

## Ficha técnica

### Becker. El mundo de la célula

#### Autores

Jeff Hardin

Universidad de Wisconsin-Madison

James P. Lodolce

Universidad Loyola Chicago

#### Traducción

Erika Paola Porras López

Mara Paulina Suárez Moreno

#### Revisión técnica

Dra. Diana Fernández Gama

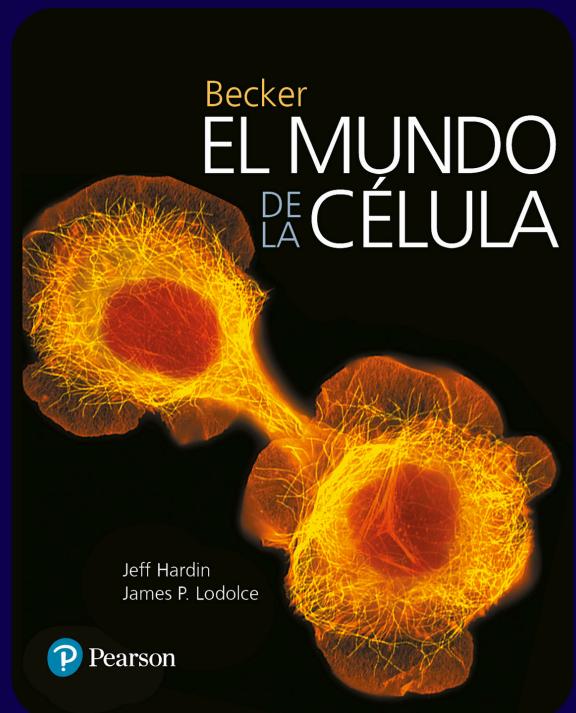
Universidad Iberoamericana, Ciudad de México

Dra. Norma Sarai Gómez Torres

Universidad Iberoamericana, Ciudad de México

Mtra. Andrea Magali González Mora

Universidad Nacional Autónoma de México



## Objetivo



Momento a momento, las células del cuerpo están involucradas en un deslumbrante repertorio de eventos bioquímicos, incluyendo procesos de señalización, transmisión de información genética y movimientos delicadamente coreografiados. Comprender las funciones básicas de las células da una visión cuando algo sale mal, como en el caso de una enfermedad, o cuando la célula es retenida durante una infección viral. **Becker. El mundo de la célula** sigue comprometido con tres objetivos centrales:

1. Introducir a los estudiantes en los principios fundamentales que guían la organización y función celular.
2. Ayudar a que los estudiantes entiendan algunas de las evidencias científicas clave que han colaborado en la formulación de los conceptos centrales.
3. Buscar el logro de estos objetivos en un libro de longitud manejable, fácil de leer y entender por los estudiantes de biología celular que comienzan.

**ISBN-Impreso:** 9786073260084

**ISBN-EPUB:** 9786073260091

**Formato:** 22.5 x 27.5 cm

**Núm. de páginas:** 928

**Edición:** 1<sup>a</sup>

**Nivel de enseñanza:** College

**Área/Subárea:** Ciencias

**Núm. de tintas:** 4



## Características (promotips)

Para la realización de este libro, los autores han sido necesariamente selectivos tanto en los ejemplos elegidos para ilustrar conceptos clave como en la cantidad de evidencia científica incluida. El resultado es una actualización que se espera que tanto estudiantes como docentes reciban con emoción.

Las siguientes son algunas de las características más destacadas.

- 1 Cada capítulo se divide en secciones que comienzan con un encabezado de declaración de concepto numerado, el cual resume el material y ayuda a los estudiantes a concentrarse en los puntos principales para estudiar y revisar.
- 2 Los capítulos están escritos y organizados para permitir a los docentes asignar capítulos completos o secciones en diferentes secuencias, haciendo que el libro sea adaptable a una amplia variedad de planes de curso.
- 3 Cada capítulo termina con un “Resumen de puntos clave” con viñetas, que describe brevemente los puntos principales cubiertos en cada sección del capítulo.
- 4 Muchas de las figuras más complejas incorporan minidescripciones para ayudar a los estudiantes a comprender los conceptos más rápidamente al dirigir su enfoque al cuerpo de una ilustración en lugar de depender únicamente de una leyenda de figura separada para describir lo que está sucediendo.
- 5 Se utilizan letras en **negritas** para resaltar los términos más importantes en cada capítulo, todos los cuales se definen en el Glosario
- 6 Se utilizan letras en *cursivas* para identificar términos técnicos adicionales que son menos importantes que los términos en negritas pero significativos por derecho propio. Ocasionalmente, también se utilizan cursivas para resaltar frases o sentencias importantes.
- 7 La inclusión de un conjunto de problemas al final de cada capítulo refleja la convicción de que se aprende ciencia no sólo leyendo o escuchándola, sino trabajando con ella. Los problemas están diseñados para enfatizar la comprensión y la aplicación, en lugar de la memorización mecánica. Estos incluyen preguntas resaltadas que implican análisis cuantitativo y análisis de datos.

Material de apoyo para docentes:

- Presentaciones PowerPoint que contienen las figuras, fotos y animaciones incrustadas, con cinco a diez preguntas por capítulo.
- Imágenes JPEG de todas las figuras y fotos del libro de texto.
- Banco de pruebas con más de 1000 preguntas de opción múltiple, de respuesta corta y de indagación/actividad.
- Manual de soluciones escrito por los autores que incluye respuestas completas y detalladas para todas las preguntas de la sección “Hacer conexiones” y problemas de fin de capítulo.

Consulte a su Asesor de Servicios de Aprendizaje de Pearson o escriba a [hedsoporte@pearson.com](mailto:hedsoporte@pearson.com) para obtener información respecto a los recursos y material descargable para docentes.



## Ventajas competitivas

Para apoyar a los estudiantes a desarrollar sus habilidades, esta obra integra una gama de ejercicios como parte de su enfoque práctico, lo que contribuye a generar un balance entre el saber y el saber hacer.

Entre las ventajas sustanciales de esta edición destacan:

- ★ Se ha agregado información actualizada que destaca los avances más recientes en biología celular y molecular en todo el libro.
- ★ Preguntas de conexión cuyo objetivo es que los estudiantes conecten los conceptos estudiados con los capítulos, lo que los ayuda a superar las tendencias que tienen de dividir la información.
- ★ Cada capítulo tiene una pregunta de análisis de datos para que los estudiantes practiquen su habilidad para interpretarlos, ya que deben ser capaces de hacer un análisis para tomar decisiones informadas generar hipótesis bien formadas y comprobables, diseñar experimentos de seguimiento y proporcionar evidencia convincente para los resultados.
- ★ Los recorridos por las figuras guían a los estudiantes mediante imágenes clave a entender puntos importantes.
- ★ Veintiséis cuadros de la sección “Técnicas clave” integrados en todo el texto, en los que se demuestra cómo se pueden usar las tecnologías de vanguardia para responder preguntas clave en biología celular.
- ★ Veintiséis cuadros de la sección “Conexiones humanas” que enfatizan la relevancia de la biología celular para la salud humana y la sociedad.
- ★ Cada sección principal de un capítulo termina con una pregunta de “Revisión de conceptos”. Estas preguntas proporcionan a los estudiantes numerosas oportunidades para evaluar su comprensión mientras leen.



# Contenido

## Acerca de los autores

## Prefacio

## Agradecimientos

## 1 Una visión de la biología celular

- 1.1 Una breve historia de la teoría celular
  - 1.2 El surgimiento de la biología celular moderna
  - 1.3 ¿Cómo sabemos lo que sabemos?
- Resumen de puntos clave  
Conjunto de problemas  
TÉCNICAS CLAVE El uso de inmunofluorescencia para identificar componentes celulares específicos  
CONEXIONES HUMANAS Las células inmortales de Henrietta Lacks

## 2 La química de la célula

- 2.1 La importancia del carbono
  - 2.2 La importancia del agua
  - 2.3 La importancia de las membranas selectivamente permeables
  - 2.4 La importancia de la síntesis por polimerización
  - 2.5 La importancia del autoensamblaje
- Resumen de puntos clave  
Conjunto de problemas  
TÉCNICAS CLAVE Determinación de la huella química de una célula mediante espectrometría de masas  
CONEXIONES HUMANAS Una mirada más profunda: imagenología por resonancia magnética (IRM)

## 3 Las macromoléculas de la célula

- 3.1 Proteínas
  - 3.2 Ácidos nucleicos
  - 3.3 Polisacáridos
  - 3.4 Lípidos
- Resumen de puntos clave  
Conjunto de problemas  
CONEXIONES HUMANAS Las proteínas agregadas y el Alzheimer  
TÉCNICAS CLAVE Uso de cristalografía de rayos X para determinar la estructura proteíca

## 4 Células y orgánulos

- 4.1 Los orígenes de las primeras células
- 4.2 Propiedades básicas de las células
- 4.3 Resumen de la célula eucariota: estructura y función
- 4.4 Virus, viroides y priones: agentes que invaden

células

- Resumen de puntos clave  
Conjunto de problemas  
CONEXIONES HUMANAS Cuando una “ruptura” celular se rompe  
TÉCNICAS CLAVE Uso de la centrifugación para aislar orgánulos

## 5 Bioenergética: el flujo de energía en la célula

- 5.1 La importancia de la energía
  - 5.2 Bioenergética
  - 5.3 Comprender  $\Delta G$  y  $K_{eq}$
- Resumen de puntos clave  
Conjunto de problemas  
CONEXIONES HUMANAS El “potencial” de los alimentos para proporcionar energía  
TÉCNICAS CLAVE Medición de cómo se unen las moléculas entre sí mediante calorimetría de titulación isotérmica

## 6 Enzimas: los catalizadores de la vida

- 6.1 Energía de activación y el estado metaestable
  - 6.2 Enzimas como catalizadores biológicos
  - 6.3 Cinética enzimática
  - 6.4 Regulación de enzimas
- Resumen de puntos clave  
Conjunto de problemas  
CONEXIONES HUMANAS Inhibidores de la ECA: la actividad enzimática como la diferencia entre la vida y la muerte  
TÉCNICAS CLAVE Determinando  $K_m$  y  $V_{max}$  mediante ensayos enzimáticos

## 7 Membranas: estructura, función y química

- 7.1 Las funciones de las membranas
  - 7.2 Modelos de la estructura de la membrana: una perspectiva experimental
  - 7.3 Lípidos de membrana: la parte “fluida” del modelo
  - 7.4 Proteínas de membrana: la parte “mosaico” del modelo
- Resumen de puntos clave  
Conjunto de problemas  
TÉCNICAS CLAVE Recuperación de la fluorescencia después del fotoblanqueo (FRAP)  
CONEXIONES HUMANAS Todo queda en familia

## 8 Transporte a través de membranas: superando la barrera de permeabilidad

- 8.1 Células y procesos de transporte
- 8.2 Difusión simple: movimiento sin asistencia a lo largo del gradiente

- 8.3 Difusión facilitada: movimiento mediado por proteínas a lo largo del gradiente
- 8.4 Transporte activo: movimiento mediado por proteínas contra el gradiente de concentración
- 8.5 Ejemplos de transporte activo
- 8.6 La energética del transporte
- Resumen de puntos clave
- Conjunto de problemas
- TÉCNICAS CLAVE Expresión de proteínas de membrana heterólogas en ovocitos de rana
- CONEXIONES HUMANAS Transporte de membrana, fibrosis quística y perspectivas para la terapia génica

## 9 Metabolismo energético quimiotrófico: glucólisis y fermentación

---

- 9.1 Vías metabólicas
- 9.2 ATP: La molécula de energía primaria en las células
- 9.3 Metabolismo energético quimiotrófico
- 9.4 Glucólisis: generación de ATP sin la participación del oxígeno
- 9.5 Fermentación
- 9.6 Sustratos alternativos para la glucólisis
- 9.7 Gluconeogénesis
- 9.8 La regulación de la glucólisis y la gluconeogénesis
- Resumen de puntos clave
- Conjunto de problemas
- TÉCNICAS CLAVE Uso de etiquetado isotópico para determinar el destino de los átomos en una vía metabólica
- CONEXIONES HUMANAS ¿Qué pasa con el azúcar?

## 10 Metabolismo energético quimiotrófico: respiración aerobia

---

- 10.1 Respiración celular: maximizando los rendimientos de ATP
- 10.2 La mitocondria: donde ocurre la acción
- 10.3 El ciclo del ácido cítrico: oxidación en ronda
- 10.4 Transporte de electrones: flujo de electrones desde las coenzimas hasta el oxígeno
- 10.5 El gradiente electroquímico de protones: clave para el acoplamiento energético
- 10.6 Síntesis de ATP: uniendo todo
- 10.7 Respiración aerobia: resumiendo todo
- Resumen de puntos clave
- Conjunto de problemas
- TÉCNICAS CLAVE Visualizando estructuras celulares con microscopía electrónica tridimensional
- CONEXIONES HUMANAS ¿Una dieta por la que valga la pena morir?

## 11 Metabolismo energético fototrófico: fotosíntesis

---

- 11.1 Una visión general de la fotosíntesis
- 11.2 Transducción de energía fotosintética I: captación de luz
- 11.3 Transducción de energía fotosintética II: síntesis de NADPH
- 11.4 Transducción de energía fotosintética III: síntesis de ATP

- 11.5 Asimilación fotosintética de carbono I: el ciclo de Calvin
- 11.6 Regulación del ciclo de Calvin
- 11.7 Asimilación fotosintética de carbono II: síntesis de carbohidratos
- 11.8 La actividad oxigenasa de la rubisco disminuye la eficiencia fotosintética
- Resumen de puntos clave
- Conjunto de problemas
- TÉCNICAS CLAVE Determinación de los espectros de absorción y acción a través de la espectrofotometría
- CONEXIONES HUMANAS ¿Cómo se ponen protector solar las plantas?

## 12 El sistema endomembranoso y la clasificación de proteínas

---

- 12.1 El retículo endoplásmico
- 12.2 El aparato de Golgi
- 12.3 Funciones del RE y del aparato de Golgi en el procesamiento de proteínas
- 12.4 Funciones del RE y del aparato de Golgi en el tráfico de proteínas
- 12.5 Exocitosis y endocitosis: transporte de material a través de la membrana plasmática
- 12.6 Vesículas recubiertas en procesos de transporte celular
- 12.7 Líosomas y digestión celular
- 12.8 Peroxisomas
- Resumen de puntos clave
- Conjunto de problemas
- TÉCNICAS CLAVE Visualización de vesículas en la superficie celular usando microscopía de fluorescencia de reflexión interna total (TIRF)
- CONEXIONES HUMANAS ¿Un mal caso de antojo? (autofagia en la enfermedad inflamatoria intestinal)

## 13 Sistemas citoesqueléticos

---

- 13.1 Elementos estructurales principales del citoesqueleto
- 13.2 Microtúbulos
- 13.3 Microfilamentos
- 13.4 Filamentos intermedios
- Resumen de puntos clave
- Conjunto de problemas
- TÉCNICAS CLAVE Estudio del citoesqueleto dinámico
- CONEXIONES HUMANAS Cuando la actina mata

## 14 Movimiento celular: motilidad y contractilidad

---

- 14.1 Movimiento basado en microtúbulos dentro de las células: cinesinas y dineínas
- 14.2 Motilidad celular basada en microtúbulos: cilios y flagelos
- 14.3 Movimiento intracelular basado en microfilamentos: miosinas
- 14.4 Motilidad basada en microfilamentos: células musculares en acción
- 14.5 Motilidad basada en microfilamentos en células no musculares

Resumen de puntos clave  
Conjunto de problemas  
TÉCNICAS CLAVE Observando motores demasiado pequeños para verlos  
CONEXIONES HUMANAS Los díneñas nos ayudan a distinguir la izquierda de la derecha

## 15 Más allá de la célula: adhesiones celulares, uniones celulares y estructuras extracelulares

15.1 Uniones célula-célula  
15.2 La matriz extracelular de las células animales  
15.3 La superficie de la célula vegetal  
Resumen de puntos clave  
Conjunto de problemas  
CONEXIONES HUMANAS Los efectos costosos de la débil adhesión  
TÉCNICAS CLAVE Construcción de una MEC desde cero

## 16 La base estructural de la información celular: ADN, cromosomas y el núcleo

16.1 Naturaleza química del material genético  
16.2 Estructura del ADN  
16.3 Empaquetamiento del ADN  
16.4 El núcleo  
Resumen de puntos clave  
Conjunto de problemas  
TÉCNICAS CLAVE Búsqueda de secuencias específicas con FISH  
CONEXIONES HUMANAS Láminas y envejecimiento prematuro

## 17 Replicación, reparación y recombinación del ADN

17.1 Replicación del ADN  
17.2 Daño y reparación del ADN  
17.3 Recombinación homóloga y elementos genéticos móviles  
Resumen de puntos clave  
Conjunto de problemas  
CONEXIONES HUMANAS Niños de la luna  
TÉCNICAS CLAVE Edición del genoma CRISPR/Cas9

## 18 Expresión génica: I. Transcripción

18.1 El flujo direccional de información genética  
18.2 Mecanismos de transcripción  
18.3 Procesamiento y recambio del ARN  
Resumen de puntos clave  
Conjunto de problemas  
TÉCNICAS CLAVE Buscando interacciones ADN-Proteína  
CONEXIONES HUMANAS Muerte por hongo (envenenamiento por *Amanita phalloides*)

## 19 Expresión génica: II. El código genético y la síntesis de proteínas

19.1 El código genético  
19.2 Traducción: el elenco de personajes  
19.3 El mecanismo de traducción

19.4 Mutaciones y traducción  
19.5 Procesamiento postraduccional  
Resumen de puntos clave  
Conjunto de problemas  
CONEXIONES HUMANAS Para atrapar a un asesino: el problema de la resistencia a los antibióticos en las bacterias  
TÉCNICAS CLAVE Localización de proteínas usando proteínas de fusión fluorescentes

## 20 La regulación de la expresión génica

20.1 Regulación génica bacteriana  
20.2 Regulación de genes eucarióticos: control genómico  
20.3 Regulación de genes eucarióticos: control transcripcional  
20.4 Regulación de genes eucariotas: control postranscripcional  
Resumen de puntos clave  
Conjunto de problemas  
CONEXIONES HUMANAS El epigenoma: metilación y enfermedad  
TÉCNICAS CLAVE Inactivación de genes a través de ARNi

## 21 Técnicas de biología molecular para biología celular

21.1 Análisis, manipulación y clonación de ADN  
21.2 Secuenciación y análisis de genomas  
21.3 Análisis de ARN y proteínas  
21.4 Análisis y manipulación de la función del gen  
Resumen de puntos clave  
Conjunto de problemas  
TÉCNICAS CLAVE La reacción en cadena de la polimerasa (PCR)  
CONEXIONES HUMANAS Más que las puntas de sus dedos: identificando "huellas dactilares" genéticas

## 22 Mecanismos de transducción de señales: I. Señalización eléctrica y sináptica en neuronas

22.1 Neuronas y potencial de membrana  
22.2 Excitabilidad eléctrica y el potencial de acción  
22.3 Transmisión sináptica e integración de señales  
Resumen de puntos clave  
Conjunto de problemas  
TÉCNICAS CLAVE Parche de membrana  
CONEXIONES HUMANAS El precio tóxico de la fuente de la juventud

## 23 Mecanismos de transducción de señales: II. Mensajeros y receptores

23.1 Señales químicas y receptores celulares  
23.2 Receptores acoplados a proteínas G  
23.3 Receptores acoplados a enzimas  
23.4 Poner todo junto: integración de señales  
23.5 Hormonas y otras señales de largo alcance  
Resumen de puntos clave  
Conjunto de problemas  
TÉCNICAS CLAVE Indicadores de calcio e ionóforos

**CONEXIONES HUMANAS** El gas que previene un ataque cardiaco

## 24 El ciclo celular y la mitosis

24.1 Visión general del ciclo celular  
24.2 División nuclear y celular  
24.3 Regulación del ciclo celular  
24.4 Factores de crecimiento y proliferación celular  
24.5 Apoptosis  
Resumen de puntos clave  
Conjunto de problemas  
TÉCNICAS CLAVE Midiendo millones de células a la vez  
CONEXIONES HUMANAS ¿Qué tienen en común la etnobotánica y el cáncer?

## 25 Reproducción sexual, meiosis, y recombinación genética

25.1 Reproducción sexual  
25.2 Meiosis  
25.3 Variabilidad genética: segregación y asignación de alelos  
25.4 Variabilidad genética: recombinación y entrecruzamiento  
25.5 Recombinación genética en bacterias y virus  
25.6 Mecanismos de recombinación homóloga  
Resumen de puntos clave  
Conjunto de problemas  
CONEXIONES HUMANAS Cuando la meiosis sale mal  
TÉCNICAS CLAVE Uso de las reglas de Mendel para predecir enfermedades humanas

## 26 Células cancerosas

26.1 Cómo surgen los cánceres  
26.2 Cómo se propagan los cánceres  
26.3 ¿Qué causa el cáncer?  
26.4 Oncogenes y genes supresores de tumores  
26.5 Diagnóstico, detección y tratamiento  
Resumen de puntos clave  
Conjunto de problemas  
CONEXIONES HUMANAS Investigación molecular en el diagnóstico del cáncer  
TÉCNICAS CLAVE Dirigirse a las moléculas es clave en la lucha contra el cáncer

## Apéndice visualizando células y moléculas

Respuestas a las preguntas de revisión de concepto y técnicas clave

## Glosario

## Créditos de fotografías, ilustraciones y textos

## Índice