

# VIII CONCURS DE FOTOGRAFIA

## CATEGORIA COLOR

Primer premi amb una dotació de 1.200 euros

Accèssit amb una dotació de 600 euros

## CATEGORIA MONOCROM

Primer premi amb una dotació de 1.200 euros

Accèssit amb una dotació de 600 euros

## CATEGORIA MENORS DE 18 ANYS

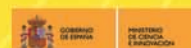
Accèssit amb una dotació de 600 euros

## CATEGORIA "EL REPTE"

en aquesta edició s'introdueix aquest apartat, que intenta despertar la imaginació i la creativitat dels participants a partir d'un breu text, relacionat amb la ciència. El repte és plasmar en una fotografia el que suggereixen aquestes línies: 'Res triga tant com allò que no es comença'.

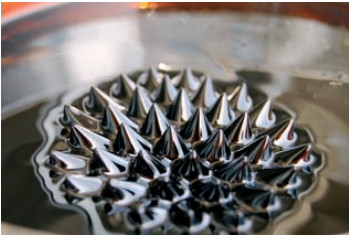
Marie Curie. Premi Nobel de Química de 1911

Dotació: 600 euros.



PLA DE CIÈNCIA  
TECNOLOGIA I  
INNOVACIÓ  
DE LES ILLES BALEARS  
2009-2012





### **Geometrías líquidas**

Lo que ves es un líquido, un *ferrofluido*, que bajo la acción de un campo magnético se *auto-organiza* dando lugar a la formación de esta estructura de puntas. Los ferrofluidos son una solución de limadura de hierro que responden de una manera muy sorprendente (no lineal) a los campos magnéticos. Cuando los viertes en un recipiente, su superficie es plana como un vaso de agua (de color metálico, eso sí), pero al acercar un imán empiezan a moverse y aparecen estructuras como las de la imagen, que aunque parece rígida es completamente líquida. Las puntas no están distribuidas de manera irregular, siendo auto-organizadas en un retículo de triángulos que forman hexágonos. Estrías de cebra, manchas de leopardo, calles de nubes, dunas “peinadas” por el viento, son todos ejemplos de estructuras geométricas que no son el resultado de aplicar un molde, sino que se forman de manera espontánea en la naturaleza. Estos patrones espontáneos se pueden producir en sistemas muy diferentes pero tienen características comunes confiriendo a este fenómeno un carácter universal.



### **Boira**

La boira és un fenomen meteorològic consistent en núvols molt baixos, a nivell del sòl i formada per partícules d'aigua molt petites en suspensió. La major part de les boires es produeixen quan s'evapora la humitat del sòl, la qual cosa provoca l'ascens d'aire humit que en refredar-se es condensa i dóna lloc a la formació d'aquests núvols baixos. La boira comporta la disminució de les condicions de visibilitat en superfície. La dispersió de la llum en les partícules d'aigua que formen la boira afavoreix la visibilitat en longituds d'ona similars al groc selectiu utilitzat en fars i llums antiboira. (Font: Wikipedia)



### **La observación, primer paso**

Un día de visita a un acuario puede ser entretenido y algo más. La posibilidad de observar la fauna acuática de cerca y disfrutar de su belleza puede originar inquietud, sobre todo en los niños. El conocimiento del mundo submarino en sus diferentes hábitats establece una relación con el observador que da lugar a una serie de conclusiones, que aunque no sean científicas, ya forman parte de una consciencia de protección y conservación que de otra manera sería más difícil de inculcar. La experiencia, aún a nivel doméstico, nos impulsa a proyectar y a difundir esa misma consciencia ecológica. Todo esto, por supuesto, en los niños, además puede ser el primer contacto con el mundo de la biología y la ciencia, siendo así un estímulo especial a la hora de interpretar el entorno y sus problemas.



### ***Echinopsis 1***

La *Echinopsis Pachanoi* es comúnmente llamada “San Pedro”. Nativa de los Andes, en Perú, pertenece a la familia de las cactáceas o *Cactaceae*. Era utilizada por los nativos durante sus festividades gracias a sus propiedades alucinógenas. A simple vista nos puede parecer un capricho de la naturaleza, las formas, la cantidad de espinas, los ángulos con que ellas salen, las distancias y los pliegos de su tronco. Sin embargo, recientes investigaciones científicas han demostrado que todo esto pertenece a un modelo matemático. El estudio describe todas sus relaciones matemáticas en las formas, cantidades, ángulos y relaciones morfológicas.



### ***Echinopsis 2***

La *Echinopsis Pachanoi* es comúnmente llamada “San Pedro”. Nativa de los Andes, en Perú, pertenece a la familia de las cactáceas o *Cactaceae*. Era utilizada por los nativos durante sus festividades gracias a sus propiedades alucinógenas. A simple vista nos puede parecer un capricho de la naturaleza, las formas, la cantidad de espinas, los ángulos con que ellas salen, las distancias y los pliegos de su tronco. Sin embargo, recientes investigaciones científicas han demostrado que todo esto pertenece a un modelo matemático. El estudio describe todas sus relaciones matemáticas en las formas, cantidades, ángulos y relaciones morfológicas.



### ***Echinocactus 1***

La *Echinocactus Grusonii* es comúnmente llamada “asiento de suegra”, “bola de oro” o “cactus erizo”. Originaria de México, fue descubierta por Heinrich Hildmann —botánico alemán en 1895— y pertenece a la familia de las cactáceas o *Cactaceae*. A simple vista nos puede parecer un caos o capricho de la naturaleza, las formas, la cantidad de espinas, los ángulos con que ellas salen, las distancias y los pliegos de su tronco. Sin embargo, recientes investigaciones científicas han demostrado que todo esto pertenece a un modelo matemático. El estudio describe todas sus relaciones matemáticas en las formas, cantidades, ángulos y relaciones morfológicas.



### ***Echinocactus 2***

La *Echinocactus Grusonii* es comúnmente llamada “asiento de suegra”, “bola de oro” o “cactus erizo”. Originaria de México, fue descubierta por Heinrich Hildmann —botánico alemán en 1895— y pertenece a la familia de las cactáceas o *Cactaceae*. A simple vista nos puede parecer un



caos o capricho de la naturaleza, las formas, la cantidad de espinas, los ángulos con que ellas salen, las distancias y los pliegos de su tronco. Sin embargo, recientes investigaciones científicas han demostrado que todo esto pertenece a un modelo matemático. El estudio describe todas sus relaciones matemáticas en las formas, cantidades, ángulos y relaciones morfológicas.



### **Reflexos**

Estación depuradora aguas residuales

La estación depuradora de aguas residuales tiene el objetivo genérico de conseguir, a partir de aguas negras o mezcladas y mediante diferentes procedimientos físicos, químicos y biotecnológicos, un agua de mejores características de calidad y cantidad.

En general, las estaciones depuradoras de aguas residuales tratan agua residual local, procedente del consumo ciudadano en su mayor parte, así como de la escorrentía superficial del drenaje de las zonas urbanizadas, además del agua procedente de pequeñas ciudades, mediante procesos y tratamientos más o menos estandarizados y convencionales. Existen también estaciones depuradoras que se diseñan y construyen para grandes empresas, con tratamiento especializado al agua residual que se genera.

Foto: un espectacular juego de reflejos que nos regala esta foto. Como una industria que se dedica al tratamiento de aguas residuales putrefactas queda perfectamente integrada en el ambiente natural. Enmarcada por una formación tormentosa y su reflejo en las tranquilas aguas de una laguna.



### **Rocío**

El rocío es un fenómeno físico-meteorológico que determina la formación de gotas de agua —por condensación de la humedad del aire— sobre superficies que se enfrían.

en la naturaleza está generalmente en relación con la disminución de la temperatura nocturna. Y ocurre más frecuentemente sobre superficies planas como el suelo, en noches despejadas y frías cuando el efecto invernadero de las nubes no existe.

Pero el fenómeno puede ocurrir también en otras superficies, como las hojas de los árboles o, como en este caso, sobre una tela de araña haciendo visible —y espectacularmente brillante— esta tenue estructura, que su artífice y moradora parece mirar con cierto asombro desde el centro de la misma al asomarse al exterior con las primeras luces del día.





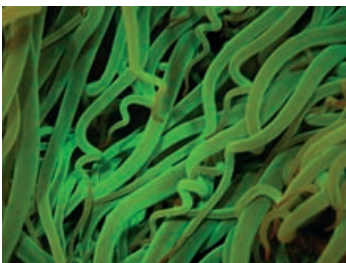
### **Finestra de Snell (I)**

Una vegada davall l'aigua, si desplaçam la vista cap a la superfície, es pot veure un joc de llums i ombres. Segons la fondària a la qual ens submergim, quan miram cap a la superfície es veu una zona il·luminada pel Sol i al seu voltant una zona més fosca, com si s'obrís una porta circular cap a l'exterior. Aquest fenomen òptic, que es deu a la refracció de la llum, governat per la llei de Snell, rep el nom de *finestra de Snell* (també conegut amb el nom de *cercle de Snell*). Aquesta transparència es perd segons l'angle amb el qual miram la superfície de l'aigua, ja que actua com un mirall, però quan s'empra una lent angular s'evita aquesta refracció i es pot veure el que hi ha a l'exterior i, per tant, fotografiar-ho. L'estat de la superfície també hi influeix, ja que com més calmada es troba, més fàcil és veure la finestra amb uns contorns més ben definits i reguladors.



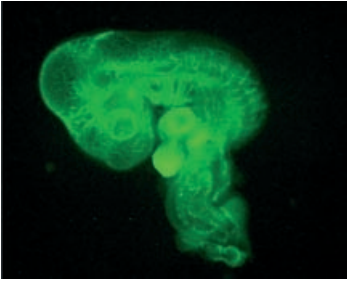
### **Fosforescència**

La fosforescència és el fenomen pel qual un material absorbeix energia i l'emmagatzema per emetre-la posteriorment en una altra forma d'energia. Aquesta emissió és lenta i continuada durant un temps més o menys llarg. S'aplica a pintures i altres objectes per proporcionar il·luminació en llocs foscs. Un exemple en serien els esquers artificials fosforescents que s'empren per pescar els calamars. Aplicant tècniques semblants a la fotografia de la fluorescència es pot veure la part de la potera fosforescent il·luminada i pràcticament no es veuen el fil, la corona de pues de la potera ni el tentacle del calamar enganxat.



### **Tentacles fluorescents**

Es coneix com a *fluorescència* el fenomen pel qual un objecte emet una longitud d'ona de llum diferent de la rebuda. Hi ha éssers vius que poden emetre fluorescència. Aquests organismes tenen proteïnes DsRed. Quan aquestes proteïnes són excitades amb la freqüència adequada, l'organisme emet fluorescència, com es pot observar en els tentacles de l'ortiga de mar *Anemonia viridis*. Per aconseguir fotografiar aquest fenomen es pot emprar un filtre d'excitació en el flaix (per il·luminar amb la longitud d'ona que interessa) i un filtre de barrera davant l'objectiu (per només deixar passar la longitud d'ona emesa).



### **L'arbre vascular o com es pot fer arribar l'oxigen a tots els indrets del cos**

La cèl·lula és la unitat mínima de funcionament del nostre cos i totes les cèl·lules del nostre cos depenen de l'oxigen per mantenir-se vives. Quan sols som un embrió d'uns pocs centenars de cèl·lules, gestant-nos dins la mare, l'oxigen pot arribar a les cèl·lules sense problemes, travessant-les per difusió. Quan el nombre de cèl·lules augmenta, es fa necessari un sistema de transport de l'oxigen, és a dir, la sang. Així, el cor (que bombeja aquesta sang) és dels primers òrgans que es desenvolupen.

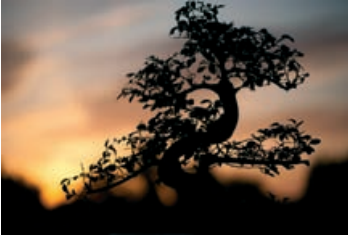
Aquesta fotografia mostra un embrió de gallina al tercer dia després de la posta de l'ou. Dins l'ou mateix, aquest embrió, que sols fa mig centímetre, ha estat manipulat per posar de relleu tot el seu arbre vascular. S'hi ha injectat una molècula fluorescent que s'aferra a les parets dels vasos i els fa fluir. Injectar aquesta molècula a un dels vasos que surten del cos és suficient perquè el mateix bombeig del cor l'escampi arreu de tot l'arbre vascular. Així, és possible observar aquest arbre de vasos tot al llarg del cos de l'individu, per exemple, al futur ull, en què els vasos formen una complexa xarxa que donarà lloc a la retina.



### **L'embrió hipnòtic**

Com és que naixem amb els braços en el lloc dels braços i no en el de les cames? Com és que les parts del nostre cos es localitzen on els correspon? Tot això ho determinen els nostres gens quan no som més que un esbós d'ésser humà dins la mare. Més en concret, els responsables són uns gens anomenats *homeòtics*, uns gens que quan s'alteren fan que una part del cos es transformi en una altra, per exemple, en una mosca, fan que un parell d'ales es transformin en un parell de potes.

Aquesta fotografia mostra un embrió de ratolí de meitat de la gestació, en què és evident la presència d'un d'aquests gens anomenats *homeòtics*. Aquesta presència es reconeix pel color lila (a la part d'unió del cap amb el cos, tot al llarg del dors de l'embrió i especialment a la punta de la coa) i és possible detectar-la amb una tècnica anomenada *hibridació*. En la hibridació, l'embrió és tractat amb una sonda de material genètic que s'acumula en cadascuna de les cèl·lules en què el gen funciona. Després es manifesta on s'ha acumulat aquesta sonda amb una reacció química. En aquest cas, la banda lila de presència a la unió del cap amb el cos serà imprescindible perquè en aquesta localització es desenvolupi el futur cerebel.



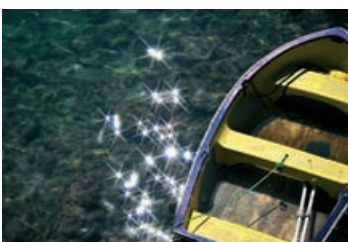
### ***El pequeño bonsái***

En esta fotografía he querido plasmar la milenaria técnica de los bonsáis fotografiando uno de estos árboles. También he querido captar la semejanza o metáfora que existe entre la vida y un árbol. El amanecer desenfocado del fondo simboliza el inicio y el florecimiento de la vida. El interés científico de esta foto lo podemos encontrar en cómo llega la longitud de las ondas del sol, que producen diferentes colores como el amarillo y el naranja. También se puede ver cómo a través de técnicas muy antiguas hemos podido adaptar a la vida doméstica un árbol que, en condiciones normales, no podríamos tener en nuestra casa. La belleza serena de un árbol en un espacio íntimo.



### ***La brinza y el rocío***

En esta imagen he usado la técnica de fotografía macro, centrando el foco y el interés en la gota de rocío. El fondo permanece desenfocado creando un *bokeh* característico en este tipo de imágenes. Una gota como esfera, como espejo deforme del mundo que la observa. Pura y cristalina nació en la madrugada y eclosionó con el primer sol de la mañana. El interés científico de esta foto está precisamente en el rocío, ese fenómeno físico en el cual la humedad que hay en el aire se condensa por el camino brusco de temperaturas o el contacto con superficies frías formando gotas como la de la fotografía. También podemos encontrar interés científico en el reflejo que se produce en la gota a causa de su forma.



### ***El baile de las estrellas***

Para tomar esta fotografía he usado un filtro que resalta aún más la forma de estrellas que se producen en el agua. Este sirve de prisma a la luz que lo atraviesa, devolviendo los reflejos que danzan en forma de estrellas. Es este su interés científico. La barca flota en calma, evocando el pensamiento de Arquímedes, el viejo matemático que con sus descubrimientos y principios permitió a los habitantes de los pueblos costeros construir y colocar grandes embarcaciones sobre el agua, con las cuales se desplazaban y al mismo tiempo transportaban mercancías a largas distancias. Gracias a ello se fomentó el comercio que hizo posible el avance y desarrollo de ciudades y pueblos.





### **Porcupine Tree**

El arco iris o arcoiris es un fenómeno óptico y meteorológico que produce la aparición de un espectro de luz continuo en el cielo cuando los rayos de sol atraviesan pequeñas gotas de agua contenidas en la atmósfera terrestre. La forma es la suma de un arco multicolor con el rojo hacia la parte exterior y el violeta hacia la interior. Menos frecuente es el arco iris doble, el cual

incluye un segundo arco más tenue con los colores invertidos, es decir el rojo hacia el interior y el violeta hacia el exterior. Comúnmente se suelen aceptar como siete los colores rojo, naranja, amarillo, verde, azul, añil y violeta producto de la descomposición de frecuencias de la luz, y es formado por los 3 colores primarios y los 3 secundarios, aunque tradicionalmente se habla de 7 colores, incluyendo el añil entre el azul y el violeta.

Hace más de tres siglos, Isaac Newton logró demostrar con ayuda de un prisma que la luz blanca del Sol contiene colores partiendo del rojo, a su vez pasando por el naranja, violeta, por el negro, por el celeste y añil hasta llegar al violeta. Esta separación de la luz en los colores que la conforman recibe el nombre de *descomposición de la luz blanca*.



### **Rotacions**

La Terra és el tercer planeta del sistema solar per ordre de proximitat al Sol i el cinquè quant a diàmetre. Forma part dels planetes terrestres o tel·lúrics i és l'únic cos celeste en què s'ha confirmat la presència de vida. Gira al voltant del Sol al llarg d'una òrbita molt poc excèntrica (una el·lipse molt semblant a una circumferència) a una distància mitjana de 149.600.000 km (1 UA) i a una velocitat de 29,8 km/s. També gira sobre si mateix amb un període de rotació de 23 hores, 56 minuts i 3,5 segons, un moviment que determina el dia i la nit. El seu diàmetre equatorial és de 12.756 km. Té un únic satèl·lit natural, la Lluna.

A causa d'aquesta rotació els estels que veim al cel com punts una vegada exposada la fotografia es converteixen en línies. La llargada de les línies dependrà de la durada de l'exposició i la forma dels deixants de l'orientació cap on estigui feta la imatge. En aquest cas, l'estel que sembla que és enmig del cercle és la Polar, que ens marca el nord.

A causa d'aquesta rotació els estels que veim al cel com punts una vegada exposada la fotografia es converteixen en línies. La llargada de les línies dependrà de la durada de l'exposició i la forma dels deixants de l'orientació cap on estigui feta la imatge. En aquest cas, l'estel que sembla que és enmig del cercle és la Polar, que ens marca el nord.



### **Atracció lunar**

Marea és el canvi periòdic del nivell de la mar, produït principalment per les forces de marea que exerceixen el Sol i la Lluna. Quan aquest nivell és màxim s'anomena *marea alta* o *plenamar*, i quan aquest nivell és mínim s'anomena *marea baixa* o *baixamar*.

Dues mareas altes successives estan separades per un període de temps de dotze hores i mitja, de manera que entre una plenamar i una baixamar passen sis hores i quart. En les mars tancades o petites (com la Mediterrània) les mareas

són gairebé impreceptibles, però en els oceans i mars oberts, en canvi, hi pot haver diferències d'alguns metres entre la baixamar i la plenamar.

La influència gravitatòria solar pot augmentar o disminuir la intensitat de les mareas. Pot originar mareas vives si el Sol i la Lluna estan alineats (succeeix dues vegades al mes, en lluna nova i en lluna plena), i mareas mortes (quan la Lluna està en quart creixent i en quart minvant).

La pressió atmosfèrica també hi influeix, fins a 15 cm. Aquestes mareas es denominen *marees meteorològiques*.

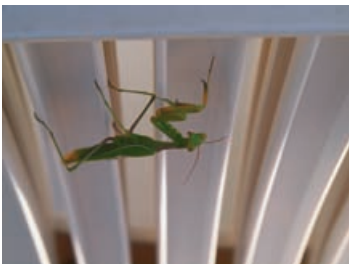
Tot i que la influència de la Lluna no és gaire important al Mediterrani pel que fa a les mareas, sí que ho és en molts altres aspectes, especialment en persones i plantes.



### **Digital Wasp**

La evolució de nous entorns més extrems nos presenta situacions que semblen extraïdes de històries de ciència ficció: noves formes d'atracció, noves fusiones i noves respostes entre organismes: forcen a evolucionar en la seva supervivència. Podem observar fusiones sorprenents que donen una visió

futura a un origen de noves espècies partint de les que avui per avui semblen comunes. Assistim a un canvi continu en qüestió de supervivència; de la mateixa manera que el ser humà ha de adaptar-se a qualsevol nou canvi, sigui present o futur, igual ocorren nous canvis en qualsevol àmbit.



### **Adaptación**

Adaptació al medi en un ambient nou és un procés lent que requereix canvis en estructures del cos, comportaments, funcionaments, hàbits, etc. Tot és important en la cadena d'adaptació al nou ambient.

Fundamental és la adaptació a la novetat, al entorn: la supervivència de l'organisme depèn de sí mateix, nada tarda tant com aquell que no comença, i el seu final, sense adaptació al medi, és la mort de l'organisme. Sorprenen les situacions en les que podem trobar nous organismes evolucionant i lluitant per la seva supervivència.



### **Modelat I**

Cada relleu del planeta és el resultat de l'actuació dels diferents agents geològics al llarg del temps. Aquests agents geològics externs que modelen els relleus (atmosfera, aigua de rius i torrents, gel, mar i vent) ho fan lentament i constantment.

Aquí podem veure l'acció geològica dels agents geològics externs

sobre roques sedimentàries: calcàries a la part superior (de color blanquinós) i gresos a la part inferior (vermellosos) i que han originat aquestes formes de modelat del relleu tan curioses. Els materials vermellosos (gresos) afloren gràcies a l'acció dels agents geològics externs sobre els materials blanquinosos (calcàries).



### **Modelat 2**

Cada relleu del planeta és el resultat de l'actuació dels diferents agents geològics al llarg del temps. Aquests agents geològics externs que modelen els relleus (atmosfera, aigua de rius i torrents, gel, mar i vent) ho fan lentament i constantment.

A la imatge podem observar un modelat geològic sobre materials formats per roques sedimentàries, blanquinoses a la part superior i en molt poca quantitat (calcàries) a causa de la meteorització per part dels agents geològics externs, i vermelloses a la part inferior (gresos). A la imatge podem observar que pràcticament tots els materials vermellosos han aflorat totalment després que els agents geològics externs hagin erosionat els de color blanquinós. Aquesta forma tan curiosa d'erosió sobre els gresos s'anomena *niu d'abella*.



### **Modelat 3**

Cada relleu del planeta és el resultat de l'actuació dels diferents agents geològics al llarg del temps. Aquests agents geològics externs que modelen els relleus (atmosfera, aigua de rius i torrents, gel, mar i vent) ho fan lentament i constantment.

A la imatge podem observar un modelat geològic sobre materials formats per roques sedimentàries, blanquinoses a la part superior i en molt poca quantitat (calcàries) a causa de la meteorització per part dels agents geològics externs i vermelloses a la part inferior (gresos). La manca de ciment calcari (blanquinós) damunt els gresos origina aquesta forma d'erosió en "niu d'abella" i correspon a la part menys dura dels materials sedimentaris.



### **Estrats**

El principi de superposició dels estrats (sediments acumulats en capes) proposat per Steno el segle XVII diu que les roques sedimentàries es depositen en capes o estrats horitzontals superposats. Així, es compleix el fet que els estrats superiors són més recents que els inferiors.

A la imatge podem observar capes de materials (roques sedimentàries) lleugerament inclinats i plegats per roques sedimentàries. Els sediments (resultats del procés l'erosió i meteorització de les roques pels agents



geològics externs) s'acumulen normalment de forma horitzontal, però a conseqüència dels esforços interns de la Terra (agents geològics interns) aquests sediments poden patir modificacions (fractures, plegaments) en la seva disposició. Aquest és el cas dels estrats de la fotografia (part d'estrats plegats), que es reflecteixen a l'aigua d'aquesta zona humida en què únicament es veu una part dels estrats (a la dreta) formats per roques de coloració clara superficialment (calcàries) i de coloració més fosca-vermellosa davall (gresos) ja que els que manquen a l'esquerra han estat probablement erosionats i meteoritzats al llarg del temps.



### **Mosca de las flores**

Mosca de las flores; *Milesia undulata*, es sorprendente como algunos animales adoptan grandes organismos parecidos a otros. La mosca de las flores ha adquirido un gran parecido a las avispas para poder mimetizarse con ellas.

#### *Aposematismo*

Es un fenómeno frecuentemente observado en la naturaleza, que consiste en que algunos organismos presenten rasgos llamativos a los sentidos, destinados a alejar a sus depredadores. La palabra se compone de dos raíces griegas; *apo*, que significa 'lejos' o 'aparte'; y *sema*, 'señal', lo que puede traducirse como *uso de señales de advertencia*. El aposematismo es en un sentido la antítesis de la cripsis o camuflaje, y en otro la atracción, un fenómeno tan común como el anterior. Entre los animales es frecuente el aposematismo en especies dotadas de medios defensivos potentes, tales como aguijones o colmillos venenosos, o un sabor desagradable. En las plantas, por el contrario, los rasgos llamativos suelen ser signos de coadaptación mutualística con animales, a los que se quiere atraer y no repeler:



### **Abeja obrera**

Abeja obrera (*Apis mellifera*)

Usando a las abejas

Las abejas se usan ampliamente en la agricultura como agente polinizador. Sin su servicio, numerosas especies vegetales y por ende animales tienden a la desaparición.

El uso más conocido es la recolección de la miel, para lo cual se humea la colmena con dióxido nitroso que anestesia a las abejas guardianes, con lo que éstas pueden alertar a sus compañeras de la invasión intrusa. Además, las abejas obreras, al percatarse del peligro (humo), cogen miel hinchándose al abdomen, haciéndose más difícil el poder doblarlo para picar:

El veneno de abejas o apitoxina se ha usado terapéuticamente a lo largo de la historia para tratar numerosas afecciones como la artritis, la artrosis, la fiebre reumática, los tumores, el Parkinson o el Alzheimer.



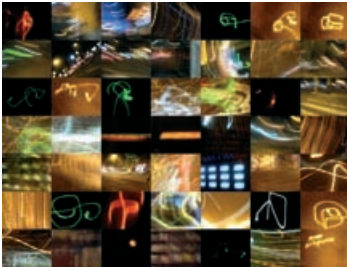
### **Abeja europea**

Abeja europea (*Apis mellifera*)

Un equipo de científicos ha descifrado la secuencia genética de la abeja europea, *Apis mellifera*, un hallazgo que permite conocer mejor a un insecto considerado un ejemplo clave de comportamiento social y esencial para la naturaleza por su participación en el proceso de polinización.

La abeja se convierte en el tercer insecto cuyo genoma ha sido descifrado, tras la mosca de la fruta y el mosquito.

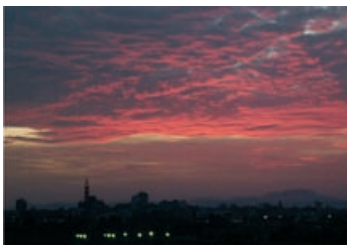
La *Apis mellifera* procedía originalmente de África, desde donde se extendió a Europa y América en dos migraciones por separado, según los científicos. Las tristemente célebres abejas "asesinas" africanas, *Apis mellifera scutellata*, fueron introducidas en Brasil en 1956 y ha reemplazado prácticamente a las abejas europeas que quedaban en la región.



### **Camins de llum**

El moviment de la càmera produeix aquests camins de llum. La teoria de la relativitat ens diria que tant fa si el que es mou és la càmera o la llum, però com s'interpreta el moviment en relació amb l'ull humà?

Durant molts d'anys, s'ha mantingut la teoria que la persistència de la imatge en la retina és la causa que puguem veure una imatge en moviment. El 1828 Joseph Plateau estableix que una impressió lluminosa rebuda damunt la retina persisteix una dècima de segon després de la desaparició de la imatge. Conclou així que una successió de més de deu imatges per segon fa la il·lusió de moviment. Ara es qüestiona aquesta teoria, i es planteja la hipòtesi que és el cervell qui crea la sensació de moviment. La persistència en la retina, el que crea, en tot cas, és una sobreimpressió d'imatges, cosa que implica un "renou" de la visió, una situació que se salva per l'anomenat *fenomen phi*, que és la incapacitat de l'ull per distingir ràpidament estímuls repetits mes enllà d'un cert límit.



### **Núvols fractals**

Es va produir un punt d'inflexió en l'avanç de la descripció i comprensió de l'Univers quan els científics van obrir els ulls a formes irregulars i fragmentades que fins aleshores s'havien considerat irrellevants o esporàdiques.

En un intent de posar ordre al desordre aparent es varen cercar patrons geomètrics que es repetien en diferents escales d'observació, tant espacials com temporals. Va ser aleshores que, segons exposa Nassim Nicholas Taleb en el seu llibre *El cigne negre*, totes les peces del trencaclosques, exposades per pensadors com Plató, Yule o Zipf, es van unir de la mà de Mandelbrot. Van sortir a la llum multitud d'interrelacions

entre aquesta nova geometria fractal i altres branques de la ciència: biologia, geologia, meteorologia, urbanisme, economia, tecnologia, i fins i tot l'art.

Les fractals, de formes generalment complexes i infinitament precises, generades a partir de lleis recursives molt simples, ens qüestionen si tot l'univers es pot explicar per una única llei senzilla i bella.



### **Al descobert**

Espectacle insòlit i malenconiós que es genera entre l'enderroc i la construcció d'una nova casa. Són les empremtes de les llars desaparegudes. Conserven la pintura, les rajoles, el con negre de les xemeneies, les restes de les escales, etc. A més de contar la història de dècades i reflectir un present detingut, aquestes mitgeres són un palimpsest.

Podem deduir que aquesta casa antiga és de parets de càrrega de marès i amb forjats de bigues de fusta, un material molt flexible que fa una sensació de calidesa a l'interior. Podem observar que hi ha dos tipus de coberta, una d'inclinada amb teules per recollir aigües pluvials i una altra de plana, que correspon a la terrassa de l'habitatge.

La llar era la part més noble i important de la casa en aquesta època. És on trobam la xemeneia, que aquí té un canó amb una inclinació que es pot tolerar a causa del seu llarg recorregut, i amb una campana amb forma piramidal per facilitar la sortida de fum.



### **Medusas, ciencia e innovación**

La medusa es un organismo marino, con un cuerpo gelatinoso y forma de campana de la que cuelga una extremidad, en cuyo extremo inferior ubica su boca, a veces, prolongada por tentáculos cargados con células urticantes. Al contacto, ésta eyecta unos filamentos procedentes de sus células tóxicas. Dependiendo de la especie, su picadura puede provocar desde una sensación de ardor hasta incluso la muerte.

Este organismo tiene distintas aplicaciones para la ciencia y la innovación. Los científicos afirman que al licuar la *Aequorea victoria*, una medusa que brilla en la oscuridad y cuyo hábitat se localiza en la costa oeste de Estados Unidos, se puede emplear una proteína que contiene para crear celdas miniatura de combustible. Estas celdas pueden ser empleadas para generar energía en nano-dispositivos, microscópicos, que pueden trabajar de forma independiente dentro del cuerpo humano, ayudando a revertir la ceguera o combatir tumores.

Las medusas combinan la ciencia con la innovación. Tras un proceso de descontaminación de sus toxinas, la gastronomía asiática cuenta con estos organismos y, progresivamente, se está implantando también en Europa.





### **Actívate**

¿Qué es la ciencia y la tecnología sin ideas? ¿De qué nos sirve tener a nuestra disposición un conocimiento si no sabemos cómo o en qué aplicarlo? En cualquier momento del día podemos encontrar esa idea que estamos buscando, podemos hallar esa aplicación de lo ya conocido y la podemos aplicar al ámbito en que la necesitemos. En algunos casos, tal vez pase un largo período

hasta que la encontremos, pero en muchos otros, si tenemos el ímpetu necesario, nos levantamos con energía y la mente despejada.



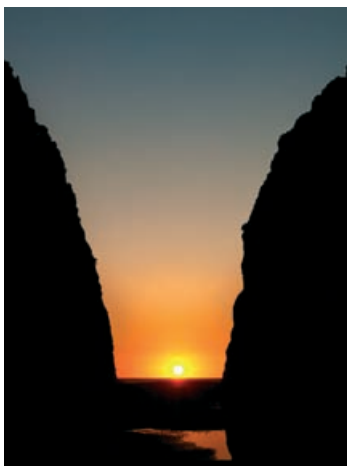
### **Evolución**

Escribir es representar las palabras o las ideas con letras u otros signos convencionales trazados en papel u otra superficie por medio de un instrumento adecuado a este fin.

definición de este concepto, la escritura ha recogido gran parte del legado de nuestros antepasados, todos los hitos a lo largo de nuestra historia han ido recopilándose gracias a ella. La

historia ha ido evolucionando, y la escritura y los instrumentos para reproducirla han seguido los mismos pasos.

Podemos datar la escritura, si se entiende como sistema gráfico que representan las palabras, en el IV milenio A.C. La invención de la máquina de escribir representó una forma de homogeneizar la escritura. La primera máquina de escribir aceptada como tal, se inventó en 1714. En 1914 se inventó la primera máquina eléctrica. En la década de los 40 apareció la primera compu-tadora/ordenador. La invención del ordenador supuso un antes y un después, propiciando una comunicación más fluida, cambiando todos los patrones históricos de comunicación y, convirtiéndose en una herramienta indispensable de trabajo para la ciencia, la investigación y la innovación.



### **Entre muntanyes**

La Calobra

La Calobra es una cala del municipio de Escorca. Se encuentra situada en plena serra de Tramuntana y es al mismo tiempo núcleo turístico que toma el nombre de una pequeña aldea que había en las proximidades. La cala consiste en la desembocadura del torrente de Pareis, formado por cantos rodados y que supone uno de los pocos accesos al mar que pueden encontrarse en la serra de Tramuntana. En el año 2003, por el interés que representa su fauna y su flora, donde se encuentran más de 300 especies, fue declarado monumento natural por el Gobierno Balear.

Durante miles de años el agua que bajaba por el torrente de Pareis ha ido excavando

el lecho por el que discurre hasta alcanzar el mar. En este punto la diferencia es tan alta que la desembocadura del torrente y la cala de la Calobra están rodeadas de grandes acantilados que superan los 200 metros de altura.

Sol

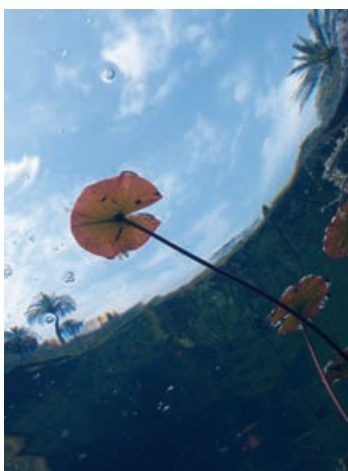
Resulta anecdótico el hecho que se produce todos los años en la Calobra. Durante unos días, y coincidiendo con el solsticio de verano, el Sol llega a su máxima inclinación a la derecha sobre el plano terrestre, empezando, tras estos breves días, su camino hacia el solsticio de invierno.

La desembocadura del torrente de Pareis se encuentra orientada hacia la misma posición que tiene la puesta de Sol en esta fecha del solsticio de verano.



### **Tapiz de roca y fuego**

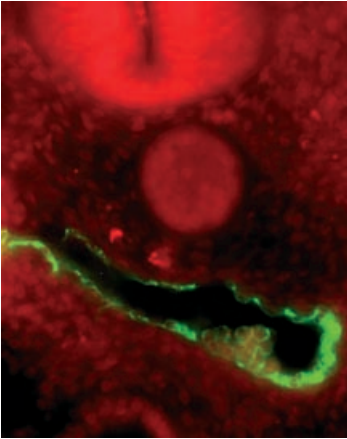
Los piroclastos son fragmentos sólidos de material volcánico arrojados al aire durante una erupción. Son, pues, fragmentos de roca ígnea volcánica solidificados en algún momento de la erupción, generalmente durante el recorrido aéreo efectuado antes de caer a tierra. Pueden tener un tamaño muy variado y según su tamaño se denominan *ceniza volcánica*, *lapilli* o *bombas volcánicas*. Los piroclastos más grandes se acumulan por gravedad en el área circundante del cráter mezclándose los distintos tipos, como en el caso de esta fotografía donde rocas basálticas se entremezclan con lapilli y cenizas en los alrededores de un volcán islandés creando un cuadro colorista (que parece simular una alfombra o tapiz) al adquirir los componentes las tonalidades del sulfuro y otras sustancias minerales del suelo.



### **Finestra de Snell (II)**

Quan la llum (o qualsevol altra ona electromagnètica) travessa una superfície de separació entre dos mitjans de propagació amb un índex de refracció diferent, com l'aire i l'aigua, es crea el que es coneix amb el nom de *finestra de Snell*, que possibilita la visió del que hi ha a l'altre costat. En aquest cercle, la part aèria és visible de manera que pareix que no hi ha aigua, ja que la superfície es transparenta. Si sortim d'aquesta àrea, no podem veure el que hi ha més enllà de la superfície, ja que només veuríem els reflexos del fons. D'aquesta manera, és possible fer una fotografia submarina en què es vegi part del que hi ha defora de l'aigua. Per aconseguir-ho, s'han de tenir en compte les consideracions següents: la superfície de contacte entre els dos mitjans ha d'estar plana, s'ha d'enfocar amb l'angle adequat cap a la superfície (com més perpendicular a la superfície, millor), hi ha d'haver poca fondària (com més a prop estiguem de la

superfície, més àmplia serà la finestra), preferiblement s'ha de fotografiar a les hores centrals del dia i els objectius que s'han d'emprar són els angulars.



### ***Cèl·lules mare de la sang: benvingudes a la vida!***

La nostra sang és un dels teixits més peculiars, per dos motius: perquè és un teixit fluid, que circula, i perquè manté una elevada taxa de renovació (un glòbul vermell és recanviat per un de nouvat cada tres mesos).

L'hemopoesi, o producció de cèl·lules sanguínies, es fomenta en les anomenades *cèl·lules germinals de la sang*. D'aquestes deriven els glòbuls vermells, els blancs i les plaquetes. Les cèl·lules germinals de la sang resideixen al moll de l'os dels ossos llargs, com l'húmer de les cames. Ara bé, quin és l'origen d'aquestes cèl·lules amb aquesta capacitat cabdal de generar sang durant

tota la nostra vida? Sorprenentment, aquestes cèl·lules neixen al voltant del quart mes de les parets de la principal artèria de l'embrió.

Aquesta fotografia mostra una secció d'un embrió de gallina al tercer dia després de la posta de l'ou. Dins l'ou mateix, aquest embrió ha estat injectat amb una molècula fluorescent que s'adhereix a les parets dels vasos i els fa lluir. Aferrat a aquesta paret, es reconeix un d'aquests densos agrupaments de cèl·lules arrodonides i amuntegades: les cèl·lules mare de la sang.



### ***Sediments del Muschelkalk***

Al cap Roig, situat al nord-est de l'illa d'Eivissa, hi ha un petit aflorament de roques que correspon a l'època geològica més antiga que podem observar a l'illa: El Muschelkalk. Els afloraments d'aquest període són molt rars a l'illa d'Eivissa, i es concentren en petits nuclis aïllats uns dels altres i repartits irregularment. Es poden trobar a la zona nord i nord-est.

A la fotografia es mostra amb detall una d'aquestes roques, de naturalesa dolomítica i de tons foscs. S'observen bells bandejats de calcites blanques i altres materials típics d'aquestes roques, que conformen quasi una pintura abstracta.





### **Metamorfosis**

Se denomina *metamorfosis* al conjunto de transformaciones externas e internas que sufre un insecto durante el ciclo comprendido entre el huevo y el estado adulto.

— Huevo

A partir del desove, el huevo comienza a transparentarse permitiéndonos ver a la joven larva moviéndose dentro de él antes de emerger...

— Oruga

Esta fase se caracteriza por la alimentación voraz i continua de la larva.

— Crisálida

Una serie de movimientos fuerzan a la vieja piel a desgarrarse. Ésta se desgarrar y una serie de ganchos en la cola lo ajustan en la almohadilla que lo contiene.

La crisálida suele volverse más traslúcida poco tiempo antes de salir la mariposa. Entonces el envoltorio de la crisálida se resquebraja y la mariposa comienza a pugnar por salir. Cuando se halla totalmente libre, la mariposa contrae las alas y las expande para bombear el líquido hemolinfático a las venas alares. Así logra la expansión total, esperando luego a que endurezcan las alas que les permitirán volar.

— Adulto

Las mariposas hembras son rápidamente apareadas y fecundadas por los machos.

La secuencia de imágenes mostrada en la fotografía abarca un periodo de 57 minutos aproximadamente.



## **Material sensible**

Realmente me cuestiono hasta dónde la nueva fotografía, la digital, ha desplazado las técnicas de la fotografía iniciática. Es cierto, y no seré yo quién lo descubra, que la era digital ha “socializado” la fotografía, ha facilitado todo el proceso a nivel doméstico y ha impulsado una inquietud visual que antes no existía. Todo esto ha propiciado una contracorriente para volver a emplear técnicas y artilugios “antiguos”. Una caja oscura, un *pinhole*, película sensible. Ni visores para encuadrar, ni sensores de luz, ni ópticas, ni automatismos. Un diafragma fijo, un cálculo de tiempo, una exposición. Sustancialmente, la fotografía tiene suficientes recursos como para poder canalizar nuestras ansias de experimentar y de alimentar nuestra creatividad, ya sea química o virtual.



## **Bufa fort – Tramontana – Menorca 1**

Los vientos del Norte (Tramontana) suelen durar dos o tres días, rara vez más. *Huracán* no es palabra menorquina, los vientos de carácter ciclónico se conocen como *caps de fibló*.



## **Bufa fort – Tramontana – Menorca 2**

Los vientos ejercen una gran influencia sobre la situación higrométrica, siendo los más húmedos los del segundo y tercer cuadrante.



## **Bufa fort – Tramontana – Menorca 3**

El otoño empieza en septiembre, con vientos del Norte (Tramontana) y se estabiliza en diciembre. No es raro que el viento cuando sopla de Sur (Migjorn) a Norte (Tramontana) provoque una súbita disminución de la humedad atmosférica.



## **Erosión y silencio**

La erosión es un proceso de destrucción o desgaste producido sobre la superficie de un cuerpo por la fricción continua o violenta de otro. Los agentes erosivos más comunes son el agua y el viento. La pérdida de la capa de vegetación puede ser un primer paso que facilita la acción de los agentes erosivos.

En el actual desierto del Sahara, antiguamente una sábana repleta de vida animal y vegetal (como atestiguan sus pinturas rupestres), las rocas continúan su lenta pero inexorable disgregación. La expansión —contracción de las mismas por las variaciones térmicas diurnas-nocturnas— favorece su fragmentación y sobre estos fragmentos la acción modeladora.

A veces esta actividad erosiva sobre las masas rocosas crea formas fantásticas que semejan viejos castillos o fortalezas en rutinas, confiriéndoles con el paso del tiempo una peculiar y melancólica belleza.



### **Volcán de fisura**

Los volcanes de fisura son hendiduras lineales de la superficie terrestre, de superficie generalmente plana. Aunque estas hendiduras tienen pocos metros de ancho pueden ser de varios kilómetros de largo y causar enormes flujos de basalto y canales de lava.

En Islandia las figuras volcánicas se forman allí donde las placas litosféricas están divergiendo. Krafla, localizado en la zona norte de la isla, en las proximidades del lago Myvatn, es un complejo volcánico de más de 10 km de diámetro y una larga zona de fisuras de casi 90 km. Dentro de este mundo volcánico no faltan áreas geotermales como la de Namafjall con charcos de lodo hirviente, sulfataras y fumarolas. Desde hace más de treinta años una planta de energía geotérmica aprovecha este potencial natural para abastecer de consumo energético a gran parte del país.

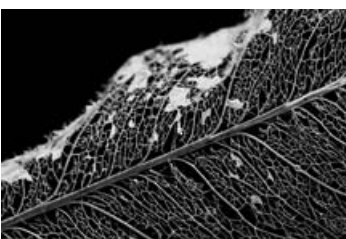
Al mismo tiempo la zona descubre la belleza descarnada que estas heridas de la superficie terrestre muestran en un ambiente entre fantasmal y surrealista.



### **Finestra de llum**

La fotografía muestra un pintoresco fenómeno meteorológico que es forma una matinalada del passat mes de setembre a la costa nord-oriental de l'illa d'Eivissa, enfront de l'illot de Tagomago. El dia havia començat totalment cobert per una espessa capa de núvols, que impediè el pas directe de la llum del sol. De sobte,

s'obrí una petita clariana, just deixant passar uns raigs de llum, amb la fortuna que s'il·luminà justament l'esmentat illot de Tagomago. En poc menys d'un minut, l'espectacle que ens havia regalat la natura s'havia esvaït per sempre més, i el dia va continuar plujós, com és típic durant la tardor mediterrània.



### **Nervadura**

La nervadura es la distribución de los nervios que componen el tejido vascular de la hoja de una planta. A través de ellos circula la savia, comunicando los órganos de la hoja con el resto de la planta.

Los tipos de nervadura se clasifican en:

Según el alcance de las venas principales:

*Craspedódromas*: las venas principales llegan hasta el margen de la hoja.



*Camptódromas*: las venas principales se tuercen antes de llegar hasta el margen de la hoja. Según la disposición de los nervios:

Reticulada o plumosa: los nervios principales se ramifican en una multitud de nervículos y se dividen a su vez en:

— De nervadura pennada, en las que hay una nervadura principal central, y una red delgada de nervaduras secundarias que nacen de ésta.

— De nervadura palmada, con más de un nervio principal que nace de la base foliar; junto a la inserción del peciolo, radiando hacia los márgenes.

Trinervias, con tres nervios principales que nacen de la base de la lámina foliar.

Paralela, en la que los nervios principales corren paralelos entre sí.

Dicotómica, en la que no hay haces vasculares principales, sino una retícula de nervículos que se dividen binariamente a intervalos regulares.



### **Pluja a Formentera**

La meteorología (del grec, **μετεωρολογία**) és la ciència que tracta de l'estat del temps i dels meteors en l'atmosfera de la Terra. Inclou l'estudi de les variacions diàries de les condicions atmosfèriques (meteorologia sinòptica), l'estudi de les propietats elèctriques, òptiques i altres de l'atmosfera (meteorologia física),

l'estudi del clima, les condicions mitjanes i extremes durant llargs períodes de temps (climatologia), la variació dels elements meteorològics prop de la terra en una àrea relativament petita (micrometeorologia) i molts altres fenòmens.

Per mitjà de l'estudi dels fenòmens que ocorren en l'atmosfera la meteorologia tracta de definir el clima, predir el temps, comprendre la interacció de l'atmosfera amb altres sistemes, etc.

El coneixement de les variacions climàtiques ha estat sempre molt important per al desenvolupament de l'agricultura, la navegació, les operacions militars i la vida en general.



### **Cap a l'oest**

La Terra és el tercer planeta del sistema solar per ordre de proximitat al Sol i el cinquè quant a diàmetre. Forma part dels planetes terrestres o tel·lúrics i és l'únic cos celeste en què s'ha confirmat la presència de vida. Gira al voltant del Sol al llarg d'una òrbita molt poc excèntrica (una el·lipse molt semblant a

una circumferència) a una distància mitjana de 149.600.00 km (1 UA) i a una velocitat de 29,8 km/s. També gira sobre si mateix amb un període de rotació de 23 hores, 56 minuts i 3,5 segons, un moviment que determina el dia i la nit. El seu diàmetre equatorial és de 12.756 km. Té un únic satèl·lit natural, la Lluna.

A causa d'aquesta rotació els estels que veim al cel com punts, una vegada exposada la fotografia, es converteixen en línies. La llargada de les línies dependrà de la durada de

l'exposició i la forma dels deixants de l'orientació cap on estigui feta la imatge. Ens trobam en aquesta imatge que els deixants dels estels són línies gairebé rectes, i no corbades, com habitualment es veuen a les fotografies. El motiu és que l'orientació de la càmera en el moment de la captura era completament a l'oest.



### **Rectes**

Geometria prové del grec (*geo*: 'terra', *metrein*: 'mesurar') i és una branca de les matemàtiques que s'ocupa de les propietats de l'espai i en la seva forma més elemental s'ocupa de problemes mètrics com ara el càlcul de l'àrea i el volum dels cossos sòlids.

Sembla que la geometria es va descobrir a Egipte, precisament per la necessitat dels seus habitants de mesurar les àrees dels terrenys propers al Nil, que quan es desbordava feia desaparèixer els senyals que indicaven els límits dels terrenys de cadascú.

Després van ser els grecs els que la van sistematitzar. Pitàgores (segle VI aC) implanta les bases de la geometria científica quan demostra que les lleis arbitràries de la geometria empírica es poden deduir com a conclusions lògiques d'un nombre limitat d'axiomes i postulats.

Avui en dia, no obstant això, el pensament matemàtic modern considera aquests postulats com un conjunt de supòsits útils però arbitraris.

Des dels grecs fins a l'edat mitjana la geometria avança poc. Descartes explica, el 1637 en el seu *Discurs del mètode*, la connexió entre la geometria i l'àlgebra, que és el fonament de la geometria analítica.

Finalment, ja en el segle XIX, distints matemàtics desenvolupen la geometria per a espais de més de tres dimensions que, malgrat que és físicament impossible i inimaginable, és sòlida conceptualment i té gran importància en el desenvolupament de teories de la relativitat. Aquestes imatges urbanes que present, amb formes geomètriques bàsiques, rectes, corbes, angles i figures geomètriques (esferes, paral·lelepípedes, piràmides) ens recorden la importància de la geometria, avui quasi bé oblidada en l'ensenyament. I encara que no ho percebem de manera conscient, la geometria forma també part del nostre vocabulari quotidià-verbal i escrit i gran part de la informació que ens arriba ha de ser interpretada tenint-la en compte (mapes, senyalitzacions, espais urbans, etc.).

Les rutes matemàtiques a les ciutats

Per il·lustrar el meu plantejament sobre la importància de la geometria en la configuració de les ciutats aportaré la introducció d'un article de Pedro Gómez (Ribalta, 14, 2008) que es titula "Un passeig matemàtic per la ciutat de Castelló".

Introducció:

"Dins les aules ens esforcem a dotar els alumnes d'eines matemàtiques i insistim a valorar la utilitat de les matemàtiques en la vida quotidiana. Tot això ho fem, no obstant això, dins les aules, mentre la ciutat, fora d'aquestes, és allà, que ens espera, per descobrir-nos que l'aritmètica, l'àlgebra i la geometria circulen també al nostre voltant en carrers, places i

edificis. Responent a aquesta idea són ja diverses les ciutats que disposen de materials educatius denominats “Rutes matemàtiques”. Els podem veure a Saragossa i a Alacant. A Còrdova han tingut molt d’èxit els materials anomenats “El calaix matemàtic” i a Granada, “Matemàtiques en acció”. En tots els casos, han sorgit per iniciativa d’educadors que tenen una idea en comú: treure les matemàtiques al carrer o, més concretament, fer del carrer, de la ciutat, objecte d’atenció i estudi matemàtic. La idea no és nova. No hi ha cap manual de didàctica de les matemàtiques que no insistisca en la necessitat d’utilitzar una metodologia d’ensenyança intuïtiva, activa, que faci de la investigació l’eix conductor de tot aprenentatge, que connecte amb l’experiència prèvia de l’alumnat, que partisca de la vivència concreta per, a partir d’aquesta, elaborar estructures significatives.

Aquests materials ofereixen possibilitats per aplicar els principis metodològics ressenyats, encara que siga com a activitat complementària a la programació habitual. O, per què no, per entendre el currículum des de noves perspectives.

Aquests nous materials, “Rutes matemàtiques per Castelló”, tenen la mateixa finalitat. Van sorgir, a més, amb la pretensió de cooperar modestament en l’elaboració d’un projecte de futur molt més ambiciós: la inclusió de Castelló en la xarxa de ciutats educadores, si des del govern municipal es plantejara aquesta iniciativa”.

Des d’aquesta perspectiva, sintetitzant les idees clau que subjauen en aquests materials, assenyalaríem les següents:

La ciutat és un espai educador — La ciutat pot veure’s amb una mirada educadora —  
 Les matemàtiques formen part de la vida quotidiana — Les matemàtiques estan en la base de l’activitat humana — Les matemàtiques no sols s’aprenen en l’espai tancat de l’aula — Es potencia l’aprenentatge si es convida a la investigació, al treball cooperatiu. Amb tot, fem nostres pensaments de pedagogs, de matemàtics i institucions per tots coneguts i que il·lustren la nostra intenció.

La ciutat —apunta Tonucci a *Ensenyar o aprendre*—, les organitzacions socials, les associacions, les estructures productives i culturals públiques i privades han de redescobrir el xiquet i oferir-li espais, itineraris, possibilitats de coneixement, de contacte, d’experiència. “Avui més que mai la ciutat, gran o xicoteta, disposa d’incomptables possibilitats educadores, però també poden incidir-hi forces i inèrcies deseducadores. D’una forma o d’altra, la ciutat presenta elements importants per a una formació integral: és un sistema complex i a la vegada un agent educatiu permanent, plural i polièdric, capaç de contrarrestar els factors deseducatius”. Aquestes idees s’extreuen del preàmbul de la Carta de ciutats educadores. El gran matemàtic Pólya ens adverteix: “No els doneu únicament “saber”, sinó “saber fer”, actituds intel·lectuals, l’hàbit d’un treball metòdic...”. En matemàtiques, la manera com s’ensenyava és tan important com el que s’ensenyava.

I si seguim el pensament d’Antonio Pérez, professor i precursor de les metodologies de la matemàtica basades en les noves tecnologies, ens plegarem a un ensenyament intuïtiu, actiu, que faci de la investigació i la formulació de conjectures l’eix conductor de tot aprenentatge, que faci de l’alumne un veritable protagonista, que connecti amb l’experiència prèvia de l’alumnat, i caldrà aplicar les matemàtiques a la vida quotidiana, que parteixi de la vida concreta, que permetin elaborar estructures significatives, que no ens oprimeixi



el currículum i que permetin la utilització de nous recursos didàctics, entre els quals hi ha les TIC. Tot un repte.

Aquests materials es van presentar com a ponència en les VIII Jornades de la Societat d'Educació Matemàtica de la Comunitat Valenciana "Al-Khwarizmi" (abril 2008), i ara esperam que les institucions educatives vulguin aprofitar-ho.



### **Figures geomètriques**

(vegeu text de la fotografia 57)



### **Foto estenopeica**

Una càmera esenopeica és una càmera fotogràfica sense lents, substituïdes per un foradet o estenop. La llum hi passa a través, i es forma una imatge en el fons de la càmera. Es pot fer amb una senzilla capsa de galetes o reutilitzant una nevera. Les imatges obtingudes són més suaus que les normals i les

exposicions poden durar des de mig segon fins a unes quantes hores. Els principis bàsics ja es comenten en texts xinesos del 500 aC. Aristòtil, Alhacen, Leonardo da Vinci, i el napolità della Porta l'estudiaren, però el terme *càmara obscura* va ser encunyat per Kepler, i Cardano va ser el primer que va suggerir posar-hi una lent per enfocar. A Torre Tavira, a Cadis, es dedica una habitació a la càmera obscura i es pot veure el paisatge que s'albira més enllà dels límits de l'estança. L'òptica estenopeica és usada per l'ull d'alguns mol·luscs, com per exemple els Nautilus.

En el segle XVI es varen usar en astronomia per estudiar els eclipsis de Sol; el 1940 s'utilitzà per fotografiar raigs X i gamma i avui en dia es fotografia una altra energia en plasma de làser.



### **Molí sense vent**

Els molins de vent d'extracció d'aigua varen arribar a Mallorca el 1847, promoguts per l'enginyer de mines holandès Paul Bouvy, que gràcies als seus coneixements relacionats amb els molins de vent holandesos va llançar la idea de dessecar el pla de Sant Jordi, en aquella època una zona insalubre.

A partir d'aquest moment i veient els bons resultats que s'obtenien, es va registrar un increment important del seu ús, i hi va arribar a haver aproximadament 4.000 molins d'aquest tipus. El nivell d'aigua va baixar quinze pams i en els terrenys es va conrear blat, cànem i verdures.

Al principi funcionaren amb aspes de tela en forma de vela llatina, i després passaren als

molins de ramell, als quals després es va afegir una cova direccional. Més tard va proliferar la roda metàl·lica amb pales corbades, que va tenir molt d'èxit, ja que era més maniobrable i molt segura davant els vents forts. En el seu interior hi havia la bomba aspirant-impel·lent (de tipus romà de "Cresibi") que vessava l'aigua a un safareig contigu.



### **Teixits vius**

La majoria de ciutats europees tenen un nucli medieval molt irregular. Es creu que aquests tipus de models urbans es desenvolupen de la mateixa manera que un organisme biològic, amb la finalitat d'optimitzar una sèrie d'accions vitals; com més segmentació, més informació.

La teoria de morfogènesi urbana ha cobrat actualment força, a causa del perfeccionament de dues teories matemàtiques que han permès trobar patrons de comportament urbà: una d'orgànica, i aparentment caòtica, i una altra d'ordenada i geomètrica. En una mateixa ciutat poden conviure els dos tipus de morfologies.

A ciutat vella la característica predominant és la seva forma irregular i fragmentada, que no es pot estudiar amb la geometria tradicional o euclidiana, sinó amb la geometria fractal. El 1933 el geògraf alemany Conzen va concebre una nova manera en què la forma urbana es desenvolupa. Christofer Alexander va incorporar per primera vegada conceptes matemàtics, de manera que comprenia que la ciutat era un complex organitzat a la manera d'un organisme biològic. Als anys noranta ja s'utilitzaven els termes "estructures morfològiques", patrons o models, tots els conceptes que defineixen una ciutat.



### **Transmisión**

La ciencia está formada por conocimiento, el conocimiento se forma en base a la experiencia. La experiencia es adquirida gracias a la experimentación y la experimentación no podrá llevarse a cabo sin tiempo. Conocimiento, experiencia, experimentación, todos estos parámetros que conforman el concepto de ciencia, tienen carácter perecedero si no existe la transmisión de conocimiento entre generaciones, ya que la variable del paso del tiempo condiciona todas las demás. Impulsemos que las generaciones que han aportado conocimiento en el transcurso de su camino a lo largo de toda su vida puedan transmitir todo

su legado cultural a aquellas que aún tienen mucho que aportar. No dejemos que el tiempo se lleve para siempre el conocimiento.



### **Tempesta elèctrica**

*Cumulos congestus*

Son nubes de desarrollo vertical que se forman en ambientes con corrientes ascendentes (térmicas), normalmente a partir de cúmulos de menores dimensiones. Tienen el aspecto de grandes coliflores con la parte superior muy brillante. Nos recuerdan el proceso de ebullición de un líquido calentado por debajo. Dan lugar a precipitaciones de tipo chubasco, es decir, de poca duración. Pueden llegar a convertirse en cumulonimbos si la inestabilidad atmosférica es suficiente.

Central térmica de ciclo combinado

Las centrales térmicas de ciclo combinado (gasóleo y gas natural) presentan un modelo de cogeneración que hace que su eficiencia aumente considerablemente respecto a las convencionales. Sus innumerables ventajas las convierten en una opción tanto de presente como de futuro. Entre las ventajas destaca la reducción de emanaciones de dióxido de carbono a la atmósfera.

Foto: en esta foto se consigue de forma especial una combinación perfecta.

Una tormenta que produce un juego de gigantes nubarrones que asoman justo detrás de las chimeneas de una central eléctrica nos hace creer que es el humo que emanan las torres, engañando al ojo humano a primera vista.



### **Resplandor**

Energía solar térmica

El sol nos aporta beneficios mucho más importantes que solamente una puesta de sol espectacular. Destacan el suministro de energía en las instalaciones solares térmicas para agua caliente sanitaria, calefacción, climatización o procesos industriales. Las instalaciones solares aportan un importante ahorro de energía primaria y requieren poco mantenimiento. Las instalaciones solares tienen una media de vida de entre 20 y 25 años y sus costes se pueden calcular con exactitud. Sin olvidar que, las casas con instalaciones solares se pueden alquilar o vender con

facilidad, por su ahorro económico en el gasto mensual de la energía. Las instalaciones solares térmicas producen energía limpia y crean empleo en la ciudad. Aprovechando la energía solar, y demostrando así un alto grado de conciencia para el medioambiente, se previene el calentamiento del planeta y sus correspondientes consecuencias, sin duda, catastróficas.

Foto: en esta foto se ha querido, a través de la perspectiva, dirigir la mirada hacia la luz. La misma dirección que toma esta majestuosa pirámide de placas solares. Además, mediante técnica fotográfica, se ha enfatizado la luz que estas placas reciben.





### ***La soledad del vigía***

En esta imagen he querido plasmar, mediante el blanco y negro, la fascinación que siempre me han producido estas torres. La capacidad del ser humano a la hora de enfrentarse al peligro. En épocas en las que las redes de comunicación no existían y los peligros acechaban, estas torres servían de enlace y comunicación para avisar del peligro. El vigía estaba solo, de ahí el título de esta fotografía. No deja de conmover el pensar en estos hombres, de cuya alerta dependía la seguridad de los habitantes de la isla. Ese es su interés científico, las antiguas técnicas que usaban los habitantes de Mallorca para defenderse contra los ataques de piratas o de barcos enemigos.



### ***Vius a tall de la terra***

Un faro es una torre situada cerca de la costa o junto a ella, aunque en algunas ocasiones se encuentra situado dentro del mar a cierta distancia de la costa, que se ubica en los lugares donde transcurren las rutas de navegación de los barcos y que dispone en su parte superior de una lámpara potente, cuya luz se utiliza como guía.

La lámpara dispone de lentes de Fresnel, cuyo número, ancho, color y separación varía según cada faro. Cuando en la oscuridad el faro se encuentra en funcionamiento, la lámpara emite haces de luz a través de las lentes, que giran en 360 grados. Antigua

linterna de un faro, José Ignacio.

Desde el mar los barcos no sólo ven la luz del faro, que les advierte de la proximidad de la costa, sino que también lo identifican por los intervalos y los colores de los haces de luz, de forma que pueden reconocer frente a qué punto de la costa se encuentran. Algunos faros también están equipados con sirenas, para emitir sonidos en días de niebla densa, cuando el haz luminoso no es efectivo.

Los modernos sistemas de navegación por satélite, como el GPS, han quitado importancia a los faros, aunque siguen siendo de utilidad (seguridad) para la navegación nocturna, ya que permiten la verificación del posicionamiento en la carta de navegación.



**Angles**  
(vegeu text de la fotografia 57)



**Corbes**  
(vegeu text de la fotografia 57)

**'Res triga tant com allò que no es comença'.  
Marie Curie. Premi Nobel de Química de 1911**



***Fora por***

Aquest nin es troba per primera vegada amb l'escuma. La toca amb les mans, però no gosa entrar dins el gran volum d'escuma. De vegades tenim més por dels nostres prejudicis i de les primeres impressions que d'acceptar les coses amb vista i sentit comú. Un cop hem començat i ho anam fent, ens adonam que res no era tan difícil com ens havíem imaginat. Substituïm el que pensàvem que era una cosa pel que sabem que és després d'haver-la provat. (El repte. Res triga tant com allò que no es comença).



***El repte: "Res triga tant com allò que no es comença"  
Marie Curie***

Si es cierto que el paisaje forma parte de la identidad de cada pueblo y de sus habitantes y, por lo tanto, nos identificamos con nuestro entorno, todas la agresiones que sufre el paisaje las sufre a su vez nuestra identidad.

También, por otra parte, se puede entender que la gestión del espacio natural es el reflejo de los intereses políticos por alterar o condicionar nuestra idiosincracia en favor de unos proyectos a corto plazo que, lejos de mantener una relación con nuestra identidad, la van degenerando. Hay generaciones que sólo conocen el paisaje como lo han visto, sin imaginar siquiera que se podría haber evitado y que podría ser otro con el que identificarse. Cabría decir que es trabajo de todos dignificar el paisaje y protegerlo de la especulación y de la empírica del poder mal catalizada.

No es extraño encontrar ruinas en medio de la belleza, restos de hormigón y de codicia, la identidad desvencijada y maltrecha. ¿Y ahora qué? Ya es tarde, pero, ¿hasta cuándo?



***Records embotellats***

"Records embotellats" fa al·lusió a un fragment de la novel·la *Rebecca* de l'escriptora anglesa Daphne Du Maurier publicada el 1938. Diu així: "Vaig voler anar enrere per ressuscitar aquell moment mort, però vaig comprendre que, encara que tornéssim, no seria el mateix; fins i tot el sol hauria canviat en el cel, les ombres serien diferents, i la pagesa passaria caminant d'una altra

manera, no ens saludaria, i potser, ni tan sols es fixaria en nosaltres. Quan vaig pensar això, vaig sentir fred melancòlic, i en mirar el rellotge vaig veure que havien passat cinc minuts. Aviat arribaríem a l'hotel i només quedaria el record.

Si es pogués inventar alguna cosa —vaig dir impulsivament— per embotellar els records, com els perfums... Perquè no es dissipassin, perquè mai poguessin posar-se rancis... Quan volguéssim, podríem obrir el flascó i seria com viure de nou el moment guardat". En l'aire queden guardades totes les paraules pronunciades, en la ment totes les experiències de l'ésser humà.





### ***Un mirall particular***

La fotografia “Un mirall particular” està feta al Reichstag (Berlín). La relació que té amb la ciència i la tecnologia és la manera com està construït aquest edifici; modern de cap a peus. Amb unes parets de vidre, i una arquitectura que al centre té aquesta torreta de cristalls —o més ben dit, miralls—, si aconseguixes trobar-t’hi, pots fer una fotografia d’aquest estil.



### ***Teixit lleuger***

La fotografia “Teixit lleuger”, d'altra banda, està feta al jardí de casa meua, i és una teranyina d'una aranya. No té elements arquitectònics, ni parets de vidres, ni columnes de cristalls. Aquesta vegada es tracta d'un fenomen natural, l'habitatge d'una aranya. Aquesta estructura tan perfecta que fa que les víctimes es quedin presoneres i no puguin escapar.