



BOJOS PER **LA BIOQUÍMICA**

Fundació
Catalunya
La Pedrera



Universitat de Barcelona

PRESENTACIÓ

L'any 2013, la Fundació Catalunya-La Pedrera va crear el programa **Bojos per la ciència** per a estímul del talent científic dels joves.

Dins d'aquest programa marc, neix *Bojos per la Bioquímica*, una proposta del Departament de Bioquímica i Biologia Molecular de la Facultat de Biologia de la Universitat de Barcelona.

La Bioquímica és el camp de la ciència d'aquest segle XXI amb més impacte sobre la nostra vida. Ambdues estan canviant de forma espectacular en els últims anys degut a les aplicacions biotecnològiques que van des de l'utilització de virus bacterians o de la microscòpia més avançada fins a les plantes transgèniques.

INFORMACIÓ DEL CURS

Aquest curs està dirigit a l'alumnat de primer de batxillerat interessat en descobrir el camp de la Bioquímica, la seva importància per a la nostra societat i la seva aplicació (la Biotecnologia). Amb aquest curs l'alumnat podrà endinsar-se en el coneixement teòric i pràctic de la Bioquímica. La part teòrica servirà d'introducció i reforç dels experiments que treballaran amb els científics més joves del Departament de Bioquímica i Biologia Molecular (BBM) de la Universitat de Barcelona.

Continguts teòrico-pràctics a desenvolupar

Així, en una primera aproximació, es tractarà en sessions teòriques i pràctiques:

- Proteïnes transportadores dels precursors de l'ADN.
- Aplicacions biotecnològiques dels virus bacterians.
- Plantes transgèniques.
- Microscòpia multidimensional.
- Bioinformàtica i les seves aplicacions.
- Fermentacions (bones i dolentes) i llevats.
- Bioquímica a través d'internet, aquesta hamburguesa porta carn de cavall?
- Ús d'animals experimentals en el laboratori d'investigació.
- Entendre i preparar un article científic.
- Presentació pública de l'article.

Nombre d'hores de les sessions teòriques: 20 h (2 h x 10 sessions)

Nombre d'hores de les sessions pràctiques: 44 h (4 h x 11 sessions)

Nombre d'alumnes.

Un total de 24 alumnes són els que poden seguir aquest projecte.

Lloc

El curs es farà als laboratoris del Departament de BBM de la UB a la Facultat de Biologia (Av. Diagonal 643, edifici Prevosti, planta -1, Barcelona) els

Període i horari

Dissabtes de gener a juliol del 2014 en horari de 10 a 14 h.

Coordinador del programa.

Josep M. Fernández Novell, professor del departament de Bioquímica i Biologia Molecular de la Facultat de Biologia de la Universitat de Barcelona
(jmfernandeznovell@ub.edu)

Perfil de l'equip docent

Les sessions teòriques i les pràctiques seran impartides per professorat jove del Departament de BBM i per estudiants de doctorat del mateix departament.

Material didàctic a utilitzar al llarg del programa

Es lliurarà a l'alumnat participant un dossier amb un resum de cada sessió teòrica i un guió complet de cada sessió pràctica. El curs, sessions teòriques i pràctiques, s'impartirà en part en català i, com a mínim, una meitat en anglès. El material estarà en l'idioma en que es desenvolupi la sessió corresponent.

Avaluació del programa.

L'avaluació es farà a partir de diferents questionaris en començar i després de cada sessió teòrica i pràctica per tenir la mateixa visió que els participants.

PERFIL CANDIDATS

- Alumnat de 1r. de batxillerat científic i/o tecnològic.
- Joves que tinguin un interès especial per a les ciències. Es valorarà especialment la motivació i l'interès per a les ciències, així com el talent, la curiositat i les aptituds.
- Bon expedient acadèmic.

CALENDARI

Període d'inscripcions: Tot el mes de setembre fins al 17 d'octubre.

Procés de selecció:

- del 18 d'octubre al 17 de novembre selecció de candidats

- del 18 de novembre al 29 de novembre entrevistes personals
- de l'1 de desembre al 5 de desembre comunicació a l'alumnat seleccionat

L'11 de gener Cerimònia d'obertura a l'Auditori de La Pedrera.

A partir del 18 de gener comença el "Bojos per la Bioquímica"

INSCRIPCIONS

Data límit: 17 d'octubre

Bases del Programa Bojos per la Bioquímica

El límit de candidatures que pot presentar cada centre educatiu és de 3. En cas de rebre més de tres candidatures d'un mateix centre educatiu seran automàticament eliminades del procés de selecció.

Per a la consideració de les candidatures és imprescindible:

- L'alta en línia a través del [formulari d'inscripció](#).
- La recomanació confidencial del professor/a de ciències, matemàtiques o tecnologia.
- La recomanació confidencial del tutor/a, cap d'estudis o director/a del centre.

L'enviament del formulari de sol·licitud no garanteix l'entrada directa al Programa Bojos per la Bioquímica. Totes les candidatures presentades formaran part d'un [procés de selecció](#). Hi haurà una primera selecció que culminarà amb les entrevistes personals, del 18 al 29 de novembre. La convocatòria a l'entrevista serà a través del web del programa <http://www.bq.ub.edu/bojosBioquimica/> i a través del correu electrònic facilitat en el procés d'inscripció.

Es seleccionaran un total de 24 estudiants entre totes les entrevistes realitzades. De l'1 al 5 de desembre es comunicarà la resolució de l'adjudicació de les 24 places, estudiants seleccionats i no seleccionats.

Procediment d'Inscripció

1. Donar d'alta les dades de l'alumne i el seu tutor o representant legal al [formulari en línia](#). El nostre sistema comprovarà la validesa de les dades i assignarà un **codi de referència**. Aquest codi caldrà fer-lo servir en qualsevol comunicació posterior amb el Programa. El sistema enviarà també un correu electrònic amb la referència, una còpia del dades a l'adreça proporcionada en el formulari i l'enllaç necessari per continuar el procés..
2. Amb l'enllaç proporcionat en el missatge de resposta o continuant en el mateix formulari es podrà arribar a una plana personalitzada d'inscripció. Aquesta plana estarà accessible en qualsevol moment fins el final del període d'inscripció i permetrà:
 - Modificar les dades introduïdes
 - Carregar el formulari de sol·licitud (Document Word o pdf)

- Indicar les dades de contacte del professors que han de fer les recomanacions. Quan s'omplin aquestes dades, els professors rebran un correu electrònic del Programa amb les instruccions per efectuar la recomanació.
- Comprovar l'estat de la sol·licitud

Procediment per adjuntar les recomanacions

Tant bon punt rebem les seves dades, els professors rebran un correu electrònic amb les instruccions necessàries per efectuar la recomanació. Les cartes de recomanació es poden enviar en línia seguint l'enllaç indicat al missatge o directament per correu electrònic a jmfernandeznovell@ub.edu.

Models de sol·licitud i recomanacions

- [Formulari de sol·licitud](#)
- [Recomanació del professor de ciències](#)
- [Recomanació del professor tutor](#)

ORGANIGRAMA

BOJOS PER LA BIOQUÍMICA 2014	
RESPONSABLES	
Josep M. Fernández	Coordinador jmfernandeznovell@ub.edu
Javier Casado	Director Dept. BBM
Josep Lluís Gelpí	Responsable web
Isabel Morales	Gestora departamental
PROFESSORAT	
Manel Bosch	mbosch@ccit.ub.edu
Silvia Busquets	silviabusquetsrius@gmail.com
Pere Carulla	perecarullas@gmail.com
Carlos Giménez	carlos.gimenez@gmail.com
Igor Marín	igormarin@ub.edu
Javier Méndez	jmendez@ub.edu
Joana Rossell	joanarossell@gmail.com
Miriam Toledo	miriam.toledo85@gmail.com
Albert Viel	albertviel15@gmail.com

ALUMNAT SELECCIONAT

ALUMNAT SELECCIONAT PER EL BOJOS PER LA BIOQUÍMICA 2014	
Alumnat	Centre
Boiza Rizos, Judith	IES Ventura Gassol Badalona
Escuder Ruiz-Cuevas, Víctor	CCE Montessori Palau Girona
Fernandez Medina, Helena	Santíssima Trinitat BCN
Ferrer Sánchez, Josep Maria	Escola Grèvol BCN
García Martínez, Francesc	IES Bell-lloc Del Pla Girona
Garrido Jiménez, Laura	La Mercè Martorell
Gil Rosell, Blanca	Icària BCN
Gómez Martínez, Sofia	Col·legi Manyanet BCN
Homs Donés, Marc	INS Duc de Montblanc Rubí
Ibáñez Fort, Joan	IES Les Planes Sta Bàrbara Tarrago
Llinàs Vaquer, Anna	FEDAC Lleida Lleida
Llorach Naharro, Pol	IES Francesc Macià Cornellà Ll.
Martín Agramunt, Maria	IES Castellet SV Castellet
Martín Gallego, Maria	IES EMT Granollers
Merino Esperalba, Ignasi	IES Argentona Argentona
Montoliu Cases, Helena	INS Tremp Tremp
Pallàs Piqué, Roger	IES Jaume Callís Vic
Pareja Tello, Rubén	IES Vallès Sabadell
Pelfort Moreno, Marina	Escola Pia Igualada
Pla Mauri, Jordi	IES Miquel Martí Pol Roda Ter
Riba Baczewski, Henryk	IES Domènec Perramon Arenys Munt
Rodellas Gràcia, Nil	Col·legi Claret BCN
Sabaté del Río, Judith	IES Domènec Montaner Reus
Videla Castro, María Pía	INS Josep Pla BCN

CALENDARI

Calendari BOJOS PER LA BIOQUÍMICA	
DATA	SESSIÓ
11/1/2014	Cerimònia d'obertura (Auditori de La Pedrera)
18/1/2014	1a. sessió teòrica: Javier Méndez Albert Viel
1/2/2014	2a. sessió teòrica: Silvia Busquets i Miriam Toledo Igor Marín
8/2/2014	Pràctica 0: Josep M. Fernández
22/2/2014	1a. sessió pràctica pràctica 1 Fermentacions i llevats. pràctica 2 Molecular Biology of Nucleoside Transporters. pràctica 3 Ús d'animals experimentals. pràctica 4 A computational approach to biological questions.
8/3/2014	2a. sessió pràctica (pràctiques 1, 2, 3 i 4)
15/3/2014	3a. sessió pràctica (pràctiques 1, 2, 3 i 4)
29/3/2014	4a. sessió pràctica (pràctiques 1, 2, 3 i 4)
5/4/2014	Sessió preparació d'articles: Josep M. Fernández
26/4/2014	3a. sessió teòrica: Javier Méndez Joana Rossell/Pere Carulla
10/5/2014	4a. sessió teòrica: Manel Bosch Carlos Giménez
17/5/2014	5a. sessió pràctica pràctica 5 Aplicacions Biotecnològiques dels virus bacterians. pràctica 6 Multidimensional microscopy. pràctica 7 GMO plants, a friend or a foe? pràctica 8 Bioquímica a través d'internet.
31/5/2014	6a. sessió pràctica (pràctiques 5, 6, 7 i 8)
14/6/2014	7a. sessió pràctica (pràctiques 5, 6, 7 i 8)
28/6/2014	8a. sessió pràctica (pràctiques 5, 6, 7 i 8)
5/7/2014	Sessió d'articles i confocal: Josep M. Fernández Manel Bosch
17 / 7 / 2014	Presentació pública i acte de cloenda

RESUMS DE LES SESSIONS:

Fermentacions (bones i dolentes) i llevats.

Javier Méndez Viera

Sense els enzims la vida tal i com la coneixem no tindria lloc, doncs són els catalitzadors que agilitzen l'activitat bioquímica de tots els éssers vius. Iniciarem la sessió teòrica amb una breu introducció sobre l'estructura tridimensional de les molècules orgàniques, els tipus d'enllaços i la importància que tenen en la conformació tridimensional de les molècules processos com la ciclació. S'explicarà que és la estereoisomeria i la seva importància en el àmbit de la bioquímica.

Es repassaran conceptes com els nivells d'organització de les proteïnes; el paper dels enllaços disulfurs i els ponts d'hidrogen en el manteniment de l'estructura secundària; i el paper de les modificacions post-traduccionals i la seva funció en el plegament.

Usant com a model enzimàtic l'hexoquinasa es realitzarà la consulta de bases de dades on-line per mostrar als alumnes un petit tast de bioinformàtica. Per acabar, es farà un petit recorregut per les principals vies metabòliques i alguns dels processos de regulació de la seva activitat.

Molecular Biology of Nucleoside Transporters.

Albert Viel Oliva

Nucleosides are biomolecules that are essential for the normal functioning of the cell. They can be synthesized *de novo* but it is very expensive in terms of energy, so obtaining them from the extracellular space it is worthwhile for the cell. These molecules cannot go through the cell membrane and the cell needs special membrane proteins: the nucleoside transporters.

The nucleosides are implicated in a variety of biochemical processes. For these reason, understanding the molecular biology of the proteins that internalize the nucleoside inside the human cells is an important topic to investigate in.

In this practice lesson the student will use the basic molecular biology techniques that are commonly used in the laboratory. In particular, they will perform a DNA restriction and an agarose electrophoresis. There will be explained the theoretical basis of the different parts of the practice.

Ús d'animals experimentals en el laboratori d'investigació.

Silvia Busquets Rius i Miriam Toledo Soler

The session "Use of animal models in research laboratories" will comprise the following items to be treated and adapted for the understanding of the students:

- (1) importance of animal models for research
- (2) examples of significant literature (experiments could not have been done without an animal model, transgenic cloning)
- (3) importance in drug discovery and development,
- (4) use of the animal models in pharmaceutical companies,
- (5) control and regulation of the animal use in research by Ethic Committees,
- (6) alternatives to the use of animal models.

Moreover, it will be introduced the practical session because some of the manipulation of the animals (always performed by the monitors) requires some previous theoretical introduction: handling of animals, anaesthesia, routes of administration, measurement of muscle strength and physical activity, training with the treadmill, behavioural tests: forced swimming test and resident-intruder test, harmless quantification of glucose levels from blood.

A computational approach to Biological questions: Modelization of gene regulatory Networks.

Igor Marín de Mas

With the advent of microarrays and other "omic technologies", the amount of biological data has increased exponentially. These technologies provide a huge amount of data that is increasing the demand for tools to assist the analysis and extraction of meaningful biological information. Computational approaches are becoming an important field in systems biology because it provides tools that allow us to discern the mechanisms underlying the behaviour of complex systems such as biological systems using big data bases from omic technologies.

In this activity, the students will have a first contact with the computational modellization of biological systems. Specifically, it will be focused on discrete models used for modelling interaction networks such as gene regulatory networks. In this approach, both the evolution rules and the partial knowledge about the structure and the behaviour of the network are formalized using a common constraint-based language. The use of this formal approach is relevant and applicable to address questions raised by biologists about such networks.

This activity will be divided in two classes. An approximate guide of each class is described below:

- In the first class (2 hours) we will work on the consolidation and understanding of some important concepts necessary for the modelization of

interaction networks and more specifically gene regulatory networks. We will see how the microarrays and other technologies that measure the gene expression levels can provide biological data in order to extract meaningful knowledge of our biological system. We will also see why is necessary the use of computational tools to decipher the mechanism underlying biological processes? We will focus on discrete models based on R. Thomas formalism as computational tool. Finally we will see how the gene expression data obtained experimentally can be integrated into a model describing a gene regulatory interactions network in order to obtain a qualitative understanding of the network dynamics

- In the second class (4 hours) the students will consolidate all the concepts explained in the first class. For this aim we will design a discrete model describing a small gene regulatory network, after this we will use some experimental observations such gene expression data or phenotypic evidences to constrain the possible solutions. In this practical class we will see how our computational tool can give meaningful biological information about the network dynamics and how it can affect the biological processes.

At the end of this activity the students will have a basic knowledge of computational modelling of gene regulatory networks using discrete models based on R. Thomas formalism.

Aplicacions Biotecnològiques dels virus bacterians.

Javier Méndez Viera

Els bacteriòfags conformen les entitats biològiques més amplament distribuïdes i més nombroses de la biosfera i malgrat que no són considerats éssers vius, tenen una importantíssima funció en els ecosistemes al mantenir la homeòstasi bacteriana.

Iniciarem la sessió teòrica amb una breu introducció històrica sobre el descobriment dels virus, i més específicament dels bacteriòfags; sobre les principals teories que expliquen l'aparició de les cèl·lules i dels virus; i perquè són tant importants al mantenir la homeòstasi bacteriana (relació amb els processos geoquímics).

S'explicarà:

Els cicles "reproductius" dels bacteriòfags.

El perquè de la seva especificitat.

Les principals tècniques per la seva detecció i recompte.

Els principals usos:

Com a vehicles d'alliberament de proteïnes i vacunes d'ADN.

Com a alternatives d'antibiòtics.

Com a organismes de control biològic, per la detecció de bacteris patògens.

Com a eina de screening en estudis de llibreries de proteïnes, pèptids i anticossos.

Com a microorganismes models en estudis de virus.

Bioquímica a través d'internet, aquesta hamburguesa porta carn de cavall?

Carlos Giménez Esteban

L'objectiu és presentar als participants dues eines informàtiques:

- En primer lloc es treballarà el llenguatge SMILES™ i la seva aplicació mitjançant programari lliure (JMol) i gratuït (Chemsketch) per a la representació tridimensional de molècules orgàniques, amb la intenció d'aprofitar les possibilitats d'aquests recursos, que poden ajudar els participants a comprendre millor alguns dels principis bàsics de la geometria molecular.

Es farà una introducció al funcionament del llenguatge SMILES™ i es plantejaran exercicis pràctics d'aplicació, així com exemples de la presència i ús d'aquest llenguatge en diversos entorns *online*.

- En segon lloc, es presentaran alguns exemples d'aprofitament de la informació existent a les principals bases de dades moleculars online de seqüències genòmiques i proteïniques. Es mostrarà un exemple de sistema per a orientar les cerques en aquests entorns a partir de la guia NAVIGENE.

En aquest cas es donaran eines als participants per tal que esdevinguin capaços de plantejar de forma autònoma les cerques i consultes necessàries en aquestes bases de dades per tal de resoldre les situacions problema plantejades.

Es proposarà igualment als participants la possibilitat de generar per sí mateixos nous contextos que puguin ser resolts amb les eines treballades.

Multidimensional microscopy.

Manel Bosch

Light microscopy has come a long way since the first experiments in the seventeenth century by Robert Hooke and van Leeuwenhoek. The evolution of the technology and optics has allowed optical imaging to move from drawings to three dimensional reconstructions or real time movies. This evolution has increased the beauty of what is observed under the microscope but more important, has also made possible data reproducibility and quantitative analysis.

Nowadays it is possible to make a movie of a live cell entering mitosis having a look at the same time and in the three dimensions of the cell to, for instance: the nuclei, the actin cytoskeleton and the microtubules. In fact the direct visualization of biological processes like the cell cycle or the gastrulation of an embryo is becoming routine in a modern biomedical research laboratory.

During the theoretical session of the course “Bojos per la Bioquímica” we will explain the evolution of optical microscopy up to the innovations of the field that are on the horizon. Later in the practical sessions we will see some of this “routine” observations using different type of optical microscopes and contrast techniques. Finally we will focus on the analysis of the images obtained with the microscopes to understand how numerical data can be obtained from them.

GMO plants, a friend or a foe? And are they among us?

Joana Rossell

Genetic Modified Organisms, widely known as GMO, have represented a great technological advance in our time, not only for the challenge itself but also for the countless uses they promise to provide.

GMO are having genetic modifications such as mutations, deletions and insertions of genes that come from other species. This is achieved through diverse techniques such as introduction of genetic material with an injection, virus or by turning cell membrane permeate.

There are 27 approved GMO plants that are currently cultivated, 17 of them are food crops. GMO regulation is strong in Europe, allowing some of the available GMO varieties and requiring specific label for food containing more than 0.9% of GMOs. But can we be sure that we are eating GMO free food?

We will test for the presence of GMOs in different food products using a PCR and DNA electrophoresis to detect, or not, to different DNA sequences that are present in most of the GMO crops that are approved for distribution around the world. Different food products will be chosen, a section of their DNA amplified using PCR and an agarose gel electrophoresis will be used to identify the presence or absence of GMO sequences.

Apart from the interest in the experimental part, an idea exchange and debate about GMOs is warmly welcome!!!

Presentacions de treballs del “Bojos per la Bioquímica”

Dijous dia 17 de juliol a les 16 h i fins les 17.45 h a l'aula de Graus de la Facultat de Biologia de la Universitat de Barcelona, Diagonal 643.

Es procedirà a l'exposició pública dels treballs preparats per aquesta ocasió segons l'ordre:

PRESENTACIONS 17 juliol 2014	
Fermentacions i Llevats	ANNA LLINÀS VAQUER JORDI PLA MAURI MARIA PIA VIDELA CASTRO
Mol. Biol. of Nucleoside Transporters	MARIA MARTÍN GALLEGO MARIA MARTÍN AGRAMUNT LAURA GARRIDO JIMÉNEZ
Ús d'animals experimentals	FRANCESC GARCÍA MARTÍNEZ HELENA FERNÁNDEZ MEDINA JUDITH BOIZA RIZOS
A computational approach	NIL RODELLAS GRÀCIA MARC HOMS DONÉS
Aplicacions dels virus bacterians	RUBEN PAREJA TELLO JOAN IBÁÑEZ FORT MARINA PELFORT MORENO
Multidimensional microscopy	SOFIA GÓMEZ MARTÍNEZ VÍCTOR ESCUDER RUIZ-CUEVAS ROGER PALLÀS PIQUÉ
GMO plants, a friendo or a foe?	JUDITH SABATÉ DEL RÍO JOSEP M. FERRER SÁNCHEZ HELENA MONTOLIU CASES
Bioquímica a través d'internet	POL LLORACH NAHARRO HENRYK RIBA BACZEWSKI IGNASI MERINO ESPERALBA

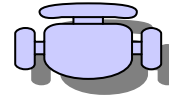
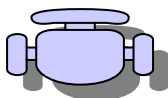
Acte d'entrega de diplomes i de cloenda.

Dijous dia 17 de juliol a les 18 h a l'aula de Graus de la Facultat de Biologia de la Universitat de Barcelona, Diagonal 643.

Es procedirà a l'entrega de diplomes d'assistència a tots els participants al "Bojos per la Bioquímica" d'enguany per part de les autoritats acadèmiques presents i que després guiaran l'acte de cloenda d'aquesta activitat.

Acte:	ACTE DE LLIURAMENT DE DIPLOMES DE BOJOS PER LA BIOQUÍMICA 2014
Organitza:	Àrea de Coneixement i Recerca, Fundació Catalunya-La Pedrera
Data:	Dijous 17 de juliol de 2014
Hora:	18h-19h (Trobada prèvia 17.50h)
Lloc:	Aula de Graus de la Facultat de Biologia Diagonal, 643. Barcelona

Composició Taula Presidencial:



Jordi Sabaté Dept. Ensenyament Generalitat Catalunya	Javier Casado Director Dept BBM Universitat Barcelona	Lluís Farrés Fundació Catalunya- La Pedrera	Josep M. Fernández Coordinador Bojos per la Bioquímica
---	--	--	---

**TREBALLS DE RECERCA TUTORITZATS PER
BOJOS PER LA BIOQUÍMICA**

TÍTOL DEL TREBALL: Ús d'animals experimentals al laboratori
NOM ALUMNA: Judith Boiza Rizos

TÍTOL DEL TREBALL: Estudi sobre el dèficit de vitamina D
NOM ALUMNE: Víctor Escuder Ruiz-Cuevas

TÍTOL DEL TREBALL: Influeix la fibronectina en la proliferació de cèl·lules mare mesenquimals?
NOM ALUMNA: Helena Fernández Medina

TÍTOL DEL TREBALL: La contaminació a les grans ciutats i les conseqüències en la salut humana.
NOM ALUMNE: Josep M. Ferrer Sánchez

TÍTOL DEL TREBALL: Les membranes cel·lulars
NOM ALUMNA: Laura Garrido Jiménez

TÍTOL DEL TREBALL: L'arròs transgènic al Delta de l'Ebre
NOM ALUMNE: Joan Ibáñez Fort

TÍTOL DEL TREBALL: L'olfacte i el món de les olors
NOM ALUMNA: Anna Llinàs Vaquer

TÍTOL DEL TREBALL: Els pèl-rojos i l'anestèsia
NOM ALUMNE: Pol Llorach Naharro

TÍTOL DEL TREBALL: Citotòxics per al tractament del càncer
NOM ALUMNA: Maria Martín Gallego

TÍTOL DEL TREBALL: Teràpia cel·lular
NOM ALUMNE: Ignasi Merino Esperalba

TÍTOL DEL TREBALL: L'enginyeria genètica
NOM ALUMNA: Helena Montoliu Cases

TÍTOL DEL TREBALL: Alimentació relacionada amb el càncer de còlon
NOM ALUMNE: Roger Pallàs Piqué

TÍTOL DEL TREBALL: Aplicacions biotecnològiques dels bacteriòfags.
NOM ALUMNE: Ruben Pareja Tello

TÍTOL DEL TREBALL: Microbiologia: Fermentacions i els organismes implicats.
NOM ALUMNE: Jordi Pla Mauri

TÍTOL DEL TREBALL: Geometria no euclidiana i xarxes metabòliques.
NOM ALUMNE: Nil Rodellas Gràcia

TÍTOL DEL TREBALL: Com fer un transgènic?
NOM ALUMNA: Judith Sabaté del Río

TÍTOL DEL TREBALL: Inhibició i extinció de penicillium digitatum en les taronges Navell Washington a partir de remeis naturals.
NOM ALUMNA: María Pía Videla Castro

RECUILL DE FOTOGRAFIES

