

CBCAT

Revista del Col·legi de Biòlegs de Catalunya



“Les ciències tenen les arrels amargues, però molt dolços els fruits”

Aristòtil

”

Foto: Rafael Pérez García. Menjar o reproduir?. 3er. Premi Bioimatges 2015. Categoria: Ciutadans.

■ Belén Rivaya, Elisabet Bascuñana i
Elena Jordana
Mycoplasma pneumoniae.

■ Jose Luis Casanova
El biòleg en la salut pública.

■ Águeda Hernández
Virus Zika.

■ Juan Carlos Pérez Hierro
Videoguía de los insectos polinizadores y las flores que visitan.

26

JULIOL
2016



Col·legi de Biòlegs de Catalunya

Tel 934876159

cbc@cbc.cat

<http://www.cbiolegs.cat>

[f /CollegiobiologsdeCatalunya](https://www.facebook.com/CollegiobiologsdeCatalunya)

[t /CollegiBiologs](https://twitter.com/CollegiBiologs)

6

Belén Rivaya
Elena Jordana
Elisabet Bascuñana



Mycoplasma pneumoniae

11

BIOENTREVISTA
José Manuel Soria



"Me hice biólogo porque
me fascina la vida"

12

Adrià Antuori
Àgueda Hernández



Virus Zika

17

BIOENTREVISTA
Narcís Prat



"Un biòleg ha de ser
curiós i no deixar-se de
fer preguntes"

18

José Luis Casanova Acha



El biòleg en la salut
pública

22

Juan Carlos Pérez Hierro



Videoguía de los insectos
polinizadores y las flores
que visitan

26

OPINIÓ
Emili Fadurdo Torrús



"Cal enaltir la feina del
biòleg"



Número 26
Juliol 2016

Foto portada:
Rafael Pérez García
3er. Premi. Categoria Ciutadans.
Bioimatges 2015

EDITA
Col·legi de Biòlegs de Catalunya
Consell de Cent 373-375, 1r 1a
08009 Barcelona
Tel 934876159
Fax 935321551
cbc@cbc.cat
www.cbiolegs.cat
f /CollegiBiòlegsdeCatalunya
t /CollegiBiòlegs

EQUIP EDITORIAL
Jordi Carreras Doll
Ignasi Cebrian i Ester
Emili Fàdurdo i Torrus
Jaume Matamala Minguet
Ana Morales Lainz
Josep Nieto i Trullàs
Miquel Pardo González

DISSENY I PRODUCCIÓ
Estudio Ana Moreno, S.L.

D.L.: B-51.280-2003

CBCAT ha de representar tots i cadascun dels col·legiats i la professió en el seu conjunt. Per aquest motiu, és només el vehicle de les opinions particulars que no es subscriuen necessàriament a nivell institucional.



Els articles d'aquesta revista estan llicenciats sota la Llicència Creative Commons: atribució, no comercial, sense obres derivades. Per veure una còpia d'aquesta llicència visita: <http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/3.0/>



CARTA DEL DEGÀ

Benvolguts col·legiats i col·legiades, en primer lloc m'agradaria donar-vos les gràcies per les vostres mostres de suport i recolzament en totes les iniciatives que estem desenvolupant des del Col·legi, sobretot les vinculades al canvi d'imatge, nous serveis i suport al col·legiat, així com en la nostra participació en grups de presa de decisions.

En aquest sentit, destaca un augment molt significatiu del ressò i seguiment del nostre Col·legi en les diverses xarxes socials, tant Facebook, Twitter com Youtube. Us animo a què seguiu al Col·legi en aquestes xarxes –si no ho feu ja– i a donar-ne difusió dels actes, cursos i activitats que publiquem a través d'elles.

D'èxit rotund cal qualificar la cinquena edició dels premis "Bioimatges 2015", on van concursar 1.500 fotografies vinculades a la vida i l'entorn natural. El lliurament dels premis va tenir lloc al Museu de Ciències Naturals de Barcelona (Museu Blau) i va incorporar en aquesta edició el diari Ara, que va atorgar un premi especial i un accésit a les fotografies que aportaven una mirada fotoperiodística.

També m'agradaria destacar l'interessant debat sorgit a la jornada "Els professionals de la Biologia en els centres de Recerca", celebrada al centre de l'IRTA de Sant Carles de la Ràpita. O la jornada sobre la problemàtica generada pel cargol poma i les tècniques realitzades per combatre'l. O, per la seva actualitat, la jornada "Coneixent el virus Zika i els seus vectors de transmissió", que va congrega un nombrós públic especialitzat.

Sense oblidar una nova edició de l'Olimpíada de Biologia de Catalunya, on participa el CBC des de la seva primera edició, amb l'objectiu d'estimular i implicar els estudiants en la biologia, a partir del coneixement de qüestions com la contaminació ambiental i el canvi climàtic, la biotecnologia, la conservació de la biodiversitat, i el diagnòstic i el tractament de les malalties, entre moltes altres. En aquesta edició, han participat 390 estudiants catalans de batxillerat.

A l'interior de la revista que teniu a les vostres mans trobareu també totes les altres activitats que han conformat la vida col·legial al llarg d'aquest primer semestre de l'any. No voldria acabar aquesta carta sense desitjar-vos un bon Estiu, a l'espera de retrobar-nos setembre amb noves activitats.

Ben cordialment,

Emili Fàdurdo i Torrus
Degà del Col·legi del Biòlegs de Catalunya



El Col·legi de Biòlegs va triar entre 1.500 fotos als guanyadors de Bioimatges 2015

El Museu Blau de Barcelona el passat 23 de gener va ser l'escenari del lliurament dels premis Bioimatges, organitzat pel Col·legi de Biòlegs de Catalunya i que enguany han arribat a la seva cinquena edició. El certamen és de caràcter bianual i amb el propòsit de realçar visualment els valors del món biològic. En total van participar més de 1.500 fotos repartides en cinc categories convocades. El diari Ara va atorgar, a més, un premi i un accèssit per a fotografies que aporten una mirada fotoperiodística amb valor documental.

Al lliurament de premis van assistir més de 150 assistents i va comptar amb la participació d'Anna Omedes, directora del Museu de Ciències Naturals; Emili Fardurdo, degà del CBC; Pilar Carasa, cap del servei d'innovació i formació de l'Educació Secundària; Albert Masó, biòleg fotògraf de Natura i Ignasi Cebrian, president de la Comissió de Biòlegs Docents del CBC. L'acte va ser conduït per Jordi Serrallonga, arqueòleg, naturalista, productor científic i guia d'expedicions i per Jordi Carreras membre de la Junta del CBC.

Les fotografies guanyadores poden consultar-se a través de l'enllaç:

<http://bioimatges.cbiolegs.cat/>

El reportatge del lliurament de premis i les fotografies guanyadores a:

<http://cbiolegs.cat/2016/01/26/lliurament-bioimatges-15/>

Consolida't

Impulsa el teu negoci

Programa Consolida't per emprenedors

Els col·legiats del CBC van poder participar en el programa "Consolida't" endegat pel Departament d'Empresa i Ocupació de la Generalitat de Catalunya que consistia en rebre suport, formació i assessorament per autònoms. El programa es basa en sessions individuals i col·lectives durant 10 mesos, on els participants rebran formació en gestió empresarial i un assessorament personalitzat, amb l'objectiu d'enfortir, millorar i

consolidar el seu negoci o de reinventar-lo amb l'elaboració d'un pla d'acció. Participar en el programa va ser una oportunitat de gran interès pels professionals autònoms i emprenedors col·legiats, ja que van poder accedir, sense cap cost, a un assessorament i una formació d'alta qualitat. Mitjançant la col·laboració amb el Col·legi d'Ambientòlegs de Catalunya, 8 emprenedors col·legiats al CBC estan gaudint d'aquest programa.



D'esquerra a dreta: Jordi Garriga Puig, or (2n); Rafael Beaus Iranzo, argent; Marc Serra Peralta, or (3r); Joan Castanyer Costa, argent; Teodor Jové Juncar, or (1r). Guanyador OCB 2016.

Olimpiada de Biologia de Catalunya 2016

L'Olimpiada de Biologia de Catalunya, on participa el CBC des de la seva primera edició, té l'objectiu d'estimular i implicar als estudiants en la biologia a partir del coneixement de qüestions com la contaminació ambiental i el canvi climàtic, la biotecnologia, la conservació de la biodiversitat, el diagnòstic, i el tractament de les malalties, entre moltes altres. En aquesta edició, van participar 390 estudiants de batxillerat de Catalunya en les 5 diferents seus (UB, U de Girona, U. de Lleida, U. Rovira Virgili i U. de Vic). Les tres medalles d'or d'aquesta edició van ser per Teodor Jové Juncà de l'Institut Ramon Muntaner de Figueres, Jordi Garriga Puig de l'Institut La Segarra de Cervera i Marc Serra Peralta de l'Institut Escola Industrial de Sabadell. Les medalles d'argent van ser per Rafael Beaus Iranzo

del centre Sant Ignasi de Barcelona, Francisco Peñuela Fernández del centre La Farga de Sant Cugat del Vallès i Joan Castanyer Costa del Centre Sant Miquel dels Sants de Vic. Aquests alumnes van participar a la XI Olimpiada Espanyola de Biologia (OEB) celebrada a Vigo al mes d'abril i Jordi Garriga Puig va guanyar una medalla d'argent que li dona la possibilitat de participar a les Olimpíades Iberoamericanes.

Es dona la circumstància que les diferents administracions que patrocinen la celebració de l'OEB i la participació dels alumnes a les Olimpíades Internacionals i Iberoamericanes han fet una retallada important d'aquestes aportacions i està en perill la participació dels alumnes d'Espanya en aquests events, per falta de patrocini.

Jornades i seminaris de CBC



Jornada: "Coneixent el virus Zika i els seus vectors de transmissió"

El 9 de maig es va celebrar aquesta Jornada coordinada per la Dra. Àgueda Hernández, Coordinadora de la Comissió de Sanitat del CBC, on es van exposar els diversos aspectes que es van coneixent sobre aquesta malaltia i la seva transmissió: Característiques epidemiològiques. Dr. Israel Molina. Unitat de Medicina Tropical i Salut Internacional Vall d'Hebron; Manifestacions clíniques i possibles complicacions. Dra. Diana Pou. Unitat de Medicina Tropical i Salut Internacional Vall

d'Hebron. Diagnòstic i vigilància. Dr. Mikel J. Martínez Yoldi. Servei de Microbiologia del Centre de Diagnòstic Biomèdic. Hospital Clínic de Barcelona. Possible transmissió autòctona del virus Zika a Catalunya. Dra. Núria Busquets- Martí. Centre de Recerca en Sanitat Animal (IRTA-CReSA). UAB. Els mosquits com a vectors del virus Zika. Dr. Carles Aranda. Servei de Control de Mosquits. Consell Comarcal del Baix Llobregat. Control d'*Aedes albopictus*. Dr. Roger Eritja. Servei de Control de Mosquits. Consell Comarcal del Baix Llobregat.



Jornada sobre la nueva normativa sobre etiquetado de productos químicos peligrosos

Dagoberto Schmid, biólogo y Jefe del Departamento de Product Stewardship en BASF Española, SL impartió esta jornada donde expuso como afectan los cambios producidos por la nueva normativa de etiquetado para todos los productos químicos peligrosos que afectan a los productos que gestionamos en los laboratorios, los centros de producción y en nuestros hogares.



Jornada sobre la problemàtica generada pel cargol poma (*Pomacea sp.*) i les tècniques realitzades per combatre'l

Aquesta jornada, coordinada per Xavier García de la Comissió de Medi Ambient del CBC, es va celebrar l'11 de maig amb la participació de diversos professionals que van exposar els diferents aspectes de la problemàtica d'aquesta espècie invasora: Característiques biològiques del cargol poma. Mercè Dufort Coll. Catedràtica de Biologia Cel·lular. Facultat de Biologia. Universitat de Barcelona. Tècniques ambientals i agrícoles realitzades per combatre el cargol poma. Pere Magrané Fonts. Biòleg. Assessor en gestió integral de plagues. Plans de lluita contra el cargol poma. Miquel Àngel López Robles. Biòleg. Forestal Catalana. DARP. Projecte NEURICE per contribuir a la lluita contra el cargol poma. Xavier Serrat Gurrera. Biòleg. Universitat de Barcelona.



Jornada: "Els professionals de la Biologia en els centres de Recerca"

El 18 de maig al centre de l'IRTA de Sant Carles de la Ràpita es va celebrar aquesta jornada que va inaugurar la Sra. Dolors Furones, directora de l'IRTA, i va comptar amb les següents ponències: El Col·legi de Biòlegs de Catalunya i els investigadors, per Emili Fadurdo, degà del Col·legi de Biòlegs de Catalunya (CBC); La recerca com a motor de creixement empresa-

rial, per Andreu Crous, senior advisor d'AgroAqua; Normativa d'equivalència dels títols universitaris de l'àmbit de la biologia obtinguts a l'estranger, per Jordi Carreras, vocal Junta de Govern del CBC. Aquesta Jornada va ser clausurada per Josep Caparrós, Alcalde de l'Ajuntament de Sant Carles de la Ràpita.

Mycoplasma pneumoniae



D'esquerra a dreta:

Belén Rivaya

Llicenciada en Farmàcia. Especialista en Microbiologia i Parasitologia

Elena Jordana

Llicenciada en Biologia. Doctora en Microbiologia

Elisabet Bascuñana

Tècnica Superior de Laboratori de Diagnòstic Clínic

Les tres treballen en el Servei de Microbiologia i Parasitologia de l'Hospital Universitari Germans Trias i Pujol

EPIDEMIOLOGIA

Mycoplasma pneumoniae és un patògen primari exclusivament humà i de distribució universal que causa infecció respiratòria en individus de totes les edats. Es considera que és el responsable del 15-20% de les pneumònies adquirides a la comunitat i el segon agent causal d'infeccions de les vies respiratòries altes per darrera del virus Influenza.

Les infeccions es presenten en cicles epidèmics cada 3-5 anys, es donen durant tot l'any, però predominantment a l'estiu i a la tardor. La transmissió del bacteri es produeix de persona a persona, principalment en nens i adolescents i per via aèria en forma d'aerosols. Atès que és un microorganisme que presenta una gran sensibilitat als canvis de temperatura i humitat, es requereix una exposició intensa amb contacte íntim. Això explica el seu paper com a productor de brots en escoles, institucions o intrafamiliars.

Per una altra banda, s'ha demostrat que pot persistir durant un temps variable a la mucosa nasofaríngica després de la resolució del quadre clínic. Alguns estudis plantegen la possibilitat de que els pacients es comportin com a portadors asimptomàtics, facilitant així la transmissió del microorganisme.

La incidència de la infecció respiratòria és variable, depenent fonamentalment de la edat de l'individu, de tal manera que els nens de menys d'un any d'edat són els que fan més infeccions asimptomàtiques, el grup de nens de 3-5 anys el que fan més malaltia, i al mig de ambdós grups es troben els nens de 6-12 anys. També s'ha observat que en nens menors de 3 anys la infecció respiratòria afecta principalment al tracte respiratori superior i entre els 5-20 anys són més freqüents els casos de bronquitis i pneumònia, encara que tots els grups d'edat són susceptibles. En adults la pneumònia és el quadre més comú.

PATOGENIA I IMMUNITAT

La citoadherència a l'epiteli ciliat bronquial de l'hoste, es considera el principal factor de virulència i el pas essencial per l'inici del procés infecciós. Dos minuts després de la inhalació, i gràcies al seu moviment per reptació sobre les superfícies, el micoplasma arriba a les cèl·lules ciliades del tracte respiratori, i procedeix a adherir-s'hi. Aquesta unió es realitza mitjançant un orgànel amb forma de punxa, format per un conjunt de proteïnes i adhesines, sent la proteïna P1 la més important. Sense aquesta proteïna el microorganisme

Mycoplasma pneumoniae és l'espècie humana més coneguda i més estudiada de tots els micoplasmes existents. És una de les principals causes de la pneumònia adquirida en la comunitat. El terme micoplasma va sorgir en la dècada de 1950 i significa "mykes" (fong) i "plasma" (format) en grec. Es va aïllar per primera vegada per Eaton et al. (1944) en cultiu de teixits de l'esput d'un pacient amb pneumònia atípica primària, pel que també és conegut com agent d'Eaton. No obstant això, fins a la dècada de 1960, no s'identifica clarament com un bacteri. És un patògen extracel·lular que pertany a la família Mycoplasmataceae de la classe Mollicutes, que es caracteritza principalment per la carença de paret cel·lular i per ser el microorganisme més petit de vida lliure, fet que li permet travessar els porus de 0.45 µm dels filtres (a diferència de la resta de bacteris). La classe Mollicutes ha evolucionat a partir de cèl·lules de tipus *Clostridium*, mitjançant successives deleccions genètiques, fins les cèl·lules actuals que presenten requeriments nutricionals específics i tenen una mida menor que la majoria de bacteris. El seu genoma és un dels més petits que es coneixen (consta de 816.394 bp i 687 gens codificadors de proteïnes) i per això, disposa d'una escassa dotació de vies metabòliques que el fan ser totalment dependent de la aportació exògena. Presenta una íntima relació microorganisme-hoste, que es manifesta com parasitisme de superfície amb les cèl·lules dels epitelis del tracte respiratori i cèl·lules del sistema immuni-

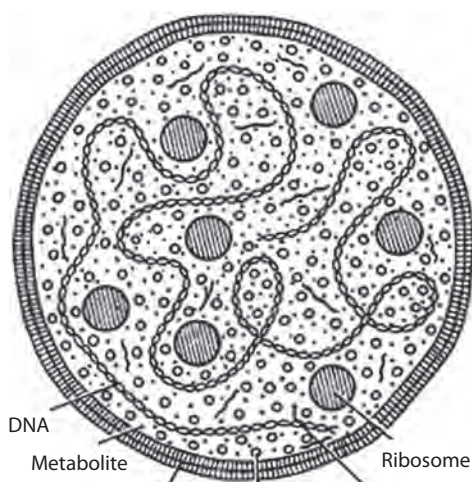
tari. Al contrari que els virus, els micoplasmes creixen en medis acel·lulars, contenen ARN i ADN i es divideixen per fissió binària. Moltes de les característiques de *M. pneumoniae* són degudes a l'absència de paret cel·lular (tenen una membrana plasmàtica trilaminar formada per proteïnes, lípids i esterols), com ara la resistència intrínseca als antibiòtics β-lactàmics (penicil·lines, cefalosporines, carbapenems) i glicopèptids (vancomicina), que no es puguin tenyir mitjançant la tinció de Gram, i la seva elevada sensibilitat als canvis de tensió osmòtica, pH i temperatura i presència de detergents. També presenten una gran plasticitat cel·lular, ja que la membrana trilaminar, li permet adoptar diferents formes (polimorfisme): coccoide, cocobacilar, filamentosa i/o estelada. *M. pneumoniae* és un patògen molt exigent que pot créixer en medis de cultiu, però presenta requeriments nutricionals complexes (sèrum de cavall, glucosa i extracte de llevat fresc). El seu creixement és lent (6-7 dies, arribant en alguns casos als 20 dies) per la qual cosa, el diagnòstic de les infeccions per *M. pneumoniae* es realitza tradicionalment mitjançant tècniques serològiques. En els cultius amb medi líquid micoplasma no enterboleix el medi i en medi sòlid amb agar dona lloc a colònies petites, groguenques, esfèriques i granuloses incloses en el medi i amb una capa externa molt prima. Es necessari recorre al microscopi estereoscòpic per observar les seves colònies en forma de móra.



perdria la seva adhesivitat i per tant, la seva capacitat patògena. Una vegada establerta la unió entre el micoplasma i les cèl·lules de l'epiteli, el bacteri secreta i introdueix a la cèl·lula peròxid d'hidrogen, anió superòxid i la "Toxina de la Síndrome d'Insuficiència Respiratòria Adquirida a la Comunitat" (toxina CARDS). Aquesta toxina CARDS, es va descobrir a l'any 2006 i és un potent inductor de la inflamació exagerada i prolongada, que provoca dany tissular, estrenyiment de les vies respiratòries, hipersecreció de moc, sibil·làncies i tos. Els efectes citopàtics causats per l'alliberació d'aquests productes metabòlics tòxics són la pèrdua de l'activitat dels cilis i la destrucció final del conjunt de cèl·lules de la capa epitelial.

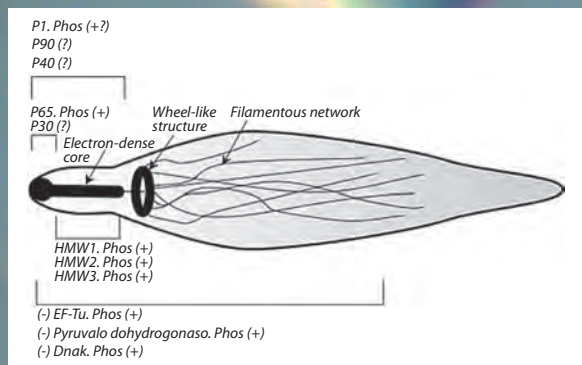
La resposta inflamatòria local es causada per les lipoproteïnes de la membrana cel·lular de *M. pneumoniae* que activen i indueixen de forma directa la producció de citokines a partir dels leucòcits de sang perifèrica, cèl·lules epitelials respiratòries, monòcits, macròfags i pneumòcits tipus II dels alvèols pulmonars, formant un infiltrat cel·lular inflamatori peribronquial i perivascular. Dintre de l'infiltrat limfocitari, els micoplasmes opsonitzats pel complement i els anticossos són posteriorment fagocitats pels macròfags activats, limitant el creixement del microorganisme.

Mycoplasma pneumoniae és capaç d'evadir el sistema immune. Aquest fet podria ser degut a que l'adhesina P1/P2 posseeix gran variabilitat antigènica per una alta taxa de recombinacions genètiques, que impedeixen una resposta immune específica tipus IgG de memòria. Per aquesta raó, la immunitat protectora generada per la infecció és de duració limitada.

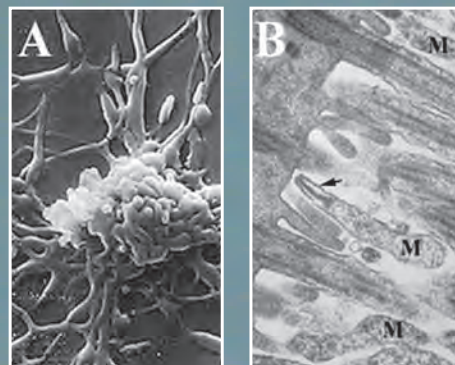


Estructura cel·lular de *M. pneumoniae*

Lipoprotein membrane Soluble protein Soluble protein



Orgànel amb forma de punxa per a l'adhesió.



Adhesió de *M. pneumoniae* a les cèl·lules ciliades de l'epiteli respiratori

Per una altra banda, els glicolípid i adhesines del bacteri presenten una alta homologia amb els teixits dels mamífers, fet que afavoreix les reaccions d'anticossos creuades, i el desenvolupament d'esdeveniments autoimmunes. A la primoinfecció es pot detectar una resposta immunitària ràpida amb producció d'alts nivells d'anticossos, primer de tipus IgM i tot seguit d'IgG a les dues setmanes; les primoinfeccions es donen sobretot en la població infantil, ja que la població adulta generalment ha estat infectada prèviament. Així, en la primoinfecció s'aconsegueixen nivells màxims d'anticossos (IgG/IgM) a les 3-6 setmanes, mentre que en les reinfeccions, hi ha una elevada resposta d'IgG i producció d'IgA. Els anticossos IgA es produeixen de manera més precoç que els IgM, arribant a nivells elevats i disminuint abans que les altres immunoglobulines. Per aquesta raó, alguns estudis plantegen que aquests anticossos podrien ser el millor indicador a les infeccions recents en tots els grups d'edat.

Per tant, el coneixement de la resposta immunològica desenvolupada a l'hoste, tindrà rellevància a l'hora d'escollir les tècniques diagnòstiques adequades que ens permetin detectar tots els casos.

MANIFESTACIONS CLÍNiques

Mycoplasma pneumoniae produeix infeccions del tracte respiratori, tant del tracte respiratori superior (TRS), com de l'inferior (TRI), de forma simultània o seqüencial a les 2-3 setmanes postinfecció. A més de tot això, pot causar manifestacions extrapulmonars per diversos mecanismes:

1. Manifestacions pulmonars:

A nivell del TRS, cal destacar que els símptomes són molt inespecífics: febrícula, cefalea, mialgies, faringitis, rinitis, otitis, miringitis bul·losa, traqueobronquitis (amb tos no productiva)...

En canvi, a nivell del TRI cursa fonamentalment amb pneumònia, però amb presentació clínica i radiològica peculiar: a nivell clínic, podem trobar febre més elevada, tos de tipus "pertusoide" i dispnea en els casos greus. La simptomatologia va lligada a una radiologia molt inespecífica, sense observació de les típiques condensacions que trobaríem en una pneumònia clàssica, produint el que es coneix com a dissociació clínico-radiològica. Per aquest motiu, aquesta entitat s'anomena pneumònia atípica primària.

El quadre clínic varia també en funció de l'edat de l'individu, podent oscil·lar des de la bronquiolitis en nens petits a una pneumònia greu en ancians que requereix hospitalització, i que, en cas d'alteracions del sistema immunològic, pot desenvolupar una infecció respiratòria greu i fulminant.

2. Manifestacions extrapulmonars:

Aquest tipus d'esdeveniments es produeixen en el 7-25% de casos, abans, durant o després del quadre respiratori, o fins i tot, sense cap clínica respiratòria. Poden afectar a qualsevol òrgan, i la gravetat és major que en les pulmonars, ja que es postula que depenen d'una resposta autoimmunitària i de la disseminació hematògena del bacteri amb invasió de teixits.

Les manifestacions extrapulmonars poden classificar-se segons el mecanisme de producció a nivell de l'òrgan diana en:

- Manifestacions de tipus directe: les lipoproteïnes de *M. pneumoniae* estimulen la producció de citokines al teixit diana (causant inflamació i afavorint la disseminació hematògena del bacteri per les fissures produïdes pel TNF- α en les unions laterals de les cèl·lules danyades de l'epiteli respiratori).
- Manifestacions de tipus indirecte: produïdes per reaccions creuades entre els components bacterians i les cèl·lules humanes, o per depòsit d'immunocomplexos (per exemple, la síndrome de Guillain-Barré).
- Manifestacions vasculars: oclusió vascular. *M. pneumoniae* induïx vasculitis o trombosi, o totes dues, amb o sense estat d'hipercoagulabilitat sistèmica, que donen lloc al procés patològic en el teixit diana.

Aquests tres tipus de mecanismes no són exclouents entre si, es poden donar els tres simultàniament en el mateix òrgan (veure Taula 1: Manifestacions extrapulmonars).

DIAGNÒSTIC MICROBIOLÒGIC

Com ja s'ha comentat prèviament, hi ha diferents factors que dificulten l'aïllament de *M. pneumoniae* de mostres respiratòries, però el principal és que el seu cultiu requereix medis de cultiu complexes, que continguin esterols, àcids grassos, aminoàcids i d'altres compostos que satisfacin els seus requeriments nutricionals. A més, han de incloure penicil·lina per inhibir el creixement d'altres bacteris. La seva elaboració és laboriosa i requereix de controls de tots i cadascun dels seus components. Aquest fet i la seva baixa sensibilitat fa que avui dia pocs laboratoris clínics realitzin el cultiu com mètode de diagnòstic de les infeccions per micoplasma.

Degut a la facilitat de recollida de les mostres i a la disponibilitat de múltiples proves, la serologia ha estat la principal eina diagnòstica per detectar *M. pneumoniae*. Aquest microorganisme posseeix a la seva membrana externa antígens proteics i glicolípidics que generen una resposta d'anticossos en els indivi-

Manifestacions extrapulmonars produïdes per <i>Mycoplasma pneumoniae</i>	
Sistema hematopoètic	Anèmia hemolítica (associada a crioglobulines), púrpura trombòtica trombocitopènica
	Meningoencefalitis, paràlisi ascendent (síndrome de Guillain-Barré), neuritis òptica, paràlisi de nervis cranials, atàxia, psicosi
Pell	Erupció eritematosa papular o vesicular, sind. de Stevens-Johnson
	Miàlgies, artràlgies i poliartropaties. Artritis sèptica (en casos d'hipogammaglobulinèmia)
Cardíac	Pericarditis, miocarditis i vessament pericàrdic
	Glomerulonefritis, nefropatia IgA, nefritis tubulointersticial
Gastrointestinal	Vòmits, diarrees, hepatitis colèstica i pancreatitis
Altres	Òtic: otitis externa, mitjana i miringitis Muscular: rabdomiòlisi Òptic: conjuntivitis, uveïtis anterior, retinitis i neuritis òptica Genital: abscessos tub-ovàrics

Manifestacions extrapulmonars de *M. pneumoniae*

dus infectats. La proteïna P1 és la principal diana de la resposta d'anticossos i és també l'antigen més utilitzat en les tècniques serològiques.

En el pacient immunocompetent es produeix una resposta ràpida d'anticossos que arriba al seu màxim valor als 21-40 dies, per disminuir posteriorment i persistir durant mesos o anys. Per tant, el criteri de referència de molts autors pel diagnòstic de la pneumònia per *M. pneumoniae* és la demostració de seroconversió, es a dir, d'un increment d'almenys quatre vegades el títol d'anticossos en mostres de sèrum aparellades: la primera mostra obtinguda a la fase aguda de la infecció i la segona a la fase de convalescència (a les 3 setmanes). Ambdues mostres han de ser treballades simultàniament en paral·lel per poder determinar si existeix variació en el títol d'anticossos. Les tècniques serològiques disponibles són:

Fixació del complement (FC): Les primeres determinacions de la resposta immunològica específica enfront a *M. pneumoniae* es van realitzar amb aquesta tècnica, utilitzant com antigens, be un extracte glicolipídic o be l'extracte bacterià complet. La FC detecta indistintament IgG com IgM. La sensibilitat i especificitat són variables, però els valors predictius positius i negatius són baixos. Els inconvenients d'aquesta tècnica són la possibilitat de reaccions creuades amb antigens glucolipídics d'altres espècies de micoplasma, la necessitat de personal especialitzat i la manca d'estandardització.

Tècniques d'aglutinació de partícules sensibilitzades: Fan servir un suport de partícules de làtex, hematies o gelatina (les més utilitzades a l'actualitat), recobertes per una barreja d'antigens específics de *M. pneumoniae*. Detecten conjuntament anticossos IgG i IgM. La tècnica d'aglutinació de partícules de gelatina utilitza l'antigen P1 del bacteri i permet una quantificació en base a un banc de dilucions a partir d'1/40. Es considera un resultat positiu significatiu quan es demostra un increment de al menys quatre vegades el títol d'anticossos (demostració de seroconversió). Títols >1/160 en una mostra única de la fase aguda no son conclouents i permeten tan sols un diagnòstic de probabilitat.

Per tal d'aconseguir una màxima sensibilitat, es recomana realitzar la determinació en dos mostres seriades.

Tècnica d'enzimoinmunoanàlisi (EIA): Es la tècnica més utilitzada en tots els laboratoris clínics. Existeix una àmplia varietat de reactius comercialitzats en base a preparats antigènics diversos, com la barreja

d'antígens crus, les proteïnes purificades, glucolipídics purificats o pèptids sintètics. La presentació també pot variar en tècniques de captura-μ, microplaca o en suport de membranes per a la detecció d'IgM o detecció conjunta d'IgG i IgM, per aquesta última presentació. En qualsevol cas, per tenir una bona sensibilitat diagnòstica amb les tècniques de EIA, es necessari disposar d'una mostra de sèrum del període de convalescència.

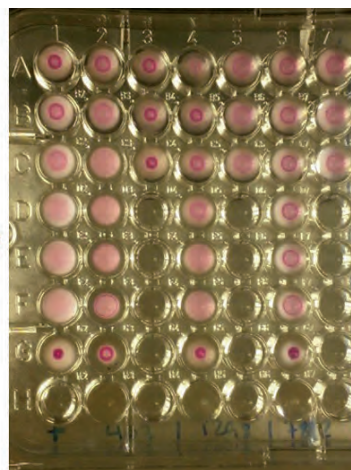
Tècniques moleculars: La fàcil manipulació de les tècniques de PCR convencionals o a temps real i l'existència de reactius comercials per detectar *M. pneumoniae*, individual o conjuntament amb altres bacteris productors d'infeccions respiratòries al mateix temps (tècniques multiplex) ha contribuït a la seva introducció en la rutina de molts laboratoris clínics, fins i tot en estudis epidemiològics poblacionals que tradicionalment es basaven en el diagnòstic microbiològic indirecte. La diana escollida per a la majoria de les tècniques de PCR (tant casolanes com comercials) és la regió P1 de l'adhesina, però també s'utilitzen altres com el gen 16S ARNr, el gen ATPase operon gene, el gen tuf o l'element repetitiu repMp1 i, més recentment, el gen que codifica la toxina CARDS.

Les principals avantatges d'aquestes tècniques són la seva elevada sensibilitat, especificitat, i rapidesa, amb la possibilitat d'obtenir resultats en el mateix dia. Els millors rendiments de PCR s'obtenen en mostres d'aspirat o exsudat nasofaringis preses amb escovilló. La persistència de micoplasma a nivell nasofaringi després del tractament antibiòtic, ha suggerit la necessitat de quantificar i delimitar un número de còpies/mL que permeti diferenciar la infecció clínica de la colonització residual.

TRACTAMENT

La majoria de quadres clínics produïts per *M. pneumoniae* solen ser autolimitats, i es poden resoldre de manera espontània sense necessitat de tractament antibiòtic. Tal i com hem destacat prèviament, els micoplasmes no tenen paret cel·lular, fet que els converteix en bacteris resistents a tots aquells antibiòtics que afecten a la mateixa (betalactàmics i glicopèptids). Per aquesta raó, en aquells casos més greus en que es necessari una teràpia antimicrobiana, els macròlids són el tractament d'elecció, i com alternativa, quinolones i tetraciclins. El problema és que ambdós tractaments alternatius estan contraindicats en nens (les quinolones per toxicitat articular i les tetraciclins per poder causar calcificacions de teixits en nens menors de vuit anys).

Diagnòstic de la infecció per *M. pneumoniae* amb tècniques serològiques d'aglutinació de partícules de gelatina.



Pouet positiu: es produeix aglutinació.

Pouet negatiu: no es produeix aglutinació (les partícules es depositen al fons).

Per una altra banda, en els últims anys s'han descrit a nivell mundial soques resistents a macròlids, majoritàriament en Àsia. A Japó, dades recents suggereixen que aquests aïllaments s'han estès des de l'any 2000. La resistència a macròlids ve donada per la presència de mutacions puntuals en el domini V de 23S rRNA, que causen resistència d'alt o baix nivell.

L'aprofundiment en l'estudi d'aquest microorganisme (epidemiologia, transmissió, tipatge de soques i resistència a antibiòtics), ens permetrà millorar el diagnòstic definint nous criteris "gold standard", adequant el tractament empíric a l'ecologia del medi i permetent-nos una actuació ràpida i eficaç, afavorint un òptim maneig dels pacients.

BIBLIOGRAFÍA

1. Matas L., Ausina V. Diagnóstico serológico de las infecciones por *M. pneumoniae*. Control Calidad SEIMC
2. Waites KB, Talkington DF. *Mycoplasma pneumoniae* and its role as a human pathogen. Clin. Microbiol Rev 2004; 17:697-728.
3. Ausina V, Rodrigo C. Infecciones causadas por micoplasmas. En: Farreras-Rozman (eds). Medicina Interna, 15ª ed. Madrid: Elsevier España SA, 2004; pp 2362-2365.
4. Pereyre S., Charron A., Renaudin H., Bébér C., First Report of Macrolide-Resistant Strains and Description of a Novel Nucleotide Sequence Variation in the P1 Adhesin Gene in *Mycoplasma pneumoniae* Clinical Strains Isolated in France over 12 Years. J Clin Microbiol, 2007; 45:3534-3539
5. Atkinson TP, Balish MF, Waites KB. Epidemiology, clinical manifestations, pathogenesis and laboratory detection of *Mycoplasma pneumoniae* infections. FEMS Microbiol Rev. 2008 Nov;32(6):956-73
6. Matsuoka M, Narita M. Characterization and molecular analysis of

- macrolide-resistant *Mycoplasma pneumoniae* clinical isolates obtained in Japan. Antimicrob .Agents Chemother. 2004 Dec;48(12):4624-30
7. Waller JL, Diaz MH. Detection and characterization of *Mycoplasma pneumoniae* during an outbreak of respiratory illness at a university. J Clin Microbiol. 2014 Mar;52(3):849-53
8. Dorigo-Zetsma, J. W., B. Wilbrink, H. van der Nat, A. I. Bartelds, M. L. Heijnen, and J. Dankert. 2001. Results of molecular detection of *Mycoplasma pneumoniae* among patients with acute respiratory infection and in their household contacts reveals children as human reservoirs. J. Infect. Dis. 183:675-678.
9. Gnärpe, J., A. Lundback, B. Sundelof, and H. Gnärpe. 1992. Prevalence of *Mycoplasma pneumoniae* in subjectively healthy individuals. Scand. J. Infect. Dis. 24:161-164.
10. Saraya T. The History of *Mycoplasma pneumoniae* Pneumonia. Front Microbiol. 2016 Mar 22;7:364

Publicitat

CONSISTENCIA LOTE A LOTE

SOPORTE TÉCNICO ESPECIALIZADO

PRECIO COMPETITIVO

Según normativa ISO, Ph. Eur, USP, APHA y AOAC.

Labbox Labware S.L.

902 995 318

clientes@labbox.com

www.labbox.com

MADE IN EUROPE

MEDIOS DE CULTIVO labkem

INDUSTRIAS FARMACÉUTICA Y COSMÉTICA
INDUSTRIAS ALIMENTARIA Y AGRÍCOLA

TRATAMIENTO DE AGUAS

HOSPITALES PÚBLICOS Y PRIVADOS
LABORATORIOS DE DIAGNÓSTICO
VETERINARIOS Y FITOSANITARIOS

CENTROS DE INVESTIGACIÓN
UNIVERSIDADES E INSTITUCIONES GUBERNAMENTALES

José Manuel Soria,

Director Unidad de Genómica del
IIB-Sant Pau

“

“Me hice biólogo
porque me fascina la vida”

”



B I O E N T R E V I S T A

¿Por qué se hizo biólogo? ¿Fue vocacional?

Me hice biólogo porque me fascina la vida, como sistema complejo en equilibrio, a veces precario, pero en permanente cambio. Totalmente vocacional. Mi madre quería que fuera médico, y yo aposté por la Biología. Se llevó un gran disgusto. Cosas del destino: ahora trabajo en un hospital y colaboro estrechamente con los clínicos para avanzar en el conocimiento de las bases genéticas de las enfermedades complejas. Mi madre está muy orgullosa.

¿Qué características cree que debe tener el biólogo?

Un biólogo tiene que ser un profesional integrador como la propia Biología, pero no sólo en aspectos teóricos sino también prácticos, con una gran capacidad para la innovación, como valor añadido a sus conocimientos. Es complicado para el biólogo ubicarse profesionalmente, por lo que otra característica importante puede ser la capacidad para adaptarse a diferentes entornos profesionales.

¿Cuál cree que es el papel del biólogo en la Sociedad? ¿Cómo puede incidir?

Precisamente por esa visión integradora de los sistemas vivos y por la adaptabilidad profesional, el biólogo está presente en muchos ámbitos tanto de la Ciencia, la Docencia, la Cultura o el Mundo de la Empresa, pero con escasa visibilidad. Creo que el biólogo debería poner en valor toda esta aportación y hacerla más visible. En este ámbito, el CBC juega un papel muy importante.

¿Qué parte de su actividad actual está ligada a la Biología?

Toda mi actividad profesional y personal está ligada a la Biología. Mis dos pasiones son la Ciencia y el Alpinismo, en ambas está presente la Biología. Profesionalmente, el ámbito de la Biología al que me dedico es la Biomedicina, como Investigador Titular del IIB-Sant Pau y como profesor visitante en varios Master en Genómica o Diagnóstico Genético.

¿Qué le aconsejaría a un futuro biólogo?

Creo que actualmente hay una gran oferta de grados con excesiva especialización en ámbitos de la Biología. Mi recomendación sería obtener una visión lo más amplia posible del ámbito concreto de la Biología que le guste, y a partir de ahí, especializarse con cursos de postgrado o Master. Mi consejo principal es que elija el ámbito de la Biología que elija, lo aborde con pasión.

¿Qué cree que aporta el Colegio a la profesión y a la Sociedad?

El Colegio aporta a la profesión un carácter integrador, ya que las tareas de un biólogo pueden ser muy variables y/o específicas en aspectos muy diversos. Además, es el órgano que canaliza nuestra problemática profesional (que también es variada) y nos da visibilidad ante la sociedad. También destacaría el papel formador y de asesoramiento que presta el Colegio.

Genética al servicio de la Medicina

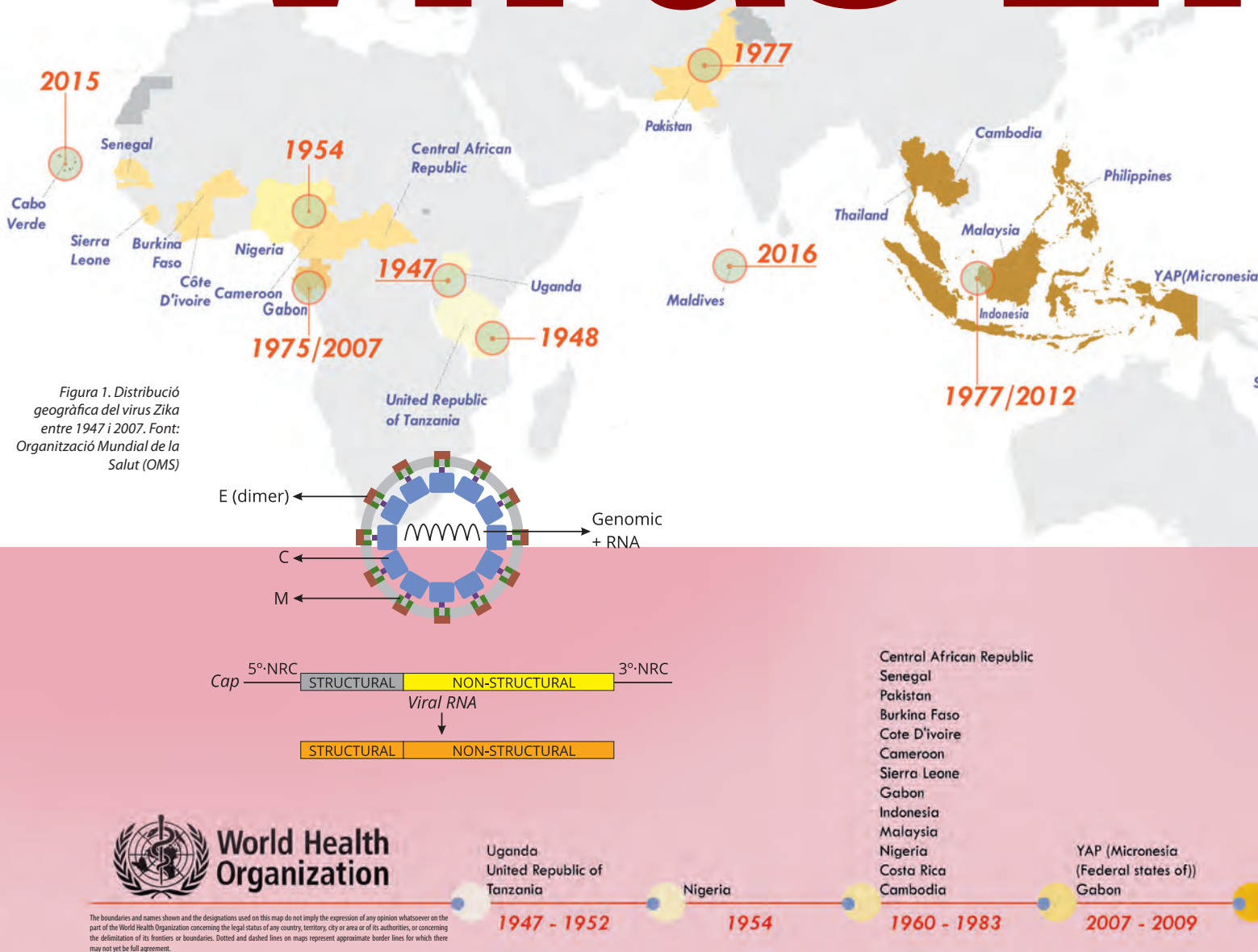
José Manuel Soria (Barcelona, 11 de julio de 1964), se licenció en Biología en el año 1989 y en 1995 se doctoró “Cum Laude” en genética humana con la tesis titulada “Análisis Genético y Molecular de la Deficiencia Hereditaria en Proteína C en Familias Españolas con Trombofilia”, que desarrolló en el Institut de Recerca Oncològica. Fue el inicio de una carrera que le ha llevado a dirigir el grupo de investigación de la Unidad de Genómica de Enfermedades Complejas del Institut de Investigació Biomèdica Sant Pau (IIB-Sant Pau), donde trabaja en la identificación de los factores genéticos que predisponen a padecer enfermedades complejas, especialmente las cardiovasculares.

La dirección de este equipo de trabajo le llegó tras una larga trayectoria en el ámbito de la investigación biomédica, pasando por el Charter Molecular Genetics Laboratory del Thrombosis Research Institut en London; el Haemostasis and Thrombosis Research Center del University

Hospital of Leiden, en Holanda; y la Unidad de Hemostasia y Trombosis del Departamento de Hematología del Hospital de la Santa Creu i Sant Pau de Barcelona, donde también desempeñó tareas asistenciales en el ámbito del diagnóstico genético de la trombofilia.

En su dilatada trayectoria destaca una marcada dedicación a la innovación, coordinando durante 4 años el Nodo Sant Pau de la red ITEMAS (Red de Innovación en Tecnologías Sanitarias del ICIII) y asesorando empresas biotecnológicas en el desarrollo de herramientas de diagnóstico genético. También es destacable su compromiso con la formación y la divulgación de la Genética Humana en el ámbito biomédico, participando como profesor visitante en diversos Masters y Cursos de Formación. Actualmente es Asesor Científico de la Asociación Cuida tus Venas para dar a conocer y concienciar a la población general la importancia de las enfermedades de las venas.

Virus Zik



El Zika es una malaltia viral aguda produïda pel virus zika (VZK), un arbovirus (*arthropode borne virus*) transmet per mosquits. El VZK es va aïllar per primera vegada a 1947 en un macaco Rhesus (*Macaca mulatta*) del bosc Zika a Entebbe, Uganda quan es realitzava un estudi de transmissió de la febre groga a la selva. A 1952 es van descriure els primers casos de malaltia en humans a Uganda i Tanzània. Posteriorment entre 1968- 1981, es van descriure casos esporàdics a altres països africans i asiàtics, però no va ser fins 2007 i 2013 que es van detectar els primers brots epidèmics a l'àrea de l'Oceà Pacífic i la Polinèsia Francesa. A 2015 el VZK va arribar a Brasil i durant 2016 s'ha estès per altres països d'Amèrica Central, Carib i Sud Amèrica. A la figura 1 es pot veure, de forma detallada, aquesta expansió geogràfica del VZK des de 1947 fins a 2016.

Als EEUU i Europa només s'han notificat casos de Zika importats. A Espanya i segons dades del Ministeri de Sanitat de 23 de maig de 2016 s'han confirmat 124 casos, tots importats, 17 en dones embarassades. Per comunitats autònomes Catalunya és la més afectada amb 42 casos confirmats (<http://goo.gl/ppt239>). Segons la Generalitat de Catalunya i a data 20 de maig s'han confirmat 48 casos, 16 en homes i 32 en dones (7 d'elles gestants) i amb un cas de microcefàlia (<http://goo.gl/cGeKfv>).

VIRUS, ESTRUCTURA I CICLE BIOLÒGIC

El VZK és un virus ARN monocatenari de polaritat positiva del gènere *Flavivirus*, família *Flaviviridae* (inclòs en el serocomplexe Spondweni), amb dos regions no

ka



Adrià Antuori
Resident Microbiologia i
Parasitologia Clínica.



Àgueda Hernández
Especialista Microbiologia i
Parasitologia

Hosp. Univ. Germans Trias i Pujol



codificants als extrems del seu genoma lineal denominades 5' NCR i 3' NCR. És un virus esfèric d'uns 40 nm de diàmetre amb embolcall i càpside de simetria ico-saèdrica (figura 2). Està format per 3 proteïnes estructurals que formen la càpside (proteïna C), la membrana (proteïna M) i l'embolcall (proteïna E); i 7 proteïnes no estructurals (NS1, NS2A, NS2B, NS3, NS4A, NS4B i NS5). Es creu que com a la resta de Flavivirus el VZK replica en el citoplasma de les cèl·lules infectades, però s'han trobat antígens vírics al nucli.

El virus infecta les cèl·lules d'entriques properes al lloc de la picada i després es dissemina a través dels ganglis limfàtics i la sang. El virió s'uneix als receptors de la membrana de la cèl·lula hoste mitjançant la proteïna E que indueix la endocitosis del virió (figura 3). A continuació, té lloc la fusió de la membrana del

virus amb la membrana endosomal, alliberant-se el genoma víric en el citoplasma de la cèl·lula hoste. Es tradueix una poliproteïna que posteriorment es dividirà per formar totes les proteïnes estructurals i no estructurals. La replicació es produeix al retícul endoplasmàtic i dona lloc a un ARN de doble cadena que es transcriu per donar lloc a genomes addicionals d'ARN de cadena simple. L'assemblatge d'aquests ARN amb la resta de components vírics té lloc al retícul endoplasmàtic i els nous virus són transportats fins a l'aparell de Golgi per ser excretats a l'espai intracel·lular.

Hi ha dos llinatges de VZK, l'africà i l'asiàtic. Els estudis filogenètics basats en la proteïna NS5 indiquen que el virus que està expandint-se pel continent americà està relacionat amb soques de la Polinèsia Francesa.

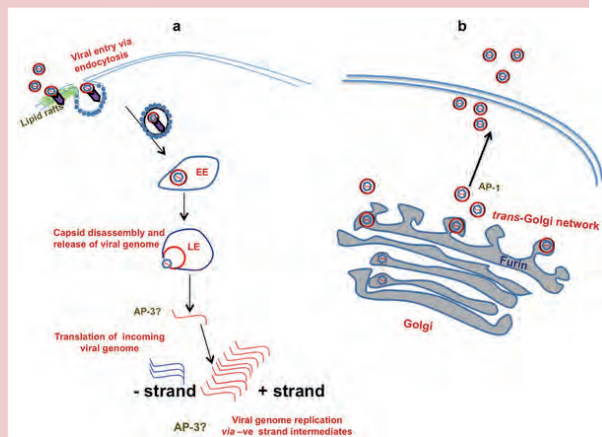
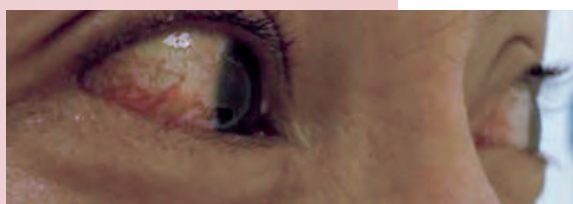
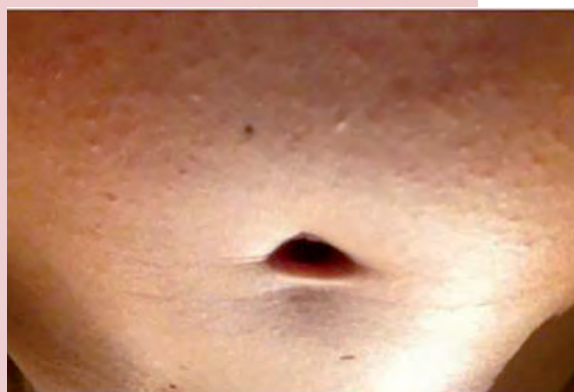


Figura 3: Cicle biològic dels flavivirus.

Font: <http://trollingwithlogic.com/bio-inspiration/zika-virus-what-is-it/>



Conjuntivitis i rash maculo-papular causat per a la infecció aguda per virus Zika.
Font: Clin Microbiol Rev 2016; 29: 487-524.

VIES DE TRANSMISSIÓ

Malgrat que la picada de les femelles dels mosquits del gènere *Aedes* és la principal via de transmissió, s'han descrit altres no relacionades amb el vector. El VZK s'ha detectat a la sang, semen, saliva, orina, llet materna, líquid cefaloraquídi, líquid amniòtic i teixits fetals, però de moment només s'ha pogut demostrar la contagiabilitat del semen i la sang.

Així, el CDC a febrer de 2016 ha descrit 14 casos de possible transmissió sexual, dels quals dos van ser confirmats per diagnòstic microbiològic. Tots els casos descrits van ser en dones, la majoria d'elles embarassades, les parelles de les quals havien viatjat a zones endèmiques de Zika i havien patit símptomes. El virus s'ha detectat al semen d'aquest individu fins a 62 dies després de la infecció. Per ara, no s'ha descrit cap transmissió sexual de dona a home o d'home sense símptomes a cap dona, però si d'home a home. Per aquest motiu, la OMS i el CDC recomanen que el homes que hagin viatjat a zones de Zika i hagin tingut símptomes mantinguin relacions sexuals protegides (vaginal, anal i oral) amb les seves parelles durant 6 mesos. També s'exclourà temporalment durant 6 mesos a tots el donants de semen que hagin viatjat a zones endèmiques de Zika.

S'ha observat un augment dels casos de microcefàlia en els darrers anys, coincidint amb els brots de ZKV a la Polinèsia Francesa i a Amèrica Llatina suggerint una possible relació. Besnard et al. descriuen l'evidència de transmissió del virus a través de la placenta durant la gestació (infecció congènita) en dos casos durant el brot a la Polinèsia Francesa, trobant-se RNA víric al líquid amniòtic. Les ecografies durant el segon trimestre de gestació poden mostrar la microcefàlia i calcificacions cerebrals en el fetus. No hi ha evidències, per ara, de transmissió de VZK a través de la llet materna encara que si s'ha observat per altres flavivirus.

En quant a la transmissió a través de transfusions sanguínies, un estudi realitzat durant el brot a la Polinèsia Francesa va detectar el virus en el 3% de les mostres de 1.505 donants de sang. Només el 26% dels individus referien haver patit símptomes. Recentment, s'han confirmat 2 casos de transmissió sanguínia a Brasil. Actualment es recomana no donar sang fins després de 28 dies sense símptomes.

SÍMPTOMES CLÍNIC

La infecció per a virus Zika cursa de manera asimptomàtica en el 80% dels adults. El 20% restant presenten clínica 2-7 dies després de la picada del mosquit, cursant amb febre, rash cutani maculo-papular (sol durar uns 6 dies), artràlgies (sol durar uns 3-4 dies), miàlgia, conjuntivitis no purulenta, dolor retro-orbital i cefalea. L'exantema afecta a cara, tronc i extremitats, i inclou la palma de les mans i la planta del peu. No obstant això, els símptomes poden variar segons les diferents regions geogràfiques i epidèmies. Altres símptomes menys freqüents són l'anorèxia, diarrea, dolor abdominal, vertígens i edemes a les extremitats. Els símptomes de les infeccions per dengue i chikungunya són molt similars, fet que obliga a fer un diagnòstic diferencial i a realitzar proves de laboratori per distingir-los. A la taula 1 es comparen els símptomes i signes de les infeccions per dengue, chikungunya i Zika.

La febre per Zika es considera una malaltia d'evolució benigna, però s'ha descrit una mort en un pacient

afectat d'anèmia falciforme i diverses complicacions neurològiques com la síndrome de Guillain-Barré (SGB), meningitis i encefalitis en adults i microcefàlia en nounats. Aquestes complicacions neurològiques s'han descrit a partir de la epidèmia de la Polinèsia Francesa i països d'Amèrica Llatina, entre ells Veneçuela, Colòmbia i Brasil, amb un augment inusual del nombre de casos de SGB i microcefàlia a Brasil coincidint en el temps i l'espai amb el brot per VZK. En alguns d'aquests malalts s'ha pogut demostrar la presència del genoma víric.

La microcefàlia és una malformació neonatal caracteritzada per la disminució de la mida del cap del nadó, que combinat amb un pobre desenvolupament del cervell, pot arribar a produir greus problemes en aquest, inclús la mort. La preocupació sorgeix al llarg de 2015 a Brasil i on a data de 30 de gener de 2016 s'havien sospitat 4.783 casos de microcefàlia, confirmant-se 404 casos. D'aquests, 387 van presentar anormalitats cerebrals i es va detectar el virus en 17 nadons, incloent 2 fetus morts. Posteriorment, s'ha pogut demostrar la presència de RNA del virus al líquid amniòtic de dos embarassades, els fetus dels quals mostraven microcefàlia; i en mostres de cervell i altres teixits de la necròpsia de quatre fetus, les mares dels quals havien patit símptomes compatibles amb el Zika. També s'han detectat antigens virals a cervell, placenta i altres productes de la necròpsia, presència del virus per microscòpia electrònica i seqüenciació, suggerint totes aquestes dades una associació entre la malaltia de l'embarassada i la microcefàlia dels fetus o nounat. Actualment a Brasil s'han confirmat 1.326 casos de microcefàlia de 7.438 sospites, 205 per diagnòstic virològic (<http://goo.gl/LFtb66>). Darrerament s'han descrit altres anomalies neurològiques, oftàlmiques i auditives en nadons i nens.

DIAGNÒSTIC

Al nostre país on hi ha circulació d'un dels seus vectors es necessari fer un diagnòstic ràpid de la infecció per VZK per evitar la transmissió autòctona. A més, la possible associació del virus amb complicacions greus com avortaments, microcefàlia i SGB fa necessari diferenciar aquesta infecció d'altres infeccions víriques com dengue i chikungunya. Per establir aquest diagnòstic, a més dels símptomes clínics i l'antecedent de viure o viatjar a zones endèmiques 15 dies abans de l'aparició dels símptomes, es requereixen uns criteris microbiològics. El període de virèmia és molt curt, 3-5 dies des de l'inici dels símptomes i els anticossos apareixen quan es resol la virèmia.

La tècnica diagnòstica d'elecció i la mostra a recollir dependran del temps transcorregut des de l'inici dels símptomes: a) entre 0-5 dies, aïllament del virus o detecció del seu genoma en mostres de sang per RT-PCR; b) 5-10 dies, RT-PCR en mostres d'orina; c) més de 10 dies, detecció d'anticossos en sèrum (figura 6) i fins als 15 dies també es pot detectar el virus en orina per RT-PCR. Les mostres s'han d'enviar refrigerades al laboratori abans de 24h o congelar-les a -80°C en cas contrari. Les mostres de saliva recollides durant la fase aguda també podrien ajudar al diagnòstic en nens i nounats. Als teixits de les necròpsies es pot demostrar la presència d'antígens vírics mitjançant tècniques d'immunohistoquímica.

L'aïllament del virus és possible en una ampla varietat de línies cel·lular de mamífers i mosquits, sent les

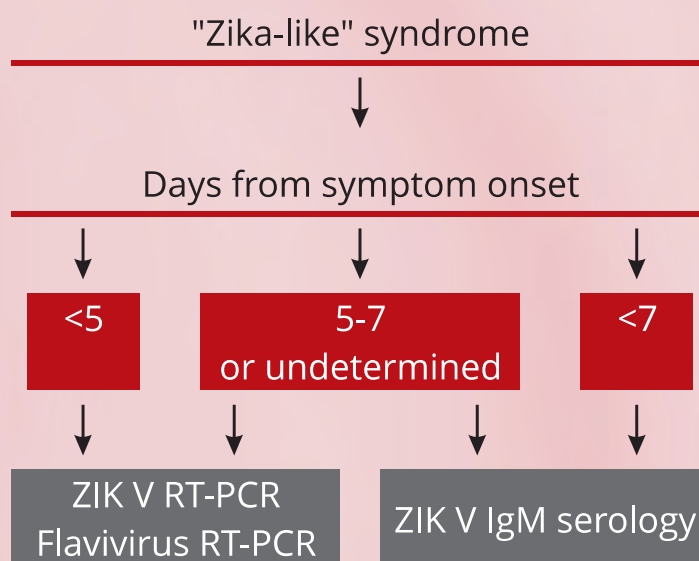
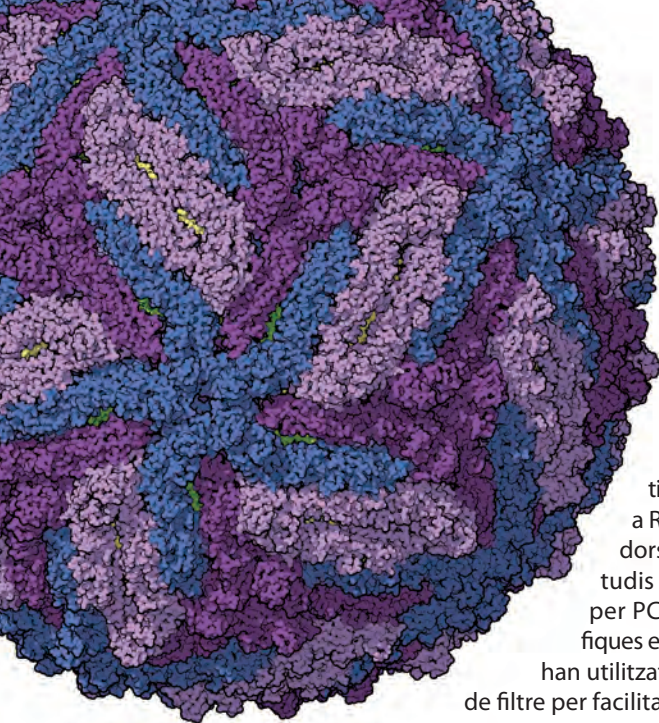


Figura 6: Esquema diagnòstic de la infecció per virus Zika.
Font: Clin Microbiol Rev 2016; 29: 487-524.

	DENGUE	CHIKUNGUNYA	ZIKA
Febre	++++	+++	+++
Miàlgia/artràlgia	+++	++++	++
Mal de cap/ dolor retro-orbital	++	+	++
Rash maculopapular	+++	++	+++
Pruïja	+	-	+
Conjuntivitis	+	+	+++
Edema extremitats	+	-	++
Limfadenopaties	++	++	+
Hepatomegàlia	-	+	-
Leucopènia/ trombopènia	+++	+++	+
Augment transaminases	++	+	+
Complicacions Neurològiques	+	+	+
Hemorràgies	+	-	-

Taula 1: Comparació dels símptomes clínics de dengue, chikungunya i Zika.
Font: Enferm Infecc Microbiol Clin 2016; 34: 247-252.



cèl·lules Vero, LLC MK, PS-C1 i C6/C36 les més sensibles a la infecció. El cultiu està reservat a estudis de caracterització del virus i s'han de realitzar a laboratoris amb un nivell de bioseguretat 2.

La majoria de reactius comercialitzats per a RT-PCR utilitzen cebadors pel gen NS5. Els estudis epidèmics realitzats per PCR en zones geogràfiques endèmiques i remotes han utilitzat sang seca en paper de filtre per facilitar l'emmagatzematge a temperatura ambient i el transport amb

bons resultats.

Per a les tècniques serològiques es realitzarà la detecció d'anticossos IgM o IgG amb assaigs d'ELISA o immunofluorescència. La positivitat dels anticossos IgM (primers 5 dies des de l'inici dels símptomes), la seroconversió dels anticossos IgG o l'augment del títol d'aquests 4 vegades en mostres preses a la fase aguda (inici dels símptomes) i a la fase convescent (10-14 dies després) fa necessari confirmar el resultat amb tècniques més específiques com la neutralització d'anticossos en placa (PR90) atès que es poden donar casos de reactivitat creuada amb altres flavivirus com el dengue i alfavirus com el chikungunya. Fins ara, no hi ha cap reactiu comercialitzat i validat per a proves d'ELISA ni tampoc per els assaigs de neutralització en placa, fet que obliga en ambdós casos a usar virus viu. No obstant això, recentment s'han fet estudis amb ELISAs que contenen antigens recombinats per millorar la especificitat dels assaigs d'IgM i IgG i és possible que aviat disposem d'algun al mercat (Clin Infect Dis 2016 doi:10.1093/cid/ciw210).

En el cas de sospita de infecció per VZK en gestants s'ha de realitzar RT-PCR en líquid amniòtic entre les 7-17 setmanes de l'inici dels símptomes.

TRACTAMENT I PREVENCIÓ

A dia d'avui no hi ha cap antiviral específic pel tractament de la infecció aguda per VZK. Generalment, el tractament és de suport com antipirètics, analgèsics, reposició de fluids i en alguns casos tractament anti-inflamatori. No està clar l'ús de corticoides i antihistamínics.

Tampoc hi ha cap vacuna disponible enfront el VZK i per tant, per evitar la infecció i les epidèmies només podem actuar sobre els vectors o evitar la seva picada. Així, controlarem la població de mosquits utilitzant insecticides i larvicides, i eliminant els llocs de cria de les larves. També s'han proposat altres estratègies que actualment estan en estudi com la introducció de mosquits mascles modificats genèticament que competirien amb els mosquits salvatges per les femelles reduint la població de mosquits en un 80-95% segons els primers resultats; i la introducció del bacteri *Wolbachia* que faria que els mosquits fossin resistent a la infecció per a flavivirus.

Els viatgers que visiten països on hi ha transmissió acti-

va de VZK han de prendre mesures per evitar la picada dels mosquits amb repel·lents efectius (DEET, IR 3535 i icaridin); portar roba de màniga llarga i pantalons llargs, i de colors clars; dormir amb mosquiteres o en habitacions amb aire condicionat. EL DEET no pot ser utilitzar en nadons de menys de 2 mesos, però sí per població adulta incloses les gestants.

Tant la OMS com el CDC fan recomanacions dirigides a diferents grups de risc o en contacte amb aquests. Aquestes recomanacions inclouen les adreçades a les embarassades perquè no visitin països endèmics de VZK i als homes que tornen d'aquestes zones a que facin servir preservatiu a les seves relacions sexuals per evitar la transmissió (<http://goo.gl/fjvFSx>).

VECTORS I SITUACIÓ D'ALERTA A EUROPA

El VZK es relaciona amb altres flavivirus patògens transmesos per mosquits com el dengue, la febre groga, la febre del Nil Occidental, i el virus de la encefalitis japonesa. En termes generals, el Zika és una zoonosis i per tant a la naturalesa depèn d'un animal vertebrat que actuï de reservori primari, com els primats no humans encara que també s'ha detectat entre altres mamífers incloent els rosegadors; i també depèn d'un vector, en aquest cas el mosquit (cicle selvàtic). Al cicle urbà l'home actua com hoste amplificador.

El risc d'importació de casos i transmissió de VZK a Europa existeix, però és baix. El VZK es transmet per mosquits del gènere *Aedes* que piquen durant el dia, sent *Ae. aegypti* el vector principal que està establert en zones urbanes i periurbanes a les regions tropicals d'Àsia, Amèrica Llatina i Polinèsia. També s'ha aïllat en altres mosquits com *Ae. albopictus*, *Ae. africanus*, *Ae. apicoargenteus*, *Ae. furcifer*, *Ae. hensilli*, *Ae. luteocephalus* i *Ae. vitattus* que podrien transmetre la malaltia.

El risc de transmissió de la infecció per VZK a Europa depèn de diversos factors relacionats amb el vector: 1) presència d'un mosquit vector, *Ae. albopictus* està present a la costa Mediterrània; 2) la competència d'*Ae. albopictus* per transmetre el VZK, fet no s'ha confirmat a Europa; 3) la capacitat del vector per transmetre la infecció és baixa i depèn de múltiples factors com la competència, densitat i supervivència de la població de mosquits i ràtio de picades; i també de les condicions ambientals. Per tant, la presència del vector en un àrea geogràfica no és suficient per a una futura transmissió del VZK. Així, la probabilitat de transmissió de VZK a Europa és molt baixa durant l'hivern per les condicions climàtiques i la activitat del mosquit durant aquest període. A l'estiu la transmissió autòctona podria ser possible a través d'un viatger amb virèmia i en àrees on el mosquit *Ae. albopictus* estigui present, però aquesta transmissió seria puntual o en un reduït nombre d'individus.

BIBLIOGRAFIA

- Agencia de Salud Pública de Catalunya. <http://goo.gl/cGeKfv>
- Musso D, Gubler DJ. 2016. Clin Microbiol Rev 29:487-524. doi:10.1128/CMR.00072-15
- Lazear HM, Diamond MS. J Virol 2016; 90:4864-4875. doi:10.1128/JVI.00252-16.
- Organización Mundial de la Salud (OMS) <http://www.infectionlandscapes.org/2011/07/>
- Petersen LR et al. N Engl J Med 2016;374:1552-63.DOI: 10.1056/NEJMra1602113
- Besnard M et al. Bull Eur Maladies Transmissibles 2014; 19.
- Mlaka JM et al. NEJM 2016; 374: 391-8

Narcís Prat,

*Catedràtic del Departament
d'Ecologia de la Universitat de
Barcelona*

“

“Un biòleg ha de ser curiós i no
deixar-se de fer preguntes”

”



B I O E N T R E V I S T A

Per què es va fer biòleg? Va ser vocacional?

Em vaig fer biòleg per dues circumstàncies, la primera és que jo volia fer alguna cosa relacionada amb les ciències, la segona està relacionada amb la professora que vaig tenir al curs preuniversitari de l'Institut de Girona on estudiava. Fèiem les classes al laboratori davant de lupes o microscopis o fent disseccions i això va ajudar a decidir-me entre química i biologia. No va ser realment una decisió vocacional. Com a possible influència d'infantesa hi ha els diumenges a la tarda que passava vora el riu Brugent a Amer (Girona) on el meu pare pescava peixos (per menjar), i mentre no tornàvem a casa jo jugava amb ells.

Quines característiques creu que ha de tenir el biòleg?

La formació que avui dia s'imparteix li permet al biòleg tenir una visió ampla i li facilita una certa flexibilitat davant les necessitats del mercat laboral. Això unit a una bona dosi d'entusiasme i ganes de treballar li permetrà competir amb altres professionals que poden fer feines similars. D'altra banda avui en dia es gairebé imprescindible tenir un títol de Màster, ja que aquest enfoca de manera més clara el "tipus" de biòleg en que es transformarà el biòleg generalista que surt de els aules i la seva orientació professional. Tot i que donada la manca de feina de biòleg, la millor característica que s'ha de tenir és l'adaptació a la feina que es trobi.

Quin creu que és el paper del biòleg a la societat? Com hi pot incidir?

El primer que ha de fer, és realitzar la seva feina amb professionalitat. Si a més es vol comprometre's amb alguna acció lligada a temes de conservació, per exemple, avui en dia hi ha múltiples associacions a on pot fer aquesta feina i sempre serà benvingut a sumar.

Quina part de la seva acti- vitat actual està lligada a la Biologia?

Tota la meua vida ha estat dedicada a la biologia i més concretament a l'Ecologia, com a docent, com a investigador i també com a compromís personal. En temes de gestió de l'aigua he pogut fer tot el recorregut, ensenyant, fent recerca de primera i arribant a un compromís molt profund amb la societat civil. Juntament amb altres companys, hem ajudant proveir de raons, argumentades científicament, a molts col·lectius socials per propugnar una Nova Cultura de l'Aigua i a que puguin presentar alternatives a projectes com el Pla Hidrològic Nacional. També he col·laborat molt directament en el disseny i la redacció del Pla de Districte de les conques internes de Catalunya. Una altra feina ha estat la creació de materials didàctics per a l'estudi dels rius. La darrera és una app gratuïta per fer la diagnosi de l'estat ecològic del rius apta per a tota la família, amics, grups de jubilats etc...: **Riu.net**. Podeu veure tot el que fem a la nostra web: <http://www.ub.edu/fem/>

Què li aconsellaria a un futur biòleg?

Sobretot que sigui molt curiós, que no deixi de fer-se preguntes, que gaudeixi quan fa la seva feina i que no es desmoralitzi davant de les dificultats. I que segueixi estudiant, ja que en tots els camps la biologia avança molt ràpidament i ràpidament pots perdre el fil.

Què creieu que aporta el Col·legi a la professió i a la societat?

Els Col·legis professionals es van crear per a la defensa de la professió. el Col·legi de Biòlegs fa sentir la seva veu i procura que el biòleg sigui respectat com a professional. I sobretot en temes d'actualització professional el CBC pot tenir un paper important.

Tota una vida dedicada a millorar la qualitat de l'aigua

En Narcís Prat es va llicenciar en biologia per la Universitat de Barcelona l'any 1972 i el 1976 ja era professor del departament del departament d'ecologia. Es va doctorar el 1978 amb una tesi dirigida pel Dr. Ramon Margalef. Catedràtic del Departament d'Ecologia de la Universitat de Barcelona des del 1986. És membre fundador de la Fundación Nueva Cultura del Agua, una entitat que aplega professionals espanyols i portuguesos de diferents sectors, per promoure un canvi en la política de gestió d'aigües per fer-la més racional i sostenible. Ha participat de forma activa en la definició del model de gestió de l'aigua a Catalunya. També ha estat un dels científics membres de l'equip responsable de

l'elaboració dels protocols d'avaluació de qualitat ecològica dels rius utilitzant invertebrats, i en l'exercici de intercalibració europea sobre indicadors de qualitat de macroinvertebrats.

Entre 1989 i 1999 va ser un dels assessors de la Corts de Justícia de Catalunya per a delictes ecològics i va presidir durant 12 anys l'Asociación Española de Limnología, i va ser delegat a Espanya de la International Limnological Society. Dirigeix el grup de recerca Freshwater Ecology and Management (F.E.M.), especialitzat en temes d'ecologia d'ecosistemes aquàtics continentals, llacs, llacunes, pantans o rius, i l'aplicació d'aquests estudis en la seva conservació i gestió.

El biòleg en la

El desenvolupament professional del biòleg en l'àmbit de la salut pública.



José Luis Casanova Acha
Biòleg col·legiat CBC, núm:75-C
(Especialista en salut pública i medi ambient)



LA SALUT PÚBLICA

La salut pública està definida com el conjunt organitzat d'actuacions dels poders públics i de la societat, mitjançant la mobilització de recursos humans i materials per a protegir i promoure la salut de les persones, prevenir la malaltia i tenir cura de la vigilància epidemiològica. Això comporta una transversalitat i integració dels diversos serveis de la salut, com són la protecció i vigilància de la salut, la prevenció de malalties, la promoció de la salut, la salut laboral, i la salut ambiental. És a dir, la **salut pública** compren les actuacions enfocades a la protecció de la salut del ciutadà, de forma preventiva, tant individual com col·lectiva. Es tracta de la vigilància i millora d'aquells aspectes que es troben fora de l'individu, fora de l'ésser humà, i per tant estan en l'ambient i en l'entorn, i que es relacionen amb tots els factors, tant de salut ambiental, com de benestar social i cultural, que configuren la qualitat de vida dels individus i de la població. En definitiva tot allò que defensa la prevenció dels problemes de salut.

Bona part de tots aquests factors són ambientals: sanejament i salubritat dels espais públics i dels habitatges, potabilitat de l'aigua, condicions sanitàries d'aigües lúdiqües, prevenció de la legionel·losi, vigilància de

la contaminació de les aigües, vigilància dels efluents industrials, i humans, depuració de les aigües, control de l'abocament de residus sòlids i hospitalaris, així com residus radioactius, vigilància de la contaminació dels sòls, millora de la qualitat de l'aire que es respira -control de la contaminació atmosfèrica-, millora de la qualitat sonora del medi -vigilància del soroll ambiental-, vigilància de les radiacions ionitzants i electromagnètiques. També l'educació, formació i sensibilització ambiental, el control de les plagues emergents o espècies invasores molt relacionades amb el canvi climàtic, i tot allò que comporta de protecció de la salut pública.

També hi ha d'altres factors com els hàbits saludables, la higiene, la vigilància de la salut alimentària, etc.

La cura, la protecció, de la salut, els bons nivells de vigilància, i de la millora de la qualitat ambiental, afavoreixen uns resultats epidemiològics positius en l'avaluació continua. Molt important en els estudis epidemiològics l'aplicació de l'estadística i la bioestadística, en la qual els biòlegs tradicionalment, tenim una bona formació d'inici.

En general les estructures formals de la salut pública en les Administracions, es fonamenten en la creació



salut pública



de departaments o gerències, amb certa autonomia. En aquests organigrames trobem: departaments de salut laboral, xarxes de vigilància epidemiològica (actualment presents en els mitjans de comunicació per malalties víriques transmeses per mosquits, com són les arbovirosis: febre del Nil, dengue, chikungunya, zika; totes transmeses per mosquits Aedes), i a on els biòlegs tenim total protagonisme en la investigació entomològica. També la importància del biòleg en la vigilància i actuacions quan hi ha brot de legionel·losi tant en la investigació, presa de mostres, i analítica, que es desenvolupen per esbrinar els possibles focus d'aquesta malaltia que té el seu origen en els aerosols en medi urbà, i d'altres vegades de caràcter nosocomial quan és en l'interior d'edificis (per exemple hospitals). També és important la funcionalitat i desenvolupament de laboratoris especialitzats, a on els biòlegs tenim protagonisme com:

- Laboratoris ambientals
- Laboratoris d'aliments per humans
- Laboratoris d'aliments per animals
- Laboratoris d'analítica epidemiològica
- Laboratoris de salut pública

També és important, baixant en els organigrames, d'altres estructures organitzatives més tècniques, que en general es diferencien en departaments de:

- Educació sanitària
- Educació ambiental
- Gestió del risc (vigilància i prevenció de la contaminació del medi)
- Aigües de consum públic
- Aigües lúdiques (piscines)
- Salubritat d'equipaments i llocs hàbitats
- Activitats de tatuatge, micropigmentació, i pírcing
- Salut alimentària
- Policia sanitària mortuòria
- Animals de companyia
- Animals salvatges urbans
- Prevenció de zoonosi
- Control de plagues urbanes

PAPER DELS BIÒLEGS

Els biòlegs tenen una formació en la qual està molt arrelat el contingut conceptual de tot el relacionat amb l'ecologia (des de tots les vessants) i els ecosis-



temes, que comprenen tot el relacionat amb l'ésser humà, i les seves relacions amb l'entorn, tant el proper, el natural, i en definitiva l'entorn global, i les seves interrelacions. És a dir, te coneixement dels ecosistemes físics, animals, vegetals (flora i fauna), humans, etc., les seves interrelacions, i que factors poden ser desestabilitzants, i per tant com -directament o indirectament- repercuteixen en la salut humana i en la salut ambiental, per a la qual cosa són importants els coneixements de zoologia, botànica, i el contingut curricular de les ciències biològiques en definitiva, i específicament en l'ecologia científica, i en l'ecologia humana.

LES TASQUES DEL BIÒLEG EN LA SALUT PÚBLICA

El professional biòleg parteix d'unes condicions molt positives. Molt competent, quant a la seva capacitat de treball en equips multidisciplinaris donada la seva formació diversa dins del camp de les ciències experimentals i sanitàries. Per tant està molt preparat per a les tasques: d'elaboració d'informes, de presa de mostres, treballs de camp, analista de laboratori, així com l'aplicació de tècniques i protocols científics. Per exemple és expert en la sembra microbiologia en el laboratori, en la presa de mostres biològiques de tot tipus (animals, vegetals, plaques de contacte per fongs i bacteris, etc.). En el control de la legionel·losi, tant en la presa de mostres, com en l'analítica, en instal·lacions d'alt i baix risc (torres de refrigeració, acumuladors d'aigua calenta sanitària, fonts ornamentals, neteja viària, etc.). Això segons la normativa vigent (Decret 352/2004 de 27 de juliol, i R.D. 865/2003 de 4 de juliol pel qual s'estableixen els criteris higiènicos- sanitaris per a la prevenció i control de la legionel·losi).

El professional biòleg és competent en la protecció de la salut ambiental vers al soroll, amb càlculs de percentatges de població afectada a diferents llindars de soroll, segons s'estableix en el marc normatiu de mapes estratègics de soroll. És un altre aspecte de control del medi físic, en el qual el biòleg pot participar, igual que en la determinació d'espais de zones tranquil·les de so-

roll: habitualment zones verdes naturals, parcs urbans, etc., en les quals la densitat vegetal afavoreix limitar el soroll ambiental. També te protagonisme el biòleg en els equips professionals i tècnics en programes i línies dins de l'urbanisme amable amb el ciutadà: carrers de vianants o de prioritat invertida, amb elements verds, promoció de les cobertes mosaic (verdes), vegetals; en programes d'adaptació i mitigació del canvi climàtic, i en definitiva en la millora de la salut ambiental.

ASPECTES DE LA SALUT PÚBLICA I AMBIENTAL, AMB PARTICIPACIÓ DELS BIÒLEGS:

- Vigilància de l'impacte dels efluentes (presa de mostres i mesures de cabals) en el medi hídic (rius, llacs, mar, etc.). Cal indicar que en aquest camp va tenir una importància històrica el control i l'eradicació dels abocaments d'aigües residuals industrials d'efluents amb metalls pesants bioacumulatius i tòxics, de cianurs, etc., per tant molt contaminants del medi ambient i perillosos per a la salut pública.
- Vigilància, control i caracterització de residus tòxics i perillosos, gestió de residus hospitalaris, olis usats, etc., quant a la seva potencialitat contaminant en el medi (aigües i sòls). Casos històrics han estat les infiltracions d'hidrocarburs en el subsòl que han arribat a les capes freàtiques, contaminant aqüífers, o els vessaments accidentals tant en el medi terrestre com el medi aquàtic. També és important la gestió dels neumàtics fora d'ús, per la seva potencialitat contaminant (a més el cautxú dels neumàtics abandonats és el hàbitat ideal del mosquit tigre (*Aedes albopictus*)).
- Control de les activitats potencialment contaminants de l'atmosfera (activitats industrials i de combustió), control de les emissions de dioxines (sobretot incineradores), gasos de combustió, òxids de nitrogen, partícules, derivats del carboni, vapors de composts orgànics, volàtils, i dissolvents. També en aquest àmbit recordem les greus conseqüències per a la salut de les fuites a l'atmosfera de Seveso o Bopal, entre d'altres.





- Plans de millores de la qualitat de l'aire urbà (principal focus d'emissions el trànsit).
- Pla de millora de la qualitat sonora del medi (mapes estratègics, amb percentatges de població afectada a diferents nivells de soroll), mapes de zonificació acústica (fixen límits de soroll en façana), Plans d'Acció de millora de la qualitat sonora. Tot això segons normativa (fonamental: per a la protecció de la salut el decret 176/2009 de 10 de novembre que aprova el Reglament que desenvolupa la Llei 16/2002 de 28 de juny de protecció contra la contaminació acústica). És important per exemple en aquest camp les pantalles acústiques naturals.
- Plans d'optimització en la gestió de residus urbans: recollida selectiva i reciclatge.
- Educació sanitària i ambiental (educació, formació i sensibilització)
- Control amb mitjans de lluita integrada de plagues urbanes: Com són insectes vectors de malalties: mosques, vespes, escarabats, xinxes, polls, puces, etc. Lluita integrada contra rosegadors (rates, ratolins). Aus urbanes: coloms, cotorres, gavines. Molt important la tasca dels biòlegs, en els serveis control de mosquits (*Culex*, *Aedes*, etc.), amb la lluita biològica contra la presència de larves en aigües estancades, mitjançant eines biològiques com el *Bacillus thuringiensis*, que ataca de forma selectiva la larva de mosquit.
- Control -quant als criteris sanitaris- de la qualitat de l'aigua de consum humà (RD 140/2003), quant a la intervenció en la presa de mostres determinació in situ, i tasques analítiques de laboratori: determinacions fisicoquímiques i microbiològiques.
- Control sanitari d'aigües lúdiques: piscines, jacuzzis (RD 742/2013 de 27 de setembre pel qual s'estableixen els criteris tècnics sanitaris de les piscines)
- Control de radiacions ionitzants i no ionitzants. Protecció biològica, vers a les emissions de raigs X, i instal·lacions nuclears i radioactives. També trobem antecedents històrics de les greus conseqüències per a la salut i el medi ambient, dels accidents nuclears.
- Urbanisme saludable: control de la vegetació en re-

lació també a possibles insectes relacionats. Avaluació o gestió d'aigües entollades (per evitar que siguin focus de mosquits). Vigilància de la pols en suspensió, quant a partícules PM10, PM 2,5, etc. Que penetren en el sistema respiratori; fent el mesurament analític, en l'aplicació de mesures correctores, i participant i elaborant els plans de millora de la qualitat de l'aire. També participant en els plans de trànsit, donat que els vehicles de motor són els principals focus de contaminació atmosfèrica i acústica.

- Control dels sistemes sanitaris ambientals participant en aspectes d'enginyeria sanitària: evacuació i tractament d'aigües negres (són focus de vectors: rates, escarabats, etc.). Depuració d'aigües residuals, EDARS, control de tractaments primaris, secundaris i terciaris.

Podríem aprofundir més en els diferents vessants que l'àmbit de la salut pública i ambiental aborda, més considerant tant la definició de salut: com no només l'absència de malaltia; i també la famosa definició -de la primera conferència mundial de medi ambient a Estocolm (5 de juny de 1972)-, respecte a la definició de l'entorn no només referent al medi físic, sinó també considerant d'altres aspectes que ens envolten als éssers humans. Per tant ajuntant aquestes dues idees, veiem la globalitat científica que suposa el concepte de salut pública, i la idoneïtat que el biòleg atresora, en aquest camp, com a professional, amb una visió global dels éssers vius i del seu entorn.



Videoguía de los ins y las flores que visit



ectos polinizadores

an

Juan Carlos Pérez Hierro
Asociación SOS POLINIZADORES
y autor de la video guía



Camina y aprende es el lema de la “video guía de los insectos polinizadores y las flores que visitan”, un ejemplo de la importante biodiversidad que puede estar asociada a los caminos. La base de la misma está formada por secuencias grabadas en su totalidad en los mismos caminos durante un año, visitándolos, como mínimo, dos veces cada mes. En la mayoría de las tomas se muestra a la fauna polinizadora alimentándose sobre las flores que visita.

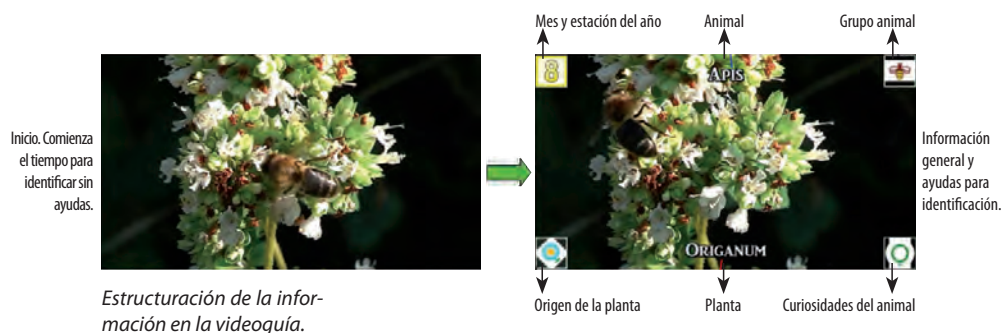
La polinización de las plantas por los animales tiene una importancia trascendental para el mantenimiento de muchos procesos naturales en nuestro planeta. Son procesos clave para la supervivencia de numerosas especies y para el sostenimiento de la vida en la mayoría de los ecosistemas terrestres.

La importancia de estos animales trasciende los ecosistemas terrestres naturales ya que influyen directamente en nuestra alimentación. Aproximadamente un tercio de los cultivos que consumimos son polinizados por ellos.

Los insectos polinizadores agrupan a miles de especies y la complejidad para determinar con exactitud muchas de ellas es muy alta. La finalidad de la video guía es acercar, de una manera muy sencilla, este grupo de animales a todas las personas.

Se facilita el aprendizaje a través de la utilización de símbolos y se dan pistas suficientes para que las personas interesadas puedan profundizar en el conocimiento, tanto de los insectos polinizadores como de las plantas que polinizan, recurriendo a las fuentes existentes en la actualidad, en especial a Internet.





Ejemplo de identificación de los meses y las estaciones del año.

ORIGEN DE LAS SECUENCIAS

Todo el material, hasta el momento, se ha grabado en la cuenca fluvial del río Ebro en Álava.

Periodo de grabación del material base: entre abril de 2013 y abril de 2014.

Periodo de grabación de la primera ampliación: entre los años 2012 y 2015.

Rango de altitudes: 524 - 1029 metros.

DURACIÓN DE LA VIDEOGUÍA

El documento base tiene una duración aproximada de dos horas y media. La primera ampliación, en la que se está trabajando, incrementará su duración hasta las cuatro horas aproximadamente. La guía está abierta a futuras ampliaciones.

FUNDAMENTOS DE LA VIDEOGUÍA

La videoguía está concebida para ser utilizada como elemento de aprendizaje simulando salidas al campo. Sus curiosidades más destacables son las siguientes:

- La guía se ha planteado como un juego: tiene un componente de reto ya que durante unos segundos en cada fragmento, de unos veinte segundos de media, sólo se ven plantas y animales, no aparecen ayudas en la pantalla. Es el momento de averiguar con los medios propios de qué animales y plantas se trata.
- Las ayudas están muy simplificadas. Sin embargo, para aquellas personas interesadas en, además de aprender a identificar las plantas y los animales en el campo, ampliar sus conocimientos sobre ellos, se ofrecen pistas suficientes para que puedan localizar más información consultando otras fuentes.
- Las escenas no se comentan. Sólo hay dos registros sonoros por fragmento. Uno con voz masculina para indicar el animal y otro con voz femenina para indicar la planta. Se utiliza una única palabra, generalmente el género, para identificarlos.
- Para usar la guía, no es preciso tener unos conocimientos previos sobre la materia. Es un material ideado

para ser utilizado por personas de un amplio abanico de edades y en muchos lugares del mundo.

- Se ha universalizado la información utilizando símbolos y recurriendo al latín como idioma con el que indicar la planta y el animal ya que es el idioma utilizado en la nomenclatura científica. Por ello, la videoguía puede ser utilizada por cualquier persona, independientemente del idioma que practique.
- Además de aprender a reconocer diferentes especies de animales y plantas, al estar montada en orden cronológico, permite adelantarse a lo que puede observarse en cada estación o en cada mes en su zona de influencia.
- A diferencia de las imágenes fijas de las fotografías y los dibujos que ilustran las publicaciones, los animales se observan en movimiento en situaciones reales, lo que facilita su posterior identificación en campo.
- Ofrece amplias posibilidades como material de apoyo en los centros educativos ya que, utilizándola como hilo conductor, permite abordar diferentes asignaturas. A modo de ejemplo: botánica, edafología, zoología, ecología, biogeografía, física, química, lengua, literatura, idiomas, informática, dibujo, etc.

ESTRUCTURACIÓN DE LA INFORMACIÓN

La información se ha organizado en dos partes claramente diferenciadas. La primera parte está compuesta por las imágenes limpias. La segunda parte contempla las ayudas, distribuidas por los fotogramas intentando ocultar lo menos posible las imágenes.

Los meses se han identificado con números y las estaciones mediante colores asociados a dichos números. Para identificar el grupo animal se han utilizado símbolos. Las plantas también se clasifican mediante símbolos, en este caso relacionados con su origen (silvestres, jardinería, cultivadas, etc.). Finalmente, en algunas escenas, se introduce un icono específico para indicar alguna curiosidad que se considera reseñable en relación con el animal que se observa (macho, hembra o joven).



Las escenas de la videoguía se ordenan en orden cronológico y respetando las estaciones.

¿EN QUÉ FASE SE ENCUENTRA?

La videoguía se encuentra actualmente en fase de prueba y ampliación. Es un material que se está testando a lo largo de 2016 para identificar los puntos de mejora antes de dar el visto bueno al formato definitivo.

Se puede ver un trailer de esta videoguía en el siguiente link: <https://youtu.be/uyUwNFp80Og>

DIFICULTADES Y AGRADECIMIENTOS

La principal dificultad para confeccionar la videoguía es la ingente cantidad de documentación que se genera relativa a grupos faunísticos y florísticos muy dispersos. Tanto los animales como las plantas se clasifican en base a las imágenes captadas, no se recopila material en campo, lo que dificulta o impide, en algunos casos, su identificación específica.

Es preciso contar con un equipo de personas multidisciplinar, que revise el material y lo clasifique correctamente. Finalmente, en el montaje, hay que resolver aspectos tales como la música o la voz.

La primera fase de este proyecto se ha podido completar gracias al esfuerzo realizado por las siguientes personas:

Revisión zoológica: Piluca Álvarez Fidalgo, Fco. Javier Ortiz-Sánchez, Luis Óscar Aguado Martín y Maria Paz López Ruíz.

Revisión botánica: Amador Prieto Fernández.

Música y diseño gráfico: Mikel Pérez Hierro.

Voces: Martín Rezola Clemente y Koro Unzalu Altuna.

Mi mayor agradecimiento a todas ellas.

BIBLIOGRAFÍA

Greenpeace. 2013. El declive de las abejas. Peligros para los polinizadores y la agricultura de Europa.

Algunas de las especies identificadas en la videoguía explorando la misma flor.





Emili Fadurdo i Torrús
Degà del Col·legi de Biòlegs de Catalunya

OPINIÓ

Cal enaltir la feina del biòleg

El popularment conegut com a "Procés de Bolonya" va significar un profund canvi en l'estructura i organització dels ensenyaments universitaris, que van passar a organitzar-se en tres nivells: Grau, Màster i Doctorat. Aquesta nova classificació permetia l'harmonització dels sistemes educatius superiors en el marc de l'Espai Europeu d'Educació Superior (EEES).

En el cas de l'antiga "Llicenciatura en Biologia", que durava 5 anys i significava assolir 300 crèdits, es va passar al "Grau en Biologia" de 4 anys que comporten 240 crèdits. Tot i que tots els Col·legis de Biòlegs de l'Estat Espanyol acceptem col·legiar amb 240 crèdits, per assolir un nivell formatiu equiparable als "antics" 300 s'ha de cursar un Màster d'almenys 60 crèdits.

La reforma universitària ha portat l'aparició de molts altres Graus, afins a la biologia i vinculats a les "ciències de la vida". La Biotecnologia, les Ciències Biomèdiques, la Bioquímica, la Microbiologia, la Genètica o les Ciències Ambientals comparteixen amb la Biologia el nombre de crèdits i nombroses matèries troncales.

Això ens porta directament a un debat bàsic i molt actual com és la identificació d'aquestes professions en el món laboral. La solidesa i la rigorositat d'aquests Graus permet als futurs professionals aconseguir uns coneixements molt amplis i profunds de la matèria que el fan únic i competent per a determinats llocs de treball.

Tot i això, des del Col·legi ens trobem amb casos on la modificació de la normativa i els continguts d'aquests Graus ens pot situar a una categoria professional inferior a la que ens correspon, implicant treballar al nostre nivell professional, disminuint les responsabilitats associades, o tenint una categoria laboral inferior -amb sous més baixos- o dificultant l'accés a determinats càrrecs tant a empreses com a Administracions. O, fins i tot, implicant portar la direcció de determinats projectes.

Cap d'aquests professionals (biòleg, biotecnòleg, biometge, etc...) pot quedar relegat d'una sortida professional o d'una competència professional. Ens hem de diferenciar! Ens hem de fer valdre! Ens hem d'autoreivindicar!



En aquest moments, tots els estats membres de la UE estan començant a aplicar diferents normes europees per facilitar la mobilitat i el reconeixement de les diverses titulacions. En aquest context la Biologia i altres ciències afins que no tenen una normativa específica europea comuna de continguts i duració, no són considerades professió regulada, reservada exclusivament a les professions sanitàries (medicina, infermeria, etc...) arquitectura, enginyeries i algunes jurídiques.

Reconeixement de les titulacions

Així, en el cas de la biologia el reconeixement dels títols estranger s'ha de realitzar amb l'Equivalència al títol de Biologia, no Homologació reservada a les professions regulades.

S'ha de tenir en compte que aquesta Equivalència pot tenir dos nivells: nivell de Grau (nivell 2) i de Màsters (nivell 3) i segons es demani i s'obtingui un o l'altre es tindran diferents nivells professionals i per tant també diferent categoria laboral.

Respecte al reconeixement dels títols espanyols i les qualificacions professionals per treballar a l'estranger -o per companyies internacionals-, també s'està començant a aplicar noves normatives europees que ens afecten.

Cal valorar molt bé la inversió que es fa en màsters i postgraus, d'acord amb l'activitat professional que vulguem desenvolupar

Què fem des del Col·legi?

Des del CBC estem treballant en diversos nivells, diferents i complementaris.

D'una banda, us donem suport directament als col·legiats i col·legiades per garantir el vostre nivell professional segons la classificació del MECES (Marco Español de Cualificaciones para la Educación Superior) o de l'Espai Europeu d'Educació Superior; també us assessorem en els tràmits a fer per al reconeixement dels vostres títols per treballar a l'estranger o com sol·licitar l'equivalència si teniu un títol estranger.

D'altra, treballem directament amb les Universitats per assolir un compromís comú en relació als Graus i Màsters formatius davant les diverses sortides professionals i demandes de mercat.

També estem treballant -a través del Consejo General de Colegios de Biólogos- per unificar tant com sigui possible una proposta conjunta del col·lectiu de la biologia professional i elevar-la a la Conferència Espanyola de Degans de Biologia i al Ministeri d'Educació i Ciència.

Aprofito per proposar-vos aquí una seriosa reflexió sobre quines són les obligacions formatives per poder accedir a una especialitat. Cal valorar molt bé la inversió que es fa en màsters i postgraus, d'acord amb l'activitat professional que vulguem desenvolupar.

Compteu amb el vostre Col·legi per tot el que faci falta. El Col·legi és de tots, per a tots, i el construïm entre tots.



Software para la gestión de su Laboratorio

www.orange-data.com
info@orange-data.com
952 566 893
952 564 961

Versiones adaptadas su Lab:

- Físico/Químico/Micro
- Industria y Control Calidad
- Ambiental / Sanitario
- Alimentación
- Agronómico
- Genética
- Investigación
- 17.025

- Pregúnte por su tipo de laboratorio y necesidades

Queremos que en su **Laboratorio**
todo fluya de una forma ágil y dinámica.
Sueñe felizmente a través del control, la trazabilidad
y la información que le aporta **LabData LIMS**



Sabadell
Professional



Col·legi de
Biòlegs de
Catalunya

Una cosa és dir que treballem en PRO dels professionals. Una altra és fer-ho:

Compte Expansió PRO.

T'abonem el 10% de la teva quota de col·legiat*.

0

comissions
d'administració i
manteniment.**

+

3%

de devolució dels teus rebuts
domèstics principals.***

+

Gratis

la targeta de credit i de dèbit per
titular i autoritzat.

+

2.300

mil·lions al teu servei.

Més de

Truca'ns al 902 383 666, identifica't com a membre del teu col·lectiu, organitzem una reunió i comencem a treballar.

sabadellprofessional.com

El Compte Expansió PRO requereix la domiciliació d'una nòmina, pensió o ingrés regular mensual per un import mínim de 700 euros. S'exclouen els ingressos que provenen de comptes oberts al grup Banc Sabadell a nom del mateix titular. Si tens entre 18 i 25 anys, no cal domiciliar cap ingrés periòdic.

* Fins a un màxim de 100 euros anuals per compte, amb la quota domiciliada. L'abonament es farà durant el mes de gener de l'any següent.

** TAE 0%

*** Llum, gas, telèfon, mòbil i Internet, fins a un màxim de 20 euros mensuals, any rere any.
Pot fer extensiva aquesta oferta als seus empleats i familiars de primer grau.



Captura el codi QR i
coneix la nostra news
'Professional Informa'

Ser on siguis

Entra al directori de professionals col·legiats

ET PERMETRÀ

Trobar noves **oportunitats laborals**.

Difondre i oferir a la societat **les teves activitats** a títol individual.

Fomentar la interrelació professional per tal de **crear sinergies** que puguin ser l'embrió de noves línies de negoci.

Augmentar el **prestigi** de la teva professió.

Disposar de les **dades actualitzades** dels experts en les diverses especialitats de la Biologia.

Donar **resposta experta** a les consultes i qüestions sobre aquells temes d'actualitat i serveis de la nostra professió de diferents temàtiques científiques.



www.cbiolegs.cat