

Número VIII

REVBIGO

Revista da Facultade de Bioloxía. Universidade de Vigo



Homenaxe a

Francis Crick



- 2016 -

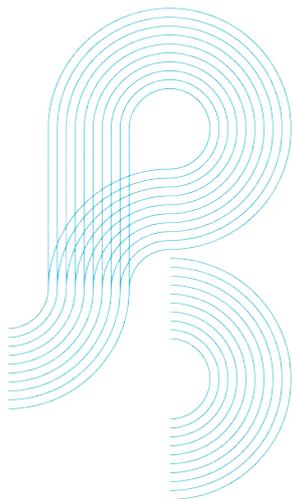
REV B IGO

Revista da Facultade de Bioloxía. Universidade de Vigo

2016 ANUARIO

Volume VIII

HOMENAXE
FRANCIS CRICK
1916 - 2004



Facultade de Bioloxía

Universidade de Vigo

Esta publicación foi financiada con fondos procedentes da Facultade de Bioloxía da Universidade de Vigo. Todos os dereitos quedan reservados o equipo editor. Calquera reprodución total ou parcial sen permiso será considerado plaxio.

bioloxía.uvigo.es

REVBIGO

Revista da Facultade de Bioloxía. Universidade de Vigo

CONSELLO EDITORIAL

Marisa Castro Cerceda	Profesora Titular da Área de Botánica. Dpto. de Bioloxía Vexetal e CC. do Solo.
Emilio Gil Martín	Profesor Titular da Área de Bioquímica. Dpto. de Bioquímica, Xenética e Inmunoloxía.
Fuencisla Mariño Callejo	Profesora Titular da Área de Zooloxía. Dpto. de Bioloxía Animal e Ecoloxía.
Manuel Megías Pacheco	Profesor Titular da Área de Bioloxía Celular. Dpto. de Bioloxía Funcional e CC. da Saúde.
Pilar Molist García	Profesora Titular da Área de Bioloxía Celular. Dpto. de Bioloxía Funcional e CC. da Saúde.
Manuel Ángel Pombal Diego	Profesor Titular da Área de Bioloxía Celular. Dpto. de Bioloxía Funcional e CC. da Saúde.
Jonatan Reboredo Durán	Alumno egresado do Grao en Bioloxía

COLABORADORES

Marisa Castro Cerceda	Profesora Titular da Área de Botánica. Dpto. de Bioloxía Vexetal e CC. do Solo.
Raúl Iglesias Blanco	Profesor Titular da Área de Parasitoloxía. Dpto. de Bioquímica, Xenética e Inmunoloxía.
Mercedes Gallardo Medina	Profesora Titular da Área de Fisioloxía Vegetal. Dpto. de Bioloxía Vexetale CC. do Solo.
Jesús M. Míguez Miramontes	Profesor Titular da Área de Fisioloxía. Dpto. de Bioloxía Funcional e CC. da Saúde.
Castor Muñoz Sobrino	Profesor Titular da Área de Botánica. Dpto. de Bioloxía Vexetale CC. do Solo.

Manuel Ángel Pombal	Profesor Titular da Área de Bioloxía Celular. Dpto. de Bioloxía Funcional e CC. da Saúde
Fuencisla Mariño Callejo	Profesora Titular da Área de Zooloxía. Dpto. de Bioloxía Animal e Ecoloxía.
María Jesús Iglesias Briones	Catedrática da Área de Zooloxía. Dpto. de Bioloxía Animal e Ecoloxía.
Emilio Rolán Álvarez	Catedrático da Área de Xenética. Dpto. de Bioquímica, Xenética e Inmunoloxía.
Humberto Quesada Rodríguez	Profesor Tirular da Área de xenética. Dpto. de Bioquímica, Xenética e Inmunoloxía.
Marcos A. López Patiño	Profesor Titular da Área de Fisioloxía. Dpto. de Bioloxía Funcional e CC. da Saúde.

Maquetación:

Jonatan Reboredo Durán

Edita: Decanato da Facultade de Bioloxía

Jesús M. Míguez Miramontes	Decano
Mercedes Gallardo Medina	Vicedecana
Vicenta Martínez Zorzano	Vicedecana
Fuencisla Mariño Callejo	Vicedecana
Aida García Molares	Secretaria

ISSN: 2386-8929

Os segredos da Bioloxía	1
Francis Crick, ADN e a linguaxe da vida	3
Unha porta aberta á Bioloxía	6
El sentido evolutivo de la diversidad para el color Conferencia inaugural curso 2016/17, Emilio Rolán-Álvarez	8
Actividades de San Alberte 2015	
La investigación en mejora genética vegetal en Galicia Conferencia Pedro Revilla	13
III Exposición de cogomelos	15
Concurso de Fotografía	16
Concurso de debuxo	18
Cineforum Bioloxía	20
Olimpiada de Bioloxía	
Fase Nacional	24
Proxecto DivulGATE	33
II Xornada de especies Invasoras- DivulGATE	34
A experiencia do "Incuvi- Emprende" 2016	36
Acto de Graduación da Promoción 2012/2016	
Foto	38
Discurso madrina	38
Discurso padrino	41
Orla	43

Traballos Académicos

- ▶ **Determinación de los niveles de melatonina presentes en frutas y zumos de frutas habituales de la dieta.** Verde Rodriguez, A. 45
- ▶ **Uso tradicional de las plantas en el ayuntamiento de Tui (Pontevedra).** Alonso Rivero, A. 55
- ▶ **Respuesta del sistema circadiano hepático al estrés en la trucha Arco Iris.** Prieto Vázquez, L; Naderi, F. 66
- ▶ **Polinización en Lepidopteros nocturnos.** Estévez Caride, P. 75
- ▶ **Cuantificación de la longitud y volumen de la red vascular a partir de secciones.** García Oliveira, P. 83
- ▶ **Polimorfismo del color de las conchas en poblaciones naturales de *Littorina fabalis* del mar blanco (Rusia).** González Conde, M. y otros. 92
- ▶ **Metaanálisis del sistema olfativo como diagnóstico precoz en Parkinson y Alzheimer.** De la Mata Pazos, M. 102
- ▶ **Estudio de la flora leñosa del campus Universitario de Vigo.** Rojo Martínez, S. 111
- ▶ **Claves dicotómica de las especies leñosas del campus universitario de Vigo.** Rojo Martínez, S.; Castro, M. 122
- ▶ **Actualización del checklist de líquenes y hongos liquenicolas de Galicia.** Crespo Pardo, E. 137
- ▶ **Galicia, un paraíso vexetal.** Álvarez Rodríguez, S.; Caride Pérez, A.; Carpeno Rodríguez, M.; Rivas Ferreiro, M.; Tajés Morenza, A. 146
- ▶ **Descubriendo a verdade sobre as plantas transxénicas.** Álvarez Rena, J.R.; Camiña Gómez, B., González Costas, A., Torres Gonçalves, M.; Viéitez Lorenzo, A. 155
- ▶ **!Fruticulturízate!. Panebiano Barreiro, A.; Pastor Herranz, I.; Piñeiro Fernández, B.; Rafael Vidal, C. 162**
- ▶ **Que fal unha árbore como ti nun sitio como este?.** Blanco González, S.; Gallego García, M.P.; Novo Giménez, I.; Sánchez Sánchez, P. 171
- ▶ **Ernst Mayr. Una filosofía desde la biología. Brevísimo repaso a sus aportaciones.** Gefaell Borrás, J. 178
- ▶ **Delicias culinarias "Artropodianas".** Iglesias Briones, M. J. y alumnos. 189

OS SEGREDOS DA BIOLOXÍA

Moi apreciados lectores de Revbigo,

Un ano máis se presenta un novo número da revista Revbigo, que nesta ocasión está dedicado a un dos investigadores máis influentes na bioloxía do século XX e na historia da ciencia en xeral, Sir Francis Crick. As súas achegas están chamadas a ser unha base fundamental dos avances de maior impacto nas nosas vidas e das xeracións futuras. O descubrimento hai 60 anos da estrutura do ADN polos doutores James Watson e Francis Crick (coas innegables achegas da Dra. Rosalind Franklin) e a súa importancia para a transferencia da información na materia viva, foi o punto de partida do estudo do xenoma, o que levou a un avance vertixinoso en novos campos da investigación xenómica cun impacto enorme para a humanidade. Tal é o caso do desenvolvemento das técnicas de enxeñería xenética que supuxeron unha ferramenta fundamental para a produción de proteínas recombinantes tales como a insulina artificial para diabéticos ou a hormona de crecemento, a obtención de vacúas recombinantes contra enfermidades como a hepatitis B ou a rabia, e a obtención de plantas resistentes a virus, bacterias ou insectos, entre outros moitos avances.

A partir deste descubrimento tamén se puido avanzar rapidamente na secuenciación do ADN, en particular en base ás achegas de Frederick Sanger, un dos poucos científicos que recibiu o nobel en dúas ocasións, creando tecnoloxía capaz de ler os xenes de cada individuo, ata conseguir descifrar o xenoma completo. Este foi o obxectivo co que partiu o chamado “proxecto xenoma humano” que concluíu en 2003, abrindo enormes expectativas en estudos de xenética clínica e biomedicina, mellora do coñecemento de enfermidades pouco estudadas, e desenvolvemento de novas medicinas e diagnósticos máis fiables e rápidos. A revolución xenética é xa un feito consumado e a humanidade enteira espera as súas achegas para a vida cotiá. Pero non debemos esquecer que todo iso é consecuencia dun longo, lento e a

miúdo tedioso proceso en busca de “os segredos da vida”, como orixinalmente referiuse Francis Crick ás súas achegas sobre a teoría da dobre hélice. Ao seu lado e no seu percorrido posterior, este camiño implicou e implica na actualidade, a miles e miles de investigadores que poñen todas as súas capacidades para que o avance do coñecemento da vida sexa unha realidade cun devir imparabile.

O desenvolvemento dunha sociedade en liberdade está baseado no coñecemento, cuxa base real son os niveis de investigación e cuxa punta de lanza é o avance tecnolóxico e a capacidade de innovación. A Universidade confórmase así como un lugar idóneo para fomentar os potenciais dos novos estudantes, un espazo idóneo para investigar e para comprender mellor qué somos e cómo interaccionamos coas demais especies vivas e co medio natural, contribuíndo ao desenvolvemento sustentable que tanto necesita o noso planeta. O mundo globalizado actual esixe constantes transformacións, tamén da Universidade, tanto a nivel organizativo como a nivel tecnolóxico, que teñen que ir enfocadas a resolver os problemas da humanidade, facéndoa máis xusta, con maiores oportunidades para todos os seus habitantes e máis respectuosa co medio ambiente.

A bioloxía debe ser a disciplina científica dos novos tempos, pola cantidade de aplicacións que pode ofrecer: enxeñería xenética, biotecnoloxía, microbioloxía, ecoloxía, e un longo etcétera. É por iso que os poderes públicos, as institucións que nos gobernan, deben prestar unha maior atención á formación dos nosos mozos científicos e fomentar medidas que favorezan a súa inserción laboral. Nestes anos de crise económica, a mellor solución debe pasar por rentabilizar a Universidade e apostar polos mozos e mozas formados ao amparo de títulos universitarios actualizados, que garanten unha sólida formación. A nosa Facultade de Bioloxía debe ser un referente nese obxectivo, debemos ser capaces de renovarnos e

adaptarnos de forma constante, tanto no plano das metodoloxías docentes como no da investigación, debemos coidar os nosos títulos para que ofrezan contidos actualizados e que atraian aos estudantes con vocación e ilusión, en definitiva para formar os futuros científicos. E tamén habemos de dar unha maior importancia á divulgación científica, que é clave para contactar coa sociedade e facela participe dos nosos avances. Só así lograremos os apoios tan necesarios para que os nosos egresados teñan

mellores expectativas laborais e poidan poñer todo o seu potencial en beneficio da sociedade. Leste debe ser tamén o papel da nosa querida Revbigo, construír un punto de partida para que os estudantes poidan iniciarse na divulgación do coñecemento científico e dos segredos da Bioloxía.

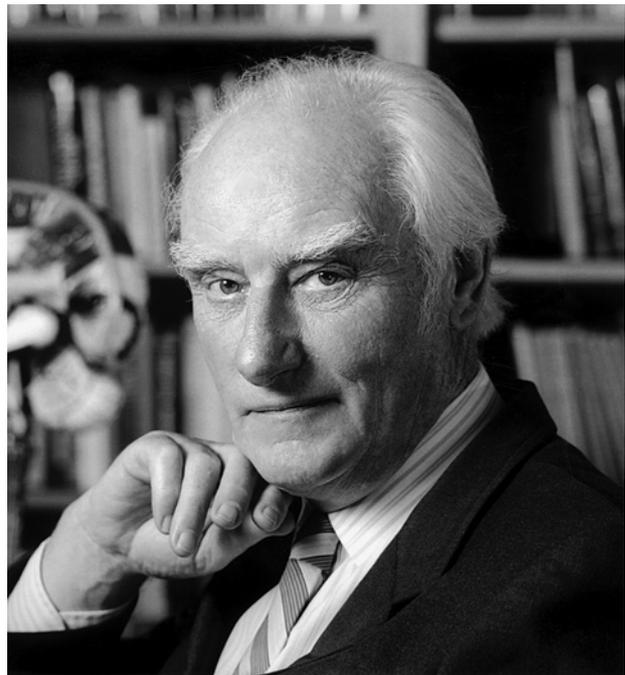
Jesús M. Míguez Miramontes

Decano

FRANCIS CRICK, ADN Y EL LENGUAJE DE LA VIDA

Celebramos en el año 2016 el centenario del nacimiento de Francis Crick, uno de los científicos más influyentes de su época. El descubrimiento en el año 1953 por parte de James Watson y Francis Crick de la estructura en doble hélice de la molécula de ADN supuso un punto de inflexión en el ámbito de las ciencias de la vida, generando una explosión de creatividad científica que conduciría 13 años más tarde al total desciframiento del código genético, una tarea en la que el propio Crick o científicos de su círculo inspirados por él desempeñaron un papel fundamental. Entre las muchas contribuciones de Crick se encuentra el aportar un nuevo marco conceptual donde la información desempeña un papel crucial: el ADN almacena la información genética, que se transfiere a la secuencia de aminoácidos de las proteínas a través del ARN. Esta concepción, refinada posteriormente con la adición de limitadas excepciones, cambió el rumbo de la bioquímica dando lugar al origen de la biología molecular, y es considerada por muchos como su principal aportación científica.

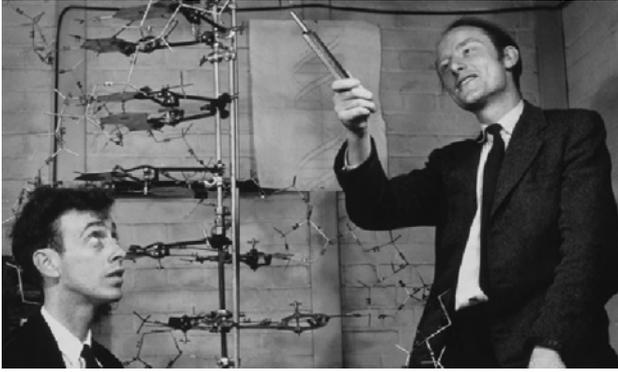
Crick era fundamentalmente un teórico, y solo en raras ocasiones estuvo directamente implicado en el trabajo experimental. Físico de formación, representa un ejemplo de la generación de físicos que se interesaron por la investigación biológica en la década de 1940-50 tras la lectura del libro seminal "Qué es la vida", escrito por el padre de la física cuántica Erwin Schrödinger. Su gran curiosidad se encontraba en sintonía con una gran originalidad de pensamiento, lo que le permitió obtener respuestas a problemas biológicos fundamentales, habitualmente en colaboración con otras mentes brillantes como James Watson, Sydney Brenner, Leslie Orgel, o Christof Koch. Francis Crick fue siempre muy selectivo en la elección de sus temas de trabajo, abordando solo problemas científicos de importancia transcendental. Dos temas le producían una especial fascinación: la línea que separa lo vivo de la materia inanimada, y el funcionamiento del cerebro y la conciencia. Dedicaría gran parte de



Francis H.C. Crick (1916-2004)

su vida a la primera cuestión, mientras que la segunda la abordaría después de cumplir los 60 años.

Resulta difícil imaginar hoy en día el enorme esfuerzo intelectual y la formidable intuición científica que condujeron a descifrar la estructura del ADN y el código genético. En la década de 1940-50, las ideas que circulaban sobre los conceptos de gen y proteína y de sus naturalezas químicas eran sumamente vagas. Las proteínas eran consideradas como moléculas amorfas carentes de una secuencia de aminoácidos específica. El ADN no fue visto como una molécula de interés genético hasta el año 1944, cuando Oswald Avery y sus colaboradores presentaron las primeras evidencias de que el ADN podría ser el material hereditario. Crick, en aquel momento un estudiante de doctorado de 35 años en la Universidad de Cambridge, se encontraba centrado en el estudio de la estructura molecular de las proteínas. Su vida, y con ella la biología, experimentarían un cambio revolucionario con la llegada a Cambridge de un joven James Watson de solo 23 años. La sinergia que se produjo entre ambos investigadores, y la apasionante historia



Modelo de ADN: J. Watson y F. Crick junto a uno de sus modelos del ADN en el laboratorio Cavendish en la Universidad de Cambridge en 1953 /Universidad de Cambridge

que condujo a la elucidación de la estructura del ADN gracias a la construcción de modelos moleculares y las imágenes de difracción de rayos X aportadas por Maurice Wilkins y Rosalind Franklin, se encuentran espléndidamente reflejadas en el relato que el propio Watson realizó posteriormente en su libro “La doble hélice”.

El descubrimiento de la estructura molecular del ADN por Watson y Crick fue el elemento

definitivo que acabó de convencer a la comunidad científica de que el ADN era el material genético. La estructura en doble hélice del ADN formada por dos cadenas que discurren en direcciones opuestas unidas por bases complementarias revelaba en sí misma el mecanismo de la herencia. Cada cadena servía como molde para la síntesis de la cadena complementaria, formando así dos nuevas dobles hélices idénticas. El modelo no imponía ninguna restricción en el orden de las bases y tanto Watson como Crick rápidamente comprendieron que las diferencias en secuencia explicaban la diversidad de los genes. La estructura propuesta por Watson y Crick fue aceptada casi de inmediato, no solo por su electrizante belleza, sino también porque mostraba cómo la biología, la evolución y, en última instancia el origen de la vida, podían ser explicadas en términos físicos y químicos. Se aportaba así la base molecular de la transición entre la materia inanimada y animada, proporcionando una explicación materialista y racional de la vida, una visión que ya Darwin había avanzado un siglo antes.



Premios Nobel 1962. De izquierda a derecha: Maurice Wilkins (Fisiología y Medicina), M. Perutz (Química), Francis Crick (Fisiología y Medicina), J. Steinbeck (Literatura), James Watson (Fisiología y Medicina), J. Kendrew (Química) / Cold Spring Harbour Laboratory

Crick una vez más se adelantó a su tiempo al darse cuenta de que la información genética almacenada en el ADN se disponía de forma lineal, bajo un código que determinaba la secuencia también lineal de los aminoácidos de las proteínas, y que a su vez determinaba la estructura tridimensional de las mismas. En sus esfuerzos por comprender cómo se codifica y transfiere la información, Crick demostró que la unidad de cifrado debía ser el triplete de nucleótidos. Predijo la existencia de una molécula adaptadora de doble especificidad (el ARNt) que permitía el acoplamiento entre los tripletes y los aminoácidos, y propuso la lista de los 20 aminoácidos presentes en los organismos vivos. Una vez descifrado el código, formuló la hipótesis del tambaleo para explicar la degeneración encontrada en él. La universalidad del código y la ausencia de una interpretación obvia para la asignación de tripletes a aminoácidos le condujeron a sugerir que surgió de forma accidental, y que una vez establecido en nuestro ancestro universal, se ha mantenido prácticamente congelado hasta nuestros días. Estos descubrimientos capitales proporcionaron el marco adecuado para comprender el lenguaje y el flujo de la información genética, y definieron las principales características de todos los

sistemas vivos a nivel molecular.

En el año 1977, Crick cambia el foco de su investigación y tras trasladarse al Instituto Salk en La Jolla (California) se centra en el estudio de otro de los temas que consideraba como uno de los grandes retos pendientes de la ciencia: la comprensión de los mecanismos cerebrales responsables de la conciencia. Como él mismo reconoció, su objetivo no era tanto resolver las grandes cuestiones pendientes como inspirar a otros en su resolución, en una época donde la conciencia no era considerada un tema susceptible de ser sometido a la investigación científica. Crick, en colaboración con Christof Koch, convirtieron el misterio de la conciencia en un problema abordable empíricamente, alentando a una nueva generación de neurocientíficos al estudio de esta cuestión. Francis Crick vivió a caballo entre el estudio del ADN y la conciencia. El monumental legado de su obra deja una profunda impronta en nuestra comprensión de cómo funciona el lenguaje de la vida.

Humberto Quesada
Profesor da Área de Xenética
Facultade de Bioloxía
Universidade de Vigo

UNHA PORTA ABERTA Á BIOLOXÍA

VEN A COÑECERNOS.

Entre as moitas actividades que ten a Facultade de Bioloxía de cara á súa difusión e divulgación está a visita a Colexios e Centros da ESO que solicitan información, tanto no referente aos títulos que se imparten na Facultade como a algún que outro tema sobre bioloxía.

Neste caso unha profesor/a, en xeral membro do Equipo Decanal, desprázase ao centro e imparte unha pequena charla sobre o Grao en Bioloxía. Aproveita para explicar de qué vai, cómo se imparte, qué se estuda, que posibles saídas laborais ten, etc. Nalgún caso, cos alumnos máis novos desenvólvese algunha charla de divulgación que lles axude a entender mellor o seu entorno.

É importante desmitificar a idea social de que un biólogo é un ecoloxista ou un naturalista que sae ao campo ver plantas e bichiños. Esta titulación ten moitas outras posibilidades relacionadas coa investigación na área de xenética, de bioquímica, da saúde, ... e, polo tanto a diversidade laboral tamén é grande. Neste marco, durante o curso 2015-16 visitáronse varios centros de Educación Secundaria Obrigatoria.

Outra das actividades é a de permitir coñecer a “nosa” Facultade a alumnos de diversos centros

do contorno. Estas visitas xestionáanse polo SIOPE e/ou polo Decanato directamente (email, teléfono). Nesta modalidade, durante o curso 2015-2016, visitaron a Facultade de Bioloxía un total de 341 alumnos, procedentes de 18 Centros de Vigo: Colexio San Miguel 2, Colexio Bouza Brey, Colexio Amor De Dios, Colexio Santa Cristina, Colexio Salesianos, IES Santa Irene, IES A Guía e IES República Oriental do Uruguai, ademais do IES de Mós, IES de Beade, IES Val do Tea (Ponteareas), IES de Tomiño, IES As Barxas (Moaña), CEMAR de Mondariz, IES do Val Miñor (Nigrán), IES Pedro Floriani (Redondela), Colexio Los Sauces (Pontevedra) e IES de Sabón (Arteixo).

Un dos seus obxectivos era que os alumnos contactaran de forma directa coa «Bioloxía con maiúsculas», coa Ciencia Biolóxica de cara a elección do próximo Grao que van estudar. Estaremos a falar de futuros biólogos? Quen sabe...

Para os rapaces e rapazas é un día de asueto no que visitan a Universidade, non tanto para os profesores que con toda dedicación os acompañan á Universidade, ese lugar que ven tan lonxe e tan próximo ao mesmo tempo.

Con estas visitas teñen a oportunidade de ver a, e mesturarse con, alumnos universitarios, estar cos seus profesores e técnicos de laboratorio, ...

Os visitantes, principalmente alumnos de 1º e 2º de Bacharelato, figuran entre os que mostran un especial interese polo ámbito científico e están desexosos de ver que pode haber máis aló



dese limiar do que habitualmente ouven falar, pero o que nin sempre se ten a oportunidade de cruzar antes de presentarse á selectividade. É unha estupenda operación de achegamento da universidade aos futuros universitarios.

Despois de ser recibidos e informados sobre o Grao de Bioloxía, en todos os seus aspectos: docentes, formativos, laborais, ... por parte da dirección do centro, diríxense a algún laboratorio onde poden realizar algunha pequena experiencia, manexar un microscopio, visualizar preparacións histolóxicas, observar aos animais de experimentación vivos e ver como funciona algún dos aparatos usados no día a día do desenvolvemento da investigación e da docencia en bioloxía. É fascinante ver como esta xente tan nova sente o laboratorio como algo seu.

Son días que na Facultade se nota moito rebumbio e alegría con tanto “sangue novo” desprazándose polos corredores, falando en voz alta e comentando as coleccións zoolóxicas e botánicas que se sitúan en cadanseu corredor, en tanto van para os laboratorios. No fondo, esperamos que no futuro algún destes alumnos interesados pola ciencia chegue a ocupar as nosas aulas.

A terceira actividade asociada á difusión do centro e da súa formación é a Xornada de Portas Abertas (2/5/2016), na que ten unha maior implicación a Facultade, xa que o convite para a visita parte desde o Decanato. Normalmente ten bastante éxito, de feito, este ano participaron 141 alumnos de diversos centros de Educación Secundaria Obrigatoria, entre eles o IES Politécnico e IES Coruxo (Vigo), IES Carlos Casares (Viana do Bolo) e IES María Soliño (Cangas).

Durante esta xornada o Decano presentou a Facultade aos visitantes, facendo especial finca pé nas titulacións que se imparten nela. A continuación os invitados realizaron unha visita guiada a laboratorios docentes de 8 áreas de coñecemento (Bioloxía Celular, Botánica, Edafoloxía, Fisioloxía Animal, Fisioloxía Vexetal, Xenética, Parasitoloxía e Zooloxía), nos que profesores desas áreas e técnicos de laboratorio participaron explicando un pouco para que se utilizan, tanto desde o punto de vista

investigador e docente como divulgativo, por exemplo, no laboratorio de Botánica visualizaron varios dos vídeos realizados polo grupo Divulgare, en Zooloxía tiveron a oportunidade de gozar coas coleccións de animais, en Bioloxía Vexetal, visualizaron preparacións microscópicas, etc.

Por último, en Pontevedra, organizado pola Asociación de Empresarios da Pequena e Mediana Empresa, celebrouse do 17 ao 19 de febreiro a feira EDUGAL, un salón da oferta de educación e formación de Galicia. É unha feira que pretende funcionar como unha guía para a toma de decisión dos rapaces e rapazas «nun momento importante das súas vidas», en palabras de D. José Manuel Pinal, Director Xeral de Centro e Recursos Humanos da Xunta de Galicia.

Nesta V edición participaron 38 centros que ofrecían un amplo abano de información sobre a educación e a formación que imparten. Entre eses centros estaba a Facultade de Bioloxía, mostrando documentación sobre o Grao e os máster que se desenvolven nela. Representando á Universidade de Vigo na inauguración estivo D. Ernesto Pedroso, presidente do Consello Social.

Outras actividades desenvolvidas na Facultade de Bioloxía, tamén abertas ao público, como o concurso de fotografía, conferencias, a exposición micolóxica, etc., realizadas durante a semana dedicada ao seu patrón, San Alberto Magno, coméntanse noutros apartados.

M. Fuencisla Mariño e Marisa Castro
Profesoras da Facultade de Bioloxía

EL SENTIDO EVOLUTIVO DE LA DIVERSIDAD PARA EL COLOR

Emilio Rolán- Álvarez

CONFERENCIA INAUGURAL CURSO ACADÉMICO 2016/17

Desde los vistosos despliegues de los machos de muchas aves a los artísticos patrones de distintos gasterópodos, el color ha causado una gran fascinación en la biología. Concretamente las causas de tal diversidad ha sido el objeto de múltiples estudios. En este trabajo revisaremos las distintas causas y los mecanismos responsables de la diversidad para el color entre y dentro de especies. Daremos también algunos de los resultados de un estudio en curso sobre el polimorfismo de color en la especie *Littorina fabalis*, atendiendo principalmente al mecanismo de apareamiento asociativo.

Dende os coloridos despregues dos machos de moitas aves ós artísticos patróns de distintos gasterópodos, a cor é causa de gran fascinación en bioloxía. Concretamente as causas de tal diversidade son obxecto de múltiples estudos. Neste traballo revisaremos as distintas causas e mecanismos responsables da diversidade da cor entre e dentro de especie. Daremos tamén algúns dos resultados dun estudo en curso sobre o polimorfismo da cor na especie *Littorina fabalis* atendendo principalmente ó mecanismo de emparellamento

La biodiversidad (siempre que presente una base hereditaria) es la materia prima sobre la que actúa la evolución. Por ende, todos aquellos caracteres que presenten gran variabilidad son objeto de interés evolutivo. Tal vez uno de los caracteres más espectaculares sea el propio color de los organismos. La manifestación del color se debe a la proyección (reflectancia) de una longitud de onda en respuesta a la luz y es interpretada por los organismos vivos gracias a un sistema nervioso más o menos sofisticado. En función de tal sistema nervioso, el color es "visto" de una u otra forma por cada organismo y gracias

a esto el color puede llegar a cumplir diferentes funciones adaptativas.

Cómo surge el color en poblaciones naturales es de gran interés para conocer las interacciones con el medio y otros congéneres. La variación del color puede deberse, principalmente, a (1) efectos ambientales, a (2) una herencia neutra de los caracteres o a (3) causada por selección natural. Podemos explicar con un poco más de detalle cada mecanismo.

1- La especie *Pseudochromis fuscus*, es un pez coralino que presenta dos colores (amarillo y marrón) que varía mediante plasticidad fenotípica en función del hábitat y del color de las presas (Figura 1). Un color similar al que poseen las presas permitiría acercarse a éstas de forma más efectiva y un color similar al hábitat permitiría evitar ser depredados a su vez. Otros efectos ambientales se dan cuando la coloración de alguna estructura en los animales está influida por la alimentación.

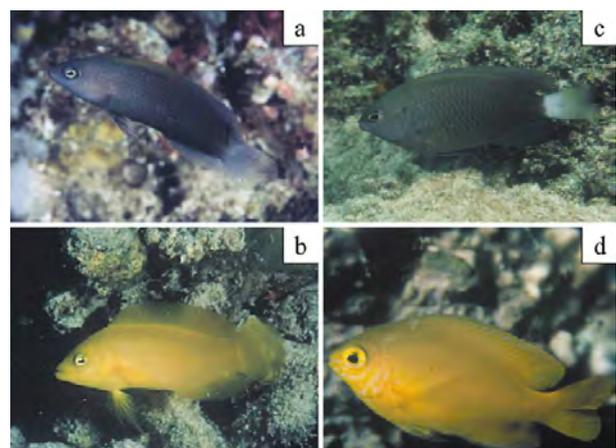


Figura 1. Fotografías de individuos oscuro y amarillo de *P. fuscus* (a y b respectivamente) y fotografías de individuos oscuro y amarillo de *Pomacentrus moluccensis* (c y d respectivamente). *P. fuscus* depreda individuos juveniles de *P. moluccensis* y la similitud en color y en forma a éstos, algo que pueden cambiar a voluntad, les concede una ventaja adaptativa.

2- Aunque un determinado polimorfismo para el color pueda resultar adaptativo en una especie, con el tiempo esta situación puede llegar a cambiar y dicho polimorfismo puede llegar a ser neutro o incluso maladaptativo. Cualquier variante neutra que se transmita a las generaciones sucesivas sufrirá un cambio errático del gen responsable del carácter. En este caso, la historia evolutiva de cada especie dará como resultado una variación del color entre especies causado por la deriva genética. Otro caso de evolución aleatoria por deriva es el caso de las poblaciones que sufren cuellos de botella, es decir una reducción drástica aunque temporal del número de reproductores.

3- Cuando el color influye en la eficacia biológica para una determinada especie, esto es, cierta variante de color faculta a sus portadores a dejar mayor número de descendientes en la generación siguiente, y el color tiene una base genética, variará en la población como consecuencia de la acción de la selección natural. La selección natural divergente (actuando a favor de colores diferentes en diferentes ambientes) puede llegar a diferenciar dos poblaciones. La selección también puede ser direccional fijando un color y eliminando el resto. Por ejemplo con la evolución del color del oso polar, *Ursus maritimus*. La idea más aceptada es que el color del pelaje blanco surgió como mutación ventajosa sobre los individuos de pelaje castaño a la hora de cazar en la nieve (Figura 2). Pasado un número de generaciones el carácter castaño desaparecería de las regiones árticas y el oso polar seguiría adaptándose al entorno.

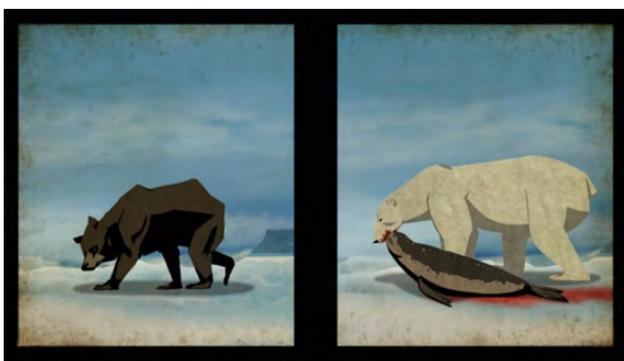


Figura 2. Ilustración del éxito adaptativo del pelaje blanco del oso polar, *U. maritimus*, sobre el pelaje oscuro del oso pardo, *U. arctos*, en el ártico. Está mutación proporcionó una mayor ventaja evolutiva a la hora de cazar mientras que los individuos oscuros, más conspicuos en la nieve, morirían por inanición.

puede actuar de diversas formas. Por ejemplo, puede mantener un polimorfismo cuando los genotipos heterocigotos tienen una mayor ventaja que sus respectivos homocigotos (heterosis), o bien en ciertos casos en los que la eficacia biológica del color depende de la frecuencia de los genotipos. Por ejemplo, en una población con determinadas variantes de color (causadas por genotipos específicos), los depredadores cazarán aquella forma que sea más frecuente o familiar debido al mayor número de encuentros y a la formación de una "imagen de búsqueda". Cuando este tipo de selección es mediada por depredadores recibe el nombre de selección apostática, y la consecuencia práctica de la misma es que los predadores pueden mantener las frecuencias de los genes de color en frecuencias intermedias, impidiendo que desaparezcan. Otra forma de producir un mecanismo parecido es mediante la existencia de apareamiento asociativo negativo. En una población en la que el apareamiento asociativo sea negativo, esto es, se formen parejas entre variantes distintas de un carácter (Figura 3), se produce un patrón de selección sexual dependiente de las frecuencias negativas, capaz de mantener la variabilidad para el color en el tiempo.

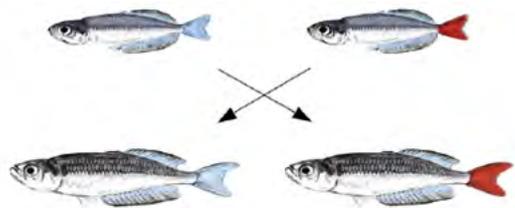


Figura 3. Esquema de apareamiento asociativo negativo en el pez arcoíris, *Rhadinocentrus ornatus*. Las hembras tienen mayor preferencia (dirección de las flechas) por aquellos machos con coloraciones distintas a las propias.

El gasterópodo intermareal *Littorina fabalis* posee un amplio polimorfismo de color, existiendo individuos amarillos, castaños e incluso rojos. Las poblaciones de *L. fabalis* suelen ser pequeñas y en invierno sufren cuellos de botella. Sin embargo, el polimorfismo de color parece que se mantiene estable en el tiempo. El porqué del origen de la variación del color y el mecanismo responsable de su mantenimiento aún son desconocidos. En nuestro grupo

venimos estudiando una población de *L. fabalis* del intermareal gallego desde hace años, con el fin de demostrar el papel del apareamiento asociativo en el mantenimiento del color. A continuación resumiremos los principales resultados obtenidos hasta el momento por nuestro grupo en este sistema modelo.

Materiales y métodos

Los muestreos se llevaron a cabo en verano en Abelleira, Ría de Muros y Noia. Esta zona contiene una gran cantidad de algas del género *Fucus* y así mismo contiene una población densa de *L. fabalis*. En la zona alta del intermareal se encuentran en mayor frecuencia individuos de la especie gemela *L. obtusata*, que también se pueden encontrar, aunque de forma más esporádica, en la zona baja. Se recogieron cópulas de *L. fabalis* en la zona baja del intermareal. Junto con la cópula se recogieron los 4 individuos más cercanos no apareados (entre 10 y 15 cm de radio de distancia). Las muestras se llevaron al laboratorio y se conservaron a -20°C hasta antes de su procesado.

En el laboratorio las muestras identificadas individualmente se inspeccionaron y diseccionaron para identificar los caracteres color y sexo. Aquellos individuos pertenecientes a la especie *L. obtusata* se identificaron por caracteres sexuales y se descartaron de los análisis. El color se estimó usando un patrón impreso (Figura 4) y el sexo se estimó mediante disecciones atendiendo a la presencia de los órganos reproductores (Figura 5).

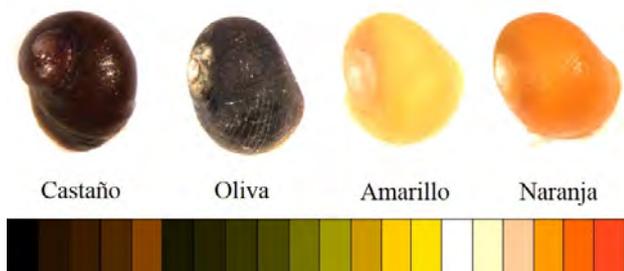


Figura 4. Conchas de *L. fabalis* de los distintos colores presentes en la población de Abelleira, Ría de Muros, y patrón impreso empleado para su identificación.



Figura 5. Aparato reproductor femenino (izquierda) y aparato reproductor masculino (derecha) diseccionados de individuos adultos de *L. fabalis*.

A partir de los datos obtenidos se realizaron estimas de apareamiento asociativo usando el estimador IPSI. Este estimador mide el grado de apareamiento asociativo de igual forma que el coeficiente de correlación de Pearson (rango de -1 a 1), pero está diseñado para caracteres cualitativos exclusivamente. La significancia se estimó mediante un remuestreo por ordenador o bootstrapping de las frecuencias observadas del carácter en las clases de apareados, usando el software JMATING V 1.0.8. Las estimas de apareamiento asociativo se realizaron para el total de la población y para grupos discretos creados en función del porcentaje de amarillos en cada muestra de cópula más individuos no apareados (1- 0-33%; 2- 34-66%; 3- 67-100%). Se realizó la media ponderada de las estimas de apareamiento de los grupos discretos para cada año y se calculó su significancia mediante un test t de dos colas. Se calculó también la media de éstas y la media de las estimas del total de la población. En el año 2012 el tamaño de muestra del grupo 1 fue demasiado pequeño para poder realizar la estima.

Resultados

Se recogieron 1582 individuos en total con un n cercano a 500 en cada año (Tabla 1).

Dada la prevalencia de los colores castaño y amarillo en la población de Abelleira (> 85% de los casos), los análisis se realizaron empleando éstos. El apareamiento asociativo en la población de Abelleira es negativo. La estima para grupos discretos es más significativa y más negativa que la estima total (Tabla 2).

Tabla 1. Tamaños de muestra recogidos de individuos de *L. fabalis* de la población de Abelleira

Año	N total	Hembras		Machos	
		Castaño	Amarillo	Castaño	Amarillo
2011	495	133	140	118	104
2012	570	94	258	81	137
2013	517	126	164	99	128

Tabla 2. Estimaciones de apareamiento asociativo (IPSI) calculadas usando datos de cópulas de *L. fabalis* de Abelleira, Ría de Muros, desde el año 2011 hasta el 2013, y promedio de las medias de apareamiento asociativo para grupos discretos y de las estimaciones de apareamiento asociativo totales. La estimación total está calculada a partir de todas las parejas encontradas, mientras que las estimaciones de los grupos homogéneos están calculadas a partir de las parejas distribuidas en función del porcentaje de amarillos: 1- de 0 a 33%; 2- de 34 a 66%; y 3- de 67 a 100%. Todas las estimaciones indican más o menos la desviación estándar.

Año	Grupos homogéneos			Promedio	Total
	1	2	3		
2011	-0,43 ± 0,40	-0,36* ± 0,15	-0,45 ± 0,41	-0,39* ± 0,05	-0,06 ± 0,12
2012	---	-0,53** ± 0,16	-0,32 ± 0,16	-0,39 ± 0,12	-0,15 ± 0,12
2013	-0,47 ± 0,43	-0,19 ± 0,16	-0,52* ± 0,15	-0,35 ± 0,20	-0,12 ± 0,11
Promedio				-0,37** ± 0,02	-0,11 ± 0,05

* $p < 0,05$; ** $p < 0,01$

Discusión y conclusiones

En la población de *L. fabalis* de Abelleira existe un polimorfismo de color que se ha mantenido estable a lo largo de varios años. Como en todo estudio evolutivo las principales fuerzas que se barajan manteniendo este polimorfismo son la selección natural y la deriva genética (hipótesis nula), especialmente porque en este caso se puede descartar efectos ambientales, ya que el polimorfismo tiene una clara base genética. En un contexto de selección natural, el color tendría que tener alguna ventaja adaptativa bien mediante mecanismos extrínsecos o intrínsecos a la especie.

El apareamiento asociativo negativo es un mecanismo por el cual las frecuencias de un determinado polimorfismo se pueden mantener en el tiempo de forma constante ya que favorece la formación de heterocigotos. La idea más aceptada es que no se trata de un mecanismo habitual en las poblaciones naturales y que en aquellos casos en los que se detecta puede ser

debido a errores de muestreo. Ante este argumento, Rolán-Alvarez y colaboradores demostraron en 2015 que en muchos casos las estimaciones de apareamiento asociativo podrían estar sesgadas hacia valores positivos debido a la diferencia entre la escala de muestreo y la escala real de elección de pareja de la especie en hábitats heterogéneos. Aquí presentamos los resultados de ese trabajo donde la estimación para el total de la población es mucho más positiva que la estimación tomada a una escala menor (en torno a 20 cm de diámetro). Esto confirma la existencia de un fuerte apareamiento asociativo negativo en esta especie.

La existencia de un mecanismo de apareamiento asociativo negativo en esta población, que mantendrá el polimorfismo en valores intermedios de frecuencia de los colores permite una serie de reflexiones. La primera es que este mecanismo no tiene que existir en exclusividad, de hecho se ha propuesto la

existencia de selección apostática para explicar las frecuencias de color intermedias existentes en muchas de sus poblaciones. Sin embargo, todavía no existe una confirmación experimental concluyente de dicha posibilidad. Ambos mecanismos, de coexistir, trabajarían en la misma dirección favoreciendo niveles intermedios del polimorfismo. Segundo, y no menos importante, deja abierta la necesidad de una explicación de porqué existe o se ha generado dicho mecanismo de preferencia durante los apareamientos por ejemplares de colores distintos. Es decir, la existencia de una preferencia representa un coste en la búsqueda de parejas por parte de los machos, pues puede hacer que en un momento dado se retrase la posibilidad de aparearse por no encontrar el color adecuado y, por lo tanto, se hace necesario buscar alguna ventaja colateral que equilibre dicha desventaja inicial. Una posibilidad sería que la preferencia para el color tenga como finalidad favorecer los apareamientos entre individuos poco emparentados (con el objeto de disminuir la consanguinidad de sus hijos), en una especie que sufre cuellos de botella anuales y presenta censos efectivos relativamente bajos. Por otra parte, la preferencia para el color también podría servir para minimizar los efectos negativos de la selección apostática, que presuntamente podría existir en este sistema modelo. Por último, se podría barajar la posibilidad de que la preferencia haya

evolucionado por sesgo sensorial, es decir, como subproducto de alguna capacidad no relacionada con la búsqueda de pareja. Por ejemplo, el color amarillo se consigue mediante derivados de los carotenoides, que forman parte de su dieta habitual (se alimentan de *Fucus* y microalgas que crecen sobre ellos). Por lo tanto se podría proponer como hipótesis de trabajo la posibilidad de que exista una preferencia hacia los carotenoides, desarrollada por selección natural durante su búsqueda habitual de alimento, y que dicha preferencia alimentaria podría "interferir" en su búsqueda de parejas. Quizás dicha posibilidad favorezca que exista una preferencia por sesgo sensorial para los machos que siguen a hembras con un cierto sabor parecido al de la comida. Esta hipótesis predice una preferencia fija, de machos de ambos colores, hacia las hembras amarillas.

En estos momentos no sabemos cuál puede ser la mejor explicación de entre todas las alternativas anteriores, pero lo que no deja lugar a dudas es que el estudio de los polimorfismos del color puede resultar clave para mejorar nuestro entendimiento de cómo funciona la evolución. Esperamos que nuestros esfuerzos durante los próximos años nos permita identificar la verdadera causa de este polimorfismo.

- ACTIVIDADES SAN ALBERTE 2015 -

LA INVESTIGACIÓN EN MEJORA GENÉTICA VEGETAL EN GALICIA

Pedro Revilla

La investigación agraria en Galicia y en España se inició con la creación de la Misión Biológica de Galicia (MBG) en 1921. La MBG fue fundada por Cruz Gallástegui dentro de la Junta para la Ampliación de Estudios que presidía Santiago Ramón y Cajal. Actualmente la MBG pertenece al área de Ciencias Agrarias del Consejo Superior de Investigaciones Científicas, que es la mayor institución de investigación de España y la tercera de Europa, con más de 130 centros, que se agrupan en ocho áreas científicas.

La MBG se creó para salvaguardar y utilizar los recursos fitogenéticos agrarios y forestales de su entorno y favorecer el desarrollo de una agricultura sostenible generando nuevos conocimientos sobre mejora genética vegetal y obteniendo variedades con mayor calidad, adaptación y resistencia a estreses, plagas y enfermedades. Los cultivos principales en los que trabajamos actualmente son maíz, legumbres (judías y guisantes), brásicas (como repollos, nabizas o grelos), vid y pinos; si bien incidimos ocasionalmente en otros cultivos. En consonancia con estos cultivos, hay cinco grupos de trabajo que se dedican a cada uno de esos cultivos principales.

Cada cultivo incluye varios usos, así dentro de las leguminosas se trabaja con judía grano, judía reventona, judía de verdeo, guisante seco, guisante vaina, altramuz forrajero, altramuz grano y caupí. La colección de germoplasma incluye varios miles de entradas de especies cultivadas y silvestres emparentadas, siendo las variedades tradicionales de judía (*Phaseolus vulgaris*) el grupo más numeroso. La investigación se centra en la adaptación de variedades de judía a distintas condiciones y sistemas de cultivo, incluyendo la simbiosis con rizobios, la evolución de las poblaciones de judía de Europa, el proceso de domesticación de la judía, el uso de leguminosas en la recuperación

de suelos degradados y la secuenciación del genoma y el transcriptoma de judía.

Las brásicas se cultivan para producir hojas, como las berzas y el repollo; brotes florales como el nabicol y los grelos; flores, como la coliflor y el brécol; hipocotilos, como el nabo y la rutabaga; tallos, como el colirrábano; o semillas, como la nabina y las mostazas. Se trabaja principalmente en tres especies que son Brassica oleracea, con 250 variedades de berzas, repollos y asa de cántaro, *B. napus*, con más de 200 variedades de berzas, y *B. rapa*, con unas 50 variedades de nabicol. Se estudia la base genética de la biodiversidad, se llevan a cabo programas de mejora genética de la resistencia a plagas de lepidópteros y enfermedades fúngicas y bacterianas, y se realiza la evaluación de la calidad nutritiva (contenido en glucosinolatos, fenoles y antioxidantes) de las partes verdes.

En el ámbito de la viticultura, se mantiene una colección de vides gallegas y asturianas, habiendo recuperado importantes variedades regionales a partir de cepas centenarias. Este grupo selecciona clones de las variedades de vid, llevando a cabo un exhaustivo estudio de estas variedades desde perspectivas tan diversas como la ampelográfica o su aptitud para producir alimentos funcionales. El grupo de viticultura posee un notable impacto socioeconómico porque facilita el cultivo de clones certificados de variedades de vid.

El grupo forestal es el más joven de la MBG y trabaja fundamentalmente con *Pinus pinaster*. Es el único que no tiene colección propia de germoplasma y no maneja productos alimenticios. Las líneas de investigación incluyen genética y ecología de las estrategias defensivas de los pinos frente a insectos, dendrocronología como registro histórico de la adjudicación de recursos a crecimiento y defensas y mejora genética de especies forestales.

El grupo de maíz es el más antiguo del centro. Mantenemos una importante colección de variedades de maíz autóctonas gallegas y españolas, así como variedades de latitudes similares, principalmente americanas. Investigamos sobre las causas de la heterosis, llevando a cabo programas de selección a largo plazo e identificando regiones del genoma relacionadas con la heterosis; maíz para usos especiales, que incluye los factores genéticos que afectan a la estabilidad de los mutantes de maíz dulce, la adaptación de germoplasma y los factores gametofíticos del maíz de palomitas, los factores genéticos y ambientales relacionados con la producción y calidad del maíz panificable y el maíz para producción de energía. Buscamos genes de resistencia a las plagas del taladro (*Sesamia nonagrioides* y *Ostrinia nubilalis*) y estudiamos los mecanismos de defensa, los factores genéticos y ambientales relacionados con la infección con *Fusarium* y la contaminación con micotoxinas, así como los mecanismos genéticos de la respuesta al frío y a la sequía y las fuentes de tolerancia a la sequía.

Para ilustrar la investigación actual en la MBG, expongo los tres temas que mejor conozco por ser mis líneas principales:

1) Regulación genética de la viabilidad del mutante *sugary1* de maíz dulce: hemos determinado que la regulación de la viabilidad de un mutante depende del entorno genético y del ambiente, que estos factores afectan tanto al desarrollo vegetativo como al reproductivo, siendo algunos efectos estables en varios ambientes y genotipos y otros específicos, y algunos genes podrían contribuir a la viabilidad del mutante compensando su carencia funcional con efectos aditivos o epistáticos.

2) Mejora de la tolerancia a la sequía en maíz: en colaboración con el grupo de Agrobiología Ambiental, Calidad de Suelos y Plantas de la Universidad de Vigo, buscamos fuentes de tolerancia a la sequía, mejoramos la tolerancia a la sequía *in situ* en Argelia, seleccionamos variedades tolerantes a la sequía en Honduras y estudiamos los mecanismos de tolerancia a la sequía. En este programa llevamos a cabo desde estudios anatómicos y fisiológicos hasta programas de mejora genética aplicada, pasando por evaluaciones agronómicas y morfológicas.

3) Mejora del maíz para panificación: estudiamos la calidad organoléptica y nutritiva de variedades tradicionales de maíz panificable y las mejoramos para la producción de productos de panadería mediante el incremento de su producción, calidad y valor nutritivo, centrándonos en las sustancias antioxidantes, sus efectos y su procesamiento.

En consecuencia, en la MBG afrontamos los problemas de la agricultura gallega para favorecer su conversión en un sistema productivo sostenible, con mayor valor añadido y respetuoso con el medio ambiente. Para ello conservamos y evaluamos el germoplasma autóctono y lo ponemos en valor en programas de investigación y mejora orientados a la sostenibilidad, la calidad y la seguridad alimentaria.

Pedro Revilla.

*Investigador científico. CSIC.
Misión Biológica de Galicia*

III Exposición Micolóxica Facultade de Bioloxía

Na semana do 16 ao 20 de Novembro de 2015 realizouse na entrada do Edificio de Ciencias a «III Exposición Micolóxica da Facultade de Bioloxía», coordinada pola profesora Marisa Castro e coa colaboración dalgúns alumnos do Grao de Bioloxía, como Alberto Castro, Hugo Fernández Ricón, Gabriel Pérez Torrón, Mauro Rivas e Sergio Rojo e algún egresado como Alexandra Skinner; así como varios membros do Grupo Micolóxico Galego.

O material foi recollido polos citados colaboradores en diversos lugares de Galicia e nordeste de Portugal.



Vista xeral das mesas con boletais, cogomelos con poros sobre troncos de piñeiro

A exposición constou de varios carteis didácticos sobre normas de apanha e lexislación vixente en Galicia, unha colección de láminas relacionadas con micoloxía do ilustrador Luis Davila, colaboración desinteresada da Asociación de Veciños do Casco Vello de Vigo e 95 coleccións de especies diferentes, colocadas sobre cepos de madeira, perfectamente identificadas, etiquetadas e ordenadas taxonomicamente en varias mesas.

Tanto os carteis como a exposición complementáronse coas imaxes liofilizadas, realizadas en resina e/ou secas dispostas, durante todo o ano, nas vitrinas do primeiro andar do pavillón A (Botánica - Fisioloxía Vexetal) e o magnífico cartel «Cogomelos



Detalle dunha das mesas con cogomelos

comestibles e tóxicos semellantes» pintado por Alexandra Skinner.

A exposición foi visitada por alumnado y profesorado de Ciencias, así como por numeroso público doutras facultades e incluso da cidade de Vigo. Destacou, como tódolos anos, a presenza dos alumnos do Programa Universitario de Maiores.



Detalle dun exemplar de *Xerocomus subtomentosus*

Os visitantes que o solicitaron foron guiados (explicación e coloquio final) por persoal do Laboratorio de Micoloxía da Facultade de Bioloxía.

Marisa Castro

Concurso de fotografía

Fotos premiadas

Como os 11 anos anteriores a Facultade de Bioloxía convocou o Concurso de Fotografía Biolóxica, encadrado nas actividades do patrón, S. Alberto Magno, dirixido á comunidade universitaria. Como todos os anos a participación foi numerosa, a calidade moi boa e o xurado tivo difícil a elección das fotografías premiadas. Os premiados foron os seguintes:

Primer premio



Primer premio do concurso. : «Ex-exoesqueleto» de Óscar Martínez Troncoso (alumno Doutorado en Bioloxía)

Segundo premio



Segundo premio do concurso. «Fotosíntesis y respiración» de José Lozano García (alumno Doutorado en Bioloxía)

Accesit



Accésit do concurso. «En guardia» de Sarai Carrera González (alumna Grao en Bioloxía).

Manuel Ángel Pomba

Concurso de debuxo biolóxico

Debuxos premiados

Durante o curso escolar 2015/2016, a Delegación de Alumnos da Facultade de Bioloxía “Lynn Margulis” organizou o II Concurso de Debuxo Biolóxico.

Esta segunda edición, igual que a primeira, busca como obxectivo principal a participación da maior porcentaxe posible da comunidade universitaria na elaboración e publicación de obras artísticas de temática biolóxica, nas que se destaquen diferentes aspectos da natureza.

Para a realización elaboráronse unhas bases de participación que recollían os requisitos mínimos das obras, os prazos de entrega e exposición, e as características do xurado. Os tres mellores debuxos son:

Primer premio



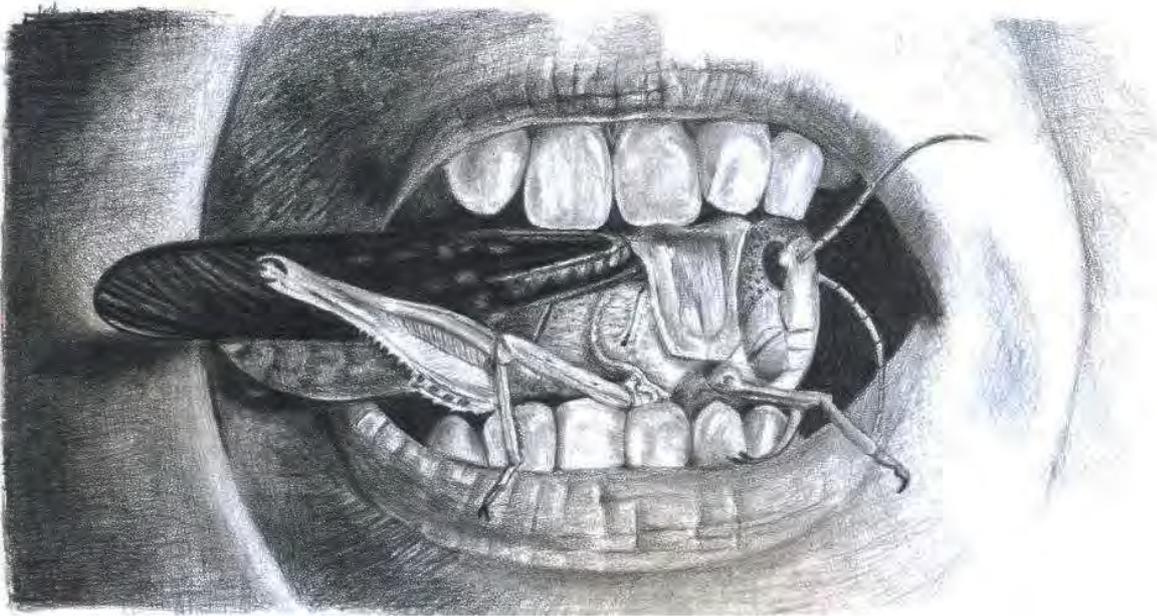
Primer premio do concurso. Autora: Adriana Arbizu Peteiro

Segundo premio



Segundo premio do concurso. Autora: Ana Pereira Iglesias

Terceiro premio



Terceiro premio do concurso. Autor: Alberto Rodríguez Moreira

Ademáis, como promoción do concurso foron elaboradas carpetas co debuxo gañador serigrafiado que lles foron entregadas aos alumnos a principios do curso 2016/2017, ao igual que se fixo tras o I Concurso de Debuxo Biolóxico.



Carpetas co debuxo dixitalizado

Julio C. Alonso Rial
Presidente da Delegación de Alumnos

ACTIVIDADES CULTURALES

“CINEFORUM DE BIOLOXÍA: El cine a debate”

La utilización del cine constituye una de las actividades más comúnmente empleadas para analizar contenidos de diversa índole. Se emplea tanto en clubs de cine como en entornos laborales y docentes con el fin de analizar el material audiovisual, sea didáctico o no.

En el curso 2015-2016 se organizó la 6ª Edición del Cineforum de Biología con el objetivo de enfrentar a los alumnos, que cursan las diferentes titulaciones de la Universidad de Vigo, a algunas de las problemáticas que nos rodean en la vida cotidiana y someterlas a una valoración crítica por parte del público presente.

Las tres coordinadoras de esta actividad son profesoras de la Facultad de Biología y pertenecen a áreas de conocimiento distintas, lo que les permite aportar distintos puntos de vista y experiencias a esta iniciativa multidisciplinar. Conseguir que esta actividad tenga la suficiente calidad requiere un gran esfuerzo organizativo con bastante antelación que implica la selección del material audiovisual, la visualización previa del mismo, documentarse sobre la crítica publicada y la selección de las temáticas a debatir y de los expertos en las mismas que permitan al auditorio aclarar las dudas que puedan surgir durante el debate así como incrementar sus conocimientos.

Otra tarea organizativa que requiere bastante tiempo es tratar de encajar la programación de las sesiones en el calendario docente de las distintas titulaciones con el fin de asegurar la máxima audiencia y poder disponer de una sala óptima para realizar las proyecciones.

SELECCIÓN DE LAS PELÍCULAS Y DE LOS EXPERTOS

Para elegir un material audiovisual adecuado, que vaya más allá del puro entretenimiento, es necesario realizar una búsqueda exhaustiva de títulos que con frecuencia no son fácilmente accesibles, ya que las hemerotecas de las Universidades no siempre disponen de una filmografía extensa. Por ello, las coordinadoras

de esta actividad exploraron de forma exhaustiva la publicidad en revistas, los videoclubs y realizaron búsquedas en internet para encontrar aquellos títulos que permitiesen abordar temáticas distintas, fuesen científicas o no. Una vez hecha una primera pre-selección se procede bien a su adquisición gracias a la financiación recibida del Vicerrectorado de Extensión Universitaria o bien a su préstamo (intercambio bibliotecario).

A continuación se procede a la visualización de cada una de ellas para buscar aquellas películas que traten los temas con suficiente calidad y profundidad. La duración de la proyección es otro criterio que tiene un peso importante en la decisión de si una determinada película es adecuada para la actividad planteada. No puede ser ni muy corta ni demasiado larga para evitar que la atención y el interés no decaigan. Consideramos que una duración entre 85 y 120 minutos es adecuada, sobre todo cuando se trata de documentales que tratan temas muy específicos, en los que se aporta gran cantidad de información pero no existe un gran número de efectos especiales que creen una gran expectación como los que abundan en las películas comerciales.

Una vez seleccionados los filmes se contacta con los expertos en cada una de las temáticas y se publica toda la información en el blog de la actividad: <http://cibernau.blogspot.com.es/>

Además, se elaboran trípticos para entregar en las conserjerías de los Centros y delegaciones de alumnos y se envían a diversas instituciones (por ejemplo, el COBGA) y a periódicos digitales (DUVI). También se diseñan diapositivas anunciando cada una de las películas, hora y lugar de proyección para que las direcciones de los centros las proyecten en sus pantallas. Finalmente, el día anterior y las horas previas a cada una de las sesiones se envían masivamente anuncios gráficos a la comunidad universitaria para fomentar la

participación.

Para la celebración de la 6ª edición se eligieron cuatro películas cuyas temáticas a debatir titulamos de la siguiente manera (Fig. 1):

- El arte de curar: oficio y beneficio: La película elegida fue “First do no Harm (1997) dirigida por Jim Abrahams. Cuenta la historia de una familia que tiene que enfrentarse no sólo a la idea de que su hijo pequeño, Robbie, tiene epilepsia, sino también a todos los efectos secundarios de los distintos fármacos que los médicos del filme decidieron experimentar y que casi acaban con su vida.

El título de la película en español es *Juramento Hipocrático* que hace referencia al juramento público que pueden hacer las personas que se gradúan en medicina. Fue actualizado por la Declaración de Ginebra de 1948 pero en países anglosajones se utiliza la versión redactada en 1964 por el Doctor Louis Lasagna, Decano de la Facultad de Medicina de la Universidad de Tufts. En uno de sus párrafos se indica: “Aplicaré todas las medidas necesarias para el beneficio del enfermo, buscando el equilibrio entre las trampas del sobretratamiento y del nihilismo terapéutico.” Por lo que el debate se centró en contrastar con el experto invitado si hay manera de evitar la impotencia con la que se sienten los enfermos frente a los profesionales de la medicina y si las potentes industrias farmacéuticas son las que dictan que el médico pauten un determinado medicamento.

- El cautiverio como entretenimiento: Para esta temática se eligió la película “Blackfish” (2013) dirigida por Gabriela Cowperthwaite. Es un documental estadounidense que tiene como protagonista a una orca llamada Tilikum, la cual saltó a las noticias porque fue responsable de la muerte de tres personas, entre ellas una experimentada entrenadora. Pero la película ofrece el resto de la historia de este gran definido, que fue capturado cuando contaba 2 años de edad, separado de su grupo familiar y sometido varios años al acoso de sus compañeros de cautiverio.

Ofrece la oportunidad de cuestionar la pertinencia de estos grandes acuarios y parques temáticos que retienen estos animales en tanques que no reúnen las condiciones para su supervivencia por el simple entretenimiento de los humanos.

- ¿Una partícula = varios universos?: Se eligió otro documental estadounidense con el título en español “Locos por las partículas” (2013) dirigida por Mark Levinson y que sigue los avances de distintos proyectos llevados a cabo en la Organización Europea para la Investigación Nuclear (CERN) hasta la demostración de las teorías clave para entender la estructura de la materia como la de la Supersimetría o el Multiverso, que podrían ser contrarias entre ellas en función de la estabilidad del bosón de Higgs – “la partícula de Dios”, como lo denominaron en su libro los premios Nobel Lederman y Teresi –.

Al contar con un experto en física nos fue posible entender el alcance de este descubrimiento, que no sólo cuestiona los estudios de muchos de los profesores que se ven en la película, sino también de dónde venimos y a dónde vamos.

- ¿Comer carne contribuye a destruir el planeta?: Para ilustrar los objetivos del lobby de la industria de la carne se proyectó el documental “Cowspiracy” (2014) dirigida por Kip Andersen y Keegan Kuhn. Investiga el efecto tienen las ganaderías extensivas en el medio ambiente y el papel de las diferentes asociaciones ecologistas.

Permite debatir si el consumo de carne es sostenible a largo plazo y si somos inducidos por las industrias cárnicas para consumir proteína animal que, en término de uso de recursos, cuesta tanto producir. Esto lleva a plantearse si sería mejor para el planeta volverse vegano y en último caso si este cambio de dieta proporciona los nutrientes suficientes para el ser humano.



Figura 1. Cartel publicitario de la 6ª Edición del Cineforum de Biología.)

EL DÍA DE LA PROYECCIÓN

El lugar elegido para la visualización de la película debe tener las condiciones ambientales óptimas (sonido e iluminación) y el equipo de proyección en buen funcionamiento. Como en ediciones anteriores hemos elegido el Salón de Actos del Edificio de Ciencias Experimentales, al ser el único espacio del centro que cuenta una amplia pantalla de proyección y de una sala anexa de control del equipo de video, del volumen y de las luces, así como micrófonos inalámbricos disponibles.

La entrada al recinto se hace ordenadamente y se solicita a los asistentes el registro de entrada mediante la firma en la hoja de asistencia.

La sesión comienza con una introducción o presentación de la película por una de las coordinadoras, en la que se indica brevemente el título de la película, su duración y la temática a abordar.

Una vez finalizada la proyección, comienza el debate. Dos de las profesoras coordinadoras

actúan de moderadoras y son las que realizan la presentación formal del experto invitado ese día y dirigir la discusión, mientras que la tercera se encarga de acercar el micrófono inalámbrico a los asistentes que deseen formular una pregunta al experto o realizar algún comentario. Es frecuente que las moderadoras tengan que iniciar el proceso “rompiendo el hielo”, bien realizando las primeras preguntas o bien incitando a la audiencia mediante el relato de sentimientos o vivencias, que previsiblemente hayan provocado la película.

Con la ayuda del experto se analizan los contenidos de la película, la calidad de la fotografía, el lenguaje, el simbolismo utilizado, y los conflictos éticos si los hubiese.

Esta etapa no suele durar más de una hora, aunque depende mucho del grado de participación del público y finaliza con las conclusiones alcanzadas.

OLIMPIADA DE BIOLOGÍA

Olimpiada Española de Biología, una oportunidad bien aprovechada

Fase Nacional 2016

Uno de los objetivos que deben que afrontar decididamente las Facultades de Biología y en general los centros del ámbito científico, es la mejora de la forma en que se traslada a la sociedad el conocimiento que deriva de la investigación y que es tan importante para el futuro de la humanidad en aspectos tales como la salud y la lucha contra las enfermedades, la mejora de los sistema productivos, la preservación del medio ambiente, etc. En este sentido, merecen especial consideración y apoyo por parte de todos nosotros las iniciativas que impulsan las vocaciones científicas entre los jóvenes que están en situación de elegir una carrera universitaria, a fin de que puedan encontrar en nuestras Facultades las alternativas de formación que mejor se adapten a sus deseos y que les permitan iniciarse en la ciencia del mañana.

La Olimpiada de Biología es una de las herramientas valiosas con las que contamos en el ámbito de la biología para despertar la vocación científica entre los estudiantes de bachillerato. Por ello, la Facultad de Biología ha aceptado con enorme placer, pero también con gran responsabilidad, la posibilidad de acoger la fase final de la XI Olimpiada Española de Biología, siendo esta la primera vez que ha sido organizada en Galicia. Conjuntamente con la Asociación-OEB y el COBG asumimos la organización de esta Olimpiada desde su planificación inicial en el año 2015, y en este momento, ya pasado el evento, debemos expresar nuestra total satisfacción por haber podido culminarlo con notable éxito.

Se trataba en este caso de que jóvenes con una sólida formación en Biología, ya reconocida en las Olimpiadas autonómicas que se celebran en los primeros meses del año, pudiesen demostrar su valía compitiendo en el plano del

conocimiento. Se trataba también de desafiar y estimular su vocación científica y de que tomaran conciencia de la importancia creciente de la Biología en nuestra sociedad, también como profesión y con un gran futuro en aspectos tales como la preservación de la naturaleza y la biodiversidad, las bases moleculares y celulares de la vida, las aplicaciones a nivel biomédico, biotecnológico, bioinformático, etc. En definitiva, se trataba de una apuesta que también exigía de la Facultad implicarse de lleno en el acogimiento de los estudiantes y el desarrollo de las múltiples actividades que componen un evento de estas características.

Durante los cuatro días que duró la Olimpiada (4-7 abril), la Facultad vivió un ambiente especial marcado por la presencia de 61 estudiantes provenientes de todas las comunidades autónomas del estado español, así como 34 personas acompañantes entre profesores de los distintos centros de secundaria participantes, delegados de la OEB, estudiantes colaboradores, etc. Como decano de la Facultad debo reconocer que fue muy satisfactorio el poder compartir buenos ratos con todos los participantes, estudiantes y profesores. Los magníficos resultados alcanzados por los participantes en las pruebas de la Olimpiada son un reconocimiento a su esfuerzo y dedicación a la preparación de las mismas, a su interés por la Biología y, como no, a la magnífica labor de tantos y tantos profesores de biología que trabajan apasionadamente en la enseñanza secundaria para inculcar a sus estudiantes un amor por la naturaleza y el conocimiento de la vida. Además, estos días han servido también para que estos alumnos pusiesen de manifiesto entre ellos los valores de convivencia y amistad, más allá de la sana competición, lo que también supone un aporte importante para su plena

formación personal.

No cabe duda de que la realización de las diferentes pruebas teóricas y prácticas supuso un gran reto para las personas que estamos en la dirección de la Facultad, aunque esta labor fue más sencilla y satisfactoria al poder contar con la colaboración desinteresada de profesores, técnicos de laboratorio y estudiantes. Todos ellos, junto con los miembros del equipo decanal, aportaron muchas horas extra de trabajo para dar apoyo en la organización y desarrollo de las actividades. ¡Qué importante es contar con personas ilusionadas, dispuestos a afrontar proyectos y retos por arduos que sean! Mercedes Gallardo, Paloma Morán, Aida García, Eduardo Gallardo, Fuencisla Mariño, Juan Carlos Bolaño, Esther Barreal, Marcos López Patiño, Jonatan Reboredo, Montserrat Pestaña, Antía Verde, Vicenta Martínez Zorzano, etc, etc..., todos vosotros habéis demostrado con creces vuestra pasión por la biología. Gracias por la enorme ilusión con la que habéis permitido realizar una gran Olimpiada.

Quisiera hacer referencia al deseo que ya he expresado de forma reiterada en los diferentes actos celebrados durante la Olimpiada, de que todos los participantes hayan disfrutado de la estancia en nuestra Facultad, así como en nuestra ciudad y su maravilloso entorno. Así me lo han transmitido en el acto de despedida y ello me llena de satisfacción y orgullo. Y también de que la experiencia vivida entre todos ellos y con la gente de la organización les haya resultado de gran utilidad, ya que ese también es un gran objetivo de esta Olimpiada.

También quisiera expresar mi agradecimiento, en nombre de la Facultad de Biología, a las demás entidades implicada en la organización de la Olimpiada, en especial al Colegio Oficial de Biólogos de Galicia y a su delegado, Pablo Fernández, sin cuya dedicación difícilmente se

hubiesen alcanzado los objetivos perseguidos. Y por supuesto también al delegado de la OEB en Galicia, Pedro Nozal, motor incansable de las Olimpiadas en nuestra comunidad y principal artífice de que este evento de carácter nacional haya venido a nuestra casa. También a la propia OEB y a su presidenta, María José Lorente, por habernos confiado esta gran tarea. Por último, quiero dejar constancia de mi agradecimiento a todas las instituciones públicas colaboradoras: el Concello de Vigo, la Consellería de Educación y la Consellería del Mar de la Xunta de Galicia, la Universidad de Vigo, etc., así como a las entidades privadas que, de una forma u otra, han permitido disponer de los medios económicos y materiales necesarios para la organización de la Olimpiada.

Si hacemos propio el dicho de que la mejor inversión es la que se aplica a la formación de nuestros jóvenes, esta Olimpiada ha sido un ejemplo de buena inversión. Ellos deben ser el motor para que nuestra sociedad sea más justa y equitativa, más solidaria. Ellos son los que en un futuro próximo han de tomar las riendas y marcar el camino a seguir, también en el ámbito de la biología y la ciencia. Está claro que Olimpiada ha demostrado sobradamente que es un medio óptimo para despertar en los jóvenes la ilusión y vocación, y por eso debe contar con todo nuestro apoyo, también para futuras ediciones.

Y por último, quisiera terminar esta reseña con mi más cordial enhorabuena a los ganadores de la Olimpiada, que hemos sido Todos.

Jesús M. Míguez
Decano da Facultade de Bioloxía
Universidade de Vigo

OLIMPIADA DE BIOLOGÍA

Gran éxito de la XI Olimpiada Española de Biología celebrada en la Facultad de Biología de la Universidad de Vigo

Fase Nacional 2016. Vigo, 7-10 de abril de 2016

Después de diez años de celebración de la Olimpiada Española de Biología (OEB), con éxito frecuente de los representantes gallegos, Galicia pudo, por fin, acoger una Fase Nacional de la OEB que se desarrolló en Vigo entre el 7-10 de abril de 2016. Hay que agradecer de modo especial a D. Jesús Manuel Míguez Miramontes, Decano de la Facultad de Biología de la Universidad de Vigo, el entusiasmo con que se prestó a acoger en su centro esta difícil tarea, y a todo su equipo decanal y profesorado que pusieron gran entusiasmo y mucho trabajo en la preparación de dicho evento.

La primera Olimpiada Española de Biología tuvo lugar en el año 2005 en las Islas Canarias, promovida por un grupo de profesores de Enseñanza Secundaria que constituyeron la Asociación Olimpiada Española de Biología, como entidad sin ánimo de lucro, a la que pueden pertenecer aquellas personas que tengan interés en el desarrollo de los fines de la Asociación, estando integrada principalmente por docentes de secundaria, docentes universitarios, Colegios de Biólogos y otras entidades científicas como la Sociedad Española de Historia Natural (SEHN). También existen convenios con la Sociedad Española de Bioquímica y Biología Molecular (SEBBM) y la Sociedad Española de Neurociencia (SEN).

En la actualidad ya se organizan fases autonómicas de la Olimpiada de Biología en todas las Comunidades Autónomas y en los centros españoles en el extranjero. Los estudiantes mejor clasificados en las pruebas autonómicas son invitados a participar en la fase nacional, que se conforma así como una actividad anual muy sólida en la que compiten estudiantes con un alto nivel de cualificación y una gran dosis de entusiasmo por la biología.

Asimismo, los estudiantes mejor clasificados en las pruebas de la Olimpiada Española participan en Olimpiada Iberoamericana de Biología (OIAB) que se celebra en países de Latinoamérica, así como en la Olimpiada Internacional de Biología (IBO), siempre con la intención de promover el intercambio de experiencias formativas entre estudiantes de diferentes culturas que demuestran una gran capacidad para formarse y progresar en el ámbito de la Biología.

La importancia de este evento queda puesta de manifiesto en los estatutos de la OEB que, en su capítulo 3, recogen lo siguiente: "Esta asociación tiene como finalidad fomentar los estudios relacionados con la Biología y promover el interés en la investigación entre los estudiantes del sistema educativo español". Esta idea es la que motivó a los organizadores de la Olimpiada Española en todas las ediciones celebradas hasta el momento, en colaboración con centros universitarios de distintas ciudades de España: Las Palmas de Gran Canaria (2006-2009), Valencia (2010), Granada (2011), Murcia (2012), Madrid (2013), Zaragoza (2014), León (2015) y Vigo (2016). Los resultados de estos diez años son más que evidentes: además de numerosas medallas y menciones en las olimpiadas internacionales, de las olimpiadas han salido ya varios doctores e investigadores en diversas universidades españolas y extranjeras.

En paralelo a los eventos de la Olimpiada de Biología, la ECOEB (Asociación de antiguos participantes en las olimpiadas de biología) promueve encuentros científicos anuales entre sus miembros, en los que se presentan trabajos desarrollados en sus actividades investigadoras de diversos niveles. Por otro lado, en relación con las pruebas de la Olimpiada cada año se promueven estancias científicas en centros del



- Viernes 8 abril: Inauguración y pruebas teóricas

A las 9:30 horas se llevó a cabo el Acto de bienvenida e inauguración de la XI Olimpiada Española de Biología en el Salón de Actos de la Facultad de Biología, en el campus Lagoas-Marcosende. El acto fue presidido por el Rector Magnífico de la Universidad de Vigo, D. Salustiano Mato de la Iglesia, el decano de la Facultad, D. Jesús Manuel Míguez Miramontes, la presidenta de la OEB, Dña. María José Lorente y el decano del Colegio Oficial de Biólogos de Galicia (COBGA), D. Pelayo Míguez Baños, quienes dirigieron una breves palabras de bienvenida y de ánimo a los estudiantes llegados desde todas las CCAA de España.

A las 16:00 horas, tras el almuerzo en el comedor de la Facultad de Biología al que los participantes y acompañantes fueron convidados por la Facultad y el Vicerrectorado de Economía, los alumnos realizaron una visita cultural guiada en autobuses turísticos a la ciudad de Vigo bajo el patrocinio del Ayuntamiento de la ciudad.



La cena de ese día tuvo lugar a las 21:00 horas en el CIFP Manuel Antonio, un centro de FP en el que se cursan estudios de restauración y hostelería y que amablemente colaboró con la organización del evento de la Olimpiada, bajo el patrocinio de la Consellería de Cultura, Educación y Ordenación Universitaria.

- Sábado 18 abril: Pruebas prácticas y cena de gala

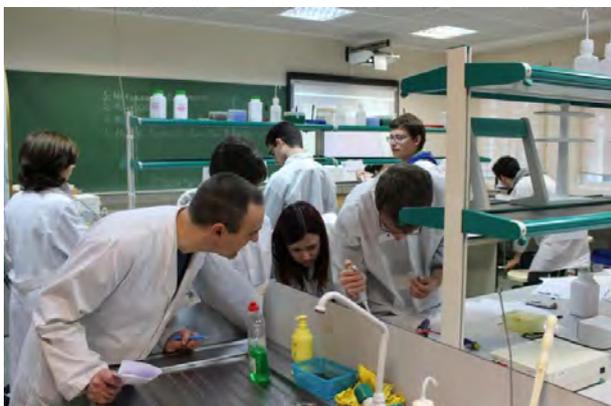
Tras la celebración del acto inaugural, tuvieron lugar las pruebas teóricas de la Olimpiada. En horario de 10:00 a 14.00 horas los participantes realizaron 2 exámenes tipo test de 75 preguntas cada uno, con un descanso de media hora entre las pruebas

A las 9:00 horas los alumnos iniciaron las pruebas prácticas en las que 4 grupos de 15-16 alumnos fueron rotando durante cuatro horas por cuatro laboratorios de la Facultad que

colaboraron en las pruebas: Botánica, Zoología, Genética y Fisiología vegetal. En cada uno de estos laboratorios se contó con la presencia de al menos un profesor universitario especialista de la temática y un técnico de laboratorio, así como con alumnos colaboradores que facilitaron la realización de las experiencias y de las pruebas prácticas por parte de los estudiantes participantes en la Olimpiada.

De 9:00 a 11:15 horas se llevaron a cabo las dos primeras prácticas y, tras un descanso de 30 minutos, de 11:45 a 14:00 horas se desarrollaron las dos restantes. En concreto las cuatro prácticas elegidas para esta Olimpiada fueron:

- 1.-Disección de un molusco bivalvo: mejillón
- 2.-Separación y cuantificación de pigmentos fotosintéticos mediante cromatografía en capa fina
- 3.-Caracterización de Identificación de Briófitos
- 4.-Análisis del DNA mediante digestión con endonucleasas de restricción y electroforesis



En paralelo a la realización de la fase práctica, los delegados de la OEB y los profesores acompañantes recibieron información en un aula anexa del contenido de las prácticas por los profesores de la Facultad de Biología de la Universidad de Vigo que las habían preparado y pudieron intercambiar opiniones sobre el contenido de las mismas. Posteriormente, a las 10:00 horas, los Delegados de la OEB iniciaron la Asamblea General anual de la “Asociación Olimpiada Española de Biología”

A las 12:45 horas los delegados de la OEB y los profesores acompañantes asistieron a la conferencia “Genómica evolutiva del cáncer” impartida por el reconocido Catedrático de Genética de la Universidad de Vigo, D. David Posada González, uno de los tres mil científicos actuales más importantes del mundo según el listado Thomson Reuters. Todos los asistentes resaltaron el enorme interés de la conferencia que culminó con un debate entre los asistentes y el ponente.

Tras las pruebas prácticas y la conferencia del catedrático David Posada, los alumnos, los delegados y los profesores acompañantes recogieron bolsas con comida y se desplazaron al puerto de la Ciudad de Vigo, donde embarcaron en la Estación Marítima de la Ría, para hacer una visita especial a las Islas Cies. Allí fueron atendidos por los especialistas del Centro de Interpretación del Parque Natural Illas Atlánticas. Pese a haberse anunciado lluvias el día se mantuvo soleado y el mar apacible, facilitando la realización de las actividades previstas y poder contemplar las maravillas del parque natural.

A las 21:00 horas todos los participantes acudieron a la Cena de clausura en el restaurante del Hotel Ciudad de Vigo donde estaban alojados. Posteriormente los alumnos y monitores siguieron la celebración en un ambiente distendido en una sala con música del propio hotel.

- Domingo 19 abril: Acto de clausura con entrega de premios y despedida:



A las 11:00 horas se inició el Acto de Entrega de Diplomas y Clausura de la XI Olimpiada Española de Biología (OEB) y del VI Encuentro Científico de Olímpicos Españoles de Biología (ECOEB) que se había celebrado la semana anterior, del 1 al 3 de abril, en la ciudad de Santiago de Compostela. El acto se realizó en la Sala de Actos de la Sede Afundación, situada en la calle Policarpo Sanz de Vigo.

La mesa del acto clausura estaba constituida por las siguientes personalidades:

Sr. D. Salustiano Mato de la Iglesia, Excmo. Rector de la Universidad de Vigo.

Sr. D. Román Rodríguez González, Conselleiro de Cultura, Educación y Ordenación Universitaria de la Xunta de Galicia.

Sr. D. Jaime Aneiros Pereira, Conselleiro del Ayuntamiento de Vigo (en representación del Alcalde de Vigo).

Sra. Dña. M^a José Lorente Carchano, Presidenta de la Olimpiada Española de Biología.

Sr. D. Jesús Manuel Míguez Miramontes, Decano de la Facultad de Biología de la Universidad de Vigo.

Sr. D. José Pelayo Míguez Baños, Decano del Colegio Oficial de Biólogos de Galicia

Sr. D. Juan Mesonero Gómez, Jefe de Sección del Centro Nacional de Innovación e Investigación Educativa (CNIIE) del Ministerio de Educación, Cultura y Deporte.

Sr. D. Juan Carlos Maneiro Cadillo, Director General de Pesca, Acuicultura e Innovación Tecnológica. Consellería do Mar de la Xunta de Galicia

Al inicio de la sesión intervino D. Javier Fernández-Portal, secretario de la OEB, que informó acerca de los datos de participación en las fases autonómicas de la XI Olimpiada Española de Biología, en las cuales realizaron pruebas de conocimiento unos 2.700 alumnos pertenecientes a unos 750 centros en los que se imparte Bachillerato. Estos alumnos fueron seleccionados entre un total de unos 50.000 estudiantes. Así mismo, informó sobre otras actividades ligadas a las Olimpiadas de Biología, además de las pruebas teóricas y prácticas, tales como estancias científicas en centros del CSIC y Olimpiadas a nivel de Educación Primaria y ESO en algunas comunidades.

Posteriormente, se refirió al Encuentro Científico de antiguos participantes en las Olimpiadas Españolas de Biología (ECOEB) indicando que España es el único país en el que se lleva a cabo esta actividad que consiste en un congreso con presentación de numerosas ponencias. Por último informó que este año se había realizado la semana previa en la ciudad de Santiago de Compostela y procedió a dar los nombres de los tres ganadores de la categoría Junior y de los tres ganadores de la categoría Sénior del V ECOEB.

A continuación los miembros de la mesa de clausura dirigieron individualmente unas breves palabras a todos los asistentes al acto. En general se hizo especial mención al significado de las olimpiadas como eventos generadores de ilusión y estímulo entre los estudiantes de bachillerato y futuros alumnos universitarios, resaltando además el valor del esfuerzo y la sana competición como elementos esenciales

para la excelencia. En su alocución, el decano de la Facultad de Biología D. Jesús M. Míguez, hizo mención expresa al buen ambiente que reinó en el centro durante las jornadas previas en las que los alumnos realizaron las pruebas teóricas y prácticas, demostrando con sus resultados una gran solidez en su formación, todo ello dentro de un gran ambiente de compañerismo. Asimismo hizo referencia al papel tan importante que tienen los profesores de secundaria que acompañaron a estos alumnos y que son una pieza clave para fomentar en ellos la pasión por la biología. Por último, agradeció a los organizadores el haber realizado la Olimpiada en la Facultad de Biología, y a los miembros de las diferentes instituciones públicas y privadas que contribuyeron de diferentes maneras a la organización de las actividades de la Olimpiada.

A continuación la Vicepresidenta de la OEB, Dña. Carmen Díaz Santana, nombró a los cuatro alumnos medalla de plata, por orden alfabético de apellidos, que son los que representaron a España en la X Olimpiada Iberoamericana de Biología 2016 (OIAB 2016) que se celebró en Brasil el mes de septiembre de 2016.

Los ganadores fueron:

Pablo Cifuentes Sánchez, del IES Los Olmos de Albacete (Castilla-La Mancha)

Jordi Garriga Puig, del Institut La Segarra de Cervera (Cataluña)

Cesar Palacios Cuella, del Colegio Ntra. Sra. del Buen Consejo de Madrid.

Alberto Pezonaga Torres, del Liceo Monjardín de Pamplona (Navarra)

En segundo lugar, Dña. Carmen Díaz Santana, nombró a los cuatro alumnos medalla de oro de la fase nacional de la OEB, por orden alfabético de apellidos, que también fueron nombrados como representantes de España en la XXVII Olimpiada Internacional de Biología 2016 (IBO 2016), celebrada en Vietnam durante el mes de julio. Los ganadores fueron:

Claudia Lombardo Díez, IES Ramiro de Maeztu de Madrid.

Alberto Maurel Serrano, Colegio Sámer Calasanz de Valdemoro (Madrid)

Jorge Tarancón Díez, IES Pedro de Ursua de Pamplona (Navarra).

Tania Penas Iglesias, IES Pontepedriña de Santiago de Compostela (Galicia).

A continuación Doña Carmen Díaz Santana anunció y presentó la XII Olimpiada española de Biología 2017 (OEB 2017) que se celebrará en la ciudad de Pamplona (Navarra).

Acto seguido el Decano de la Facultad de Biología de la Universidad de Vigo, D. Jesús M. Míguez, hizo entrega del testigo, en forma de una bandeja de plata grabada, al Vicedecano de Profesorado, Investigación y Posgrado de la Facultad de Ciencias de la Universidad de Navarra, D. Rafael Miranda Ferreiro.

Finalmente D. Salustiano Mato de la Iglesia, Rector de la Universidad de Vigo, clausuró el acto y los presentes fueron invitados a un aperitivo-degustación.



Olimpiadas Internacionales

Como destacábamos al principio, parte del éxito de la X Olimpiada Nacional de Biología celebrada en Vigo fue la buena selección realizada con los ganadores que nos representaron en las Olimpiadas Internacionales: la International Biology Olympiad (IBO) que se celebró en Hanoi (Vietnam) entre los días 17-24 de julio de 2016 y en la que participaron estudiantes representantes de 68 países, y la Olimpiada Iberoamericana de Biología (OIAB), que tuvo lugar en Brasilia (Brasil) entre el 11-16 de septiembre de 2016 con la participación de estudiantes olímpicos de 12 países.

En estos eventos internacionales, los alumnos

ganadores en la Olimpiada Nacional obtuvieron de forma brillante varios premios, en concreto una medalla de plata, cinco de bronce y una mención de honor. En definitiva, un gran éxito de nuestros Olímpicos.

Pablo Fernández

Delegado de la OEB (Galicia)-COBGA

Pedro Nozal

Delegado de la OEB (Galicia)

*Junta Directiva Olimpiada Española de
Biología*

PROXECTO DivulGATE 2016

"A falar apréndese falando"

Actividades de todos para todos.

Un dos elementos máis importantes na formación dos estudantes é a transmisión de ideas e conceptos dun xeito efectivo. Existen multitude de cursos que pretenden potenciar as capacidades de expresión oral dos asistentes, achegando as bases teóricas e esquecendo levar á práctica todos eses contidos.



Figuro 1. Logotipo do proxecto

A diferenza destes cursos de formación e comunicación, o Proxecto DivulGATE: "A falar apréndese falando", pretende achegar as bases da exposición aos estudantes da Facultade de Bioloxía, facilitándolles os medios para que realicen exposicións ante un público máis ou menos amplo.

Así, e seguindo algunhas das mecánicas concibidas durante os cursos 2013-14 e 2014-15, a delegación de Alumnos da Facultade de Bioloxía "Lynn Margulis" decidiu levar a cabo durante os días 5, 6 e 7 de abril tres sesións para que os alumnos puidesen expoñer traballos desenvolvidos con anterioridade ou pequenos fragmentos sobre o seu traballo fin de grao.

Como complemento ás exposicións orais dos alumnos, durante esa semana realizouse unha saída na que se deron a coñecer as principais plantas invasoras presentes no Campus de Vigo e a súa problemática. Nesta liña realizáronse as II Xornadas de Especies Exóticas Invasoras do proxecto DivulGATE, que remataron cunha saída teórico-práctica nas Illas Cíes os días 4 e 5 de Xuño.

Delegación de alumnos de Bioloxía

DIVULGATE 2016

A falar apréndese falando

<p>Día 5 de abril</p> <p>16:00H Presentación das xornadas</p> <p>16:15H "¿La presencia de <i>Carpobrotus edulis</i> afecta al comportamiento del caracol de las dunas <i>Theba pisana</i>?"</p> <p>Alba Ferreiro Martínez</p> <p>16:45H "Efecto del cambio climático en la interacción entre <i>Unio delphinus</i> y <i>Corbicula fluminea</i>"</p> <p>Laura Fandiño Paramos</p> <p>17:15H "Plantas que defienden su hogar de invasiones"</p> <p>Brea Bernardo Carrillo Rodríguez</p>	<p>Día 6 de abril</p> <p>16:00H "¿Invasora, quién? Evaluación de la interacción entre <i>Carpobrotus edulis</i> y <i>Theba pisana</i> bajo condiciones controladas."</p> <p>Mariasole Calbi</p> <p>16:30H "Polimorfismo de concha en poblaciones naturales de <i>L. fabalis</i> del mar Blanco."</p> <p>Miriam González Conde</p> <p>17:00H Saída polo campus para observar especies invasoras.</p>
--	--

II JORNADAS DE ESPECIES INVASORAS -DIVULGATE 2016

Actividades de todos para todos.

Considéranse especies invasoras aos animais, ás plantas ou a outros organismos, introducidos polo home fora da súa área de distribución (exóticas, foráneas), que se establecen e dispersan provocando un impacto negativo sobre o ecosistema e/ou as especies autóctonas.

A súa introdución e propagación é facilitada polo comercio (moitas veces ilegal), as viaxes, o transporte de mercancías, etc. Por iso, son un problema global que require da acción e da cooperación internacionais. De feito, son, despois do cambio climático, a segunda causa de extinción de especies.

Os obxectivos das xornadas eran:

- Coñecer cales son as especies invasoras máis frecuentes no noso entorno.
- Incidir na problemática dos organismos invasores nos seus aspectos económicos, ecolóxicos e sociais.
- Divulgar a investigación e acción relacionadas con estes nas que participan científicos da Universidade de Vigo.



Figuro 1. Participantes na saída ás Illas Cíes atendendo ás explicacións da profesora

Nas II Jornadas de Especies Invasoras DIVULGATE realizáronse 2 tipos de actividades: conferencias, saída guiada para coñecer especies exóticas invasoras do Campus de Vigo e das Illas Cíes. Nesta localidade fixéronse prácticas de xeolocalización e visita a parcelas de plantas

invasoras, arrancando margarida do Cabo (*Arctotheca calendula*) e descortizando acacia negra (*Acacia melanoxylon*).

PROGRAMA

6/04/2016: Saída guiada polo CUVI, aberta a todos os participantes ata un máximo de 30 persoas. Monitores Sergio Rojo e Brea Carrillo.

7/04/2016: Conferencias: moderadas por Sergio Rojo, Brea Carrillo e Julio Alonso-Rial

- ▶ *Localizando especies invasoras: Viaxe ao longo da costa de Galicia.* Yaiza Lechuga (Plant Ecophysiology Group: Invasive Plants, Univ. de Vigo).
- ▶ *Ecoloxía invasiva da ameixa asiática "Corbicula fluminea".* Noé Ferreira-Rodríguez (Laboratorio de Limnoloxía, Departamento de Ecoloxía e Bioloxía Animal, Univ. de Vigo)
- ▶ *Cambios nos servizos ecosistémicos causados por especies invasoras.* Jonatan Rodríguez (Plant Ecophysiology Group: Invasive Plants, Univ. de Vigo).
- ▶ *Novos rexistros de especies de peixes mariños por tropicalización das augas: o caso galego.* David Barros García (Dep. de Bioquímica, Genética e Inmunoloxía. Univ. de Vigo)
- ▶ *A gran travesía: desde las Antípodas ata Portugal pasando por Sudáfrica. Crónica do biocontrol de "Acacia longifolia".* F. Alejandro López (Centre for Functional Ecology. Dep. of LifeSciences. Univ. de Coimbra)

Aviso: As conferencias deste ano e as do ano anterior foron gravadas por UVIGO TV e pódense consultar en <http://tv.uvigo.es/es/serial/2307.html> (2015) e <http://tv.uvigo.es/es/serial/2733.html> (2016).

4-5/06/2016: Saída guiada ás Illas Cíes

DESENVOLVEMENTO DAS ACTIVIDADES

O primeiro día realizouse unha ruta (2,5 km) con 8 paradas, nas que se viron falsa acacia (*Robinia pseudoacacia* L.), caranguexo americano (*Procambarus clarkii* Girard, 1852), mimosa (*Acacia dealbata* Link), carrizo da Pampa (*Cortaderia selloana* (Schult. & Schult.f.) Asch. & Graebn) e cana común (*Arundo donax* L.), herba do burro (*Oenothera glazioviana* Micheli), acacia negra (*Acacia melanoxylon* R.Br.), margarida do Cabo (*Arctotheca calendula* (L.) Levyns) e por último, observóuse a capacidade de invasión da acacia negra e do poligonum do Cabo (*Persicaria capitata* (Buch.-Ham. ex D.Don) H.Gross).

As conferencias do segundo día foron impartidas por alumnos de doutoramento da Facultade de Bioloxía e un alumno egresado, actualmente investigador en Portugal.

E, por último a saída ás Illas Cíes co obxectivo de ir un paso máis alá na experimentación e de amosar ao público os métodos de traballo, identificación e manipulación de especies invasoras, así como a conservación de espazos con casos reais.



Figura 2. Labores de control da margarida do Cabo

No primeiro día ensinou-se a xeolocalizar de especies invasoras e na segunda leváronse a cabo labores de control de margarida do Cabo e de acacia de madeira negra.

Participaron un total de 28 persoas, que pertencían a distintas facultades da Universidade de Vigo: 19 alumnos de Bioloxía, 3 de Ciencias do Mar e 2 de Enxeñaría Industrial e 4 monitores-profesores.



Figura 2. Descascado de acacia negra

Ao finalizar a actividade realizáronse enquisas de avaliación nas que de forma xeral foi satisfactoria, aínda que algún dos asistentes desexaban que esta saída durase máis tempo.

Os organizadores agradecen o financiamento por parte da Vicerreitoría de Extensión Universitaria, a colaboración do Decanato da Facultade de Bioloxía e do Parque Nacional Marítimo Terrestre das Illas Atlánticas de Galicia, así como aos participantes no proxecto, alumnos e profesores.

A EXPERIENCIA DO «INCUVI-EMPRENDE» 2016

Único proxecto da área das Ciencias seleccionado

Os premios INCUVI-Emprende teñen como obxectivo promover e premiar a elaboración dunha idea de negocio orixinal e creativa. Son convocados pola Universidade de Vigo e pola Fundación Universidade de Vigo anualmente dende o ano 2011, e os destinatarios son tanto o alumnado actual coma persoas tituladas pola Universidade de Vigo.

Quen somos e quen temos a intención de ser?

Somos un grupo de graduados en bioloxía que resultaron gañadores da V edición dos premios INCUVI-Emprende, sendo o único proxecto no ámbito científico. Tras un ano daquilo atopámonos inmersos na creación de MycoGalicia, unha empresa dedicada á «formación ambiental, á investigación e ao asesoramento forestal, tendo o seu eixo central no campo da MICOLOXÍA».



Figuro 1. Logotipo do proxecto

Como comezamos?

As ideas e os proxectos ás veces xorden de pequenas charlas ou ocorrencias, e nun comezo non se pensa que poidan chegar a ser nada serio ou, polo menos, nada tan importante coma o que ao final rematan sendo.

No noso caso, unha proposta que pouco tiña que ver co proxecto que agora estamos desenvolvendo, mais aló de estar vinculada coa micoloxía, foi a que deu lugar a este proxecto.

Cales foron os primeiros pasos cara a presentación ao INCUVI-Emprende?

Pouco despois de que a idea inicial comezase a tomar forma e pensásemos en presentala ao concurso de ideas emprendedoras da Universidade de Vigo, houbo que buscar o que se precisaba para presentar un proxecto deste tipo.

O primeiro paso foi redactar un resumo da idea de negocio que, a verdade, visto agora resulta bastante idílico e mostra a pouca idea que tiñamos sobre o mundo empresarial. Sen embargo, ese resumo foi o que nos permitiu pasar á seguinte fase: a entrevista persoal.

Na segunda fase do concurso, tivemos que defender a nosa idea de negocio ante as 3 persoas do tribunal avaliador e que ían ser os encargados da formación dos membros dos proxectos gañadores posteriormente. «A priori», aos ollos dos economistas a nosa idea base non resultaba demasiado atractiva, pero tivemos sorte de que no tribunal houbera alguén que comprendese o campo da bioloxía e as posibilidades de que a idea se puidese desenvolver con tempo.

Posto que non soubemos interpretar exactamente como nos fora na entrevista, sorprendeunos o feito de ser un dos grupos seleccionados na V edición do INCUVI-Emprende, entre os 29 proxectos seleccionados do eido da enxeñaría (12), do xurídico social (10), ademais de cadanseu nas artes e humanidades e nas ciencias, así como 5 de carácter multidisciplinar (DUVI, 15 de decembro de 2016).

Que implica ser gañador do INCUVI-Emprende?

Isto permitiu que a Universidade de Vigo proporcionara, de xeito gratuíto, unha oficina con

liña telefónica, internet e climatización a cada grupo (patrocinada por unha empresa ou fundación), que no noso caso está situada na cidade Universitaria do Campus de Vigo.

Ademais, inclúen un ano no que se imparten cursos de formación e titorización personalizada referida ao proxecto para que se poida madurar a idea de negocio e comprobar a súa viabilidade no caso de que se decidise sácala ao mercado.

E a partir de aquí que?

Tras trasladarnos á «nosa» oficina comezamos a traballar no plan de negocio coa asesoría constante dos formadores do programa, BLUBUSINESS, aos que xa coñecíamos por ser os encargados de realizar as entrevistas dos proxectos que pasaran a primeira fase.

É nesta etapa na que a nosa idea inicial de proxecto comeza a «facér augas». Temos que buscar o xeito de desenvolvela e atopar clientes aos que lles poida interesar a nosa oferta. Houbo momentos que reformulamos as ideas previas, intentamos abrir novos camiños e pensar cal era o modo máis axeitado de levar a cabo o proxecto.

Coma diantres imos crear unha empresa?

É preciso ter en conta que o noso grupo está formado por 4 biólogos, dos cales, ningún tiña coñecementos en económicas ou empresariais. Grazas á formación que ofrece o programa INCUVI-Emprende este non foi o maior obstáculo, posto que nos resolveron todas as dúbidas que apareceron e facilitáronnos información sempre que a solicitamos.

Podería dicirse que este é un dos puntos máis importantes desta experiencia, a aprendizaxe que nos proporcionaron, demostrando que, con

formación, non é imposible que xente que non está vinculada directamente cos estudos de empresariais poida tentar levar a cabo unha idea de negocio; aínda que formarse minimamente nestas áreas é imprescindible no momento que un se decide a andar por elas. E, grazas á axuda proporcionada polo INCUVI non nos pareceu tan complicado coma se estivésemos nós solos. Iso si, tampouco foi sinxelo familiarizarse con ese vocabulario técnico que nunca antes empregáramos. Pódese facer pero leva o seu tempo.

E o futuro, como está previsto?

Tras todo isto, sería raro non dicir que esperamos de cara ao futuro próximo que MycoGalicia vote a andar, con maior ou menor atino, aínda que confiamos sexa o maior. A idea ten unha base fundamental, que é que 4 biólogos recentemente graduados poidan traballar naquilo que estudaron, que ao fin e ao cabo é o desexo de calquera persoa que se forma nun determinado campo, que está interesado nel e que quere vivir diso.

María Cabaleiro (m.c.alfaya@gmail.com)

Andrés Cordeiro (anbaco185@gmail.com)

Paula Estévez (pecaride@outlook.com)

Hugo Fernández-Ricón (hugo_fernandez_r@hotmail.com)



ACTO DE GRADUACIÓN 16 de junio de 2016

IV^a PROMOCIÓN DO GRADO EN BIOLOGÍA

Discurso de M^a Cristina Aría
Madrina da promoción

Moitas grazas Sra. Vicerreitora. Benvinda a esta nosa Facultade, sempre a súa Facultade; Sr. Presidente do Colexio Oficial de Biólogos de Galicia, grazas pola súa compañía; Decano, Padriño, profesores, alumnos, Sras. e Sres.

Permitídemme que as miñas verbas estean adicadas dende o comenzo da miña intervención aos protagonistas do acto, os nosos alumnos.

Estamos en un Acto Académico que como tal tiene un protocolo, pero para mí también es un acto entrañable por eso me voy a permitir la licencia de no ser rigurosamente protocolaria a lo largo de mi intervención. Me interesa sobre todo haceros sonreír. Creo que la sonrisa cuesta menos que la electricidad y da más luz.

Cuando algunos de vosotros, vinisteis a mi despacho para preguntarme si quería ser la madrina de vuestra promoción, me hizo mucha ilusión, y más aún cuando me enteré que Raúl, bueno el profesor Iglesias, iba a ser el padrino. E inmediatamente una pregunta ¿qué les voy a decir cuando tenga que hablar?

Con las fotos que me habéis enviado Lara y Adrián y la información de mis espías, Miriam, Noelia y Lucía, creo que he conseguido hilvanar un pequeño Amarcord sobre lo ocurrido durante estos 4 años. Un pequeño Amarcord que no pretende para nada, emular al de Fellini.

Como preámbulo una aclaración y una advertencia. La aclaración, yo hablo antes que el padrino por una doble cuestión alfabética: Mi primer apellido empieza por A y el del padrino por I y la M de madrina, mientras no se demuestre lo contrario, está antes que la P de padrino. La advertencia es que por regla general lo que contamos como cierto podría no haber ocurrido y en cambio podría haber sucedido lo que parece fruto de la imaginación. Dicho esto...

Voy a empezar hablando de los peligros que habéis pasado, porque estoy convencida de que vosotros no lo vais a hacer. El primer peligro quedó reflejado en un ejemplar del Faro de Vigo. Efectivamente, todos estos años, habéis soportado a los gusanos voladores, unha nova compañía Low-cost.

Otro momento peligroso, en este caso, con graves consecuencias para la evolución, fue cuando los profesores de prácticas de Fisiología Vegetal 2 bajo la maléfica dirección del profesor Manuel Rey Fraile intentaron convertirnos en herbívoros.

Por el contrario, otros profesores, de cuyos nombres no debo acordarme, quisieron convertirnos única y exclusivamente en carnívoros.

Pero sin duda alguna las situaciones más peligrosas que habéis vivido en estos 4 años, se produjeron en la inocente y bucólica excursión de Biodiversidad con la profesora Josefina Garrido y el profesor Luis Navarro. Que tranquilos y sonrientes estabais aquí sin sospechar lo que os iba a ocurrir. Primero la profesora Garrido os llevó al interior de una cueva bajo el pretexto de estudiar la fauna cavernícola, cuando en realidad ibais a servir de alimento a los coleópteros hipogeos y a los colémbolos depredadores. Después, el profesor Navarro, en su afán desmedido por incrementar la Biodiversidad del Planeta, os dejó abandonados, a algunos de vosotros, en lo más recóndito del Bierzo para así poder conseguir una nueva especie de hombre lobo.

Gracias a vosotros he descubierto dos nuevas especies de fitoparásitos. Los parasitólogos estamos intentando clasificarlas. Por el momento sabemos que son especies animales, ectofitoparásitos del tronco, no artrópodos pero si con las extremidades articuladas.

También habéis pasado por Buenos momentos, y parece ser que habéis estudiado mucho y ensuciado muchas batas. De esos momentos buenos, hay dos grupos de fotografías que, inmediatamente, me sugirieron algo al verlas. En primer lugar las fotografías del paraguas. Aquí estáis con tesón y fuerza, pinchando y agitando a una pobre especie vegetal, con el paraguas abierto. Bueno, debéis de saber que a lo largo de la vida llueve muchas veces y hay que abrir el paraguas, pero, aún que chova a cachón, nunca penséis que tenéis que abrir el paraguas porque llueve, NO, abrimos el paraguas porque queremos pinchar a las nubes para que no se

queden dormidas.

Y ahora el grupo de las fotografías del agua, que yo creo que son las más bonitas de todas, sobre todo esta última. Cuando la vi, lo primero que pensé fue: "ojalá que a lo largo de su vida, nunca le llegue el agua al cuello, bajo ninguna circunstancia".

Todos estos años habéis estado en contacto con la Ciencia. Habéis ocupado un aula determinada, la última el aula 2, que ahora está así pero que el curso que viene estará ocupada por otros alumnos. Aunque no puedo pedirle al Decano que la deje vacía para siempre, para mí, cuando piense en vosotros, estará siempre vacía.

Os incorporáis al mundo de los adultos, a la vez que unos nuevos elementos químicos y que otros nuevos, estos sí de nombre impronunciable, que aparecerán a finales de año.

Y Ahora os espera el futuro, un futuro que nunca será perfecto, porque el futuro sólo es perfecto como tiempo verbal. No os asustéis por tener un raudal de preguntas para las que no encontráis respuestas. ¡Bienvenidos a la existencia! Quise fijarme en tres palabras para resaltaros su importancia y me encontré con estas tres: Literatura, Comprender, en el sentido de encontrar justificados o naturales los actos o sentimientos de otro y Esperanza.

Literatura, una persona que tiene por compañera a la literatura, es libre y difícilmente manipulable. Todo está en los Clásicos. Teniendo en cuenta que este año celebramos el IV Centenario de la muerte de Miguel de Cervantes, no me puedo resistir a deciros una de las palabras del loco más famoso y entrañable de la Literatura Universal, Alonso Quijano, Don Quijote: Hoy es el día más hermoso de nuestra vida, querido Sancho; los obstáculos más grandes, nuestras propias indecisiones; nuestro enemigo más fuerte, el miedo al poderoso y a nosotros mismos; la cosa más fácil, equivocarnos; la más destructiva, la mentira y el egoísmo; la peor derrota, el desaliento; los defectos más peligrosos, la soberbia y el rencor; las sensaciones más gratas, la buena conciencia, el esfuerzo para ser mejores sin ser

perfectos, y sobre todo, la disposición para hacer el bien y combatir la injusticia donde quiera que estén”.

Comprender. Gerónimo fue el más famoso de los indios apaches. Hace poco tiempo leí un artículo escrito por un joven como yo, que reconocía haber jugado a indios y vaqueros y que el grito Gerónimo le infundía valor y fuerza. Es verdad, porque yo también, a pesar de ser niña, jugaba a indios y vaqueros. Entonces no lo sabía pero hace unos años descubrí, por serendipia, las oraciones de los indios apaches. Y hay una que se refiere a la comprensión hacia los demás

Por último Esperanza. Esperanza no significa esperar y anhelar, no basta con eso, sino que es necesario hacer algo más; ponerse al trabajo y responder, como persona y como profesional, a las exigencias de cada día. “Hemos llegado hasta aquí” es una frase esperanzadora; “Hasta aquí hemos llegado” es justamente todo lo contrario.

Para falar da esperanza temos unhas fermosas verbas do noso poeta Celso Emilio Ferreiro:

*“A realidade existe
porque existe a palabra.
Si non sabes decir longa é a noite
tampouco saberás que existe a alba.
Para ser libre o home
ten que saber decir, creo na espranza”*

Raparigos, Esperanza no futuro e boa viaxe pola vida

Mª Cristina Arias

Discurso de Raúl Iglesias

Padriño da promoción

Estimados compañeros y familiares, queridos alumnos, antes de nada me gustaría agradeceros de todo corazón que hayáis pensado en mí para ser vuestro padrino de promoción, y para compartir honores con otra parasitóloga.

Confieso que en un primer momento, cuando me lo comunicasteis, me asusté un poco ya que, aunque no tengo hijos, sí tengo 5 ahijados, y después de haberles dicho a familiares y amigos que, por favor, si nacía algún nuevo retoño borrarán mi imagen de su pensamiento, pensé: ¿cómo voy a explicarles ahora este escandaloso incremento en la cuenta de ahijados? Después, me dije, no, Raúl, tranquilízate y vete a las fuentes bibliográficas, como harían tus alumnos.

Así que consulté en el diccionario las diferentes acepciones de la palabra “padrino” para ver qué “competencias” debería asumir como padrino de promoción. Afortunadamente, comprendí enseguida que este nombramiento no respondía ni al típico concepto de “padrino cristiano” ni, por supuesto, al de “jefe de organización mafiosa”, y que la acepción que más se ajustaba a esta situación era la de “persona que acompaña y representa a otra que recibe algún honor, grado, etc.” y, en todo caso, a la de “persona que ampara y protege a otra, y que a veces emplea su poder para facilitarle la consecución de algo”, aunque respecto a esta última, teniendo en cuenta el poder que atesora un humilde profesor de Universidad, entiendo que tal vez esa no haya sido la causa principal de vuestra decisión.

Una vez entendí cuál debía ser mi papel, me tranquilicé y me dije: ¡acepta la invitación!

Pues bien queridos alumnos, para no extenderme mucho, me gustaría, en primer lugar, felicitaros a vosotros y, por supuesto, a vuestras familias, que también han sido muy importantes a lo largo de todos estos años, por haber terminado con éxito este primer peldaño de vuestra formación como profesionales, en el que espero que no sólo yo, sino también el resto de mis compañeros, hayamos estado a la altura. Es verdad que en

algún momento de estos cuatro años nos habréis odiado por tantos informes, memorias de prácticas, trabajos, cuestionarios, exposiciones orales, etc., pero espero que haya valido la pena, y que hayáis notado en vuestra formación como profesionales y como personas la mejoría que pretendíamos.

Después de todo, os recuerdo que la capacidad para aprender autónomamente, trabajar en equipo, organizarse y planificar adecuadamente las tareas, analizar y procesar información, y comunicar de forma eficaz vuestros resultados y conocimientos, son algunas de las competencias mejor valoradas por los empleadores, más allá de los conocimientos teórico-prácticos específicos que hayáis aprendido durante vuestra formación.

Y tal vez al decir todo este listado de aptitudes, algunos hayáis pensando: pues yo la verdad es que todavía me cuesta mucho exponer en público; otros, que todavía estáis redactando el TFG o que ya lo habéis terminado, os habréis dado cuenta de que escribir un texto científico-técnico es más difícil de lo que pensabais y que os está costando u os ha costado un montón redactarlo. Es obvio, que algunos de vosotros tenéis actualmente más dificultades para acometer algunas tareas que otros, pero no os desaniméis.

Ya sabéis que las capacidades se van desarrollando de forma progresiva durante la vida, y aunque es verdad que en algunas personas aparecen más precozmente que en otras, mi consejo es que perseveréis, porque sólo desde el esfuerzo y el tesón podréis superar gran parte de las dificultades que os irán surgiendo durante vuestra vida profesional. Pablo Picasso dijo una vez: “la inspiración existe, pero tiene que encontrarte trabajando” y yo creo que esa frase resume perfectamente, la idea que intento transmitir. Recordad que la vida es un continuo aprendizaje y que de vuestra perseverancia en lo que hagáis dependerá gran parte de vuestro éxito personal.

Y ahora que he pronunciado esa palabra tan determinante en la actualidad, “éxito”, os diré que no tengáis miedo a no alcanzarlo inmediatamente y a equivocaros. Hace poco, no sé si lo habréis oído o leído, porque se ha convertido en una noticia viral en las redes sociales, Johannes Haushoffer, un profesor de psicología de la prestigiosa Universidad de Princeton, publicó un curriculum vitae de “fracasos” en el que reflejaba únicamente las becas, premios, puestos de trabajo, proyectos y artículos de investigación que nunca recibió, o que le fueron denegados o rechazados a lo largo de su carrera, precisamente para intentar desmitificar la importancia del “éxito” o el “fracaso” en la vida, y para recordar que, muchas veces, lo que hace que una iniciativa personal prospere o no, no depende sólo de uno mismo, sino también del propio azar, del diseño adecuado o inadecuado de los formularios de acceso laboral, o simplemente del día que tengan los entrevistadores o responsables de los comités de selección o evaluación de las empresas o instituciones públicas. Y es verdad, cualquiera de los profesores que estamos hoy a aquí, y que tal vez seamos unos privilegiados porque, tras una larga carrera de fondo, hemos acabado trabajando en lo que nos gusta, tenemos un curriculum, que siendo más o menos extenso, sólo enumera los éxitos. Es como si todo lo que no hemos conseguido a lo largo de nuestras carreras no hubiese servido para nada, porque de una u otra manera no se identifica con el concepto actual del éxito.

Pues bien, a estas alturas, ya sabréis que no es así, y que de los errores o desilusiones se puede aprender tanto o más que de los aciertos, así que, como sois todavía muy jóvenes y tenéis mucho tiempo para atinar y para equivocaros, yo os animo a arriesgaros, a intentar hacer realidad todas vuestras ilusiones, y, aunque las cosas no estén fáciles ahí fuera, a luchar con todas vuestras fuerzas por conseguir trabajar como biólogos, ya sea aquí, en España, o, por qué no, en otro país donde valoran como se merece la formación académica que habéis recibido y que

tanto esfuerzo nos ha costado a todos. Y respecto a esta última posibilidad, la de irse fuera, me gustaría recordaos las palabras de nuestro querido compañero Pedro Pablo Gallego, que estoy seguro que os diría si estuviera en este estrado, y que más o menos vienen a decir: “hay mundo más allá del Padornelo”.

En fin, queridos biólogos, o cuasibiólogos para los que no hayáis terminado todavía, no me gustaría finalizar esta intervención sin recordaros que el siglo XXI ha sido bautizado por la propia Organización para la Cooperación y Desarrollo Económico (OCDE) como el “siglo de la bioeconomía” porque se espera que el desarrollo y adaptación de ciertos sistemas y procesos biológicos a los procesos productivos se convierta en la nueva revolución industrial que sirva de motor económico para la humanidad dentro de un contexto de desarrollo sostenible. Si estas pretensiones y predicciones finalmente se convierten en realidad, que la bioingeniería y la biología sintética, por ejemplo, no se conviertan en el pretexto para el desarrollo de una nueva economía tan deshumanizada y poco compatible con el medio ambiente como la actual, dependerá en gran medida de vuestro sentido común y de vuestra honestidad y ética profesional, así que sólo espero de vosotros que, si finalmente acabáis siendo actores principales de estos cambios, estéis a la altura de este enorme reto.

En lo que a vuestro padrino respecta, ojalá tuviera la solución o el poder para colocaros a todos, pero como no es el caso, lo único que puedo ofreceros a partir de ahora, es mi consejo, si es que creéis que os puede servir para algo, y, por supuesto, mi amistad. ¡Qué tengáis muchísima, muchísima suerte en todo lo que hagáis a partir de ahora!, y, por favor, donde quiera que acabéis, mantenedme informado de vuestros progresos, porque por pequeños que estos sean estoy seguro que me harán sentir orgulloso de vosotros.

Raúl Iglesias

Universidade de Vigo



2012



2016

Grao en Bioloxía



Dani Freije