

OBRA SOCIAL
EL ALMA DE "LA CAIXA"

Y DESPUÉS
FUE...
¡LA FORMA!



Obra Social
Fundación "la Caixa"



Edita: Obra Social. Fundación “la Caixa”, 2007
Producción: La Máquina de Hacer Nubes
Impresión: Gràfiques Ortells, S.L.
Depósito legal: B-32.820-2007



Introducción

Un rápido vistazo a nuestro alrededor nos hará advertir la profusión de formas geométricas que nos rodean. Todos los objetos que existen tienen una forma, de hecho ese es precisamente uno de los parámetros que lo definen como tal. Es fácil comprobar que algunas de esas formas son más frecuentes que otras: esferas, ángulos, ondas, parábolas, hélices, espirales, hexágonos y fractales. Estas ocho formas son las que con más facilidad podemos encontrarnos y no es casualidad: todas ellas están relacionadas con funciones muy concretas, tanto cuando aparecen en objetos vivos, como en objetos inertes o incluso en los diseñados por el hombre. Esta exposición es una reflexión sobre formas y funciones basada en un concepto museográfico que combina magistralmente modernos experimentos interactivos con cerca de doscientas extraordinarias piezas.

Origen de los objetos y bolas de piedra

Tres esferas majestuosas abren la exposición. Cualquiera diría –sin equivocarse– que son “tres bolas de piedra de tamaño similar”. No obstante, son objetos extremadamente diferentes:

- Uno es un **canto rodado** (objeto inerte surgido espontáneamente): representa a todos los objetos que, sencillamente, surgen en la naturaleza, determinadas sus características por la leyes universales. Una piedra sin forma concreta rodó por el lecho de un río y las fuerzas de rozamiento, bien equilibradas en toda su superficie por el movimiento imprimido por la corriente del agua, la fueron redondeando.

- Otro es un **huevo fosilizado** de dinosaurio (objeto vivo): la selección natural ha favorecido esta forma como la ideal para contener el germen de un nuevo ser. Algo debe tener esta forma para haber sido seleccionada por la vida como la mejor entre las muchas que sin duda surgieron como posibles.

- El último es un **bolaño** (objeto inteligente): o bala de catapulta del siglo XV, que un humano construyó empleando su inteligencia, respondiendo a una necesidad militar muy concreta que la forma esférica resultó colmar. Es una forma diseñada.

La forma de un objeto y su función están íntimamente unidas. No en vano y como luego veremos, ambas son dos de las coordenadas básicas de su condición de objeto real. Estas tres piezas de piedra están muy poco emparentadas entre sí pero han sido seleccionadas por lo vivo, lo espontáneo o lo culto con la misma forma: la esférica. La idea básica de esta exposición es precisamente que una forma concreta irá relacionada con una función concreta. Esta clasificación que distribuye a los objetos en tres grupos (inertes, vivos o inteligentes) será fundamental durante el desarrollo de esta exposición.

No obstante, existen algunas excepciones a esta relación forma-función, reflejadas en una vitrina plenamente dedicada a objetos singulares con **formas** que no se corresponden con el resto de las propie-

dades del objeto –sobre todo con su **función**– y que justamente por ello, nos resultan sorprendentes o dignas de coleccionar: un trozo de aragonita laminada que parece tocino de veta, arenisca con laminaciones que parece una vista paronámica o una pepita de cobre que parece un sombrero.



Un huevo fósil, un canto rodado y una bala de catapulta son tres esferas de piedra.

Las siete propiedades de cualquier objeto

Del mismo modo que un vector en el espacio se determina por sus tres componentes X, Y y Z, podemos decir que un objeto cualquiera de nuestro universo puede definirse por siete propiedades o coordenadas: **composición** y **estructura** (en el interior del objeto), **forma**, **tamaño** y **color** (las más visibles, en su límite con el exterior o frontera) y **función** y **necesidad** (en el exterior).

Se dedica una larga vitrina completa a desarrollar estos siete conceptos usando un conocido objeto como ejemplo: un **huevo de gallina**.

La **composición** del huevo son las sustancias químicas de las que está hecho.

Su **estructura** corresponde a la disposición determinada de la clara, la yema y el embrión.

Su **forma** es la ovalada que dificulta el rodar fuera del nido.

Su **tamaño** es de unos 5 centímetros de altura.

Su **color** suele ser encarnado aunque puede ser blanco.

Su **función** es engendrar a un nuevo ser.

Su **necesidad** es ser casi esférico, para perder el mínimo calor.

Podríamos jugar a combinar estas siete propiedades y meditar sobre el resultado. Tendríamos ciento veintisiete posibles combinaciones, pero nos centraremos sólo en algunas de ellas, ilustrándolas en seis vitrinas:

· Un gazpacho es el resultado de romper y mezclar la **forma** y **estructura** del pepino, el tomate, el pan y el ajo.

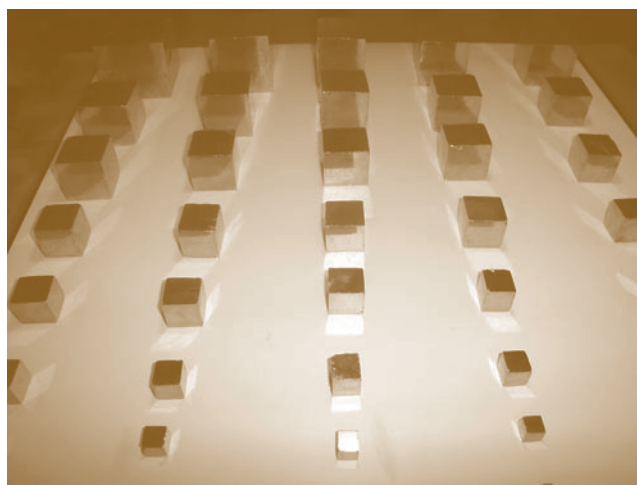
· Los perfectos cubos de pirita comparten todas las propiedades del objeto menos el **tamaño**.

· Todas las patatas de un saco son prácticamente iguales en cinco de sus propiedades, salvo en la **forma** y el **tamaño**.

· Un fósil y el animal del que surgió comparten **tamaño**, **estructura** y **forma**.

· El sol y las burbujas de una copa de cava tienen la misma **forma** y difieren en todo lo demás.

· Una buena gema lo es por su **estructura**, **composición**, **tamaño**, **forma**, **color**, **función** y **necesidad**.



Los cubos de pirita varían de tamaño, pero el resto de las propiedades permanecen constantes.

Las ocho formas más frecuentes de la naturaleza

La naturaleza nos ofrece formas geométricas enormemente variadas. No obstante, una observación atenta nos permite detectar que algunas de ellas son más frecuentes que las demás. Hemos determinado que son ocho las formas geométricas que más abundan y que están relacionadas con otras tantas funciones también bien diferenciadas: **esfera** –la más frecuente en la naturaleza-, **hexágono**, **espiral**, **hélice**, **ángulo**, **onda**, **parábola y fractal**, sirven para proteger, pavimentar, empaquetar, agarrar, penetrar, desplazar, concentrar e intimar, respectivamente.

El ámbito más importante de la exposición está dedicado a desarrollar estas ocho formas/funciones. Cada una de ellas dispone de un espacio similar en que la estructura básica siempre se mantiene. De este modo, cada una de las ocho formas tiene dedicado un ámbito en el que hay:

- **Un panel**, que sugiere una pizarra escolar que enuncia la función correspondiente.
- **Un experimento interactivo**, que permite que podamos ver cómo surge en la naturaleza cada forma.
- **Tres vitrinas iguales unidas**, en las que podemos observar piezas reales que ilustran sus tres posibles manifestaciones. Una de las vitrinas representa el mundo espontáneo, otra el vivo y otra el inteligente.
- **Una pieza museográfica emblemática**, de especial belleza.

A continuación trataremos con detalle cada una de las ocho formas más frecuentes en la naturaleza, incidiendo en sus tres posibles manifestaciones: en el mundo de los objetos espontáneos inertes, en el mundo de los objetos vivos y en el mundo de los objetos inteligentes o diseñados por el hombre.

La esfera protege

Mundo inerte: cuando sobre un objeto no actúan fuerzas o lo hacen equilibradamente, es muy probable que aparezcan formas esféricas. Suele decirse que los líquidos toman la forma del recipiente que los contiene. Esto es cierto en la superficie de la tierra, pero en condiciones de ingravidez a bordo de una nave espacial, cuando no hay fuerzas actuando sobre ellos, los líquidos toman siempre una forma esférica. Las burbujas de jabón son otro ejemplo. El aire encerrado en una película de jabón tenderá a ocupar el máximo espacio y, por su parte, la película de jabón pretende mantener la mínima superficie externa. El compromiso intermedio: la esfera, forma que caracterizará a la pompa de jabón

mientras no haya fuerzas actuando sobre ella. Esta última reflexión nos lleva a otra idea. La esfera es la forma capaz de encerrar un mayor volumen con una mínima superficie externa, por lo que si queremos construir una garrafa lo más capaz posible con el mínimo de material, habrá de ser esférica.

Mundo vivo: un paseo por cualquier mercado nos convencerá de la enorme frecuencia de las formas esféricas: uvas, melocotones, naranjas, avellanas... En este caso, a diferencia de lo que pasaba en el mundo inerte, no es la estabilidad la función principal. En el dominio de lo vivo la esfera se selecciona por varios factores relacionados con una capacidad

de proteger. La forma esférica protege de los ataques, como bien sabe el erizo de mar, la cochinilla de humedad -también llamada “bicho de bola”- o el erizo terrestre, pues ofrece una mínima superficie externa al enemigo y además le dificulta el atraparlo o sujetarlo con los dientes o garras. Del mismo modo los colonos situaban las carretas en círculo ante los ataques de los indios americanos. Pero también la forma circular o esférica protege del frío, pues al ser su superficie externa mínima y el volumen encerrado máximo, ofrece al calor interno del objeto las máximas dificultades para escapar. Este es precisamente el motivo de que nos acurruquemos cuando tenemos frío.

Mundo inteligente: la rueda de un carro o una simple noria son algunas de las aplicaciones que han resultado básicas en el desarrollo tecnológico humano. Cualquier máquina mecánica que queramos estudiar nos ofrecerá una amplia colección de piezas de simetría circular, demostrándonos la importancia de esta forma siempre que deba haber movimiento.

Por otra parte, la simetría circular aparece en muchas manifestaciones artísticas. Las esferas decoradas de diferentes materiales han estado siempre presentes en el catálogo artístico de la humanidad (desde cuentas para alhajas hasta símbolos religiosos). La esfera en el mundo culto rueda, genera e incluso simboliza la perfección en el mundo del arte.

Actividad complementaria

Lenta descongelación: este experimento demostrará la capacidad de una forma esférica para retener el calor. Construye una pieza de hielo lo más esférica posible, metiendo en el congelador un globo pequeño de goma lleno con 200 cc de agua. Haz otra pieza de hielo cuadrada, metiendo en el congelador un molde de plástico cuadrado cualquiera, también con 200 cc de agua. Una vez convertidas en hielo, desmolda las dos piezas y déjalas juntas sobre la misma superficie. Comprobarás cómo la pieza de hielo esférica se descongela más lentamente. La superficie de la esfera es mínima en relación al gran volumen que encierra, lo cual propicia que el intercambio de calor sea más lento.



Esferas diseñadas por el hombre con propósitos estéticos.

El hexágono pavimenta

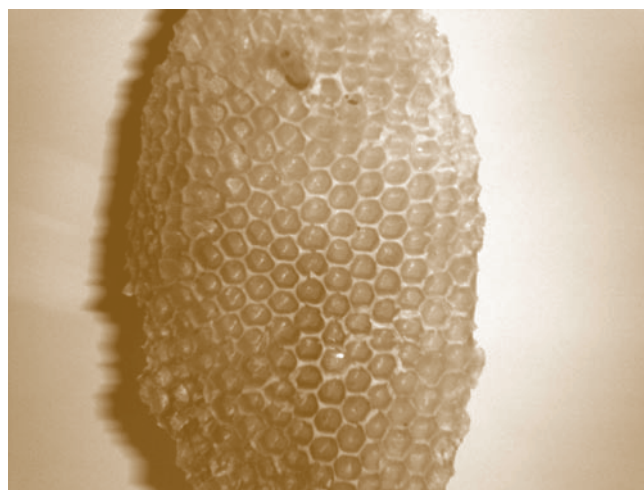
Mundo inerte: la exposición pone a nuestra disposición un interesante experimento interactivo. Si apretamos bien juntos una serie de discos planos de goma espuma, comprobaremos cómo se deforman suavemente hasta adquirir cada una de ellos la forma hexagonal. La función principal de esta forma es, por lo tanto, pavimentar eficazmente una superficie.

Mundo vivo: las celdas de los panales de las abejas son hexágonos muy perfectos. La razón es que el hexágono es el compromiso ideal entre los dos propósitos del insecto: ahorrar la máxima cantidad de cera y mantener las celdas lo más pegadas posible. Y sin movernos de las abejas: los ojos compuestos de los insectos están formados por infinidad de tubitos, cada uno de los cuales proyecta una pequeña parte de la imagen en la retina del animal. Estos tubitos, en su afán por coexistir unidos en manojos en el órgano ocular, adquieren, cada uno de ellos, una perfecta forma de prisma hexagonal, bien visible con una buena lupa. Las placas soldadas que componen el caparazón de muchas tortugas tienen una forma hexagonal, seleccionada por la naturaleza como perfecto modo de recubrir una superficie sin dejar espacios y con la máxima eficiencia.

Mundo inteligente: cualquier balón de fútbol moderno, una vez retirada la pintura exterior, nos demostrará que el modo más eficiente de pavimentar una superficie esférica con superficies planas es usando piezas pentagonales y rodear cada una de ellas de cinco piezas más, de forma hexagonal. Muchos alicatados y también algunos trenzados de tela metálica tienen estructuras hexagonales. El hombre también ha aprovechado plenamente las virtudes de pavimentación del hexágono.

Actividad complementaria

Balón rompecabezas: coge un viejo balón de fútbol de cuero, retira la cámara de goma interna, recortando por separado todos sus hexágonos y pentágonos planos. Intenta volver a montar el balón sobre una pieza esférica de base de diámetro similar, como puede ser otro balón nuevo de plástico.



Celdillas hexagonales en un panal de abejas.

La espiral empaqueta

Mundo inerte: emergen espirales de modos muy diversos. Las podemos encontrar tanto en la inmensa forma de espiral que tiene nuestra galaxia, como en los pequeños remolinos de agua que se forman al paso de los peces.

Mundo vivo: la espiral es una solución para crecer ahorrando espacio. Con esta función, la espiral aparece en conchas y caparazones de miles de especies de invertebrados o en la forma de desarrollarse que tiene la cornamenta de algunos mamíferos. Un caso muy concreto es la trompa de las mariposas. Este apéndice permite libar al insecto pero resultaría extraordinariamente molesto en su vida normal —puede medir hasta veinte veces la longitud de su cuerpo—. Por eso, la selección natural ha resuelto mantener esta trompa recogida en espiral junto a su boca.

Mundo inteligente: el hombre aprovecha las virtudes de la espiral para infinidad de aplicaciones de empaquetado: la cinta adhesiva, las antiguas cassetes de audio, la cinta métrica, la microscópica pista de un CD actual o el papel higiénico, son cosas perfecta y muy prácticamente arrolladas en espiral. Por otra parte, a lo largo de la historia del hombre, muchas han sido las culturas que han empleado la espiral con fines ornamentales, casi siempre con los mismos significados: eternidad, fecundidad o símbolo solar. En la exposición se puede contemplar, como pieza emblemática del ámbito de la espiral, la reproducción de una de estas formas trazada en el Neolítico y originaria del Norte de África, que aparece junto a la representación de una vulva femenina.

Actividad complementaria

***Espiral condensada:** consigue una vieja cinta de casete de sesenta minutos de duración. Rebobínala del todo y desmonta la carcasa para obtener el rollo de cinta magnética del interior, desechando el resto de la casete. Pasa un palito por el eje del rollo*

y deja a un compañero que lo sostenga, de modo que tú puedas irlo desenrollando a medida que te alejas. Verás que podrás cubrir más de 80 metros de distancia antes de terminar la cinta. La cinta casete es una espiral muy condensada que permite almacenar gran cantidad de soporte magnético.



La forma de la espiral resulta perfecta para empaquetar objetos alargados.

La hélice agarra

Mundo inerte: tornados, tifones, trombas marinas... muchas son las estructuras helicoidales que surgen espontáneamente en la naturaleza, comúnmente asociadas al movimiento y a la fricción. La hélice tiene una gran capacidad para “agarrar”. Un peso de veinticinco kilos se puede sostener fácilmente atándolo a una cuerda y aplicando dos o tres vueltas a la misma en torno a un cilindro de madera de unos diez centímetros de diámetro, sin necesidad de nudos de ninguna clase (ley de Euler).

Mundo vivo: cualquier paseo por el bosque nos convencerá de la abundancia de hélices empleadas para agarrar. La hiedra o los zarcillos de muchas plantas usan esta forma para asirse y mantener su estructura. Pero también la cola de un mono es un buen ejemplo de una hélice de agarre de excelente efectividad. Las semillas aladas como la samara del arce, pueden colonizar otros espacios gracias a que su trayectoria de caída libre helicoidal produce un efecto de agarre en el aire que ralentiza el descenso y permite a la semilla ser desplazada por el viento a nuevos espacios.

Mundo inteligente: sin duda son los tornillos los ejemplos más claros. Todo lo que nos rodea está sujeto con tornillos. Un tornillo es una solución ingeniosísima para sujetar cosas aprovechando las virtudes de la forma helicoidal para aumentar enormemente las fuerzas de rozamiento, según la mencionada Ley de Euler.

Actividad complementaria

***Tornado en una botella:** consigue dos botellas de plástico de refresco iguales y vacías (de 2 litros). Desenrosca sus tapones y pégalos por las caras externas con un pegamento fuerte. En la pieza resultante practica un orificio centrado de 1 cm de diámetro aproximadamente. Llena una de las botellas con agua hasta 2/3 de la capacidad y enróscale el tapón doble que has construido. Enrosca ahora la otra botella vacía –que quedará invertida sobre la anterior-. Da la vuelta a esta especie de reloj de arena, e imprime un movimiento de rotación. Verás como el agua pasa de la botella llena a la vacía a través del agujero, formando un bonito tornado helicoidal.*



La infinidad de tornillos diseñados por el hombre representan una aplicación directa de la función de agarre de la hélice.

El ángulo penetra

Mundo inerte: el ángulo, el cono, la punta... todas estas estructuras son capaces de concentrar las fuerzas en un solo punto. Cuando introducimos un clavo en una tabla usando un martillo, estamos transformando la presión realizada sobre la amplia superficie de su cabeza en una fuerza mucho mayor aplicada en el pequeñísimo área de su punta, con lo que el clavo se abre camino fácilmente en la madera. Esta capacidad de aumentar esfuerzos aplicados en función de la superficie ofrece una extraordinaria propiedad a cualquier punta o ángulo: la facilidad de penetrar en otras estructuras. En el mundo inerte surgen con facilidad puntas y filos, pues eso sucede tan pronto como cualquier cuerpo sólido se rompe.

Mundo vivo: los ejemplos son muy variados: cuernos, dientes, uñas, picos, espinas de plantas... las plantas no pueden optar por huir ante una agresión, pero pueden resultar amenazantes si exhiben afiladas púas como los cactus, dispuestas a penetrar y dañar los tejidos de los enemigos a la mínima presión.

Mundo inteligente: son incontables los casos en que veremos ángulos aplicados a soluciones inteligentes. Desde los tiempos más remotos el hombre fabricó puntas de piedra para sus armas, sabedor de sus virtudes de penetración. Las formas agudas de las balas, aviones o cohetes, también han sido pensadas para penetrar en el aire. Hasta los tejados de las casas en forma de triángulo son un ejemplo -aunque esta vez inverso- de ángulo, pues se usan, en este caso, justamente para dispersar la nieve o la lluvia.

Actividad complementaria

Concentrando pan: coge un embudo pequeño y sostenlo con una mano a unos 10 cms de la superficie de una mesa, con la parte estrecha hacia abajo. Ahora espolvorea un poco de pan rallado con la otra mano por encima del embudo y también alrededor del mismo. Retira el embudo y mira la disposición del pan rallado sobre la mesa. Verás que en la zona en que estaba el embudo el pan se ha concentrado en una pequeña montaña. La forma angular del embudo ha concentrado el polvo de pan, de un modo similar a como la punta de un clavo concentra la presión que hacemos sobre su cabeza en un solo punto.



La defensa de un elefante es uno de los muchos casos de ángulos presentes en la naturaleza.

La onda mueve

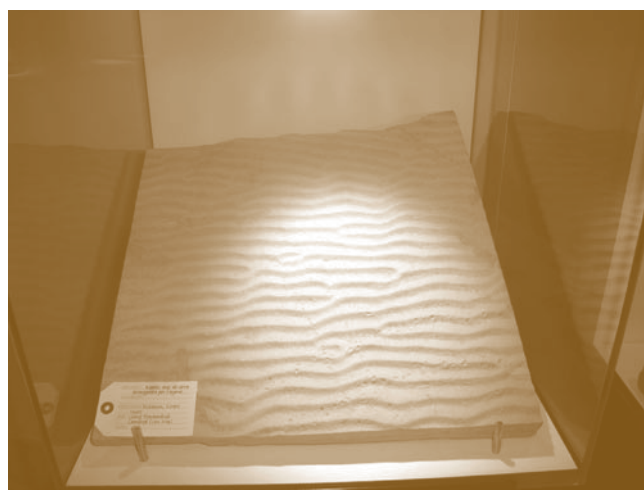
Mundo inerte: en nuestro universo la energía se desplaza por ondas. La mayoría de las perturbaciones se propagan según las leyes del movimiento ondulatorio. Surgen ondas de modo espontáneo en todo momento: movimientos sísmicos, olas marinas, sonidos... las ondas mueven energía y materia y, por lo tanto, también comunican.

Mundo vivo: peces y reptiles se trasladan formando ondas con su cuerpo. Una boa o una dorada describen perfectas sinusoides en su trayectoria de locomoción. Las lombrices de tierra también generan ondas para moverse, aunque en este caso son longitudinales y se propagan a lo largo de su cuerpo. Muchos de los sentidos de los seres vivos están adaptados a la percepción de información ondulatoria del entorno. El sentido de la olfacción precisa de contacto material con las partículas aromáticas del aire, pero la vista o el oído son sistemas especializados en captar información que se propaga ondulatoriamente (luz o sonido, pequeñas variaciones de la presión del aire).

Mundo inteligente: obviamente las ondas de radio, televisión, teléfonos móviles, música, nos demuestran que el mundo moderno está absolutamente colmado de información que se comunica gracias a sistemas ondulatorios. En realidad podemos hablar de aplicaciones inteligentes de las ondas mucho más antiguas, pues las herramientas líticas eran esculpidas por los hombres primitivos a base de percutir sobre ellas rompiéndolas adecuadamente. Las ondas de percusión formadas en estas herramientas son frecuentemente visibles en la pieza en forma de pequeños círculos concéntricos que han quedado grabados. Precisamente la presencia de estas ondas puede ayudarnos a saber si una pieza determinada fue tallada deliberadamente o si su forma es fruto de otras causas.

Actividad complementaria

Haciendo ondas: en una droguería podemos adquirir por poco dinero un lienzo de plástico fino cuadrado, de los habitualmente usados para proteger muebles en labores domésticas de pintura (miden unos 4X4 metros). Entre cuatro personas –uno en cada esquina– se sostiene la lámina un poco tensa. Ahora es cuestión de sacudir por turnos cada esquina del lienzo para ver cómo se forman fantásticas ondulaciones. El movimiento se transmite por el lienzo en forma de ondas. Cuanto más tenso esté el mismo, tanto más rápido viajarán las ondulaciones.



Ondas de arena arrastrada por el agua –ripples–.

La parábola concentra

Mundo inerte: cuando un plano corta a un cono aparece una parábola. Esto puede comprobarse frecuentemente viendo la forma que dibuja un foco de luz proyectando su cono luminoso oblicuamente en una pared. Una manguera de agua dirigida hacia arriba y un poco hacia delante, siempre dibujará también un chorro de agua parabólico; aunque éste es sólo uno de la infinidad de ejemplos de tiro parabólico que podríamos enumerar. La parábola tiene la propiedad de concentrar siempre hacia un mismo punto (el foco de la parábola) todo lo que le llegue desde el infinito.

Mundo vivo: los pabellones auditivos de varios mamíferos son el ejemplo más claro. Orejas de zorros, conejos, murciélagos o ratones, son casos de amplias superficies que reciben sonidos y los orientan hacia el tímpano del animal.

Mundo inteligente: las antenas parabólicas permiten recoger las señales de telecomunicación -extremadamente pequeñas y directivas- emitidas por satélites artificiales que se encuentran a más de treinta mil kilómetros de altura. Estas señales serán concentradas hacia la antena propiamente dicha -situada justo en el foco del plato parabólico- y, de este modo, resultarán de una intensidad apreciable para el receptor. Las parábolas metalizadas de los faros de los coches tienen el efecto contrario: abren la luz procedente de una lámpara situada en el foco para que ésta sea proyectada hacia delante como un chorro de luz paralelo.

Actividad complementaria:

Sartén acústica: busca una sartén grande u otro cacharro de cocina con forma parabólica (es perfecto un "wok" de los usados en cocina asiática). Sosteniéndolo por el asa con una mano, oriéntalo hacia una fuente acústica -por ejemplo una radio- y también hacia tu oído, actuando como si la sartén fuese un espejo en el que quisieras ver reflejado el aparato de radio. Verás que las ondas acústicas de la radio llegan nítidamente y bien concentradas a tus oídos. Esto es debido a que la superficie parabólica de la sartén actúa como un auténtico reflector de las ondas sonoras.



El Fenec es un zorrillo que habita en el desierto del Sahara y Arabia. Sus grandes orejas paraboloides le dan una gran agudeza auditiva.



Como ejemplo del tiro parabólico, un chorro de agua proyectado hacia arriba y hacia delante traza una perfecta parábola.

El fractal íntima

Mundo inerte: un árbol tiene una estructura fractal, es una forma denominada autosemejante. Partiendo del tronco encontraremos varias ramas, pero cada una de ellas se bifurcará en otras y así sucesivamente hasta repetirse ocho y nueve veces en escalas progresivamente pequeñas. Podemos decir que un pedazo de un objeto de estructura fractal se parece al objeto entero –como sucede con un árbol, una coliflor o un relámpago–. Aparecen estas estructuras cuándo se trata de penetrar o de colonizar otro espacio sin interrupciones. En el experimento interactivo presente en este ámbito de la exposición, podemos observar el modo en que el aire se abre camino en un líquido viscoso dispuesto entre dos placas de plástico al separarlas ligeramente. Precisamente lo hace progresando en forma arborescente, fractal, demostrando que esta forma es la ideal cuando el propósito es intimar estrechamente con otro medio.

Mundo vivo: las plantas ofrecen una infinidad de casos de fractalidad. El árbol mencionado anteriormente pretende relacionarse lo más íntimamente posible con el aire y la luz solar y resuelve ese em-

peño con la forma fractal. Nuestro sistema circulatorio de venas y arterias tiene como misión llevar la sangre a las células más recónditas del organismo. Resulta que la estructura fractal también es en este caso la ideal.

Mundo inteligente: el uso de los fractales en la cultura resulta presente en el mundo del arte. Las estructuras fractales aportan creatividad y generan estímulos para la mente a través de diferentes vías.

Actividad complementaria

Fractales comestibles: toma una coliflor y trocéala en varias partes siguiendo su estructura. Comprobarás que hasta los trocitos más pequeños de coliflor parecen pequeñas coliflores completas. Intenta conseguir el trozo de coliflor más pequeño que aún parezca una coliflor pequeña completa. Esto es lo que se denomina autosimilitud o fractalidad y que está presente en algunas estructuras de seres vivos, como la coliflor, el romanescu o la Gorgona.

Actividad complementaria general

Creando nuestra propia exposición de formas (propuesta para realizar en el aula a diferentes niveles educativos)

La actividad que se propone funciona de modo muy similar al modo en que se creó esta muestra por parte de los museógrafos que participaron. Se pide a los alumnos que busquen piezas representativas de cualquiera de las ocho formas en el entorno en el que vivan. Luego, en clase, se pueden presentar en una exposición escolar, clasificando todas las piezas según si son vivas, inertes o diseñadas por el hombre.

Glosario

- Forma:** configuración externa de algo.
- Función:** capacidad de actuar propia de los seres vivos y de sus órganos, y de las máquinas o instrumentos.
- Onda:** movimiento que se propaga en un fluido.
- Hexágono:** se dice de un polígono de seis ángulos y seis lados.
- Espiral:** curva plana que da indefinidamente vueltas alrededor de un punto, alejándose más de él en cada una de ellas.
- Hélice:** curva espacial trazada en la superficie de un cilindro o de un cono, que va formando un ángulo constante con sus generatrices.
- Fractal:** figura plana o espacial, compuesta de infinitos elementos, que tiene la propiedad de que su aspecto y distribución estadística no cambian cualquiera que sea la escala con que se observe.
- Esfera:** sólido terminado por una superficie curva cuyos puntos equidistan todos de otro interior llamado centro.
- Ángulo:** figura geométrica formada en una superficie por dos líneas que parten de un mismo punto; o también la formada en el espacio por dos superficies que parten de una misma línea.
- Parábola:** lugar geométrico de los puntos del plano equidistantes de una recta y de un punto fijos, que resulta de cortar un cono circular recto por un plano paralelo a una generatriz.

Recursos

Peter S. Stevens: Patrones y pautas en la naturaleza, Salvat, 1987

Thomson, D'Arcy W.: Sobre crecimiento y forma, Cambridge, 2003

Goodwin, Brian: Las manchas del leopardo. Metatemáticas 51, Tusquets eds., 1998

Mandelbrot, B: La geometría fractal de la naturaleza. Metatemáticas 49, Tusquets eds., 1998

Wagensberg, Jorge: La rebelión de las formas. Metatemáticas 84, Tusquets eds.; 2004

JÓVENES CON VALORES



Con el programa **JÓVENES CON VALORES**, la Obra Social "la Caixa" potencia el papel activo de los jóvenes en la construcción de la sociedad y promueve los valores éticos y de convivencia como la responsabilidad, el compromiso, el esfuerzo y el civismo.

Jóvenes, familias, educadores y la población en su conjunto pueden participar en las diferentes actuaciones del programa, como la publicación **Jóvenes y valores, la clave para la sociedad del futuro**, la **exposición itinerante** y el **Concurso de iniciativas: jóvenes con valores**, que reconoce a los jóvenes que impulsan iniciativas de compromiso social con su comunidad.

www.laCaixa.es/ObraSocial



Obra Social
Fundación "la Caixa"