

SIMBIOSIS
SERES
QUE EVOLUCIONAN JUNTOS

Consulte nuestra página web: www.sintesis.com
En ella encontrará el catálogo completo y comentado

SIMBIOSIS

SERES QUE EVOLUCIONAN JUNTOS

Andrés Moya
Juli Peretó



El diseño de la cubierta está basado en un dibujo original de Paul Buchner de los simbioses de la garrapata *Ixodes hexagonus* (Buchner, P., 1965, *Endosymbiosis of animals with plant microorganisms*, Interscience, p. 447)

© Andrés Moya
y Juli Peretó

© EDITORIAL SÍNTESIS, S. A.
Vallehermoso, 34 - 28015 Madrid
Teléfono: 91 593 20 98
<http://www.sintesis.com>

ISBN: 978-84-975673-4-3
Depósito Legal: M-10.342-2011

Impreso en España. Printed in Spain

Reservados todos los derechos. Está prohibido, bajo las sanciones penales y el resarcimiento civil previstos en las leyes, reproducir, registrar o transmitir esta publicación, íntegra o parcialmente, por cualquier sistema de recuperación y por cualquier medio, sea mecánico, electrónico, magnético, electroóptico, por fotocopia o cualquier otro, sin la autorización previa por escrito de Editorial Síntesis, S. A.

*Para Amparo Latorre,
a quien tanto debemos en estas batallas.*

ÍNDICE

Agradecimientos	11
Introducción	13
1. La vida en común es común	23
<i>Las asociaciones simbióticas mejor conocidas y su impacto ecológico</i>	
1.1. Simbiosis por todas partes	23
1.2. Simbiosis que se reconstruyen en cada generación	28
1.3. Simbiosis permanentes y de transmisión vertical: ampliando el darwinismo	36
2. Las amistades peligrosas	49
<i>La sutil diferencia entre patogénesis y mutualismo</i>	
2.1. Simbiosis: un modelo	49
2.2. Simbiosis: algunos datos empíricos	56
2.3. La simbiosis mutualista: ¿un parasitismo atenuado?	59

2.4. Evolución hacia el mutualismo	64
2.5. El modo de herencia	70
3. Luces genómicas	73
<i>La genética y la bioquímica de la vida en común iluminadas por el análisis de los genomas</i>	
3.1. Simbiosis y genómica: el caso de la simbiosis en insectos	73
3.2. La reducción genómica y la complementación metabólica en las endosimbiosis	77
3.3. Otros cambios genómicos que acompañan a la simbiosis	84
3.4. Simbiosis primarias jóvenes y facultativas	89
3.5. Simbiosis avanzadas	92
3.6. Coexistencia y reemplazo	94
3.7. Convergencia evolutiva	98
4. Los beneficios de las indigestiones	101
<i>La simbiogénesis y el origen de la célula eucariótica</i>	
4.1. La complejidad eucariótica y sus múltiples raíces evolutivas	101
4.2. Viejas y nuevas hipótesis sobre la eucariogénesis ..	104
4.3. Modelos quiméricos para el origen de la célula eucariótica	108
4.4. La evolución de la mitocondria o cómo manejarse con poco (o ningún) oxígeno	112
4.5. Origen y expansión de la fotosíntesis eucariótica ..	116
4.6. De endosimbiontes a orgánulos	122

5. Pasos hacia la frontera	131
<i>Evolución reductiva y vida mínima: comprender la vida a través de su síntesis</i>	
5.1. Reducción genómica y genomas mínimos	131
5.2. La genómica sintética	141
5.3. El sueño de Goethe y la síntesis de vida	145
5.4. Biología sintética, simulación y biología de sistemas	150
Lecturas recomendadas	155
Índice analítico y onomástico	159

AGRADECIMIENTOS

Queremos agradecer la amabilidad y el sentido crítico con los que diversos colegas han leído alguna parte o la totalidad del manuscrito: Jordi Agustí, Amparo Cinos, Hernán Dopazo, Juan Imperial, Amparo Latorre, Antonio Lazcano, Puri López-García, David Moreira, Luis Felipe Moreno y Manuel Soler. Ni que decir tiene que los errores o pasajes oscuros que puedan quedar son responsabilidad solo nuestra. También agradecemos el experto asesoramiento entomológico de Joaquín Baixeras.

Las investigaciones de los autores sobre endosimbiosis y biología sintética durante los últimos años han recibido el apoyo de diversas instituciones, incluyendo la Unión Europea (FP7), el Ministerio de Ciencia e Innovación, el Ministerio de Educación, la Conselleria d'Educació i Ciència de la Generalitat Valenciana y la Universitat de València.