Superenrollamiento del DNA: un módulo de aprendizaje activo

Laura García Mondéjar y Angel Herráez, Dep. de Bioquímica y Biología Molecular
Alcalá de Henares (Madrid). angel.herraez@uah.es

Universidad de Alcalá

Comunicación en póster; XXVIII Congreso de la Sociedad Española de Bioquímica y Biología Molecular; Zaragoza, 12-15 sept. 2005

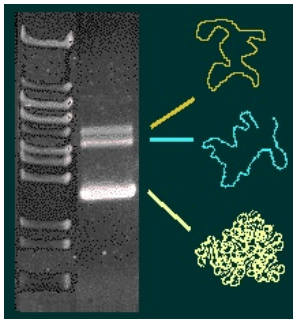
...Apartados...

Justificación

La descripción del fenómeno de superenrollamiento de la molécula de DNA forma parte de la mayoría de las asignaturas y textos de bioquímica y biología molecular, al menos en los niveles medios y avanzados.

Su interés se justifica principalmente:

- de cara a comprender la necesidad de compactación del material genético dentro de las células
- en especial, cuando se aborda el análisis experimental de DNA procariótico, donde este fenómeno se manifiesta de modo paradigmático; por ejemplo, en el comportamiento de un plásmido bajo electroforesis en gel (separación de las formas superenrollada, relajada y abierta).



Antecedentes

La descripción básica del concepto de superenrollamiento no ofrece mayor complicación.

Para su explicación es frecuente acudir a ejemplos, como el cable del teléfono o la banda circular elástica.

Sin embargo, entendemos que la asimilación profunda del proceso no es tan sencilla. En particular, la dificultad se manifiesta en:

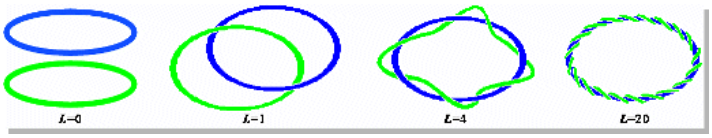
- percibir los dos sentidos posibles de alteración: aumento o reducción de la torsión, superenrollamientos positivo o negativo
- entender que ambos sentidos conducen a un mismo resultado en términos de compactación
- finalmente, al abordar el estudio topológico y cuantitativo del proceso, introduciendo términos tan confusos -en parte por la dificultad de traducción desde el inglés- como torsión, enroscamiento, retorcimiento, número de enlace, ligamiento y enlace topológico

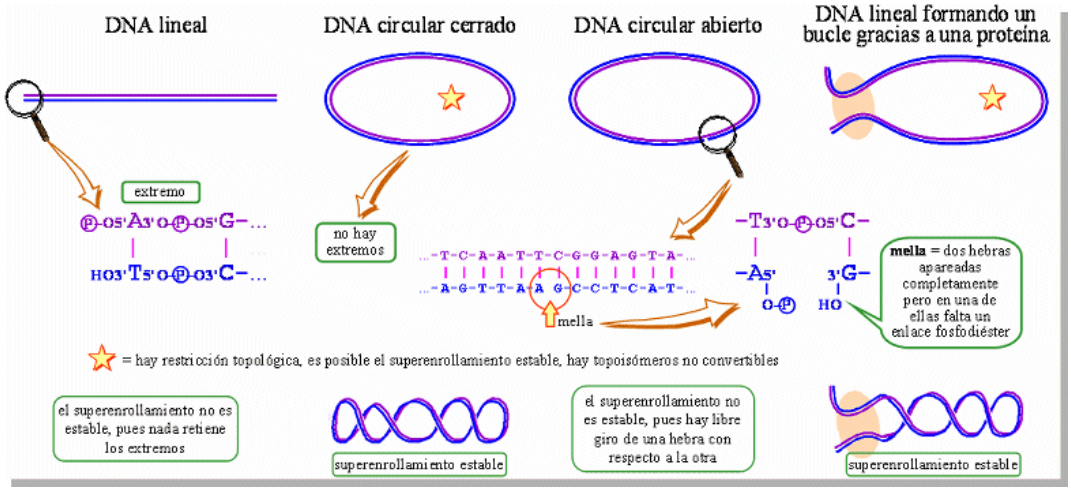
Objetivo

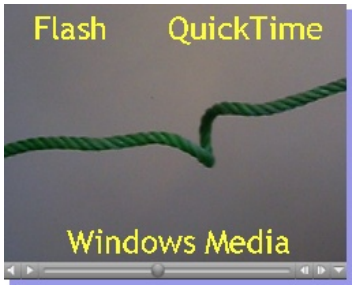
Elaborar una descripción asequible, pero también exhaustiva, del concepto y la caracterización del superenrollamiento del DNA

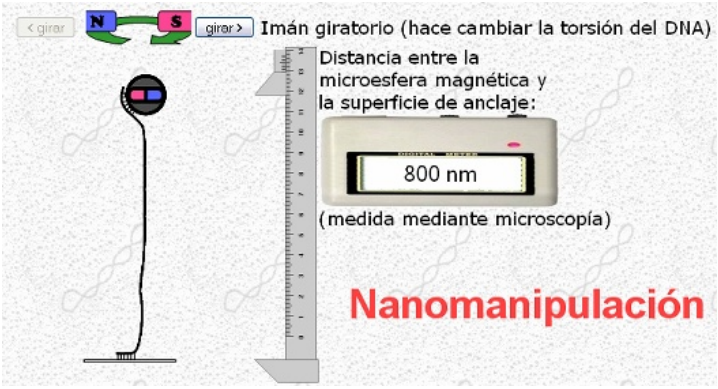
Método

- Material docente/discente:
  - herramienta para el profesor
  - también permite a los alumnos aprender de forma autónoma
- Formato de página web:
  - permite combinar material de formato diverso
  - contenido subdividido en módulos para adaptarlo a diferentes niveles de profundización, dependiendo de los objetivos docentes de cada caso
  - acceso tanto local como remoto
- Explicaciones
- Dibujos y microfotografías
- Modelo de cuerda: fotografías (superenrollamiento positivo y negativo)
- Secuencias de vídeo: la tensión introducida por un cambio de torsión se libera espontáneamente mediante un superenrollamiento









Contenidos

- Definición
- Superenrollamiento del DNA bicatenario *(descripción básica)*
- Terminología: torsión, molécula circular cerrada, forma relajada, índice de ligazón, enlace topológico, retorcimiento.
- Generación de superenrollamiento positivo y negativo (modelo de cuerda, fotos y vídeos).
- Superenrollamiento del DNA en la naturaleza
- Imágenes variadas
- Trascendencia biológica
- Topoisomerasas
- Compactación del genoma
- Topología: cuantificación del grado de superenrollamiento *(descripción avanzada)*
  - Definiciones: torsión, retorcimiento, índice de ligazón, densidad superhelicoidal.
- Agentes que modifican el superenrollamiento
  - Intercalantes
  - Otros ligandos
- Análisis experimental
  - Electroforesis
  - Nanomanipulación
- Enlaces externos a internet
- Glosario interactivo

Disponibilidad

El material elaborado está disponible de forma gratuita
en internet: http://www2.uah.es/biomodel/ Biomodel
en BioROM2006