



Naturalment

Revista de divulgació científica

Juny de 2013, Número 6



Origen: wikipedia.org

Sensibilitat vegetal

Número elaborat pels següents alumnes de 1er Grau de Biologia de la UIB:

Montserrat Capdevila
Miquel Àngel Cortés
Joana Maria Fontclara
Martina Martorell
Antònia Morant



Universitat de les
Illes Balears



Govern
de les Illes Balears

Naturalment

Crèdits

Consell editorial

Regina Alemany Alonso. Departament de Biologia
Antoni Bennàsar Figueras. Departament de Biologia
José Aurelio Castro Ocón. Departament de Biologia
Camilo José Cela Conde. Departament de Filosofia i Treball Social
Jaume Flexas Sans. Departament de Biologia
Bernadí Gelabert Ferrer. Departament de Ciències de la Terra
Llorenç Gil Vives. Departament de Biologia
Maria del Mar Leza Salord. Departament de Biologia
Maria Antònia Manassero Mas. Departament de Psicologia
Hipólito Medrano Gil. Departament de Biologia
Miquel Àngel Miranda Chueca. Departament de Biologia
Miriam Monerris Mascaró. Departament de Biologia
Pedro Montoya Jiménez. Departament de Psicologia
Catalina Ordinas Pons. Campus Extens UIB virtual
Oreste Piro Perusin. Departament de Física
Antoni Pons Biescas. Departament de Biologia Fonamental i Ciències de la Salut
Guillem Ramon Pérez de Rada. Departament de Biologia
Luis Santamaria Galdón . Institut Mediterrani d'Estudis Avançats (IMEDEA)
Àngel Vázquez Alonso. Departament de Ciències de l'Educació
Bernhard Oliver Vögler. Departament de Biologia

Disseny

Cristina López-Polín Hernanz. Campus Extens UIB virtual

Documentació

Marta Macias Borràs. Servei de Biblioteca i Documentació

Implementació

Catalina Ordinas Pons. Campus Extens UIB virtual
Toni Llabrés Tous. Servei d'Informació
Núria Planas Novella. Fundació Càtedra Iberoamericana

Coordinació

Antoni Bennàsar Roig. Departament de Biologia



Naturalment

índex

Naturalment

Revista de divulgació científica

Departament de Biologia

Edifici Guillem Colom. Campus UIB. Cra. de Valldemossa, km 7.5. 07122 Palma. abennassar@uib.es

ISSN: 2255-5641

Elaborada en els seminaris de l'assignatura de Biologia de 1r de Grau dels estudis de Biologia.

Amb el suport de la convocatòria d'ajuts per a projectes d'innovació i millora de la qualitat docent del Vicerectorat d'Ordenació Acadèmica.

Article

La Sensibilitat Vegetal, 4

Entrevista

Jörg Fromm, 9

Comunicació científica

Investigación y Ciencia, 11

The Scientist, 12

Science, 13

Nature, 15

Documentals, 17

Llibre, 18



Naturalment

Article

La sensibilitat vegetal

Introducció

La funció de relació és la capacitat que tenen els éssers vius de captar la informació del medi que l'envolta i el seu propi medi intern -els estímuls-, i poder interpretar-los i elaborar una resposta adequada. Per mitjà de la funció de relació els éssers vius poden coordinar els seus aparells i sistemes per tal que puguin funcionar correctament.

Per tant, gràcies a la funció de relació, una planta pot detectar la llum i créixer seguint-la o fer flors quan fa bon temps o tancar els estomes quan l'aigua escasseja. També és aquesta funció la que permet als animals notar quan tenen sed, fam o adonar-se'n d'un perill i sortir corrents, i molts més exemples. Sense aquesta funció la vida seria impossible.

Així doncs, ens podem preguntar com ho fan les plantes per saber d'on ve la llum. Són els mateixos processos tant per animals com per plantes? Quines són les parts dels éssers vius que fan aquesta funció? Les plantes també tenen òrgans dels sentits?

Antecedents/història

El tema de la sensibilitat vegetal s'havia deixat de banda en l'àmbit d'estudi de la ciència fins fa uns anys. Se'n sap poc i pràcticament no se'n parla als llibres.

El primer que va començar a interessar-se pel comportament dels vegetals va ser Charles Darwin. L'any 1875 va publicar *Insectivorous Plants* (Plantes carnívores). Aquesta obra descriu les investigacions i experiments que va dur a terme durant gairebé 15 anys, referents a un terreny de coneixement pràcticament desconegut. Tot va començar l'any 1860 quan Darwin va observar grups de formigues atrapades per les fulles de la *Drosera*. L'objectiu d'aquesta obra és mostrar els nexes existents entre plantes i animals i revelar els mecanismes mitjançant els quals un cert nombre de plantes actuen secretant uns líquids semblants als del sistema digestiu ani-

mal.

A *Insectivorous Plants*, Darwin relaciona els seus descobriments referents a aquestes plantes amb la seva teoria de l'evolució per selecció natural. L'any 1888 i sota la supervisió del seu fill, Francis Darwin, es va publicar una segona edició del llibre que inclou anotacions realitzades posteriorment per Charles Darwin.



Un gran avenç en el coneixement de la naturalesa de les plantes carnívores es va dur a terme a principis del segle XX. Per primer cop es va mesurar el potencial d'acció dels vegetals utilitzant microelèctrodes.

El descobriment dels canals iònics en animals a la dècada dels 60, va fer suposar als científics que les plantes també els tenien, però no fou fins a la dècada dels 80 que aquests es van descobrir a les plantes.

La sensibilitat vegetal

Resposta hormonal: nàsties i tropismes.

Els vegetals no tenen sistema nerviós com els animals, però també tenen mecanismes que els permeten detectar els canvis en l'ambient en el qual viuen i reaccionar a aquests canvis de forma adequada, és a dir, els vegetals responen als estímuls (lluminosos, gravitacionals, mecànics, químics, tèrmics...).

Aquestes són principalment respostes lentes i visibles, ja que són el resultat de l'activitat de les hormones vegetals o fitohormones.

Les hormones dels vegetals no es produeixen en glàndules, però circulen per l'interior del vegetal juntament amb la saba bruta i actuen allà on és necessari.

Són les hormones les encarregades d'estimular i inhibir el creixement de les plantes, i gràcies a elles les tiges, les fulles i les arrels creixen quan i com toca, o apareixen flors quan arriba el bon temps, o germinen les llavors si les condicions són adequades.

Les plantes produeixen una gran varietat d'hormones. Les auxines i giberelines són les hormones que promouen el creixement de la planta. Les citoquinines estimulen la divisió i la diferenciació cel·lular...

L'acció de les hormones provoca dos tipus de moviments en els vegetals: els tropismes i les nàsties.



Mimosa pudica, origen: www.lemiepiante.it

Els tropismes

Els tropismes són respostes a un estímulo extern que provoca una resposta motora degut a un creixement del vegetal en una direcció determinada, orientats per l'estímulo (a favor o en contra). Determinen la forma del vegetal d'una manera permanent. Es poden classificar en:

-Fototropisme. Les tiges tenen fototropisme positiu i creixen en direcció a la llum. Quan deixem una planta a un lloc fosc, podem observar com aquesta modifica la direcció del creixement cap a l'estímulo.

-Geotropisme (l'estímulo és la gravetat). Les arrels creixen enterrant-se dins el sòl perquè tenen geotropisme positiu.

-Tigmotropisme. S'anomena així el tropisme que té com a estímulo el contacte físic. Algunes plantes, com les enfiladisses, responen al contacte amb alguna superfície creixent en aquella direcció, tenen tigmotropisme positiu.

Les nàsties:

Són també moviments dels vegetals com a resposta a certs estímuls externs, però a diferència dels tropismes, no es produeixen en una direcció orientada per l'estímulo i és una resposta no permanent (no provoquen un creixement).

Algunes plantes responen a l'estímulo de la llum com algunes margarides, obrint i tancant els seus pètals, o com el gira-sol. Altres responen a la pressió o el contacte, com la *Mimosa pudica*, que tanca les fulles per semblar marcida i passar més desapercebuda, o algunes plantes carnívores que es tanquen per capturar la presa.

Hi ha nàsties com a resposta a la temperatura, és el cas, per exemple de les tulipes i les flors del safrà que tanquen i obren els seus pètals quan hi ha un canvi de temperatura.

-Algunes plantes també responen a la humitat, amb canvis de turgència de les fulles.

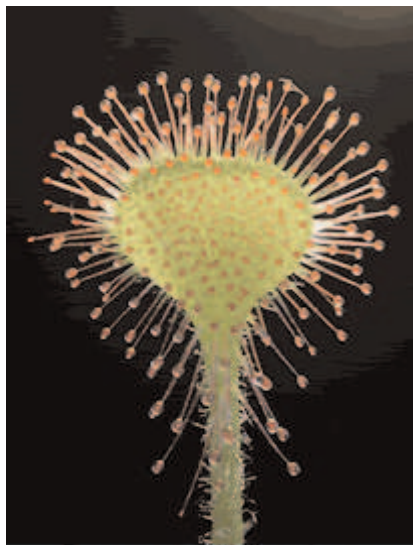
Plantes carnívores:

Les plantes carnívores són aquelles que obtenen part o la majoria de les seves necessitats nutricionals mitjançant la captura d'insectes i artròpodes.

Aquestes plantes creixen generalment en llocs on el sòl és pobre, especialment en nitrogen, com les terres àcides pantanoses i els farallons rocosos. Les plantes carnívores inclouen al voltant de 625 espècies que atreuen i atrapen a les seves preses, produeixen enzims o bacteris digestius i absorbeixen els nutrients resultants.

La *Drosera*:

Aquest gènere, està representat per la *Drosera rotundifolia*, pertany al tipus de dispositius enganxosos.



Drosera rotundifolia, origen: commons.wikimedia.org

Les seves fulles posseeixen nombrosos tentacles que tenen en els seus caps glàndules amb secrecions enganxoses. Un animal atret per les substàncies oloroses, quan toca els tentacles hi queda enganxat. També els tentacles veïns es corben cap a la presa per una quimionàstia o un quimiotropisme respectivament,

de manera que tot l'animal queda cobert de la secreció i és digerit, amb excepció de la seva closca quitinosa.

La *Dionaea*:

A la *Dionaea muscipula* les dues meitats foliars formen una trampa mecànica de frontisses, i el pecíol està aplanat en forma foliar. Quan es toquen els pèls tàctils, com a conseqüència de xocs, seismenàstia, o d'estímuls químics, les meitats foliars es dobleguen cap a dalt. Aquest moviment transcorre relativament ràpid i es produït per canvis de turgència en les cèl·lules del mesòfil que estan situades transversalment al nervi mitjà. Fora d'aquest hi ha també processos de creixement que intervenen en aquest moviment. Quan es doblega la



Dionaea muscipula, origen: es.fotopedia.com

fulla, les dents de la vora foliar encaixen en forma de reixa i no deixen escapar la presa. Les nombroses glàndules en la superfície foliar secreten de seguida una substància que dissol l'animal capturat, excepte la quitina.

Resposta motora: l'impuls nerviós.

La sensibilitat vegetal codificada als gens.

Les respostes mecàniques es desencadenen gràcies a neurotransmissors i a diferències de potencial. En aquests processos hi intervenen determinades proteïnes que es troben codificades al genoma.

Com es transmet l'impuls nerviós en plantes?

Moltes plantes també generen potencials d'acció que viatgen a través del floema per coordinar la seva activitat. La principal diferència entre els potencials d'acció d'animals i plantes és que les plantes utilitzen fluxos de potassi i calci mentre que els animals utilitzen potassi i sodi.

Respostes metabòliques

Les fulles també senten

Abans s'han explicat les respostes a estímuls que es poden veure a simple vista, però no totes les respostes són visibles, així doncs, també existeixen les respostes metabòliques que només poden ser detectades amb aparells específics.

La majoria del nostre coneixement es basa en senyals químics mentre que altres tipus de senyals, com per exemple el elèctrics, encara no s'entenen del tot. Com que els senyals elèctrics poden viatjar a altes velocitats, juguen un paper molt important a les respostes immediates de plantes a condicions adverses de l'ambient. Podem parlar de dos tipus de senyals elèctrics en plantes: el potencial d'acció i la variació de potencial. Es té poca informació dels efectes d'aquests senyals induïts per l'estrès en plantes.

Se sap que els senyals elèctrics influeixen en la fotosíntesi i que aquests poden viatjar a través de varis teixits vegetals o òrgans i recórrer grans distàncies. Canvis en el pH dels cloroplasts i en la conformació de la membrana cel·lular han estat especulats com a resultat de senyals elèctrics induïts per calor i d'aquí vénen els canvis en la fotosíntesi.

A part dels canvis observats en el procés de fotosíntesi després de subministrar calor, també es va observar un variació en la conductivitat dels estomes. A més, el transport d'electrons i la fixació de CO₂ que es duen a terme durant la fotosíntesi respongueren diferent després que se sotmetés la plan-

ta, o una part d'ella, a una font de calor.

Aquests resultats portaren als científics a postular que els canvis observats són, a la llarga, mediats per un senyal elèctric que indueix a un decreixement de la conductància de CO₂ al mesòfil de les fulles. És a dir, els senyals elèctrics semblen ser les principals responsables de les variacions de CO₂ en les plantes com a resposta a canvis sobtats de l'ambient.

Per tal de verificar si les hipòtesis plantejades eren certes, es va realitzar un experiment amb una fulla trifoliada. Les mesures dels paràmetres de senyals elèctrics i intercanvi de gasos es varen mesurar dins capses de Faraday.

Després de mesurar-ne l'activitat metabòlica en condicions normals, es varen detectar senyals elèctrics en els folíols del costat en cremar un dels tres folíols. Així, la mateixa planta responia a la situació d'estrès variant el metabolisme per tal de "frenar" aquell canvi en l'ambient que la perjudicava. Un increment en la concentració de CO₂ també fou detectat.

Per primer cop, amb aquest estudi, ha quedat demostrat que els senyals elèctrics poden afectar la fisiologia dels processos en plantes.

En referència al mecanisme iònic dels senyals elèctrics, s'ha demostrat que l'entrada de Ca²⁺, així com la sortida de Cl⁻ i K⁺ estan involucrats en la formació del potencial d'acció.

Aquests estudis han estat confirmats per altres estudis d'altres plantes, on una declinació de la fotosíntesi després del subministrament de calor era sempre detectat.

Influència de les senyals hidràuliques a l'obertura dels estomes

El CO₂, la humitat de l'aire i la del sòl afecten a l'obertura dels estomes, en concret al pH de la saba del xilema, als ions (inorgànics i orgànics) i a les fitohormones. Les sequeres augmenten la retenció de l'aigua i el pH del xilema.

Els senyals elèctrics afecten la respiració cel·lular, el consum d'aigua i l'activitat de gens que inhibeixen gens al nivell d'intercanvi de gasos. Els senyals elèctrics i hidràulics intervenen en la comunicació de les arrels i els estímuls dels dos papers diferents de la fotosíntesi i en l'obertura dels estomes. Afecten de diferents maneres a la fotosíntesi i a l'obertura dels estomes.

EXPERIMENT

Objectiu:

Observar la influència dels senyals elèctrics i hidràu-

lics a l'intercanvi de feixos a les fulles, a la fluorescència de la clorofil·la, al potencial eclèctic de les plantes i a la turgència de les cèl·lules a través de la inhibició d'aquests senyals.

Conclusions:

El senyal hidràulic va iniciar el descens de l'obertura estomàtica a causa de la pressió que patia la planta. En canvi els senyals elèctrics varen provocar el control fisiològic de l'absorció del CO₂ en tornar a regar la planta després d'estar en un medi de sequera. La generació ràpida, independent i la propagació de ls senyals elèctrics i hidràulics en el sistema de l'arrel permet respondre ràpidament a l'augment d'humitat del sòl. Aquest fet sembla ser ecològicament significatiu per les plantes C₄ que tengueren el seu origen en hàbitats amb poca aigua.

Actualitat

Una investigació constata la importància dels canals iònics de les membranes cel·lulars amb diverses funcions vegetals.

Les plantes no tenen pensaments, però responen de diverses maneres als estímuls externs. Els mecanismes cel·lulars que subjuguen aquestes respostes estan sent estudiats per Elizabeth Haswell, biòloga de la Universitat de Washington en Sant Louis, Estats Units. Els seus descobriments han establert, a dia d'avui, que seqüències homòlogues dels gens que codifiquen el comportament de les cèl·lules bacterianes, així com determinats mecanismes d'aquestes, són la base de la "sensibilitat vegetal". Aquests gens i mecanismes explicarien, per exemple, la capacitat de les enfiladisses per envoltar enreixats. A més, altres homòlegs d'aquests tipus de canals iònics mecanosensitius han estat trobats no només en les membranes de les cèl·lules vegetals, sinó també en cloroplasts, i en les membranes de les mitocondries.

L'estudi de la investigadora es basa en què podrà provar-se que els canals mecanosensitius tenen una àmplia varietat de funcions no només en les cèl·lules bacterianes, sinó també en les cèl·lules vegetals.

La investigadora i els seus col·laboradors assenyalen que els canals mecanosensitius de les cèl·lules vegetals s'encarreguen no només de descarregar ions, sinó també de fer senyals a tota la cèl·lula, i que han d'estar integrats en processos de senyalització comuns, com la resposta a l'estrès osmòtic.

Haswell afirma que les funcions d'aquests canals podrien explicar fins i tot certs moviments ràpids de

les fulles, com els quals es produeixen en l'espècie *Mimosa pudica* quan és tocada. Els descobriments de Haswell han aparegut detallats en la revista *Structure*.

Curiositats

La planta del tabac (*Nicotiana tabacum*), en ser picada o mossegada per erugues o qualsevol insecte, crea una sobrecàrrega de nicotina en les seves arrels que llança a les seves branques i fulles a través dels vasos interns, produint un sabor tan fort que provoca que els insectes abandonin immediatament les plantes, defensant-se així la planta de l'atac.



Per saber-ne més

Article on s'explica la comunicació entre plantes quan es veuen en perill
<http://www.levante-emv.com/ciencia-investigacion/3224/comunicacion-plantas/215541.html>

Vogel, G., & Angermann, H. (1983). *Atlas de biología*, Barcelona: omega

Llibre que introdueix els fonaments de la teoria científica, els temes i mètodes biològics. És una obra de consulta gràcies al seu índex detallat i les nombroses referències.

Nultsch, W. (1975). *Botánica general. Manual para médicos y naturalistas*. Barcelona: omega

Bibliografia

La funció de relació. [Retrieved 01/23, 2013, from <http://blocs.xtec.cat/naturalsom/2n-eso/5-la-funcio-de-relacio-en-animals-i-plantas/>]

Potencial d'acció. [Retrieved 01/23, 2013, from http://ca.wikipedia.org/wiki/Potencial_d'acci%C3%B3]

Darwin, Charles (1875) *Insectivorous plants*, [Retrieved 12/07, 2012, from <http://darwin-online.org.uk/>]

Comunicació entre plantes. [Retrieved 12/06, 2012, from <http://www.levante-emv.com/ciencia-investigacion/3224/comunicacion-plantas/215541.html>]

Naturalment

Entrevista

Jörg Fromm

Estudià Ciències Forestals a la Universitat de Göttingen i s'hi doctorà el 1986. De 1992 a 1996 gaudí d'una beca d'investigació Heisenberg del Deutsche Forschungsgemeinschaft. Ha exercit la docència a les universitats de Göttingen, Múnic i Hamburg, on actualment és professor titular de biologia de boscos. Els seus camps de recerca són: fisiologia dels arbres i senyals elèctrics en plantes.



Què va estudiar? Qui o què l'encoratjà a seguir aquests estudis?

Durant la meua formació de doctorat a la Universitat de Göttingen vaig estudiar el moviment del floema a la *Mimosa pudica* mitjançant microautoradiografia i vaig observar diferències en la translocació d'assimilats entre els pulvínuls estimulats i els no estimulats. En el transcurs d'aquests experiments vaig estimular les plantes força sovint mitjançant estímuls freds i vaig quedar fascinat pel ràpid i sorprenent moviment de les fulles. Des dels anys cinquanta-seixanta (bibliografia de Sibbald i altres coautors) se sabia que les cèl·lules parenquimàtiques sense feixos vasculars servien com a rutes de transmissió per accions potencials els quals desencadenaven moviments de la fulla un cop arribaven als pulvínuls. Des de que vaig estudiar el transport d'assimilats em vaig estar demanant si els tubs cribrosos també podrien estar implicats en la transmissió elèctrica de senyals, de la qual se'n sabia poc.

Així, després de doctorar-me vaig iniciar els mesuraments electrofisiològics en el floema de la Mimosa

Sabem què ha fet experiments relacionats amb la resposta d'estímul a les plantes, en quin moment se sorprendé dels resultats obtinguts?

Sí, em vaig sorprendre molt. Vaig necessitar alguns mesos fins que vaig poder mesurar el potencial de la membrana a través d'un tall de l'estilet de l'àfid a la Mimosa.

Una tarda que estava sol en el laboratori vaig obtenir el primer resultat significatiu. Després que el potencial de repòs fos estable i al voltant de -160 mV en un tub cribrós vaig estimular el peciol amb aigua gelada a pocs cm. en direcció apical i vaig observar un potencial d'acció dins el tub cribrós amb una amplitud alta i una velocitat de més de 3 cm/seg. Aquest va ser el moment en què em vaig convèncer que les senyals elèctriques es produïen en plantes vasculars i a més els tubs cribrosos tal vegada jugaven un important paper en la transmissió de les senyals de llarga distància. Els anys següents trobarem que també plantes corrents sense moviments ràpids generaven accions potencials i les transmetien pels tubs cribrosos. Només afegir que es pot veure que les senyals elèctriques també afecten els processos fisiològics com la fotosíntesi (per exemple la soja, en col·laboració amb el professor Jaume Flexas de la Universitat de les Illes Balears)

Estem confosos sobre com és l'impuls nerviós transmès a través del xilema i del floema. Ens ho podria explicar? És possible establir un paral·lelisme entre l'impuls nerviós en animals i plantes?

En els nervis dels animals l'acció potencial és generada per ions de sodi que entren dins la cèl·lula. Aquests ions s'associen amb la fase de despolarització inicial i l'eflux dels ions potàssics amb la conseqüent repolarització. No obstant, en les plantes, un influx inicial de calci condueix a un alliberament de clorur per la despolarització de la membrana i de potassi per a recuperar el potencial de repòs.

A més les accions potencials són breus i viatgen en el rang de milisegons als nervis mentre que a les plantes tenen una velocitat màxima de 20 cm/seg. (per exemple en la *Dionaea*) i una duració de pocs segons. S'ha trobat que els tubs cribrosos faciliten les senyals de llarga distància perquè són uns conductes de baixa resistència interconnectats per plaques criboses. Aquestes cèl·lules estan plenes amb 80-100 mM K⁺ i separades de l'apoplast per la membrana plasmàtica, un fluid de baixa salinitat.

En una direcció lateral, hi ha pocs plasmodesmes en la interfície entre les cèl·lules acompanyants i les cèl·lules parenquimàtiques del floema. Així hi ha un grau baix d'acoplament elèctric en una direcció lateral el qual facilita les senyals de llarga distància dins "l'axó verd".

A part dels potencials d'acció, dins les cèl·lules mortes del xilema els anomenats potencials de variació també poden ser iniciats per ferida. Els potencials de variació són generats per una pèrdua ràpida de tensió en els vasos després de la ferida causant una ona hidràulica la qual es tradueix en canvis en el fluxe iònic a través de canals mecanosensors de les cèl·lules vives adjacents.

A més, les substàncies de la ferida poden ser transportades en els vasos mitjançant un desplaçament hidràulic i poden evocar un potencial de variació a les cèl·lules vives adjacents mitjançant canals actius lligats.

En contrast amb un potencials d'acció, la generació d'un potencial de variació depèn de la tensió del xilema i és causat per una parada transitòria de la H⁺-ATPasa en la membrana plasmàtica.

Què l'incità a estudiar la sensibilitat vegetal?

Crec que va ser la *Mimosa*

Quina era la seva opinió sobre la sensibilitat vegetal abans de començar els seus estudis?

No estava massa convençut sobre la sensibilitat de les plantes. Penso que és molt important gaudir d'una experiència pròpia en el laboratori

En quin o quins projectes està implicat actualment?

En aquests moments estic implicat en projectes sobre productes no llenyosos dels boscos (ex. productes farmacèutics) i en el paper del canvi climàtic en el creixement dels arbres, especialment en la formació de boscos de pi silvestre a Finlàndia. A més a més, tenim un projecte sobre l'efecte de l'elevat CO₂ en el creixement i producció de fusta de l'àlam i el faig i dels arbres fruiters.

Quins són els seus projectes futurs?

Col·laboro amb el professor Flexas en l'estudi dels nexes bioquímics i citològics entre les senyals elèctriques de llarga distància i les seves respostes amb l'objectiu de completar la cadena estímulo-senyal-resposta.



Naturalment

Comunicació científica

Revista INVESTIGACIÓN Y CIENCIA



El primer número d'aquesta revista va ser publicat l'octubre del 1976. És una revista espanyola, de fet és la versió espanyola de *Scientific American*. Ofereix als seus lectors la visió més actual dels avenços científics.

Els Articles destacats de la revista del mes de gener del 2012 són els següents:

-Arqueologia: Els primers americans. S'ha descobert que la colonització del món per part dels humans es va produir abans del que es pensava.

-Planetes: Cercant vida a Mart. La missió Mars Phoenix ha retornat l'esperança de trobar vida a aquest planeta.

-Ecologia: Fongs patògens. A causa de la transformació que estan patint els boscos tropicals prolifera una malaltia que ataca a les plantes, causada per un

fong patògen.

-Models matemàtics: Una fórmula per desencadenar una crisi. Les societats d'inversió segueixen emprant models poc fiables per avaluar els riscos a pesar de les lliçons apreses el 2008.

-Medi ambient: Alimentació sostenible.*

-Biotecnologia: El gen destructor. S'ha trobat un moscard transgènic que porta un gen que deixa incapacitada la seva pròpia descendència. Aquest gen podria impedir la propagació de malalties.

-Microbiologia: Virus gegants. La manera d'entendre la naturalesa dels virus està canviant amb el descobriment d'aquests virus gegants.

-Matemàtiques: La percolació, un joc de mosaics aleatoris. Relació entre la teoria quàntica de camps i la física estadística amb la percolació.

-Energia: Els inconvenients de la fracturació hidràulica. L'extracció de gasos naturals a través de la fracturació repetida del terreny podria comportar problemes.

L'article que hem escollit es titula Alimentació sostenible, i es troba contingut dins l'apartat de medi ambient.

Alimentació sostenible

El món s'enfronta a un gran problema: la fam. La producció actual d'aliments basta per abastir tota la població, però la mala distribució ho impedeix. Per altra banda, si els aliments estessin distribuïts equitativament, l'escala dels preus faria impossible adquirir els aliments necessaris a molta gent.

Segons les prediccions de diversos estudis, el 2050 la població haurà augmentat en 2000 o 3000 milions d'habitants, això suposarà gairebé una duplicació de

la demanda alimentària.

Els cultius ocupen un gran percentatge de les terres emergides, aquest fet suposa la destrucció d'hàbitats, l'esgotament d'aigües dolces i la contaminació de rius i mars. A més es desprenen una gran quantitat de gasos, afavorint l'efecte hivernacle.

Així el món ha de fer front a tres grans problemes: alimentar a 7000 milions de persones; duplicar la producció d'aliments en 40 anys i aconseguir els dos objectius anteriors de manera sostenible.

Un grup d'experts ha proposat una estratègia elaborada sobre cinc punts clau que, portats a terme de manera coordinada, podrien suposar l'eliminació d'aquests problemes, o al menys la disminució de les seves conseqüències.

Revista THE SCIENTIST



The Scientist és una revista actual pensada per als professionals de la biotecnologia. Ofereix continguts que ajuden a informar-se sobre els nous avenços tecnològics, la investigació i la gestió administrativa i comercial de l'activitat científica. Els seus articles estan recolzats per 20 anys de trajectòria, la qual cosa la converteix en una revista capdavantera en el mercat internacional. Ideal per a aquells treballadors de la ciència, la salut i la investigació biocientífica que desitgen ampliar els seus coneixements i capacitar-se en els nous avenços de la ciència.

La revista The Scientist del gener del 2012, té com a títol de la portada: "Resoldre el dolor crònic", on s'hi destaquen tres articles: El control de la ment animal, Innovacions del 2011 i el que dona nom a la revista. Aquesta revista conté 14 apartats on s'exposen dife-

rents articles.

•Bionegocis : Batalles Bioterroristes. Una empresa Suïssa pot tenir una manera de lluitar contra la grip.

•"Capsula Reviews". S'anomenen quatre llibres; un tracta de la visió ecològica de la crisi, l'altre de com l'estudi de la distribució dels animals i plantes revolucionen la nostra visió de la Terra, el tercer dels desastres ecològics que han succeït al llarg de la història i l'últim, l'afecte de la llengua i la música sobre els éssers humans.

•Col·laboradors. Es citen els col·laboradors d'aquest mes que han intervingut en la revista i de quina manera ho han fet.

•Crítiques. Una ciència evolucionada per una Terra que evoluciona, explicant el paper dels epidemiòlegs que en els segle XX van fer un gran progrés: no només van ajudar a descobrir causes de moltes malalties contagioses i cròniques sinó que també van descobrir maneres d'abaixar els risc de contreure-les.

•Articles. S'expliquen tres dels articles més destacats del mes: Resoldre el dolor crònic, El control de la ment animal, i el Top de les innovacions del 2011.

•Fundacions. Tracta sobre el transcurs professional de la Barbara McClintock's pionera en treballs de genètica des de 1928.

•Infogràfics. Mostren imatges relacionades amb els articles i que permeten entendre'ls millor.

•Eines de laboratori. Es parla de nous i sofisticats aparells de laboratori.

•"Modus Operandi". Article relacionats amb algun avanç científic, en aquest cas, la localització de l'RNA mitjançant la proteïna fluorescent verda (GFP).

•Llibreta. Escrits de les vivències de científics durant les expedicions i quins descobriments hi feren.

•Perfil. Article sobre un científic que ha desenvolupat recerques de gran importància.

•“Reading frames”. Article sobre l'antropomorfisme.

•Ciència per veure. Article sobre Lynne-Marie en què explica el model del càncer.

•Parlant de ciència. Inclouen qualsevol altre article relacionat amb ciència actual així com també opinions de diferents científics.

L'article destacat:

Resoldre el dolor crònic

La inflamació és una de les causes del dolor crònic i de com està implicada en la patologia del càncer i desordres neurològics com el Parkinson o l'Alzheimer. Els científics afirmen que encara que tots els casos de dolor no incloguin inflamació, la majoria sí. Molt metges recepten aspirines o ibuprofens, que actuen a curt termini; mai arriben a eliminar el dolor completament del sistema, i poden ocasionar dolors gastrointestinals. L'any 2000, Charlie Serhan's laboratory at Brigham and Women's Hospital at Harvard Medical School van descobrir un compost que de manera natural redueix la inflamació, aquestes molècules provenen de compostos derivat dels àcids omega-3, substàncies antiinflamatòries endògenes. Aquests compostos redueixen la sensació de dolor que juntament amb l'humor de la persona i les experiències personals poden provocar una variació en el nivell de dolor.

Editorial

L'editorial de The Scientist, explica el desenvolupament tecnològic que s'està portant a terme, més concretament el “top 10” d'invents, com un microscopi de mà que pot ser muntat en un telèfon i permet enviar les imatges a un ordinador remot per al seu posterior anàlisi. També menciona avenços com un mètode que permet veure fluorescències verdes en l'ARN utilitzant “fluoròfors” sintètics derivats de la química de la proteïna fluorescent verda.

Revista SCIENCE



La revista Science va ser publicada per primer cop l'any 1880 a Nova York, va tenir molts entrebancs econòmics fins que el 1900 s'adoptà aquesta revista com l'òrgan d'expressió de la societat d'Estats Units. Durant els primers anys del segle XX hi foren publicats articles sobre gravitació d'Albert Einstein o sobre la genètica de la *Drosophila melanogaster* de Thomas Hunt Morgan.

Cobreix un gran rang de disciplines científiques, però sobretot les ciències de la vida.

Continguts:

•“Notícies de la setmana”

En aquesta secció es presenten totes les notícies rellevants de la setmana que d'aquest número són:

- Around the world
 - Lockheed Gets Contract For Antarctic Support
 - NIH Launches Translational Center
 - Second Paper Pulled on viral Link to CFS
 - 'Big Dipper' Goes Online
 - UCLA Professor to Be Charged In Lab Death
 - Newsmarkers
 - FBI Investigates Stem Cell Case
 - Cancer Researcher Sued
 - Three Q's on es fa una entrevista a John Grunsfeld un astronauta que a la vegada és astrofísic.
- I destaca l'article: Angry Birds? No, Happy Pigs. Article basat en els jocs de mòbils actuals.

•“Notícies i anàlisi”

Aquesta secció tracta sobre articles de diverses

àrees científiques com són la bioseguretat (Will Flu Papers Lead to New Research Oversight?), l'energia (Laser Fusion Project Alters Goals, Fueling Concern Over Its Strategy), l'oceanografia (China Makes Waves With Ambitious Ocean Research Plan), la ciència americana (Research Remains a Favored Child in Budget Decisions) o l'educació a Estats Units (Cornell's Plans for the Bip Apple Rely on Quality, Cash, and Dreams).

•“Nous focus de notícia”

Aquesta secció toca petits reportatges sobre Unraveling the Obesity-Cancer Connection i Engineering a New Line of Attack on a Signature War Injury.

•Commentary

La secció es pot dividir en :

-Cartes

-NextGenVoices

-Corrections and Clarifications

-Technical comment abstracts

-Treasure Caves

-“Policyforum”

•“Articles curts”

En aquesta secció s'hi presenten articles curts d'interès general i que poden agradar a un públic molt ampli degut a la interdisciplinarietat dels experiments o dels anàlisis d'aquesta secció. L'article destacat per la revista és: Prp Antibodies do not trigger mouse hippocampal neuron apoptosis.

•Article de recerca

La secció es basa en un sol article de recerca anomenat *The Technology path to deep greenhouse gas emissions cuts by 2050: The pivotal role of electricity.*

•Reportatges:

-Subarticle Ultrafast spectrum imaging in 4D electron microscopy

-Ohm's law survives to the atomic scale

-Candle Soot as a Template for a Transparent Robust Superamphiphobic Coating

-Capturing ultrafast EMT zeolite from Template-Free Systems

-An Eshumation history of Continents over Billion-Year Time Scales
Multiyear Prediction of Monthly Mean Atlantic Meridional Overturning Circulation at 26.5°N

-Ancestral Development Potential Facilitates Parallel Evolution in Ants

-Fitness Trade-Offs and Environmentally Induced Mutation Buffering in Isogenic *C. Elegans*

-Molecular Mimicry Regulates ABA Signaling by SnRK2 Kinases and PP2C Phosphatases

-Equilibrative Nucleoside Transporter 3 Deficiency Perturbs Lysosome Function and Macrophage Homeostasis

-Dystroglycan Function Requires Xylosyl- and Glucuronyltransferase Activities of LARGE

-RNA Elimination Machinery Targets Meiotic mRNAs Promotes Facultative heterochromatin Formation

-Asymmetry and Aging of Mycobacterial Cells Lead to Variable Growth and Antibiotic Susceptibility

-Langerhans Cells Facilitate Epithelial DNA Damage and Squamous Cell Carcinoma

-Stop Signals Provide Cross Inhibition in Collective Decision-Making by Honeybee Swarms.

Article destacat:

Candle Soot as a Template for a Transparent Robust Superamphiphobic Coating. El revestiment és un pas essencial en l'ajust de les propietats superficials dels materials.

S'ha desenvolupat el recobriment superhidròfob amb angles de contacte superiors a 150° i inferiors a 10° per l'aigua; basat en superfícies de baixa energia i aspres sobre les escales nano i micromètriques.

Però, les superfícies de la tesi de l'experiment, estan encara banyades amb tensioactius, alcohols. Recobriments que són simultàniament recobriments superhidròfobs.

L'experiment consistí en recobrir amb 25nm de gruixa un dipòsit de sutja d'una espelma amb silici, aquest recobriment després de la calcinació a 600°C i un tractament amb fluorosilà tornà transparent i estable. Sorpren que, després de la silanització, el recobriment fou superamfíbic i així va romandre malgrat després és fes malbé la seva capa superior mitjançant xocs d'arena.

El dipòsit de sutja de l'espelma es pot utilitzar com una plantilla per un súper-oli i el recobriment repel·lent de l'aigua. Aquest experiment pot servir per ser un enfocament barat i fàcil per la inspiració d'un disseny d'una capa anti-petjada digital, desitjable tant per pantalles tàctils com per ulleres.

Editorial:

L'editorial d'aquesta revista es basa en l'article Voices of the Next Generation de Bruce Alberts. Parla sobre els avantatges de que l'any 2012 sigui un any basat en la tecnologia.

Els avantatges són que els articles es poden publi-

car més ràpid i que hi ha una major comunicació entre científics. I degut a això els científics més joves són els que estan més connectats a la xarxa. Aprofitant aquest punt s'han plantejat preguntes a les xarxes socials o a la pàgina web de la revista per obtenir com a resposta assajos d'unes 250 paraules que després els seleccionats són publicats a la pròpia revista. Molts d'aquests assajos parlen sobre la feina interdisciplinària a la ciència.

A més, hi ha dos mecanismes nous a la revista per encoratjar la participació dels lectors.

1- Els lectors poden publicar comentaris generals sobre la revista.

2- S'accepten també les crítiques i els comentaris via internet sobre els tècnics.

L'editorial es pot dividir en un subapartat anomenat "Editors' Choice" on es presenten diferents editorials sobre diversos temes (l'ecologia, la química, la hidrologia, la neurociència, la bioquímica, la immunologia o les ciències ambientals).

Revista NATURE



Nature és una de les més importants i conegudes revistes científiques. No està especialitzada en cap camp en concret ja que publica articles sobre una àmplia varietat de temes. La seva principal àrea és la biologia.

El número de gener 2012 es titula "Ties that bind". Aquest títol fa referència a l'article destacat per la revista que parla sobre l'estudi de les relacions socials entre persones d'una certa zona de Tanzània que han portat a treure conclusions sobre l'origen i l'evolució dels humans

A part d'aquest article que dona nom a aquest número, es presenten tres articles més a la portada: sobre

arqueologia marina, Wrecks of ages; sobre el canvi climàtic, Can economics save the day? i sobre el càncer Ask the right questions.

Anant ara a l'interior de la revista, ens trobam amb dues pàgines d'índex ("Contents"), amb tot el contingut de la revista. Aquest s'estructura en cinc apartats, cada un classificat amb un color, són:

•"Aquesta setmana". A continuació es segueixen, per ordre, les editorials, el món en general, les recerques més destacades i breus resums de les notícies de la setmana.

•"Carreres". En aquest apartat s'informa de l'estat i les possibilitats laborals en el món de la ciència. En concret, presenta Xina com un món d'oportunitats i el treball de Rob McKay a l'Antàrtida.

•"Notícies principals". Diverses notícies que tracten diversos temes de la ciència apareixen aquí. Aquesta setmana es parla de seguretat a l'hora de realitzar certs treballs en biologia, d'embriologia, de recerca global, d'una elecció dels Estats Units i de genètica.

Un subapartat ("Features") introdueix l'article The digital lab.

•"Racó d'observacions". Dins el "Racó d'observacions" s'hi inclou els subapartats "Llibres i art", "Correspondència" i "Obituari".

•"Recerca que inclou :

•"Notícies online"

•"Notícies i consideracions"

•"Articles". Aquest número conté els articles Endothelial and perivascular cells maintain haematopoietic stem cells (sobre cèl·lules mare); A PGC1-dependent myokine that drives Brown-fat-like development of white fat and thermogenesis (sobre el metabolisme) i X-ray structures of LeuT in substrate-free outward-open and apo inward-open states (sobre biologia estructural).

•"Cartes". Tot un seguit de recerques i experiments es desenvolupen en aquesta secció. Consta d'una explicació i el mètode utilitzat en la recerca.

En aquesta revista hi trobam treballs sobre: astronomia, física, química, evolució, neurociència, genètica, metabolisme, mètodes biològics, biologia

cel·lular, correcció d'errors en revistes anteriors.

Article Destacat:

Ties that bind

S'han realitzat un gran nombre d'investigacions per descobrir com es comportaven els nostres ancestres en el Paleolític i com aquests han determinat la nostra psicologia. L'estudi de les relacions de poblacions rudimentàries aïllades ha permès als científics fer una passa més cap al passat per poder entendre el present.

La primera pregunta que formula l'article és: com va poder la selecció natural afavorir els individus que ajudaven als altres, que cooperaven, o també s'ha de tenir en compte certa implicació de l'individu? La teoria més generalitzada és que els que cooperen beneficïen més als que cooperen que als que no (reciprocitat).

S'han descrit una sèrie de models per explicar la presocialitat dels humans però falliren. Els investigadors proposaren tres nous model: "gen-cultura-evolució"; selecció social, i predisposició a la cooperativitat gràcies a certes habilitats.

Gràcies a l'estudi de les poblacions dels Hadza (caçadors-recol·lectors), s'arriben a conclusions sobre l'evolució de la sociabilitat humana.

Els seus resultats suggereixen que certs elements en l'estructura de la xarxa social poden haver-se presentat als principis de la història humana. També, els humans primitius poden haver-se aparellat amb altres basant-se amb la seva tendència a cooperar. Les xarxes socials, per tant, poden haver contribuït en l'aparició de la cooperació.

L'editorial d'aquesta revista tracta sobre diferents temes:

•"Acces all areas" . L'autor del article posa de manifest la seva opinió sobre el tema del copyright i de la pirateria a internet.

Nature està a favor de la política del US National Institutes of Health, que consisteix en què la versió definitiva dels autors ha de ser introduïda dins la base lliure de PubMed després d'un any de publicació. N'hi ha que opinen que aquest debat es una pèrdua de temps però l'autor es demana per què ha de ser ridícula una proposta que actua a favor del lliure accés.

•"Fertile union". En aquests moments, a Anglaterra, polítics i científics estan col·laborant per trobar una solució als problemes genètics que pateix la gent.

Per tal d'aconseguir-ho proposen desenvolupar una fecundació in vitro per tal de poder eliminar els gens afectats i substituir-los per gens sans, això suposa que el nen rebi ADN de tres pares. Això ha suposat un forta crítica per part de la gent més conservadora i alguns polítics temorosos de l'opinió pública, Nature, per contra, està a favor d'aquest desenvolupament científic que permetrà curar malalties com la distròfia muscular.



Naturalment

Documentals

Mimosa pudica



http://www.youtube.com/watch?v=e86rnr5-9_Q

En aquest documental s'explica perquè es plega la Mimosa Pudica.

Plantes carnívores



<http://www.youtube.com/watch?v=KYGwgzehf6c>

El següent vídeo és un documental de la sèrie Wild View (en anglès) sobre plantes carnívores.



Naturalment

Llibres

¿Qué es la vida?



Regis, E. (2009): *¿Qué es la vida?*, Madrid: Espasa

ED REGIS és doctor en Filosofia per la Universitat de Nova York i un dels escriptors científics més reputats del moment. Actualment escriu sobre temes de ciència, com a col·laborador de diverses publicacions periòdiques entre les quals trobam *The New York Times*, *Scientific American*, *Wired*, *Discover* i *Harper's Magazine*. És també autor de diferents llibres com *¿Quién ocupó el despacho de Einstein?*

En les pàgines d'aquest llibre s'hi troba un anàlisi de les diferents formulacions teòriques de què és la vida al llarg de la història, el seu objectiu és aclarir la qüestió plantejada, en què consisteix la vida d'una forma física i química.

En el transcurs del llibre s'inclou la importància del metabolisme, l'autoreplicació i l'evolució per considerar la vida; també porta a reflexionar en els nostres orígens ja que ens trobem en un món habituat a tractar conceptes com la seqüència de l'ADN, la modificació genètica dels organismes, clonacions...però la qüestió continua sense resoldre's, i els mateixos científics no tenen les mateixes opinions sobre l'origen de la vida. Una evidència d'aquest llibre és que el que la naturalesa pot aconseguir sense ajuda al llarg de milions d'anys per selecció natural, els científics poden aconseguir-ho a molta més velocitat manipulant els mateixos gens. En aquest punt apareix una nova pregunta: està la ciència sobrepassant els límits? No arribarà un moment en què hi haurà un debat entre el que es vol fer i el que és bo de fer?

Només sabem dues coses certes de l'existència de la vida: s'ha de considerar com un fet elemental que no pot ser explicat de moment, sinó que ha de ser pres com el punt de partida per la biologia i, també, que la presència del mateix mecanisme de producció d'energia en totes les formes de vida suggereix dues vies més : la primera que el mecanisme de producció d'energia ha aparegut molt aviat en l'evolució i la segona, que la vida en les seves formes presents només ha aparegut un cop.





Naturalment

naturalment.uib.cat



**Universitat de les
Illes Balears**



Govern de les Illes Balears

Conselleria d'Educació, Cultura i Universitats
Direcció General d'Universitats,
Recerca i Transferència del Coneixement