

# BIOLOGÍA MOLECULAR DE LA CÉLULA EUCARIÓTICA ANIMAL

CLARA SPINEL  
Bióloga, Ph.D.

Departamento de Biología, Facultad de Ciencias  
Universidad Nacional de Colombia



**BIOLOGÍA MOLECULAR DE LA  
CELULA EUCARIÓTICA ANIMAL**

ISBN: 958-33-3372-7



**Primera edición**  
Abril 2002

**Primera reimpresión**  
Diciembre 2003

**Segunda reimpresión**  
Febrero 2005

**Tiraje:**  
300 ejemplares

**Ilustraciones:**  
Germán López  
Dibujante del Departamento de Biología  
Facultad de Ciencias, Univ. Nacional de Colombia

**Diagramación e impresión:**  
Editorial Marín Vieco Ltda

## AGRADECIMIENTOS

Al finalizar este trabajo, cuya preparación se extendió por más de cuatro años, agradezco muy especialmente a la **Universidad Nacional de Colombia**, a la **Facultad de Ciencias** y en particular al **Departamento de Biología**. Aquí, con la complicidad de los estudiantes de pre y posgrado, he tenido la oportunidad de desarrollarme como docente e investigadora y he podido elaborar este texto con el objeto de optar a la categoría de Profesora Titular. **En forma individual quiero agradecer muy especialmente a las siguientes personas:**

Al **Doctor Enrique Forero** quien me brindó su apoyo, sus consejos y críticas constructivas, y por sus correcciones de gran parte del texto. Que él encuentre aquí la expresión de mi reconocimiento, gratitud y respeto. A los profesores **Martha Orozco de Amézquita**, **Emira Garcés de Granada** y **Luis Martín Caballero** por su amistad y sus consejos que mantuvieron mi entusiasmo en esta empresa.

Agradezco al **Doctor Jorge Ossa de la Universidad de Antioquia**, y a los participantes de los cursos de extensión y de posgrado que he dictado en Medellín. En particular, **Martha Olivera** y **Blanca Rodríguez** me estimularon para escribir un libro sobre la biología celular y molecular de la célula eucariótica. Al **Dr. Ossa** va toda mi gratitud por el esfuerzo de hacer posible la publicación de este libro.

Al Señor **Germán López**, dibujante del Departamento de Biología, quien trabajó con paciencia y puntualidad en la preparación de todos los esquemas que ilustran el texto. A los estudiantes de la carrera de biología, **Fidel Ramírez** y **Diana Santacruz**, quienes gentilmente me hicieron llegar sus comentarios sobre el texto.

A mi esposo, **Ismail Yildiz**, le agradezco desde el fondo de mi corazón. Él me animó en todo momento, me dio su apoyo, y corrigió cada párrafo de este texto. Mis tres hijos, **Melek**, **Aziz** y **Cengiz Han**, me han brindado mucha paciencia y mucho amor, en tanto que **Argenis Tao Sancho**, la niñera, los ha cuidado con cariño y me ha colaborado con alegría. A ellos también expreso mi profundo agradecimiento.

## PREFACIO

A pesar de la dificultad que implica su observación, las células son objeto cada año de miles de publicaciones en las que se estudian diversos aspectos de su diminuta estructura. El estudio de la biología molecular de la célula eucariótica constituye un tributo tanto a la curiosidad humana, en su inquietud por descubrir los diferentes mecanismos de la vida, como a la inteligencia creativa que construye los medios por los cuales se pueden lograr estos descubrimientos.

Mientras el aumento vertiginoso de los conocimientos y el desarrollo de las superespecializaciones en cada aspecto de la biología celular y molecular de la célula eucariótica parecen no tener límite, el establecimiento de líneas divisorias entre los diferentes enfoques del estudio de la célula (citología clásica, bioquímica, biofísica y biología molecular) se torna cada vez más complejo. La frontera entre la citología y la biología molecular está desapareciendo, no porque una absorba a la otra, sino porque una necesita de la otra para comprender mejor la estructura y la función que, a su vez, están estrechamente relacionadas entre sí. En este texto se ha buscado integrar la citología y la biología molecular para mostrar el dinamismo que existe en la célula. Además, se describen las interacciones de las células entre sí y con su ambiente.

En el marco de este texto se confirman conocimientos adquiridos previamente, pero igualmente se señalan interrogantes sobre temas que no tienen todavía respuestas; esto con el fin de despertar la curiosidad de los lectores. Con esta obra se pretende transmitir el enorme interés que los científicos sienten por entender las células y situar los descubrimientos actuales en un contexto histórico. Adicionalmente, se busca sembrar la semilla de la investigación dirigida a aquellos campos de la biología celular y molecular de la célula eucariótica que aún no son bien conocidos.

Mi experiencia como profesora de biología celular y molecular, tanto en los cursos de pregrado como de posgrado y de extensión, y como directora de tesis en pregrado y posgrado, me ha convencido de la necesidad de intentar disminuir la brecha entre los conocimientos básicos esenciales y los de las especializaciones en el área de la biología celular y molecular de la célula eucariótica. El texto está

dirigido en especial a los estudiantes de últimos semestres de pregrado en ciencias biológicas y biomédicas y para los estudiantes de posgrado en las mismas áreas. Espero también, que el especialista pueda encontrar información que facilite la comprensión de sus temas. En consecuencia, en el contexto de este libro se consideran conocidos los conceptos básicos de química, bioquímica, histología, citología y genética.

La bibliografía especializada se encuentra al final de cada capítulo, mientras que los libros de temas más fundamentales se citan al final del libro.

Por último, quisiera de antemano presentar mis disculpas por cualquier error que pudiese presentar este texto. Además, me declaro dispuesta y ansiosa para atender las críticas y comentarios de parte de los lectores. Con esos elementos construiremos una futura edición.