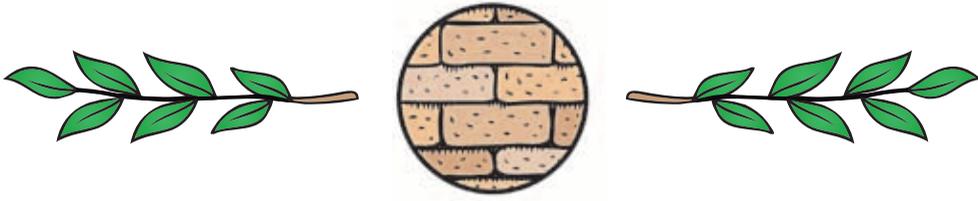


Puentes No. Los puentes no los inventaron los romanos, ni siquiera puede decirse que mejoraran el invento excepto en un aspecto: su calidad constructiva. A ver, si tienes un imperio monumental, si eres una civilización a la que la ingeniería y la construcción se le dan tan bien y encima te encanta presumir de capacidad técnica y económica, pues te puedes poner a construir puentes allá donde una de tus calzadas se encuentre con un río o donde esté la entrada o la avenida principal de una de tus *civitas* y encima hacerlos bien, fuertes y perfectos. Y eso hicieron, un montón de puentes de piedra utilizando su dominio del arco para saltar de orilla a orilla de una sola vez o con varios apoyos intermedios.

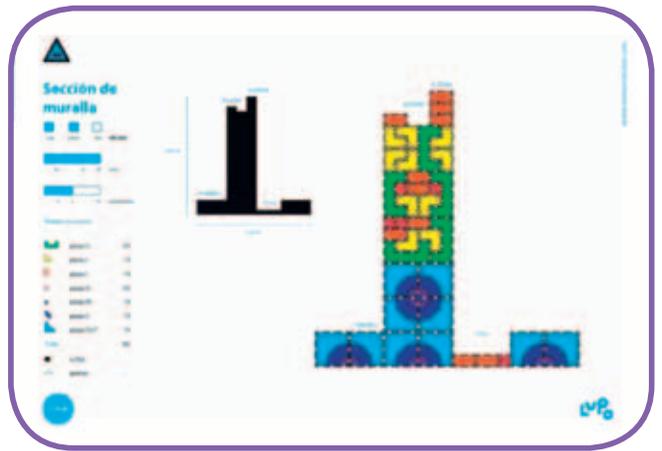
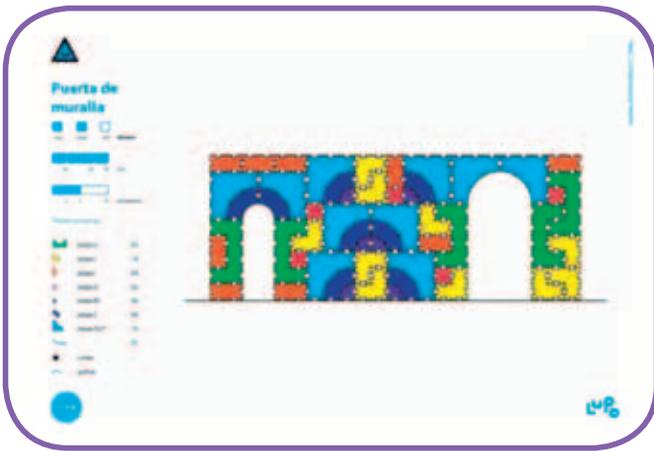


Arcos de triunfo Siguiendo en esa línea de chulería y demostración de poderío y capacidad, los romanos levantaban grandes Arcos de triunfo para conmemorar sus victorias militares. Eran grandes puertas exentas bajo las que desfilaban las tropas victoriosas y que estaban decoradas con esculturas que contaban lo sucedido en aquellas batallas. Más o menos grandes y decorados según quien fuera el general victorioso, el territorio conquistado y el emperador a quien honrarle la hazaña. Uno de los más emblemáticos es el Arco de Constantino, en Roma, que es del s.IV, el más nuevo de los arcos de triunfo de la Antigua Roma y que celebra la victoria en Puesto Milvio que llevó a Constantino a convertirse en emperador del Imperio de Occidente.

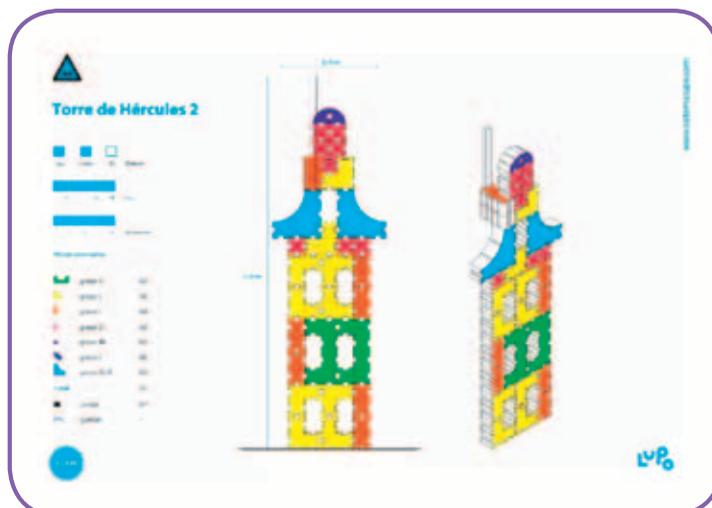




Murallas Aunque lo de levantar murallas para proteger las ciudades venía ya de lejos, los romanos perfeccionaron su construcción. Por lo general la muralla se construía levantando dos muros paralelos de sillería (*opus quadratum*, todas las piedras se cortan de tamaño similar) separados entre unos 4 y 10 metros, dependiendo de la altura y fortaleza necesarias. En España hay muchos ejemplos de murallas romanas, casi todas de entre los siglos II y I a.C, pero un buen ejemplo es la de Lugo (*Lucus Augusti*), que se conserva muy bien y se puede ver entera.



Faros Tenemos el mejor ejemplo de faro romano aquí mismo, así que qué mejor que tomar la Torre de Hércules como modelo para explicarlos. Sabemos para qué sirven los faros, guiar a los barcos a buen puerto, así que, si hablamos de una civilización que dominó el Mediterráneo entero, está claro que hablamos de gente que necesitaba faros. Recuerdas a Cayo Sevio Lupo, ¿verdad? Recibió el encargo de levantar un faro en el fin del mundo romano que guiara a los barcos que venían o iban hacia Britannia. Pues para crearlo, Lupo planteó una construcción en tres pisos, con cuatro cámaras abovedadas en cada uno. Está hecho de granito, que es la piedra del lugar, utilizando diferentes *opus*, principalmente el *caementicium*, una mezcla de cascotes de piedra y mortero de cal que resulta muy resistente. Esta parte es el núcleo del actual faro que, tras un periodo de abandono, fue restaurado en el siglo XVIII con la construcción de la fachada que vemos hoy, tras la que hay una escalera helicoidal que asciende hasta la linterna. La luz que salía del faro provenía de una lámpara de aceite y era amplificada por un espejo para proyectarla hacia el mar con fuerza.





Domus romana Los romanos vivían en varios tipos de casas. En el campo, vivían en villas, que además de la vivienda tenían habitualmente una explotación bien agrícola, ganadera o de artesanía. En las ciudades había dos tipos, los insulae, que eran como los edificios de viviendas que tenemos ahora pero sin cocina, baño o cristales en las ventanas; y las domus, que eran las casas de gente pudiente y tenían muchas más comodidades. Las domus tenían dos partes, una más pública, conectada a la calle y que se distribuía en torno a un patio (impluvium) y otra privada para la familia que la habitaba, al fondo y también en torno a un patio ajardinado. Hacia la calle tenía locales comerciales y en el piso superior normalmente habitaciones para alquilar. El impluvium, el patio delantero, tenía un estanque en el centro para recoger el agua de lluvia y mantener toda la casa fresca (recordemos que estamos en torno al Mediterráneo donde siempre hay alguna zona donde hace calor).



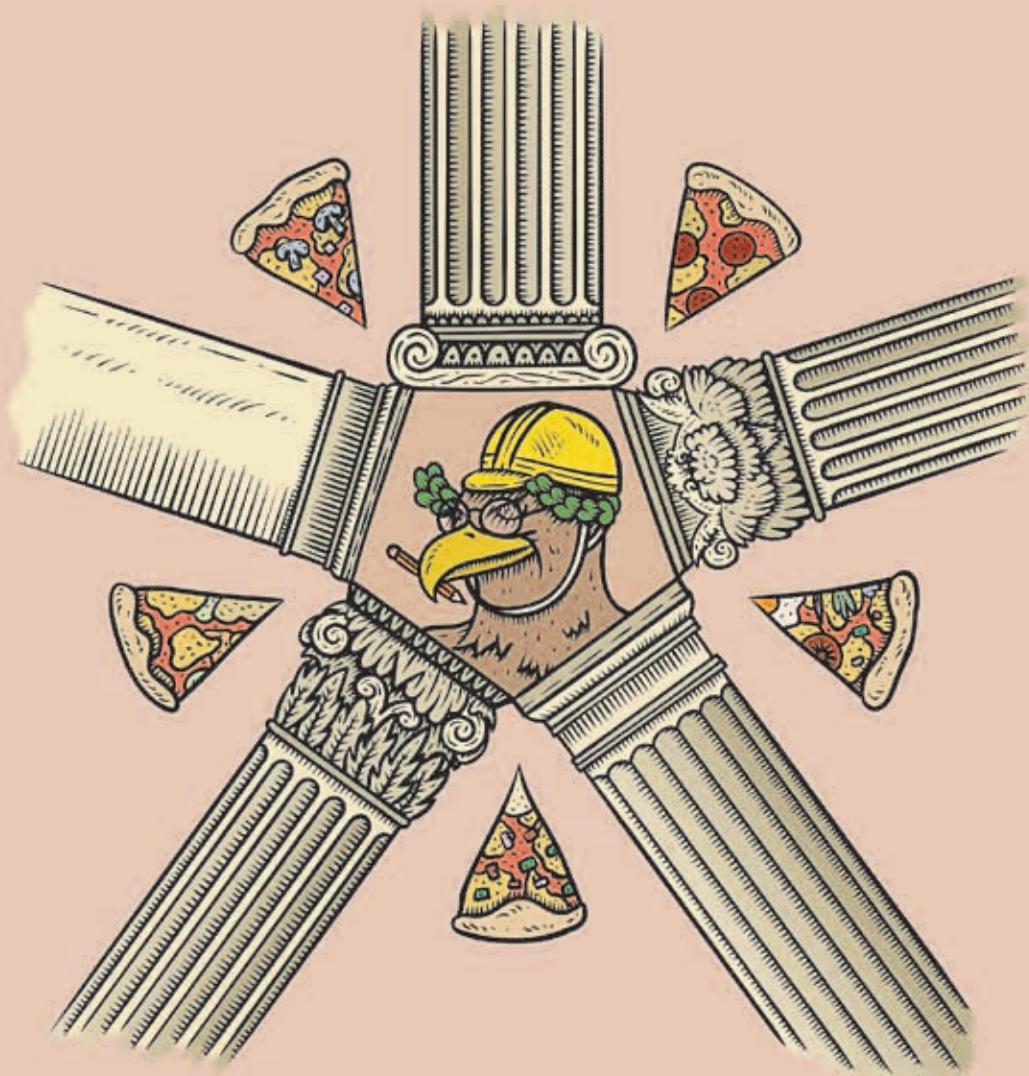
Hipocausto "Hipo" significa "debajo de" y "causto" significa "quemado", pero ¿qué se quema y debajo de qué? El hipocausto es un invento romano para mantener estancias calientes a través del suelo, el precursor del suelo radiante de hoy en día. Era muy ingenioso: el suelo sobre el que se pisaba estaba apoyado sobre unas pequeñas columnas de unos 50cm de manera que había una cámara bajo él. Esa cámara se llenaba de aire caliente que salía de un horno de leña situado fuera de la habitación, pero conectado a este subsuelo. Al calentar el suelo se calentaba todo el aire de la estancia (el aire caliente asciende) y además mantenía calentitos los pies de la gente, a veces tanto que no se podía andar descalzo.



Alcantarillas (Cloacas) El diseño de las ciudades romanas también incluía el sistema de evacuación de aguas sucias y de lluvia. Era una red de canales subterráneos conectados entre sí que conducía esas aguas residuales fuera de la ciudad y al que se conectaban los desagües de calles, casas, termas y baños públicos y letrinas. Estaban construidas como túneles abovedados de piedra con la altura suficiente como para que pudiera caber una persona de pie. Por esto, algunas de ellas llegaron a convertirse en refugio y escondite, incluso vivienda, de mucha gente y, encima fue un invento esencial para garantizar la salubridad en las ciudades, por lo que ahora seguimos usándolo.



Letrinas Otro invento romano que aún usamos ahora (aunque de otro modo) es el retrete, al que ellos llamaban letrina y que eran públicas (a menos que fueras rico y pudieras tener una en casa). Eran unos canales cerrados sobre los que había una tapa con agujeros para sentarse. Se limpiaban con frecuencia con agua para que todo se fuera a las alcantarillas y no hubiera problemas de higiene. Sin embargo la intimidad no era muy importante en aquellos tiempos y las letrinas, que eran tanto para hombres como para mujeres, estaban pensadas para sentarse unas personas al lado de otras, sin separación entre ellas. ¡Ah! Y no usaban papel higiénico, si no una esponja húmeda atada a un palo (espero que, eso sí, cada uno la suya).



GOBIERNO DE ESPAÑA

MINISTERIO DE CIENCIA, INNOVACIÓN Y UNIVERSIDADES



FUNDACIÓN ESPAÑOLA PARA LA CIENCIA Y LA TECNOLOGÍA



MUNCYT
MUSEO NACIONAL DE CIENCIA Y TECNOLOGÍA