

Modelo para el movimiento "hand-over-hand" de motores moleculares.

Javier Munarriz, Juan José Mazo, Fernando Falo*.

*Departamento de Física de la Materia Condensada
Instituto de Biocomputación y Física de Sistemas Complejos (BIFI)
Instituto de Ciencia de Materiales de Aragón (ICMA)
Universidad de Zaragoza- CSIC
50009 Zaragoza.*

La dinámica de motores moleculares es uno de los campos más importantes y activos, tanto en biofísica como en nanotecnología^{1,2}. En esta contribución nos centramos en el movimiento direccional de motores estructurados sobre un potencial sustrato. El ejemplo canónico de este sistema es la proteína quinesina que consta de dos cabezas que caminan sobre los microtúbulos que constituyen el citoesqueleto de las células eucariotas³.

Basándose en resultados de experimentos sobre moléculas individuales se han propuesto en la literatura dos mecanismos, a escala mesoscópica, para el movimiento unidireccional: movimiento "inchworm" y "hand-over-hand"⁴. (ver figura)

En esta contribución presentamos un modelo minimal, mecánico y continuo para simular el mecanismo "hand-overhand" de un motor de dos partículas⁵. El modelo se basa en potenciales en dos dimensiones asimétricos ("ratchet") que se apagan y encienden alternativamente para cada partícula ("flashing"). Este mecanismo induce un movimiento de difusión rotacional de cada partícula que cualitativamente reproduce la secuencia de movimiento propuesta experimentalmente. Las simulaciones con parámetros realistas para motores biológicos, producen de forma satisfactoria el comportamiento esperado en función de la temperatura y la carga externa aplicada

Asimismo hemos explorado el espacio de parámetros y encontrado diversos regímenes de movimiento que podrían ser de utilidad en motores fabricados a escala nanométrica.

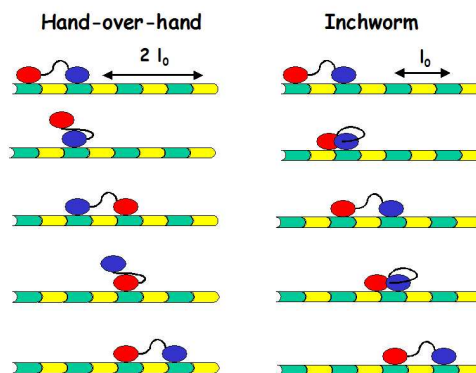


Figura 1. Representación esquemática de los mecanismos de movimiento para el motor quinesina. En el caso "hand-over-hand" cada cabeza se mueve a una distancia $2l_0$, mientras que en mecanismo "inchworm" el periodo del movimiento es l_0 .

* fff@unizar.es

¹ M. G. L. van den Heuvel and C. Dekker, *Science* **317**, 333 (2007).

² J. Howard, *Mechanics of Motor Proteins and the Cytoskeleton* (Sinauer Associates 2001).

³ N. J. Carter and R. A. Cross, *Nature* **435**, 308 (2005).

⁴ A. Yildiz, M. Tomishige, R. D. Vale and P. R. Selvin, *Science* **303**, 676 (2004).

⁵ J. Munarriz, J. J. Mazo, F. Falo, Enviado a *Physical Review E*.