Societat Catalana
BIOLOGIA

UNITAT I DIVERSITAT EN MICROBIOLOGIA-14
RECAM 2017, 3 novembre 2017

Secció de Microbiologia de la Societat Catalana de Biologia
Coordinador de la Secció de Microbiologia: Jordi Mas Castellà
Sala Pere Coromines, Institut d'Estudis Catalans, c/ Carme 47, 08001 Barcelona

Coordinadors de la RECAM 2017:

Mercè Berlanga (mberlanga@ub.edu)
Jordi Urmeneta (jurmeneta@ub.edu)

Enguany celebrem el catorzè aniversari de la RECAM (Reunió Científica Anual de Microbiologia). Els principals objectius de la RECAM són debatre-hi alguns dels avenços recents de la microbiologia, presentar i posar en contacte diversos grups dedicats a les ciències microbiològiques i promoure activitats de col·laboració entre laboratoris, centres de recerca i universitats. Aquesta reunió s'adreça als microbiòlegs d'universitats, centres de recerca i la indústria, i també als ensenyants i altres professionals interessats pels avenços de la microbiologia, i als estudiants de les diverses branques de les ciències de la vida i de la salut que es plantegen dedicar-se a la recerca en microbiologia.

PROGRAMA CIENTÍFIC RECAM 2017

Divendres, 3 DE NOVEMBRE

PRIMERA SESSIÓ

Coordinadora: **Mercè Berlanga**

09.45–10.00 Presentació

10.00–10.30 *Helicobacter pylori*: eines bioinformàtiques per trobar nous marcadors de virulència
Montserrat Palau de Miguel, Dept. de Biologia, Sanitat i Medi Ambient, Secció de Microbiologia, Universitat de Barcelona

10.30–11.00 Com els bacteris poden esquivar la presència d'antibiòtics
Susana Campoy, Dept. de Genètica i de Microbiologia, Unitat de Microbiologia, Universitat Autònoma de Barcelona

11.00–11.30 Treballant amb mosquits en Alta Seguretat Biològica: ser picat o no ser picat, vet aquí el problema
F. Xavier Abad, Institut de Recerca i Tecnologia Agroalimentàries-Centre de Recerca en Sanitat Animal, IRTA-CReSA

11.30–12.00 PAUSA

SEGONA SESSIÓ

Coordinador: **Jordi Urmeneta**

12.00–12.30 Microbioma i ecologia microbiana: entre l'escepticisme i l'entusiasme. La microbiota intestinal com a exemple
Jesús García-Gil, Departament de Biologia, Universitat de Girona

12.30–13.00 De l'hospital al riu: resistència als antibiòtics en sistemes aquàtics
Carles Borrego Institut Català de Recerca de l'Aigua (ICRA)
i Grup d'Ecologia Microbiana Molecular, Institut d'Ecologia Aquàtica, Universitat de Girona

13.00–13.30 Pèptids antimicrobians i immunoestimulants en les plantes. Una nova generació de bioplaguicides sostenibles
Emili Montesinos, Centre d'Innovació i Desenvolupament en Sanitat Vegetal, Parc Científic i Tecnològic de la Universitat de Girona

13.30–13.45 Conclusions i perspectives

RESUMS

HELICOBACTER PYLORI: EINES BIOINFORMÀTIQUES PER TROBAR NOUS MARCADORS DE VIRULÈNCIA

Montserrat Palau de Miguel
Universitat de Barcelona
montsepalau.8@gmail.com

El bacteri gàstric *Helicobacter pylori* va ser classificat com a carcinogen de tipus I per l'Agència Internacional de Recerca del Càncer (IARC). És l'agent principal causant de trastorns gàstrics, amb un alt grau de morbiditat i mortalitat, essent el càncer gàstric la quarta causa de mort en tot Europa. Encara que hi ha molts estudis sobre *H. pylori* i les malalties gàstriques, i es coneixen alguns factors de virulència del bacteri (com *cagA* i *vacA*), encara queden moltes incògnites per resoldre com quina influència poden tenir les infeccions múltiples (infecció de l'estómac per diferents soques) i la possibilitat de trobar nous marcadors de patogenicitat d' *H. pylori* que permetin prevenir l'evolució al càncer gàstric. L'avenç de les tecnologies NGS (*Next Generation Sequencing*) i de les eines bioinformàtiques necessàries per analitzar les dades, obren la porta a un ventall de possibilitats per estudiar en detall el DNA bacterià. Alguns dels programes utilitzats són el *Mothur* (software per processar dades bioinformàtiques), *Prokka* (per l'anotació de gens) o *A5-assembler* (per fer l'assemblatge dels contigs). Amb aquest estudi hem pogut confirmar que l'estómac pot estar infectat per més d'una soca d'aquest bacteri, detectant casos de multiinfecció i microevolució. També hem pogut conèixer quin és el nombre de soques diferents i quina abundància relativa té cadascuna d'elles. També obrim la porta a l'estudi de genomes complets en busca de marcadors de virulència que permetin discernir entre aquelles soques que són patogèniques i aquelles que són comensals.

COM ELS BACTERIS PODEN ESQUIVAR LA PRESÈNCIA D'ANTIBIÒTICS

Susana Campoy
Universitat Autònoma de Barcelona
Susana.Campoy@uab.cat

Les poblacions bacterianes es desplacen per sobre de les superfícies d'una manera coordinada en el que es coneix com a moviment en eixam o *swarming*, que els permet la colonització d'òrgans i teixits. Aquest moviment es produeix gràcies a l'acció dels flagells i a la presència en els pols de la cèl·lula d'agrupacions de quimioreceptors altament organitzades, on es troba la proteïna CheW. Es conegut que la presència de compostos tòxics (com alguns antibiòtics) que, de manera directa o indirecta, lesionen el DNA, provoca, en la majoria de bacteris, l'activació del que es coneix com a sistema SOS, una resposta genètica d'emergència que comporta l'increment de la producció d'un conjunt de proteïnes, moltes d'elles associades a processos de reparació del DNA, com és el cas de RecA. Els nostres estudis indiquen que les proteïnes RecA i CheW interaccionen. També demostren que l'increment de concentració de la primera provoca una alteració de l'organització i distribució de CheW, i de les agrupacions de quimioreceptors en la cèl·lula generant la inhibició del moviment en eixam. Aquest mecanisme molecular permet a la colònia bacteriana evitar les zones de la superfície que està colonitzant que presenten, per exemple, una concentració lesiva d'antibiòtic, aturant el moviment en eixam a les zones més properes al compost i permetent la colonització de la resta de la superfície. A més, les nostres dades també demostren que, si la dosi de l'antibiòtic en aquella zona es redueix a nivells no nocius, la disminució de la concentració de RecA, i el restabliment de l'equilibri amb CheW, permet de nou l'estructuració de les agrupacions de quimioreceptors, restablint el moviment en eixam i per tant la colonització d'aquella regió. Aquestes dades obren les portes al disseny de nous compostos que puguin neutralitzar aquesta estratègia bacteriana que disminueix l'eficiència del tractament amb els antibiòtics.

TREBALLANT AMB MOSQUITS EN ALTA SEGURETAT BIOLÒGICA: SER PICAT O NO SER PICAT, VET AQUÍ EL PROBLEMA

Xavier Abad
IRTA-CReSA
xavier.abad@irta.cat

Les malalties vectorials (aquelles transmeses per vectors artròpodes) han guanyat presència mediàtica en les darrers temps paral·lelament a un increment en el seu abast, i potser en la seva virulència en afectar poblacions prèviament no exposades, com a conseqüència del canvi climàtic i la globalització. Tenim darrerament els casos de Zika, Chikungunya i *West Nile virus* (que ja ha establert cicles autòctons en algun país europeu), dengue, malària, febre groga, però també la febre hemorràgica Crimea-Congo. Per millor combatre-les cal intensificar la recerca en mesures pre-exposició (vacunes, repel·lents) la qual cosa implica treballar amb mosquits infectats experimentalment. El maneig d'aquest material biològic s'ha de fer en condicions concretes de Biocontenció i Bioseguretat, amb uns requeriments concrets d'instal·lació i de pràctiques procedimentals, per evitar, entre altres coses, ser objecte de fiblades. En la xerrada, s'explica quina és l'aproximació que ha fet IRTA-CReSA, *Centre de Recerca en Sanitat Animal*, a aquest camp (consideracions i avaluacions de risc específiques, plans de contingència, equips de protecció individual) per permetre un treball segur amb vectors com *Anopheles albopictus* (mosquit tigre) i *A. aegypti* i virus com Chikungunya, virus de la febre de la vall del Rift, West Nile Virus, virus Zika o dengue, etc., i què impliquen treball en condicions de biocontenció amb nivell de Bioseguretat 3.

MICROBIOMA I ECOLOGIA MICROBIANA: ENTRE L'ESCEPTICISME I L'ENTUSIASME. LA MICROBIOTA INTESTINAL COM A EXEMPLE

Jesús Garcia-Gil
Universitat de Girona
jesus.garcia@udg.edu

L'ecologia microbiana com a disciplina científica ha experimentat una gran transformació en menys d'una dècada, gràcies especialment a les tècniques d'estudi i anàlisi basades en el DNA, sobretot a les de seqüenciació massiva. L'anàlisi tant dels gens d'una comunitat (metagenòmica) com de la composició-diversitat a partir del gen 16S rRNA han permès dibuixar amb línies molt fines aspectes de les comunitats bacterianes inabastables fa ben poc. On aquesta revolució del coneixement ha tingut més impacte és, probablement, en el microbioma humà. Per fi coneixem al detall els nostres companys de viatge. Hem après qui són i estem començant a comprendre com interaccionen amb nosaltres. La relació entre els bacteris i la nostra salut va prenent entitat a mida que es van acumulant les proves. Entre l'enorme producció científica generada a l'entorn del microbioma humà, sovint trobem que, qui té accés als costosos equips, no sempre disposa d'un *background* adequat en ecologia o microbiologia. La incorporació de no-experts al camp de la metagenòmica, produeix treballs amb interpretacions excessivament naïfs a partir de dades que no comprenen del tot, la qual cosa sovint genera l'escepticisme dels experts i obliga a una vigilància continuada que ajudi a "filtrar" els treballs irrellevants. Els estudis de microbiota intestinal sovint representen un paradigma d'aquesta aportació acrítica de dades. En la majoria dels casos trobem treballs no concloents, que plantegen més preguntes que respostes. Malgrat això, i amb l'atreviment que dóna un senzill test de comparació de mitjanes, sovint s'apunta subtilment a relacions i interpretacions que disten molt de la realitat.
Davant la pluja torrencial d'informació que fa temps que mulla i en previsió de l'allau que encara ens espera, als microbiòlegs ens queda mantenir l'esperit crític sempre despert. Amb això sols, n'hi hauria d'haver prou per construir la nostra ciència a partir de certeses en un temps que està per venir que s'endevina apassionant.

DE L'HOSPITAL AL RIU: RESITÈNCIA ALS ANTIBIÒTICS EN SISTEMES AQUÀTICS

Carles M. Borrego
ICRA, Universitat de Girona
carles.borrego@udg.cat

Els antibiòtics són la nostra primera arma davant les infeccions causades per patògens bacterians. A banda del seu ús en la pràctica clínica, aquests fàrmacs s'utilitzen també de forma rutinària en ramaderia i aqüicultura tant pel tractament d'infeccions del bestiar com per a la seva profilaxi. Aquest ús generalitzat ha facilitat la generació i disseminació de resistències als principals antibiòtics entre la majoria de patògens bacterians. De fet, cada any moren 700.000 persones arreu del món per infeccions causades per patògens multi-resistents i està previst que aquest número arribi als 10 milions l'any 2050. Els bacteris sensibles poden adquirir la resistència a un antibiòtic ja sigui per mutacions en el seu genoma o per l'adquisició dels gens de resistència per transferència horitzontal facilitada per elements genètics mòbils (integrons, plasmidis, bacteriòfags, etc.). Aquest escenari on la pressió selectiva que exerceixen els antibiòtics es combina amb la plasticitat i promiscuïtat genètica dels microorganismes ja ha transcendit l'àmbit clínic i opera sense fre en els sistemes naturals, especialment en aquells afectats per activitats antròpiques. Molts rius reben descàrregues continuades d'efluents de depuració que contenen una gran diversitat de residus farmacèutics —els anomenats contaminants emergents— i microorganismes, molts d'ells ja resistents a antibiòtics. Ambdós entrades suposen un estrès químic i biològic pel propi riu i per les comunitats microbianes residents. L'objectiu de la xerrada és donar una visió general de com aquests estressors alteren la microbiota i el resistoma fluvial i quines conseqüències se'n poden derivar des del punt de vista ambiental i de salut pública.

PÈPTIDS ANTIMICROBIANS I IMMUNOESTIMULANTS EN LES PLANTES. UNA NOVA GENERACIÓ DE BIOPLAGUICIDES SOSTENIBLES

Emili Montesinos Seguí
Universitat de Girona
emilio.montesinos@udg.edu

Els organismes vius produeixen polipèptids de petita mida (<50 aminoàcids) que formen part de la immunitat innata, i són la primera barrera defensiva en animals i plantes, o intervenen en processos de competència en els microorganismes, com la antibiosi. Els pèptids d'origen natural més interessants són els provinents de microorganismes que són secretats al medi, però presenten l'inconvenient de que s'han de purificar a partir de barreges complexes. Una alternativa és el disseny basat en estructura-funció, a partir de compostos naturals com a models, i posterior síntesi química. Aquesta permet la generació de quemòtiques per optimitzar propietats com incrementar activitat i biodegradabilitat, i disminuir la toxicitat. Els pèptids funcionals es poden classificar en lítics (antimicrobians), inductors de defenses (PEPs), penetratines (CPPs) i combinats d'una o vàries d'aquestes propietats. Els pèptids lítics, són molt interessants, en especial els de *Bacillus* (ciclolipopèptids), *Lactobacillus* (bacteriocines) i els pseudopèptids de diversos bacteris, que són produïts mitjançant síntesi no ribosomal. S'han desenvolupat variants de pèptids d'origen animal com les cecropines, produïts per síntesi ribosomal, com es el cas de la quimoteca CECMEL11 (sèrie BPs). Els pèptids immunoestimuladors en les plantes, formen part de la resposta defensiva induïble per patògens (TPI) i les plantes els sintetitzen de forma endògena, com es el cas dels PEPs. Un altre tipus de pèptids no tenen activitat lítica en cèl·lules vegetals però penetren la seva membrana, i poden ser utilitzats com a transportadors d'altres compostos efectors intracel·lulars (p.e. BP100). També es poden dissenyar pèptids multifuncionals que presenten varies d'aquestes propietats. Existeixen nombroses proves de concepte que demostren la eficàcia de pèptids lítics de la sèrie BP, en el control de malalties causades per bacteris i fongs en plantes de cultiu, com el cas del foc bacterià dels fruiters (*Erwinia amylovora*), l'estemfiliosi de la perera (*Stemphylium vesicarium*) i l'stolbur de les solanàcies (*Can*. Phytoplasma). Actualment s'està estudiant la seva activitat contra *Xylella fastidiosa*, causant de un gran nombre de malalties en cultius de clima mediterrani com la olivera, ametller, cítrics i vid, d'efectes devastadors a Europa en olivera (Italià). El principal problema per a l'explotació dels pèptids sintètics com a plaguicides és la seva producció, ja que la síntesi química (fase sòlida) és molt complicada i costosa. Una alternativa és la producció biotecnològica utilitzant microorganismes o plantes biofactoria. Les plantes biofactoria representen una estratègia sostenible de producció, com és el cas de l'arròs, en el que hem desenvolupat diverses aproximacions, la més interessant direccionant la producció de pèptids de la sèrie CECMEL11 a l'endosperm de la llavor. Aquesta estratègia presenta avantatges degut a que es poden extreure fàcilment, tot i que presenta el problema de l'acceptació i restriccions normatives dels OGMs.

NOTES