



*Encuentros en la Biología* dedica este monográfico a un tema emergente: la Biología Sintética. Gran parte de los avances en ciencia suelen ser consecuencia del desarrollo de nuevas tecnologías y estrategias. Así, el descubrimiento y purificación de las enzimas de restricción en los años 70 posibilitó la manipulación directa de la molécula de DNA, dando paso al nacimiento de la Ingeniería Genética y de la Biotecnología en la forma en la que ahora la conocemos. Los frutos de ésta, no sólo en la elucidación de procesos moleculares en investigación básica sino su aplicación en campos como la biomedicina o la agricultura, han supuesto una mejora sin precedentes en la calidad de vida, al menos en el mundo desarrollado. Por otro lado, la identificación y purificación de polimerasas de DNA de organismos termófilos permitió desarrollar técnicas de amplificación por PCR de fragmentos pequeños a partir de una cantidad ínfima de DNA molde. Las aplicaciones tan variadas de la PCR en clonaje, diagnóstico de enfermedades hereditarias y de enfermedades infecciosas, filogenia molecular, paleontología o ciencias forenses dan una idea de su potencialidad. Más recientemente se han desarrollado técnicas de amplificación, ya no sólo de fragmentos de DNA, sino de genomas completos basados en la capacidad de la polimerasa de DNA del bacteriófago Phi-29 de llevar a cabo amplificación

## EDITORIAL INVITADO: PRESENTACIÓN DEL NÚMERO MONOGRÁFICO

isotérmica mediante desplazamiento de hebra. De hecho, esta propiedad está teniendo un papel esencial en la expansión de las técnicas de secuenciación masiva (NGS), que permiten revelar las variaciones genéticas a nivel molecular, y están contribuyendo decisivamente a la comprensión de los mecanismos moleculares de las enfermedades, así como a la realización de diagnósticos genéticos, y al desarrollo de la medicina personalizada. La obtención de la secuencia del genoma de un organismo vivo e incluso de especies extintas implica que podemos conocer gran parte del “libro de instrucciones”, inferir el tipo de metabolismo e incluso deducir algunos caracteres fenotípicos de dichas especies. Durante este proceso surgió una nueva disciplina (o conjunto de disciplinas), la Bioinformática, que, junto al desarrollo de supercomputadores, ha permitido almacenar, analizar y obtener nuevo conocimiento sobre las secuencias que iban depositándose en las bases de datos. Esta conjunción de disciplinas está cambiando el enfoque de los sistemas biológicos hasta tal punto que actualmente se desarrollan aproximaciones holísticas o de biología de sistemas para tratar de comprender cómo las interacciones de los diferentes elementos que componen el ser vivo y su entorno desembocan en la emergencia de nuevas propiedades biológicas.

Disponemos, por tanto, de todas las herramientas para leer y aislar genes, optimizar procesos de síntesis de proteínas e incluso combinar genes de diferentes especies en un organismo con el objeto de sintetizar biológicamente compuestos complejos con interés, por

ejemplo, en la industria farmacéutica. A su vez, el desarrollo de técnicas que posibilitan la síntesis de grandes secuencias de DNA, ha posibilitado que seamos capaces de escribir de novo genomas ya existentes en la naturaleza e introducirlos en otros organismos en una suerte de “trasplante genómico”. El objetivo de la biología sintética va más allá de la mera combinación de elementos ya existentes en la naturaleza ya que pretende diseñar y construir nuevos sistemas biológicos. La revisión que ofrecemos en este número especial de *Encuentros en la Biología* cuenta con la participación de diferentes especialistas del área con aproximaciones desde la biología, la química o la filosofía. Manuel Porcar y Juli Peretó aclaran qué es realmente el concepto de Biología Sintética mientras que Carlos Rodríguez Caso llega a integrar la biología sintética dentro del movimiento cultural *do-it-yourself*, en el que la modificación de los organismos escaparía al control académico establecido para la ciencia estándar. El profesor Andrés Moya define cuáles son los límites de la Biología Sintética y Antonio Diéguez y Enrique Viguera hacen especial hincapié en la necesidad de implicar a la propia comunidad científica en la comunicación de la ciencia para evitar los sesgos, malas interpretaciones o distorsiones de la realidad. José Zamora alerta acerca de la visión mercantilista que podría estar ligada la biología sintética, como ya ocurrió con la biotecnología, mientras que Jordi Maiso profundiza sobre los aspectos éticos necesarios para su regulación. Por último, Reyes Mate contextualiza la biología sintética en la propia dimensión del ser humano y plantea la necesidad de establecer límites.

**Editores invitados de este número monográfico:  
Antonio Diéguez y Enrique Viguera**