



El equipo Valencia-iGEM diseña y construye la primera pantalla biológica

M. Pitarich^{1,2}, J. Crespo^{1,2}, A. Hueso^{1,2}, G. Marco^{1,2}, E. Otero^{1,2}, C. Palanca^{1,2}, S. Rivera^{1,2}, C. Vilanova^{1,2}, J. Szablowski^{1,2}, L. Domínguez-Escribá², A. Montagud¹, E. Navarro⁴, M. Porcar², J. Peretó², J.J. Pérez³, J.F. Urchueguía¹, P. Fernández de Córdoba¹

¹ Instituto Universitario de Matemática Pura y Aplicada, Universidad Politécnica de Valencia

² Institut Cavanilles de Biodiversitat i Biologia Evolutiva, Universitat de València

³ Instituto de Investigación e Innovación en Bioingeniería, Universidad Politécnica de Valencia

⁴ Departamento de Lenguajes y Ciencias de la Computación, Universidad de Málaga

e-mail: pfernandez@mat.upv.es

página web: <http://2009.igem.org/Team:Valencia>

1. Introducción

Como cada año desde el 2004, a finales del mes de octubre del 2009 se celebró en el prestigioso MIT (Massachusetts Institute of Technology) la competición iGEM (International Genetically Engineered Machine competition). En esta competición participan equipos procedentes de universidades de todo el mundo, formados por estudiantes que deben presentar un proyecto sobre Biología Sintética, una nueva área de conocimiento con un enorme potencial, cuya principal idea es el matrimonio entre biología e ingeniería para introducir nuevos circuitos biológicos (compuestos por proteínas y ácidos nucleicos) en células, usando un proceso de estandarización análogo al utilizado en la electrónica. De este modo, se pueden transformar tales células en pequeños ordenadores biológicos programados para desempeñar tareas predeterminadas.

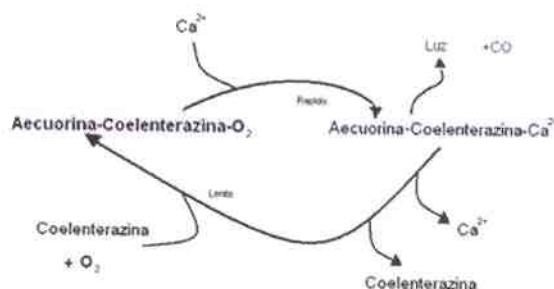


Figura 1. Ciclo de reacciones.

En dicha edición de esta competición, el equipo de Valencia, compuesto por alumnos de la Universitat Politècnica de València y la Universitat de València, presentó el proyecto iLCD (iGEM Valencia Lighting Cell Display) que consistía en la construcción de una pantalla biológica que fuera capaz de representar imágenes en movimiento. Esta pantalla está formada por 96 píxeles, donde cada píxel es un "pocillo" de 6 mm de diámetro, que contiene una disolución con células (en nuestro caso concreto una levadura similar a las usadas en la fermentación de la cerveza), que modificadas genéticamente son capaces de producir fluorescencia. Para introducir esta nueva funcionalidad en las células, el equipo de Valencia se basó en los trabajos de Shimomura y Johnson [1, 2], que en 1961 demostraron que al introducir una molécula, la Coelenterazina, junto con la Aecuatorina, una proteína procedente de un tipo de medusa, el organismo era capaz de emitir luz (Figura 1).

En las células existe una diferencia en la concentración de calcio entre el exterior y el interior, siendo menor en el interior, por lo que existe una diferencia de potencial quimiosmótico. Las células poseen en su membrana una serie de válvulas o canales que cuando son activados permiten regular el paso de diferentes iones según el tipo de válvula que se active. Así, la célula es capaz de regular la concentración de diferentes iones como calcio, potasio o sodio atendiendo a sus necesidades concretas en cada momento. La inclusión dentro de nuestra célula del circuito genético previamente comentado, necesita del calcio para poder funcionar, al igual que una combustión necesita de una chispa (Figura 1). De este modo, el grado de activación de las válvulas que controlan la entrada de este ion en la célula funcionará como interruptor de nuestra luminiscencia.

Este proyecto tuvo una amplia acogida en la competición, obteniendo el primer premio en la categoría de "Nuevas Aplicaciones", el tercer premio en la general y el premio a "La mejor medida experimental", quedando por delante de universidades como Harvard, Imperial College o el propio MIT.

- [1] ^a F.H. Johnson, O. Shimomura, Y. Saiga: Luminescence Potency of the Cypridina System. *Science* 134 (1961), 1755-1756.
- [2] ^a H. Morise, O. Shimomura, F.H. Johnson, J. Winant: Intermolecular energy transfer in the bioluminescent system of *Aequorea*. *Biochemistry* 13 (1974), 2656-2662.
- [3] ^{a b c} L. Hodgkin, A.F. Huxley: A quantitative description of membrane current and its application to conduction and excitation in nerve. *Journal of Physiology* 117 (1952), 500-544.
- [4] ^a L. Viladevall, R. Serrano, A. Ruiz, G. Domenech, J. Giraldo, A. Barceló, J. Ariño: Characterization of the Calcium-mediated Response to Alkaline Stress in *Saccharomyces cerevisiae*. *The Journal of Biological Chemistry* 279 (2004), 43614-43624.

Sobre los autores



- M. Pitarch es estudiante de 5º de Ingeniería Industrial en la Universidad Politécnica de Valencia.
 J. Crespo es ingeniero industrial en la especialidad de construcción por la Universidad Politécnica de Valencia.
 A. Hueso es estudiante de 5º de Biología de la Universidad de Valencia.
 G. Marco es estudiante de 5º de Biología de la Universidad de Valencia.
 E. Otero es estudiante de 5º de Automática y Control en la Universidad Politécnica de Valencia.
 C. Palanca es estudiante de 5º de Bioquímica de la Universidad de Valencia.
 S. Rivera es estudiante de 5º de Bioquímica de la Universidad de Valencia.
 C. Vilanova es estudiante de 4º de Biotecnología en la Universidad Politécnica de Valencia.
 J. Szablowski es estudiante de doctorado en Biotecnología en la Universidad de Caltech.
 L. Domínguez-Escribà es investigadora postdoctoral del Instituto Cavanilles de la Universidad de Valencia.
 A. Montagud es estudiante de doctorado del Instituto Universitario de Matemática Pura y Aplicada de la Universidad Politécnica de Valencia.
 E. Navarro es investigador Juan de la Cierva del Departamento de Lenguajes y Ciencias de la Computación de la Universidad de Málaga.
 M. Porcar es investigador Ramón y Cajal del Instituto Cavanilles de la Universidad de Valencia.
 J. Peretó es profesor del Departamento de Bioquímica y Biología Molecular y miembro del Instituto Cavanilles de la Universidad de Valencia.
 J. Pérez es profesor del Departamento de Ingeniería Electrónica y miembro del de Investigación e Innovación en Bioingeniería de la Universidad Politécnica de Valencia.
 J. F. Urchueguía es catedrático del Departamento de Física Aplicada y miembro del Instituto de Matemática Pura y Aplicada de la Universidad Politécnica de Valencia.
 P. Fernández de Córdoba es catedrático del Departamento de Matemática Aplicada y miembro del Instituto de Matemática Pura y Aplicada de la Universidad Politécnica de Valencia.



matematicalia

revista digital de divulgación matemática