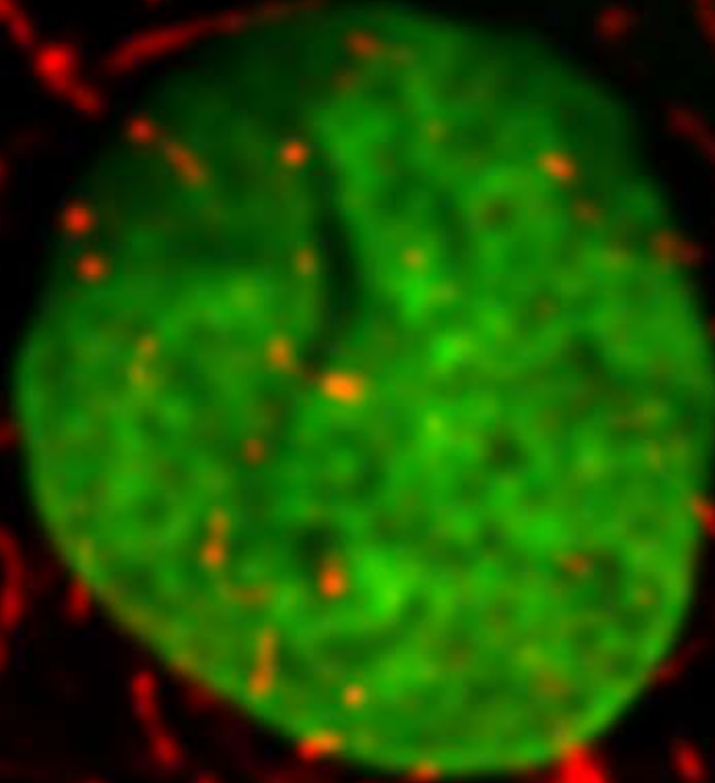


CURSO DE **BIOLOGÍA CELULAR** 2021



Flavio Zolessi

fzolessi@fcien.edu.uy



Sección Biología Celular

(Departamento de Biología Celular y Molecular, Instituto de Biología)

Docentes que participan en este curso:

Profesor Agregado: Dr. Flavio R. Zolessi (**encargado del curso**)

Profesores Adjuntos: Dr. Uriel Koziol

Dr. José R. Sotelo Silveira

Asistentes: Dra. María José Arezo (**encargada de prácticos**)

Mag. Gonzalo Aparicio

Dra. Paola Lepanto

Ayudantes: Lic. Inés Guarnaschelli

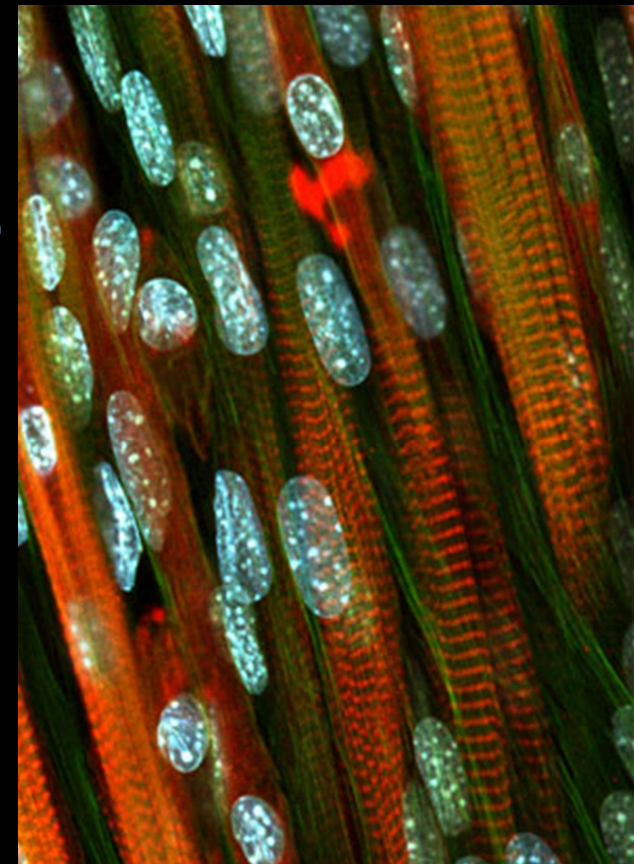
Lic. Jimena Montagne

Mag. Nicolás Papa

Lic. Lucía Veloz

<http://bcelular.fcien.edu.uy>

EVA: <https://eva.fcien.udelar.edu.uy/course/view.php?id=454>



CURSO DE **BIOLOGÍA CELULAR**

- Curso semestral dirigido principalmente a estudiantes de **Licenciaturas en Ciencias Biológicas, Bioquímica y Biología Humana**.

-Curso optativo para la carrera de **Medicina** (no en 2021).

Contenidos previos recomendados:

Conocimientos sólidos de bioquímica. Nociones de biología general.

Conocimientos sugeridos:

Nociones de química orgánica; nociones de termodinámica; agua, soluciones acuosas e iones; difusión y fenómenos osmóticos; nociones de óptica; estructura y propiedades de macromoléculas de relevancia biológica (ej.: proteínas, fosfolípidos, polisacáridos, ácidos nucleicos); metabolismo; nociones de enzimología; propiedades fisicoquímicas de las membranas biológicas; nociones de evolución biológica y clasificación de los seres vivos.

CURSO NO RECOMENDABLE PARA ESTUDIANTES DE PRIMER SEMESTRE

CURSO DE **BIOLOGÍA CELULAR**

RÉGIMEN NORMAL

*Clases teóricas: Martes y viernes
10:30-12:30 o 18-20 (Asistencia libre)

*Autoevaluaciones: 6 en el semestre, relacionadas a los teóricos.
Es obligatorio completarlas, pero no se tiene en cuenta nota

*Clases prácticas: Una clase semanal de 3 horas (Asistencia obligatoria)

*Talleres: Actividades extracurriculares diversas (Asistencia libre)

RÉGIMEN COVID-19

*Clases teóricas: Martes y viernes
10:30-12:30 (Asistencia libre, EVA)
+grabación, +pdf, +foro

*Autoevaluaciones: Bisemanal (aprox.), relacionadas a los teóricos.
Es obligatorio completarlas, pero no se tiene en cuenta nota

*Clases prácticas: Nueve actividades prácticas, modalidad mixta (Asistencia obligatoria, EVA/Salón 307)

*Talleres: Actividades extracurriculares diversas
(estudiando versión online)

Se exige puntualidad para el comienzo de todas las clases sean presenciales o a distancia

CURSO DE **BIOLOGÍA CELULAR**

Módulos teóricos del curso

1 - FUNCIONES BÁSICAS DE MANTENIMIENTO CELULAR

- Organización y funciones de la membrana plasmática (2 clases). Arezo
- Organización y actividades funcionales del núcleo interfásico (2 clases). Sotelo
- Organización del espacio subcelular y tránsito intracelular (3 clases). Sotelo
- Sistemas subcelulares de conversión de energía (1 clase). Lepanto
- Estructura y funciones del citoesqueleto (2 clases). Koziol

2 - FUNCIONES CELULARES COMPLEJAS Y EN RELACIÓN A LA MULTICELULARIDAD

- Señalización celular (2 clases). Zolessi
- Proliferación y crecimiento celular (2 clases). Aparicio
- Polaridad celular e interacción de las células con el entorno (2 clases). Lepanto
- Motilidad celular: cambios de forma, migración y contractilidad (1 clase). Koziol

3 - DIFERENCIACIÓN CELULAR Y DESARROLLO EMBRIONARIO

- Funciones celulares especializadas: células nerviosas (2 clases). Zolessi
- Funciones celulares especializadas: inmunidad (2 clases). Arezo
- Mecanismos celulares de la gametogénesis y la fecundación (1 clase). Arezo
- Envejecimiento y muerte celular (1 clase). Koziol
- Actividades celulares en el desarrollo embrionario temprano (3 clases). Aparicio
- Particularidades de las células vegetales (1 clase). Bentancor (docente invitado)

CURSO DE **BIOLOGÍA CELULAR**

Cronograma de Actividades Prácticas (curso normal, que no se dictará en 2021)

- 1) Introducción a la microscopía I - Funcionamiento del microscopio de luz y micrometría.
- 2) Introducción a la microscopía II - Análisis de micrografías electrónicas y nociones de imagen digital
- 3) Algunas propiedades de la Membrana Plasmática.
- 4) Fraccionamiento subcelular - Núcleo.
- 5) Fraccionamiento subcelular - Mitocondria.
- 6) Fraccionamiento subcelular - Cloroplasto.
- 7) Elementos de Organización Subcelular.
- 8) Ciclo Celular.
- 9) Células Conjuntivas.
- 10) Células Epiteliales.
- 11) Células Nerviosas.
- 12) Células Musculares.
- 13) Desarrollo embrionario I.
- 14) Desarrollo embrionario II.

CURSO DE BIOLOGÍA CELULAR 2021

Semana	Fecha	Nº	Tema Teórico	Responsable	Prác. Nº	Tema Práctico
1	16/3	1	Inaugural, Microscopía	Zolessi		
	19/3	2	Membrana plasmática I	Arezo		
2	23/3	3	Membrana plasmática II	Arezo	1	Microscopía PRESENCIAL A Online (22 al 26/3)
	26/3	4	Estructura y función del núcleo celular I	Sotelo		
	30/3	Semana de turismo				
	2/4					
3	6/4	5	Estructura y función del núcleo celular II	Sotelo	1	Microscopía PRESENCIAL B (5 al 9/4)
	9/4	6	Organización del espacio subcelular y tráfico de proteínas I	Sotelo		
4	13/4	7	Organización del espacio subcelular y tráfico de proteínas II	Sotelo	2	Membrana plasmática I y EOS NO PRESENCIAL Online (5 al 9/4)
	16/4	8	Organización del espacio subcelular y tráfico de proteínas III	Sotelo		
5	20/4	9	Mitocondria / Cloroplasto	Lepanto	3	Membrana plasmática II PRESENCIAL A Online (19 al 23/4) Feriado lunes 19 Membrana plasmática II PRESENCIAL B (26 al 30/4)
	23/4	10	Citoesqueleto I	Kozioł		
6	27/4	11	Citoesqueleto II	Kozioł	4	Fraccionamiento Subcelular I NO PRESENCIAL (3 al 7/5)
	30/4	12	Señalización celular I	Zolessi		
7	4/5	13	Señalización celular II	Zolessi	5	Fraccionamiento Subcelular II PRESENCIAL A (10 al 14/5) Fraccionamiento Subcelular II PRESENCIAL B (17 al 21/5) Feriado lunes 17
	7/5	14	Ciclo celular I	Aparicio		
8	11/5	15	Ciclo celular II	Aparicio	6	Ciclo celular NO PRESENCIAL (24 al 28/5)
	14/5	16	Matriz extracelular	Lepanto		
9	18/5	17	Polaridad y adhesión celular	Lepanto	7	Células diferenciadas I NO PRESENCIAL (31/5 al 4/6)
	21/5	18	Motilidad celular	Kozioł		
10	25/5	19	Motilidad celular	Kozioł	8	Células diferenciadas II PRESENCIAL A (7 al 11/6) Células diferenciadas II PRESENCIAL B (15 al 18/6)
	28/5	20	Funciones celulares especializadas: Células nerviosas I	Zolessi		
11	1/6	21	Funciones celulares especializadas: Células nerviosas II	Zolessi	9	Desarrollo embrionario PRESENCIAL A (21 al 25/6) Desarrollo embrionario PRESENCIAL B (28/6 al 2/7)
	4/6	22	Funciones celulares especializadas: Inmunidad I	Zolessi		
12	8/6	23	Funciones celulares especializadas: Inmunidad II	Zolessi		
	11/6	24	Diferenciación celular y desarrollo: Gametogénesis/fecundación	Arezo		
13	15/6	25	Diferenciación celular y desarrollo: Clivaje	Aparicio		
	18/6	26	Diferenciación celular y desarrollo: Gastrulación	Aparicio		
14	22/6	27	Diferenciación celular y desarrollo: Neurulación, organogénesis	Aparicio		
	25/6	28	Envejecimiento y muerte celular	Kozioł		
15	29/6	29	Células Vegetales	Bentancor		
	2/7	30	Eval estudiantil - Modal. examen - Consultas teóricos/prácticos	Varios		

CURSO DE **BIOLOGÍA CELULAR**

Prácticos

Ganancia del curso:

- Asistencia PUNTUAL a las actividades (tolerancia: 5 minutos)
- Preguntas iniciales (20%) / informe (80%).
- Máximo de 25% de inasistencias (**2 prácticos**)
- INASISTENCIA:
 - Faltar a la clase
 - Llegar tarde
 - No entregar preguntas o informe
 - No aprobar preguntas + informe
- Solo se justifican inasistencias (1/2) con certificado médico de DUS
- Cada estudiante debe asistir a su grupo asignado
- En caso de no poder asistir a este grupo, puede recuperar el práctico asistiendo a otro con cupo libre, si se justifica.

ATENCIÓN: en casos de necesitar recuperar práctico, comunicarse únicamente con María José Arezo: mjarezo@gmail.com

Horario: L a V, de 8 a 16

CURSO DE **BIOLOGÍA CELULAR**

Aprobación final del curso: **EXAMEN**

Examen práctico: 1 hora (6 x 8 min modalidad virtual)
6 preguntas concretas
2 puntos / pregunta (escala lineal, sin mínimo)
Aprobación: 6/12 (50%)

Examen teórico: 1:20 horas (6 x 20 min modalidad virtual)
5 preguntas, a responder 4
3 puntos / pregunta: 0, 1, 2 o 3
Máximo 1 pregunta con 0
Aprobación: 3/12 (50%)

Para aprobar el examen, es necesario aprobar ambas partes.

La nota final es el puntaje del examen teórico, ajustado según el resultado del práctico:

$6 \geq P \geq 8$	baja 1 punto
$8.5 \geq P \geq 10$	mantiene puntaje
$10.5 \geq P \geq 12$	sube 1 punto

SECCIÓN BIOLOGÍA CELULAR – FACULTAD DE CIENCIAS - UDELAR

Nombre del estudiante:.....

EXAMEN TEÓRICO DE BIOLOGÍA CELULAR

23 de febrero de 2016

Seleccione, para responder, cuatro de las cinco preguntas que siguen y TACHE aquella que excluye.

1.- Con respecto a las membranas biológicas y sus proteínas constitutivas:

a- ¿A qué categoría de proteínas integrales de membrana pertenecen las proteínas transportadoras? Justifique su respuesta.

b- ¿Cómo demostraría si una determinada proteína integral de membrana es capaz de difundir en el plano de la bicapa lipídica (difusión lateral)?

2.- Entre las funciones de los filamentos de actina se encuentra el transporte de partículas dentro de la célula.

a- Describa el mecanismo molecular que subyace a estos procesos de transporte.

b- ¿Qué similitudes y diferencias tiene el transporte sobre filamentos de actina con el transporte sobre microtúbulos?

3.- Describa brevemente la estructura de las mitocondrias, indicando entre cuáles de sus compartimentos se establece el gradiente electroquímico que permite la síntesis de ATP. ¿Cuál de los dos componentes de dicho gradiente es el más importante en mitocondrias?

4.- Luego de ocurrida la fecundación, ¿qué etapa del desarrollo embrionario comienza?

a- Describa brevemente en qué consiste esta etapa

b- ¿Cómo influye la cantidad de vitelo que contiene el ovocito en el transcurso de la misma?

5.- Describa brevemente la estructura de las fibras de colágeno de tipo I a partir de sus componentes individuales, y mencione dos ejemplos de cómo pueden disponerse estas fibras en un tejido conjuntivo denso.

EXAMEN PRACTICO de BIOLOGIA CELULAR

3 de febrero de 2016

Atención: las preguntas marcadas con asterisco se encuentran encadenadas. Si se responde incorrectamente la primera de ellas, las siguientes se consideran incorrectas.

1) Considere la figura 1:

- *a) Identifique la estructura observada en A.
- b) Identifique la estructura observada en B.
- *c) ¿Qué implica la abundancia de la estructura observada en A en una célula?
- d) ¿Cómo podría evidenciarse dicha abundancia mediante microscopía óptica de campo claro?

2) Considere la figura 2:

- a) ¿Qué tejido se observa en la imagen?
- b) ¿Qué tipo celular predomina en la región marcada con una llave en A?
- c) ¿Cómo se denomina la estructura marcada con un asterisco en A?
- d) En B se muestra un aumento de la región de A dentro del cuadrado negro. Estas células tienen elevada la cantidad de un tipo de unión intercelular: ¿de qué unión se trata y qué elementos del citoesqueleto interaccionan con ella?

3) En la figura 3 se muestra un gráfico con los resultados de un experimento dirigido a evaluar la presencia de mitocondrias en una fracción subcelular. En particular, se mide la actividad de la enzima succinato deshidrogenasa por espectrofotometría, utilizando como aceptor artificial de electrones el DCPIP. Los tubos experimentales 1, 2 y 3, contienen igual volumen de azida de sodio y DCPIP. Solo los tubos 1 y 2 contienen succinato (mismo volumen). El volumen de fracción subcelular se indica en la imagen para cada caso y el volumen final de los tubos se igualó modificando levemente la cantidad de solución buffer.

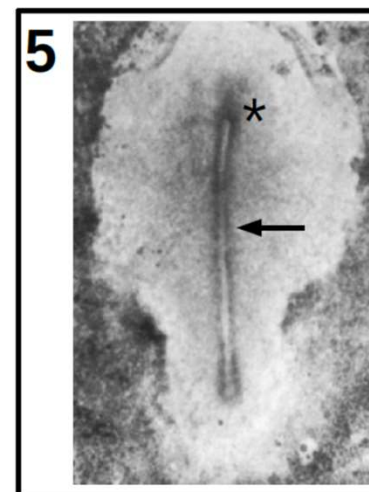
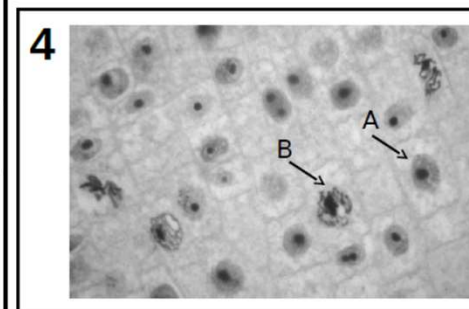
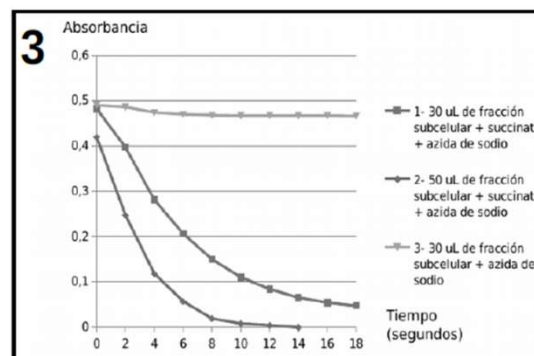
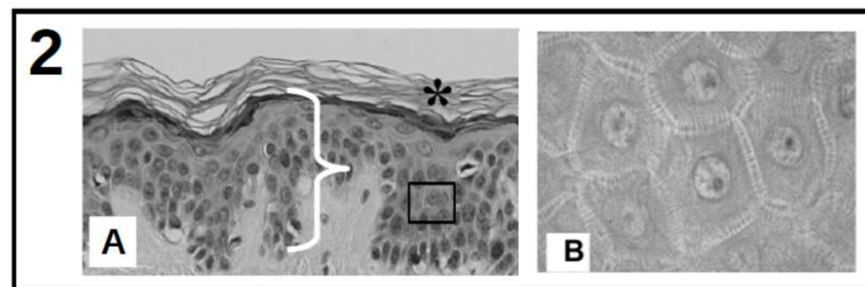
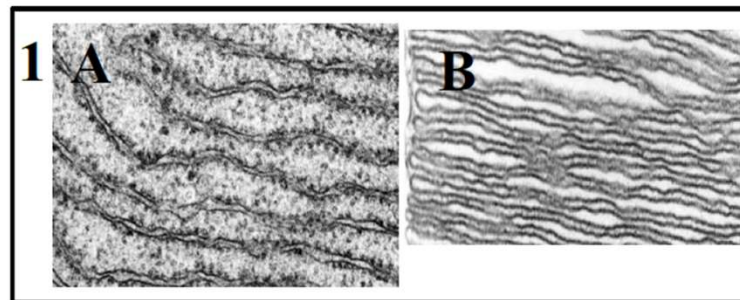
- a) ¿Qué información se obtiene del tubo 3 (sin succinato) en este diseño experimental?
- b) Explique las diferencias observadas al comparar los tubos 1 y 2.
- c) ¿Qué conclusión puede extraer del experimento?
- d) Plantee una aproximación experimental para complementar el análisis de dicha fracción subcelular.

4) Considere la figura 4, donde se muestra un preparado histológico de meristemo de raíz de cebolla

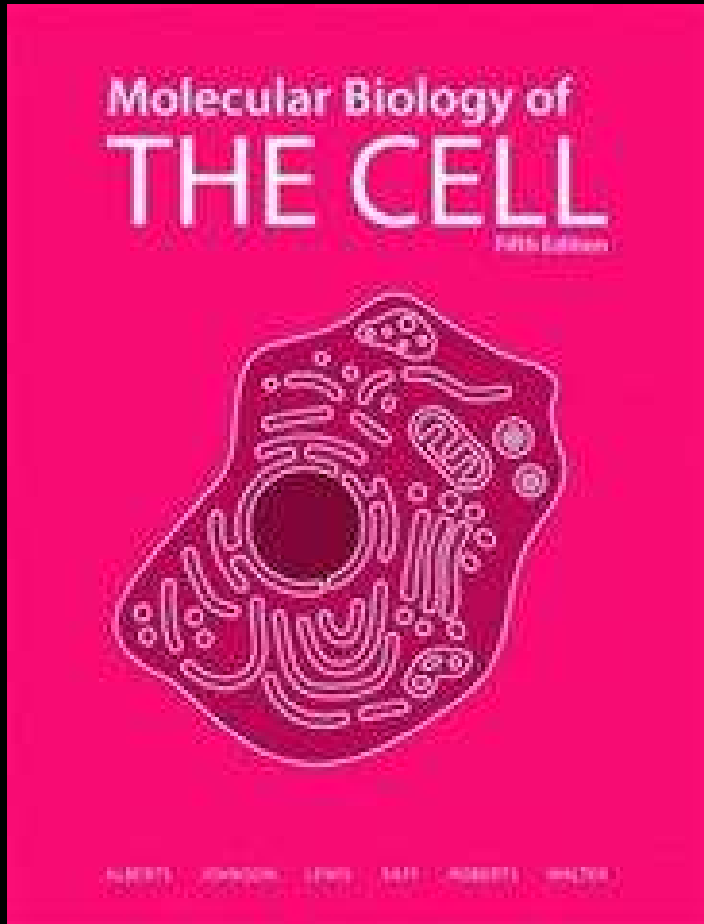
- a) ¿En qué fase del ciclo celular se encuentra la célula señalada con A?
- b) ¿En qué etapa de la fase M se encuentra la célula señalada con B?
- c) Explique brevemente un procedimiento para estimar el índice mitótico (IM) de una población como esta.
- d) Sabiendo que el cálculo del IM da 0,1 y que la mitosis dura una hora, calcule la duración total promedio del ciclo celular para esta población.

5) Considere la figura 5:

- a) ¿A qué grupo zoológico corresponde el embrión de la figura?
 - b) Identifique las estructuras marcadas con el asterisco y la flecha.
 - c) Nombre un posible destino de las células que ingresan por la estructura marcada con el asterisco.
 - d) Mencione dos movimientos morfogénicos presentes en dicho estadio del desarrollo.
- 6) Considere los fundamentos de microscopía planteados en clase:
- a) ¿Es posible estudiar *in vivo* el proceso de fusión mitocondrial utilizando microscopía electrónica? Justifique brevemente.
 - b) Justifique brevemente la siguiente afirmación utilizando la ecuación de Abbe "Con el microscopio electrónico es posible obtener mejores límites de resolución que con el microscopio de luz."
 - c) Diseñe una estrategia experimental para investigar la dinámica del citoesqueleto de microtúbulos durante el ciclo celular.
 - d) Se desea determinar el patrón de distribución de los complejos de poro en la envoltura nuclear en un determinado tipo celular. ¿Que tipo de microscopía utilizaría para dilucidarlo?

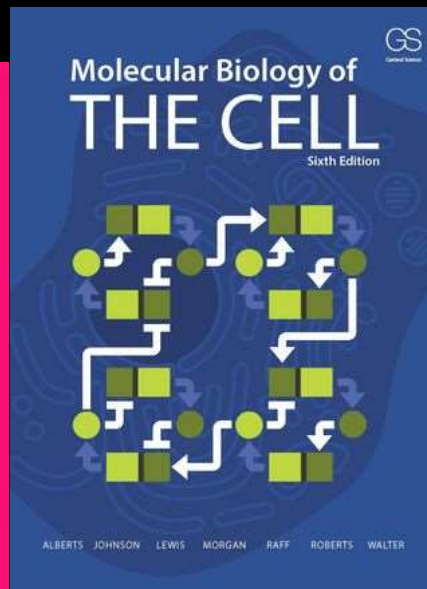


BIBLIOGRAFÍA ESENCIAL

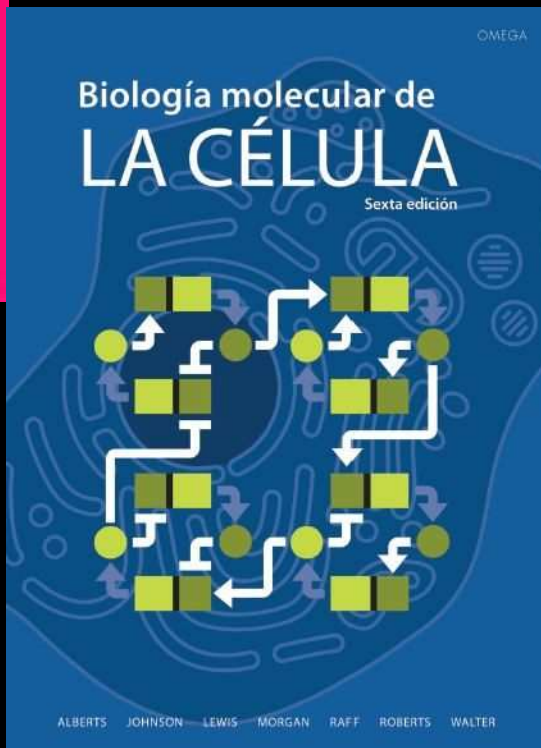


5th edition, 2008

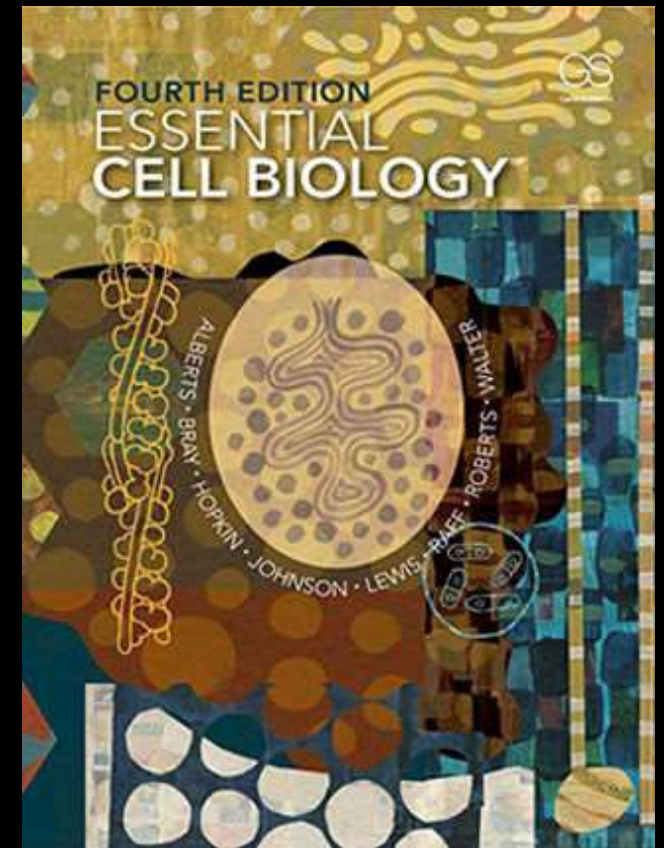
**Disponible en
Biblioteca**



6th edition, 2014



6a edición, 2016



4th edition, 2013

Bruce Alberts et al.

CURSO DE **BIOLOGÍA CELULAR**



SECCIÓN BIOLOGÍA CELULAR

Buscar en este sitio

Principal

Novedades

Cursos

Investigación

Integrantes

Galería

Enlaces

Navegación

Principal

Novedades

Cursos

Investigación

Integrantes

Galería

Enlaces

Curso
Biología Celular
2018

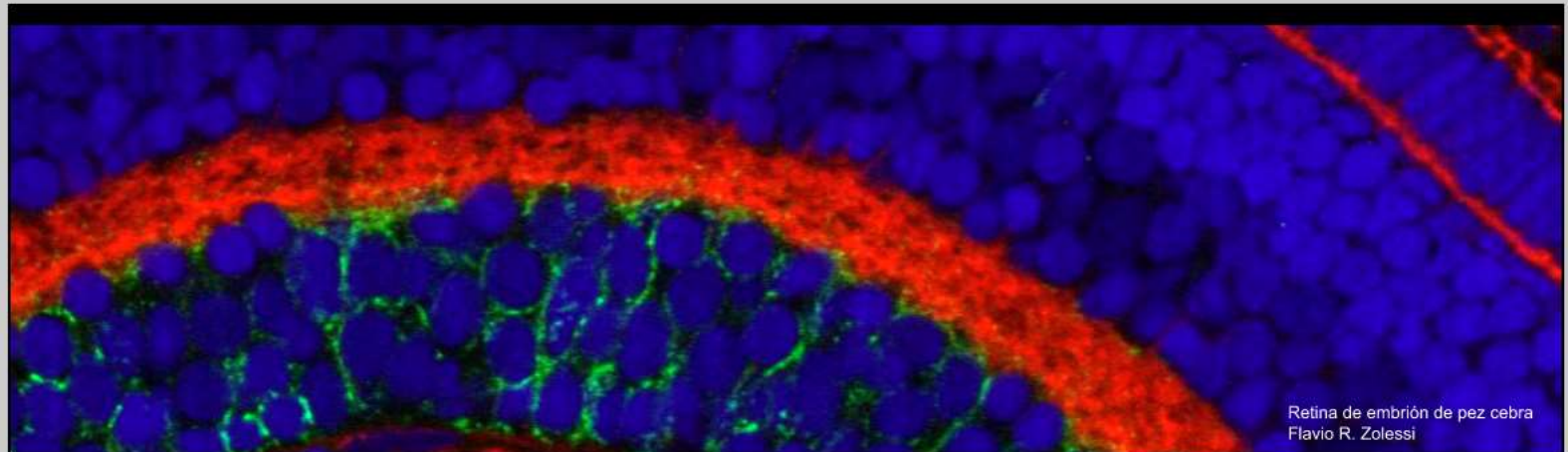
Información

Librillo de protocolos

Guía del estudiante

Programa

Curso de
Biología del Desarrollo
2017

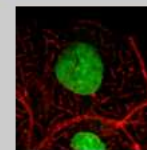


Retina de embrión de pez cebra
Flavio R. Zolessi

[Más información sobre estas imágenes](#)

La Sección Biología Celular (SBC) desarrolla actividades de enseñanza para estudiantes de las Licenciaturas de Biología, Bioquímica y Biología Humana. De acuerdo a los Planes de Estudio actuales realiza el curso "[Biología Celular](#)", curso del Ciclo Básico, que tiene lugar en el primer semestre del año. Para el Ciclo de Profundización y para Maestrías realiza el curso "[Biología del Desarrollo](#)", emplazado en el segundo semestre del año. Además, docentes de la Sección coordinan y dictan clases en el módulo "La Célula" del curso de [Introducción a la Biología](#). También como actividades de Pre-grado, en sus laboratorios se realizan Pasantías curriculares de trabajo experimental. Para Post-grado se organizan, también, cursos especializados para las Maestrías en Biología Celular y Molecular del [PEDECIBA](#) y se orientan Tesis de Maestría y de Doctorado. En la SBC existen varios grupos de

Novedades



Comienza el curso Biología Celular 2018 El curso comenzará el martes 20 de marzo a las 10:30, con un teórico introductorio. Las clases prácticas comienzan el lunes 2 de abril (después de semana de ...

Publicado a las 5 mar. 2018 18:27 por Flavio Zolessi

Curso de Biología del Desarrollo 2017 El próximo martes 15 de agosto comienza el curso de Biología del Desarrollo, dirigido tanto a estudiantes avanzados de Licenciatura (ej: Ciencias Biológicas,

<http://bcelular.fcien.edu.uy/>

CURSO DE **BIOLOGÍA CELULAR**

<https://eva.fcien.udelar.edu.uy/course/view.php?id=454>



UNIVERSIDAD
DE LA REPÚBLICA
URUGUAY

Buscar Cursos

[Inicio](#) [Mis Cursos](#) [Este curso](#) [ProEVA](#) [Ocultar bloques](#) [Pantalla completa](#)

[Inicio](#) > [Mis cursos](#) > [Biología Celular 2021](#) > Inicio

Navegación

[Página Principal](#)
[Área personal](#)
[Páginas del sitio](#)
[Mis cursos](#)
 [Biología Celular 2021](#)
 [Participantes](#)
 [Insignias](#)
 [Competencias](#)
 [Calificaciones](#)
 [Inicio](#)
 [Pautas generales ante la realización de actividades prácticas presenciales durante junio y julio de 2020 en Facultad de Ciencias](#)
 [Avisos a los estudiantes](#)
 [Espacio de Consultas y Dudas de los Estudiantes](#)
 [Docentes](#)
 [Contenido temático \(Programa\) de Biología Celular 2021](#)

[Inicio](#) [Información general](#) [Teóricos](#) [Prácticos](#) [musculares](#)

[Biología del Desarrollo I](#) [Biología del Desarrollo II](#) +



Bienvenidos al curso de Biología Celular 2021

En 2021 el curso se dictará en modo mixto, con actividades no presenciales y presenciales. La plataforma EVA será la vía de comunicación oficial con los estudiantes y es obligatorio estar registrado para la

Editar

CURSO PRÁCTICO DE BIOLOGÍA CELULAR

Guía del estudiante

Práctico 1 Introducción a la Microscopía

FUNCIONAMIENTO DEL MICROSCOPIO DE LUZ, INTRODUCCIÓN A LA MICROMETRÍA. ANÁLISIS DE MEDIDAS DE LONGITUD MICROSCÓPICA

Objetivos:

- Introducción a técnicas microscópicas de uso común en Biología Celular y a herramientas básicas para el manejo de microscopios fotónicos.
- Introducción a la microscopía electrónica.

Introducción:

Desde su invención, el microscopio ha sido una herramienta de enorme importancia en el desarrollo de distintas disciplinas científicas. Si bien el uso de lentes magnificadoras para la observación de detalles en estructuras pequeñas comenzó en la antigua Roma, no fue hasta el desarrollo del microscopio de luz, durante el siglo XVII, que este instrumento fue utilizado en la biología. Una célula animal típica mide entre 10 y 20 μm de diámetro, muy por debajo del tamaño más pequeño que puede apreciar el ojo humano (100 μm). Para observar estructuras tan pequeñas y para distinguir detalles dentro de éstas, es necesario el uso de lentes magnificadoras. Una lente convexa constituye un microscopio simple, pero generalmente no logra aumentos mayores a 10 veces el tamaño real del objeto. Para obtener magnificaciones mayores se desarrolló el microscopio compuesto, el cual está constituido por un sistema de lentes que logran aumentos de más de 1000 veces el tamaño del objeto.

En el microscopio compuesto existen básicamente dos sistemas de lentes, uno ocular y otro objetivo, además de todo el sistema mecánico encargado de darle soporte. Dentro de los componentes no ópticos del microscopio se encuentran la base o pie y el brazo del microscopio, los cuales en su conjunto se denominan estativo. En la base del microscopio se localiza la fuente de luz del mismo, o el espejo responsable de dirigir la luz natural hacia la muestra. La platina constituye un soporte sobre el cual se coloca el espécimen, y posee un orificio que permite el pasaje de la luz. Asociados a esta platina existen dos tornillos que permiten el desplazamiento en el plano xy del espécimen. A ambos lados del estativo se disponen, generalmente, de forma concéntrica los tornillos de enfoque del microscopio (macrométrico y micrométrico), encargados de mover hacia arriba y abajo la platina para poner en foco el espécimen. Por encima de la platina se localiza el revólver portaobjetivo, donde se encuentran las lentes objetivas de distinto aumento. La rotación del revólver coloca a cada una de las lentes en el eje óptico. Siguiendo el camino del eje óptico se encuentra el tubo donde se localizan elementos del sistema óptico.

La parte óptica propiamente dicha está constituida por el condensador, la lente objetiva y la ocular. El condensador es una lente convergente que toma los rayos de luz provenientes de la fuente y forma un cono de rayos convergentes sobre la muestra. El condensador posee un tornillo de enfoque que permite su movimiento hacia arriba y abajo para lograr una óptima iluminación del espécimen. Además, posee un diafragma o iris que regula la cantidad de luz que atraviesa el condensador y llega al espécimen, así como el ángulo del cono de luz. Las lentes oculares y objetivas son lentes convergentes, que describiremos en detalle más adelante.

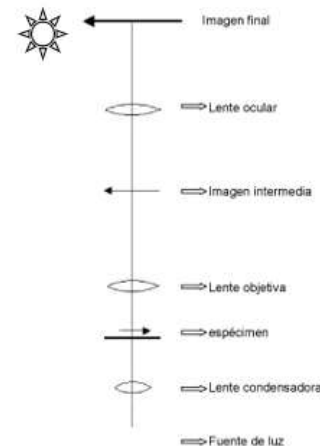


Figura 1: Esquema del funcionamiento de un microscopio compuesto. La luz proveniente de una fuente pasa a través de una lente condensadora y luego atraviesa al espécimen localizado en el soporte o platina del microscopio. La lente objetiva forma luego una imagen real (es decir que puede ser proyectada en una pantalla) intermedia que se proyecta justamente en el diafragma fijo de la lente ocular. Esta imagen es posteriormente aumentada aún más por la lente ocular generándose una imagen virtual (no puede ser proyectada en una pantalla) invertida del objeto que es percibida por el ojo como si estuviese a 2.5 cm de distancia.

Características de las lentes objetivas:

La lente objetiva está compuesta por un conjunto de lentes, de las cuales la más frontal (primera lente que atraviesan los rayos de luz en la lente objetiva) se encarga de generar una imagen magnificada del objeto. El resto de las lentes se encargan de corregir aberraciones ópticas. Las aberraciones (distorsiones) esféricas o cromáticas son inherentes al diseño de toda lente. Las aberraciones de tipo esféricas hacen que el campo de vista sea curvo cuando en realidad es plano. Las aberraciones cromáticas son producto de los distintos índices de refracción de las diferentes longitudes de onda que componen la luz blanca, y hacen que los objetos se vean borrosos. Las lentes objetivas que presentan correcciones para ambos tipos de aberración se denominan planapocromáticas.

La lente objetiva tiene inscripciones que indican ciertas características, tales como su aumento, apertura numérica, correcciones, etc. (figura 2). Las lentes objetivas de un microscopio, que poseen distinto poder de aumento, suelen estar diseñadas para proyectar la imagen intermedia en el mismo punto del tubo, de manera que es necesario hacer únicamente pequeñas correcciones con los tornillos de enfoque cuando se cambia de lente durante la observación. Los microscopios que poseen este tipo de lentes se denominan parafocales. Además, el centro del campo de observación es el mismo en los distintos lentes, por lo cual se denominan paracentrales.

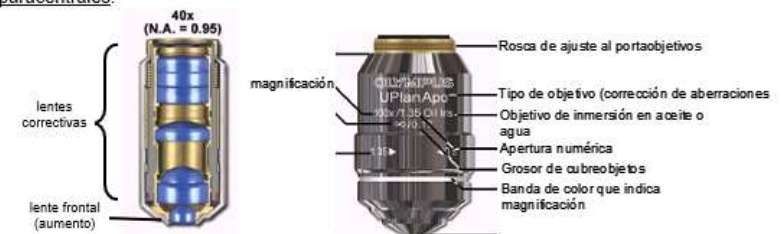


Figura 2: Complejidad de una lente objetiva y nomenclatura estándar. (Modificado de www.olympusmicro.com)

Iluminación:

CURSO PRÁCTICO DE **BIOLOGÍA CELULAR**

Protocolo de práctico

Práctico 1 – Introducción a la Microscopía

Parte A.1: Microscopía de luz - Conceptos generales

1.- Observe la siguiente imagen donde se muestra las lentes objetivas de un microscopio fotónico:



2.- Registre los aumentos (X) y las aperturas numéricas (AN) de las lentes objetivas que se observan en 1.

Objetivos:

Aumento (X)	Apertura numérica (AN)
4	
10	
40	
100	

3.- Compare dichos valores con el microscopio que posee en clase:

Aumento (X)	Apertura numérica (AN)
4	
10	
40	
100	

4.- ¿Qué unidades tiene la apertura numérica? Justifique brevemente

5.- Si la lente ocular tiene un aumento de 10X, ¿cuál es el valor del aumento **total** máximo obtenible con su microscopio? Explique los cálculos realizados.

6.- En condiciones de observación con luz verde ($\lambda = 550 \text{ nm}$) y usando la ecuación de Abbe, indique el **mejor límite de resolución** (LR) obtenible con un microscopio que presenta las lentes del punto 1. Explique los cálculos realizados.

7.- ¿Qué lente objetiva y filtro de luz elegiría para obtener el mejor límite de resolución en un microscopio que presenta las lentes del punto 1? Justifique su respuesta

8.- ¿Qué relación presentan el límite de resolución y el poder de resolución? Justifique su respuesta.

9.- Observe el tutorial interactivo de MicroscopyU (<https://www.microscopyu.com/microscopy-basics/numerical-aperture>) ¿puede inferir cuál es la relación entre la distancia de trabajo y la Apertura numérica? Explique brevemente

10.- ¿Es posible resolver dos estructuras que se encuentran a una distancia de $0.35 \mu\text{m}$ utilizando una lente objetiva con una apertura numérica de 1 y luz de 600 nm ? Justifique brevemente.

11.- El tamaño de las mitocondrias de una célula en cultivo es de 300 nm . ¿Es posible observarlas utilizando una lente objetiva de 60X con una AN de 1,40 y luz verde? Justifique brevemente.



National
Library
of Medicine



<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed>

→ ↺ https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed

NCBI Resources How To Sign in to NCBI

PubMed.gov
US National Library of Medicine
National Institutes of Health

PubMed CELL Search

Create RSS Create alert Advanced Help

Article types
Clinical Trial
Review
Customize ...

Text availability
Abstract
Free full text
Full text

Publication dates
5 years
10 years
Custom range...

Species
Humans
Other Animals

Clear all

Show additional filters

Format: Summary Sort by: Best Match Per page: 20

Send to Filters: [Manage Filters](#)

Sort by:
Best match Most recent

Search results
Items: 1 to 20 of 6504813

<< First < Prev Page 1 of 325241 Next > Last >>

1. [Cross-Tissue Identification of Somatic Stem and Progenitor Cells Using a Single-Cell RNA-Sequencing Derived Gene Signature](#)
Schwalie PC, Ordóñez-Morán P, Huelsken J, Deplancke B.
Stem Cells. 2017 Dec;35(12):2390-2402. doi: 10.1002/stem.2719. Epub 2017 Nov 6.
PMID: 29044933 Free Article
[Similar articles](#)

2. [Plant Stem Cells](#)
Greb T, Lohmann JU.
Curr Biol. 2016 Sep 12;26(17):R816-21. doi: 10.1016/j.cub.2016.07.070. Review.
PMID: 27623267 Free Article
[Similar articles](#)

3. [Reprogramming of Adult Peripheral Blood Cells into Human Induced Pluripotent Stem Cells as a Safe and Accessible Source of Endothelial Cells](#)
Simara P, Tesarova L, Rehakova D, Farkas S, Salingova B, Kutalkova K, Vavreckova E, Matula P, Matula P, Veverkova L, Koutna I.
Stem Cells Dev. 2018 Jan 1;27(1):10-22. doi: 10.1089/scd.2017.0132. Epub 2017 Dec 11.
PMID: 29117787 Free PMC Article
[Similar articles](#)

4. [In Vitro T-Cell Generation From Adult, Embryonic, and Induced Pluripotent Stem Cells: Many Roads to One Destination](#)

Results by year

2018: 266,314

Download CSV 20

Find related data

Database: Select

Find items

Best match search information

MeSH Terms: cells



Bookshelf

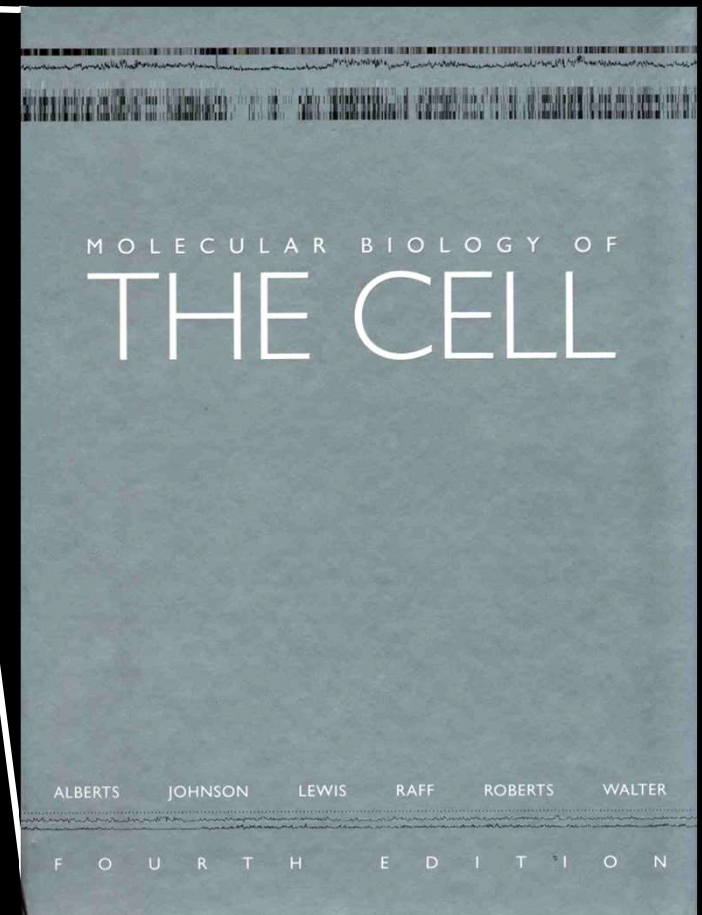
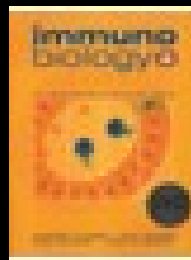
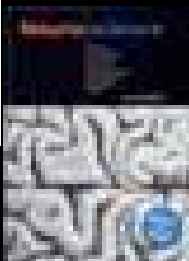
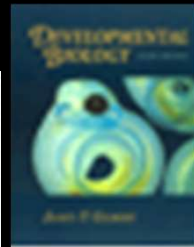
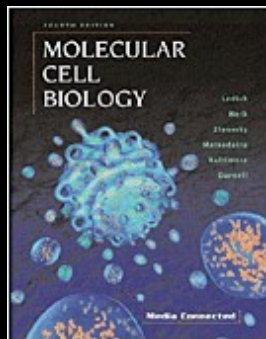
Bookshelf provides free online access to books and documents in life science and healthcare. Search, read, and discover.



Texto principal de este curso

Alberts, Bruce; Johnson, Alexander; Lewis, Julian;
Raff, Martin; Roberts, Keith; Walter, Peter
Molecular Biology of the Cell. 4th ed.

New York: Garland Publishing; 2002









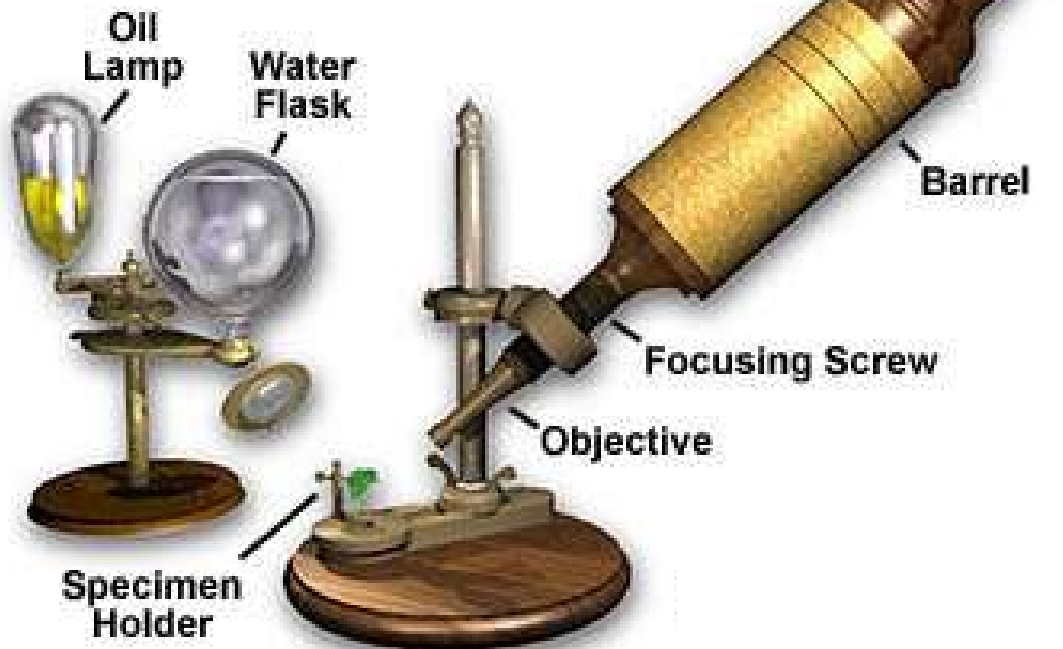
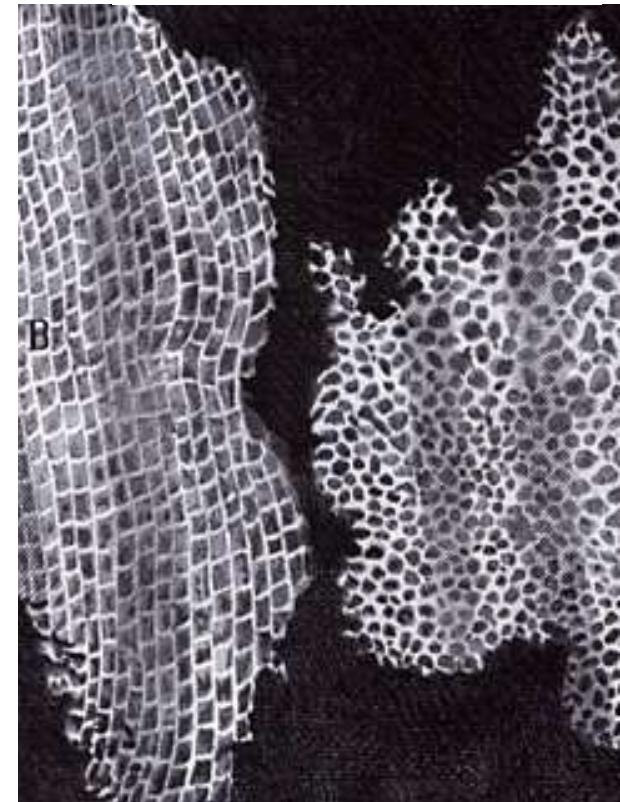
ROBERT HOOKE
1635 - 1703

Robert Hooke
(1635-1703)

Robert Hooke

Recreación de
Rita Greer,
2004

Microscopios de Hooke



El microscopio electrónico



The Nobel Prize in Physiology or Medicine 1974



Albert Claude
Prize share: 1/3

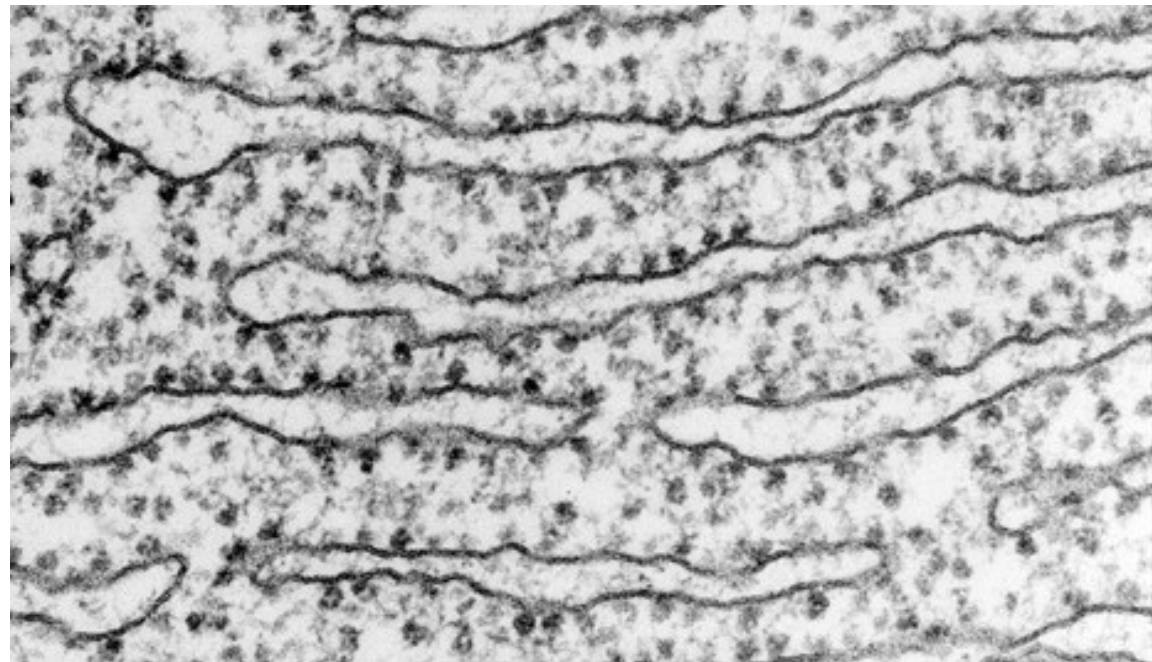


Christian de Duve
Prize share: 1/3

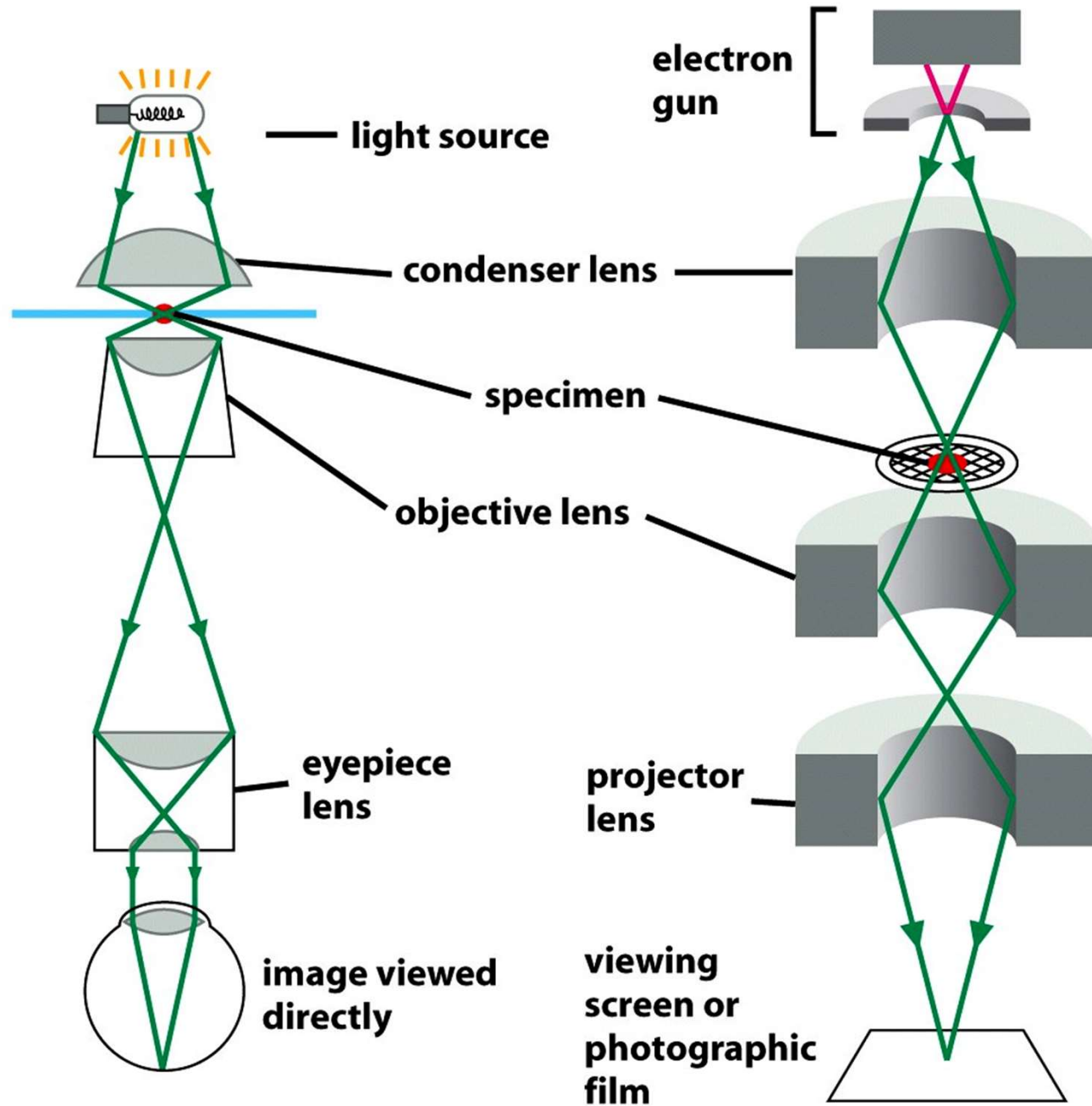


George E. Palade
Prize share: 1/3

The Nobel Prize in Physiology or Medicine 1974 was awarded jointly to Albert Claude, Christian de Duve and George E. Palade *"for their discoveries concerning the structural and functional organization of the cell"*.



Esquema básico de microscopios modernos

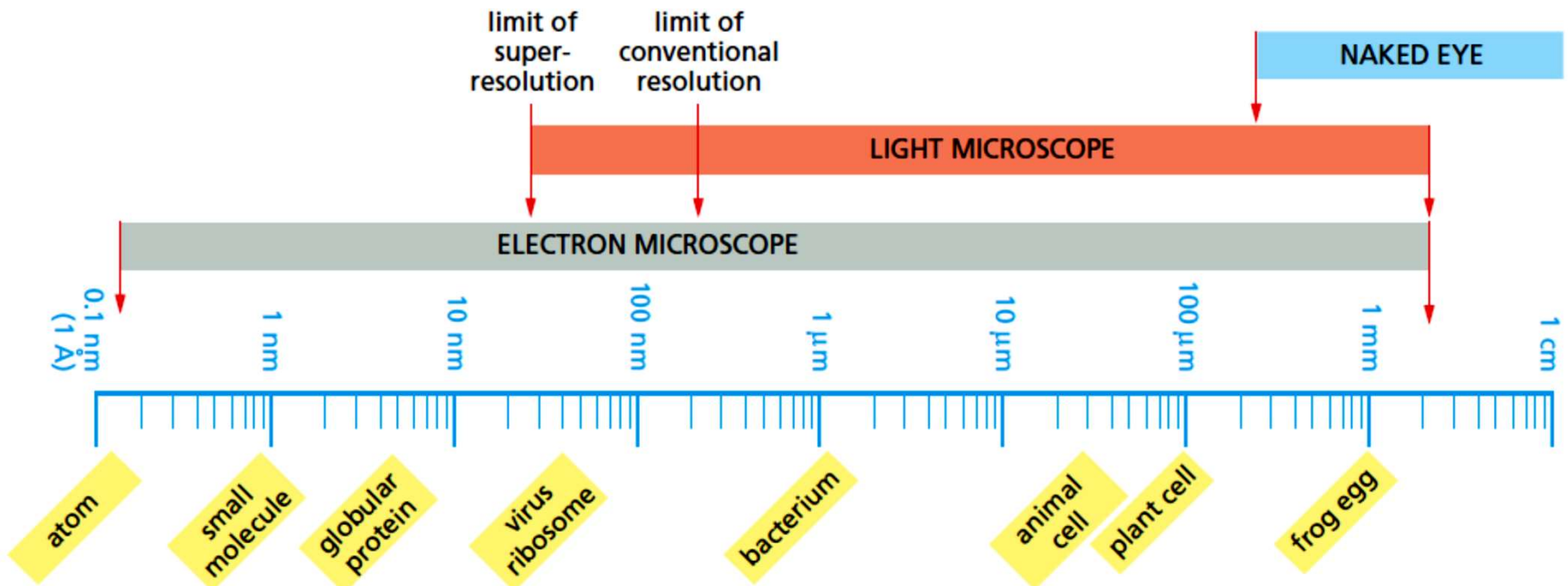
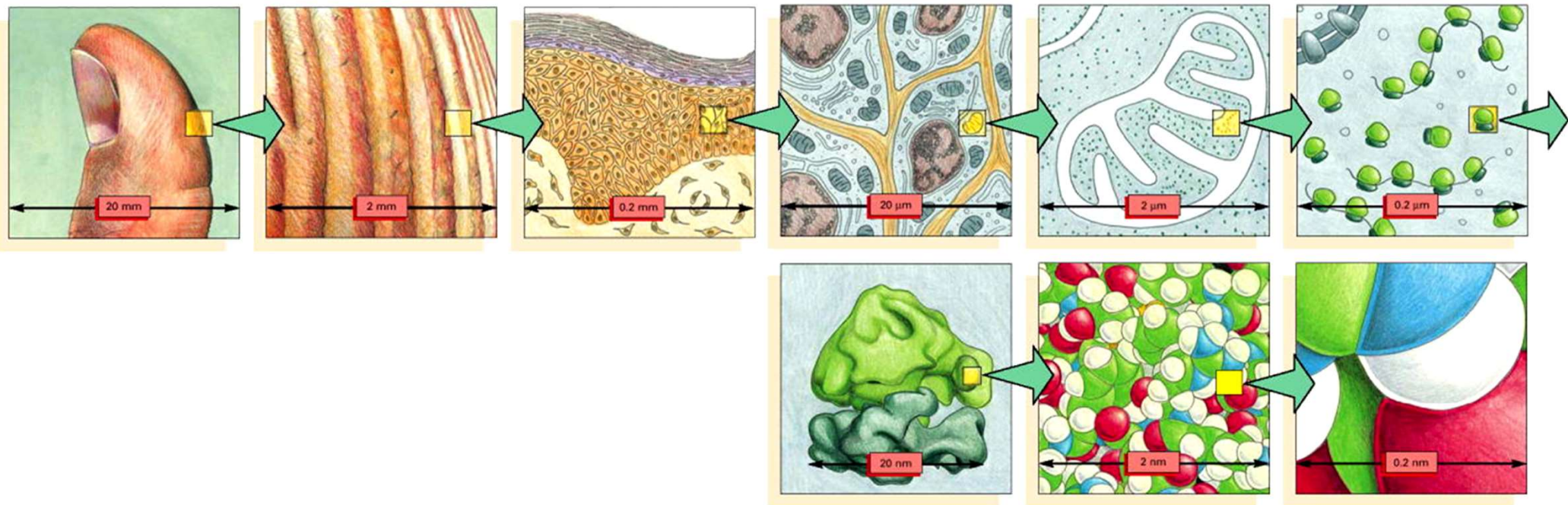


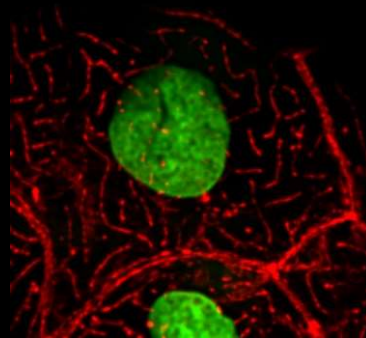
$$\begin{aligned} \text{Aumento total} &= \\ &\text{Aum.Objetivo} \\ &\times \\ &\text{Aum.Ocular} \end{aligned}$$

Microscopio de luz

Microscopio electrónico

Estructuras pequeñas y alcance de los microscopios



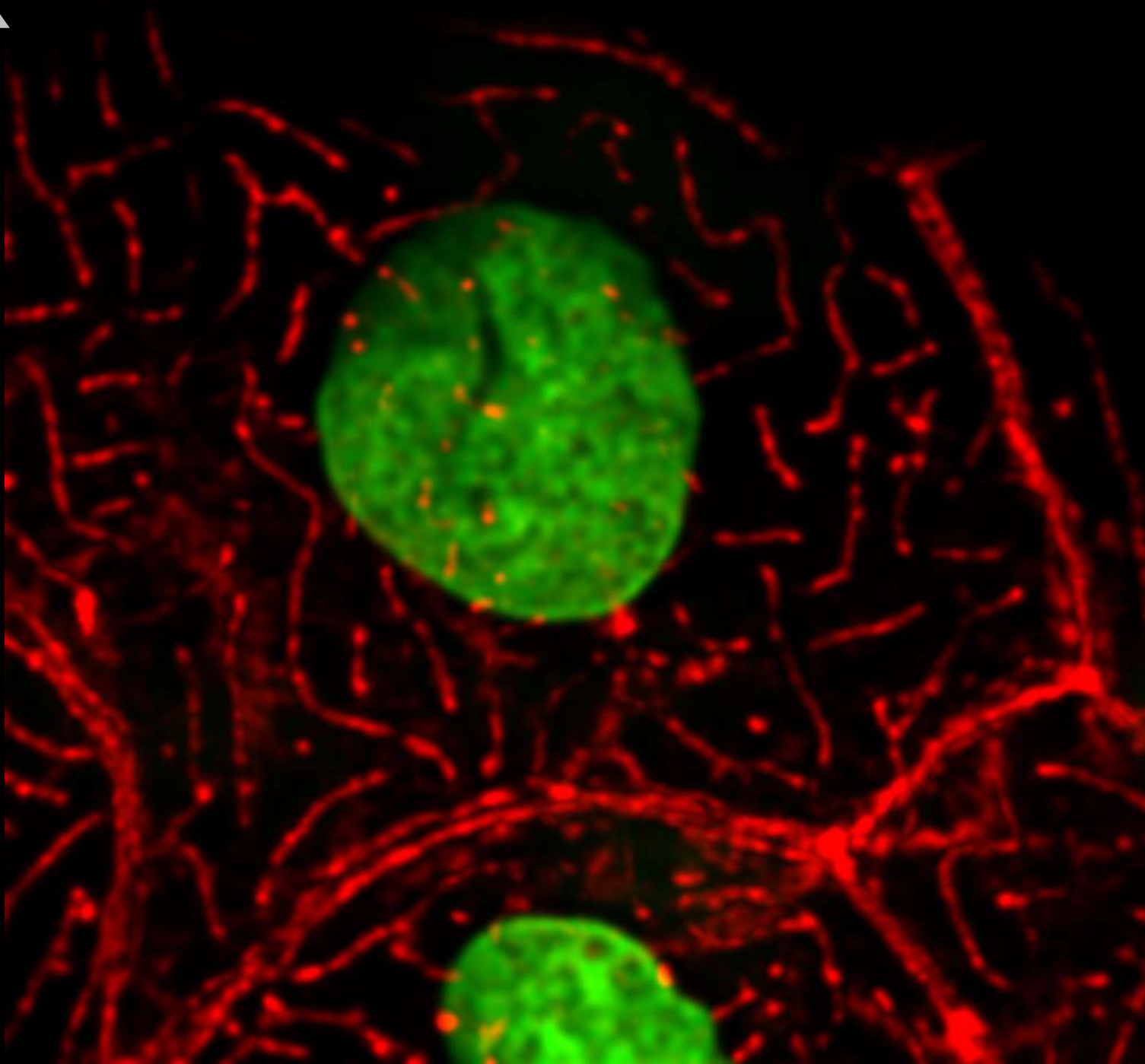


Célula epidérmica de pez

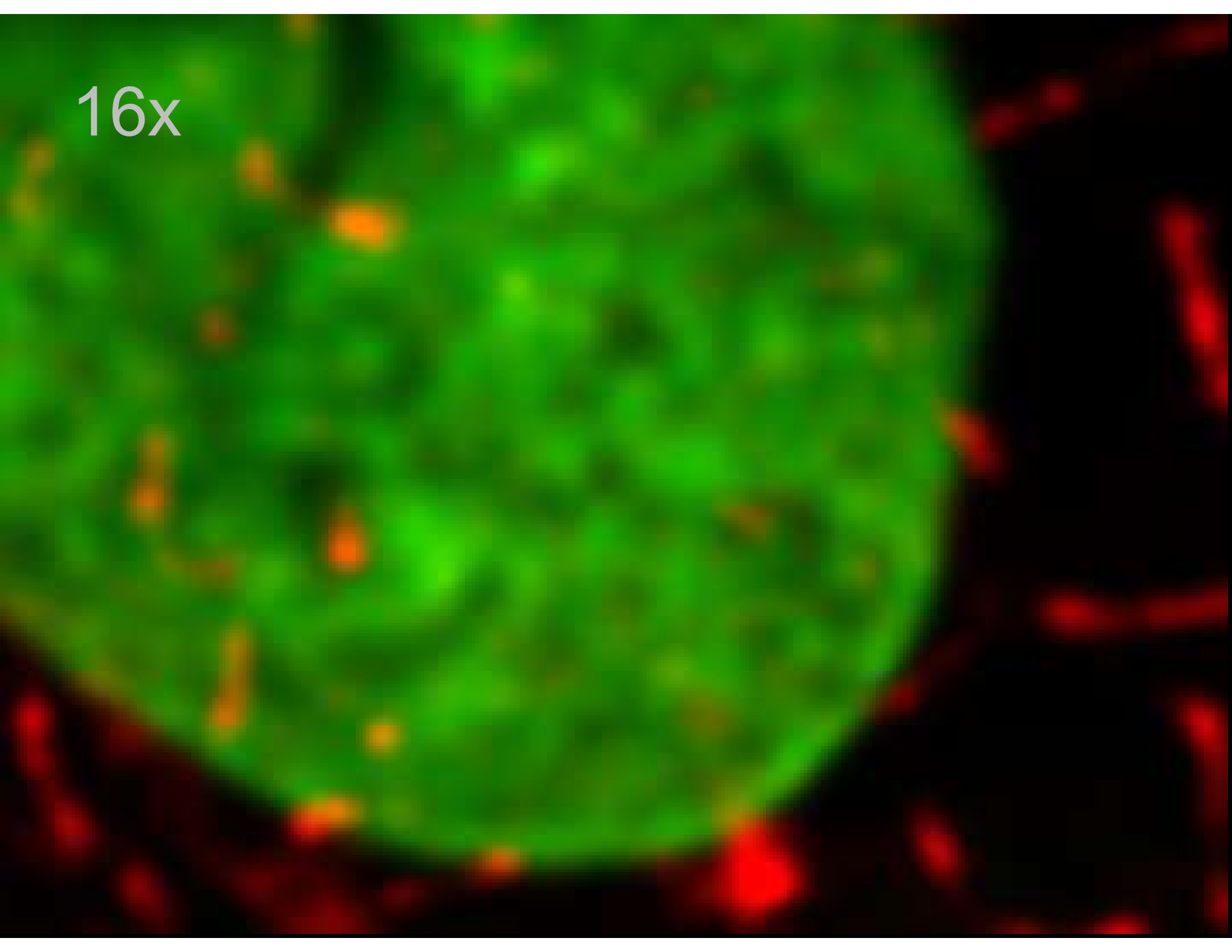
Filamentos de actina

ADN

4x

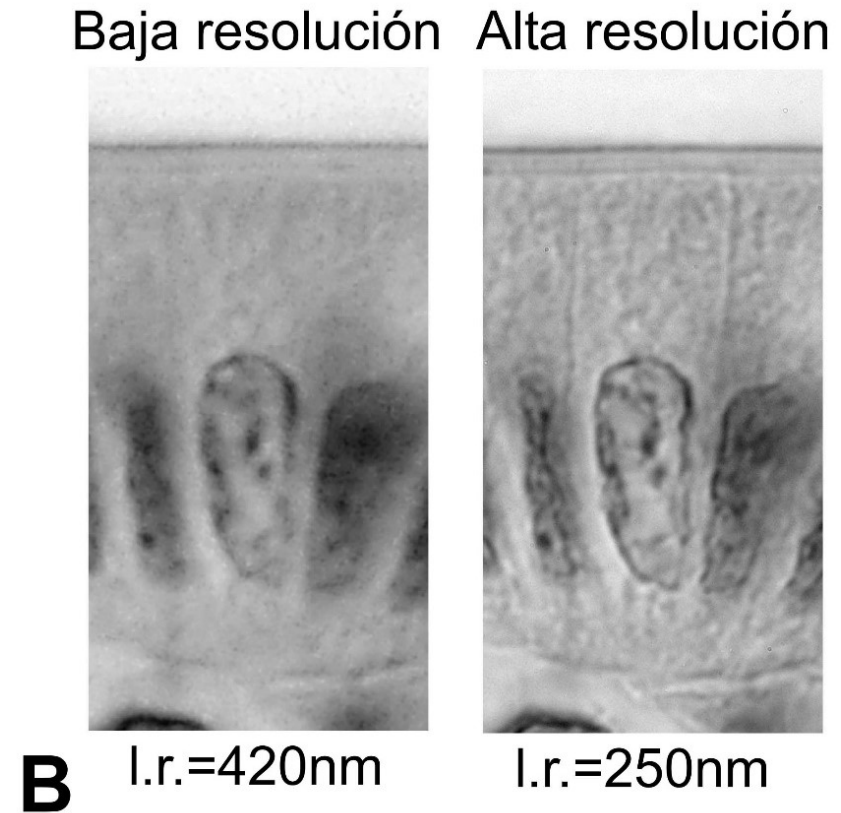
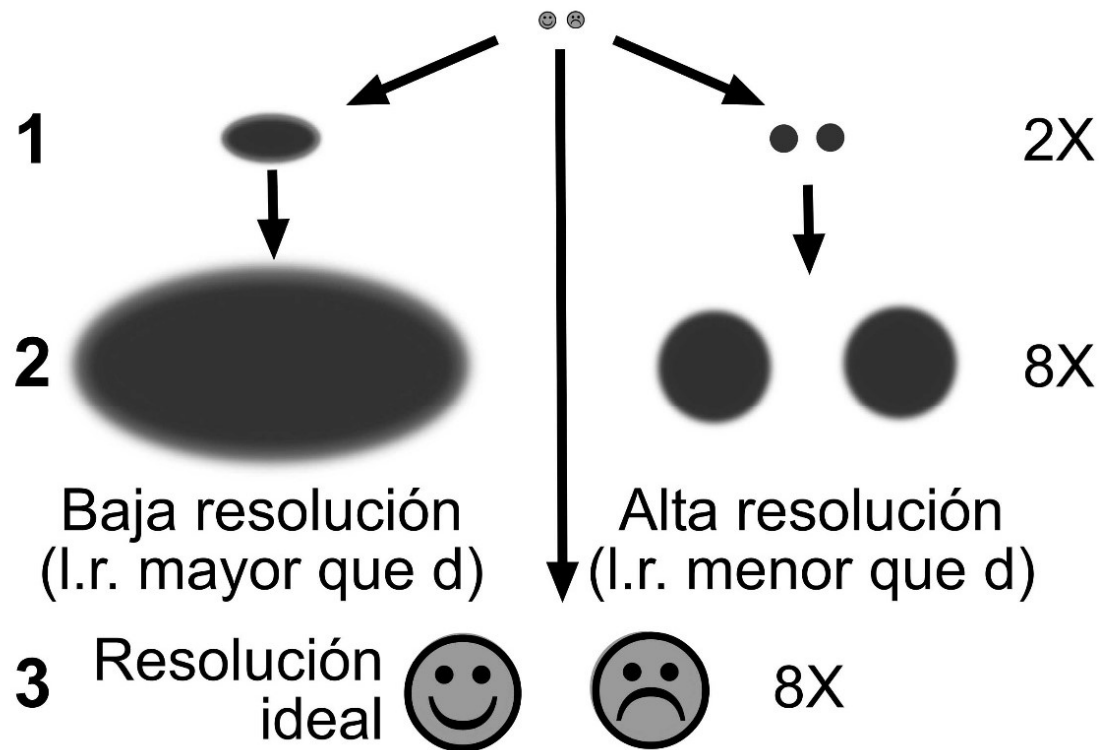


16x

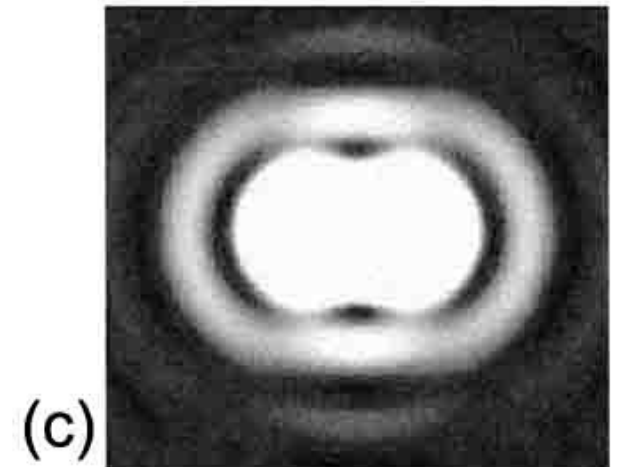
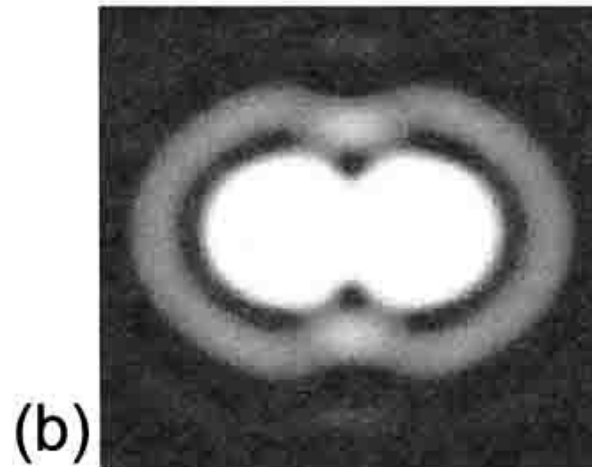
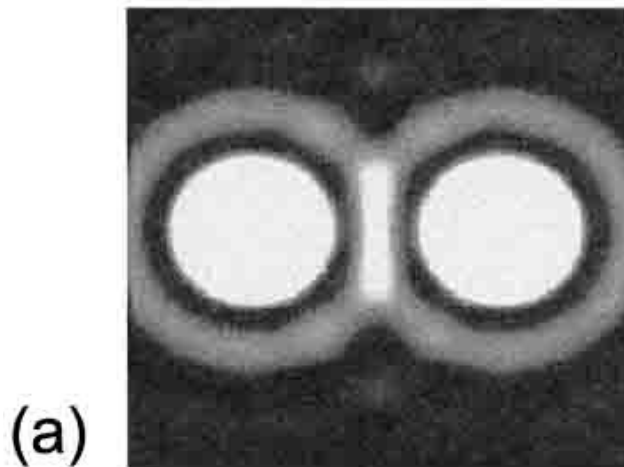
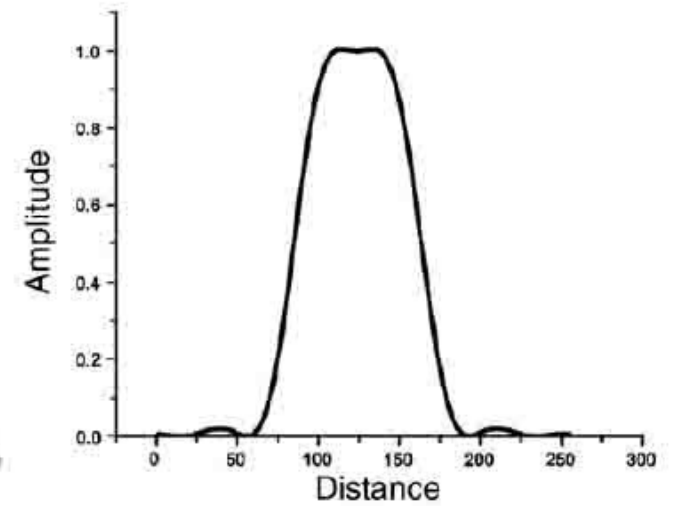
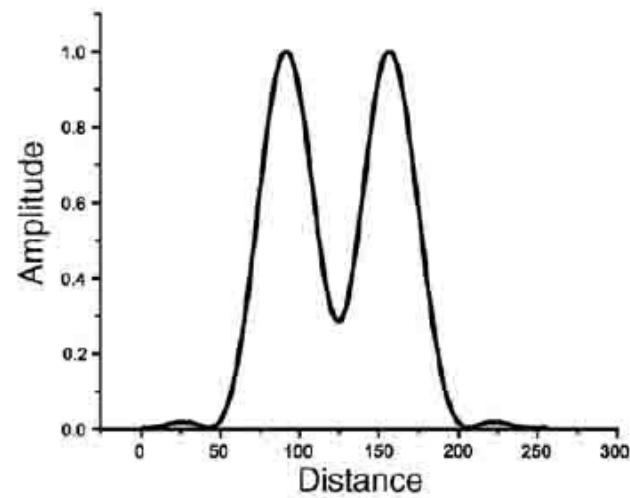
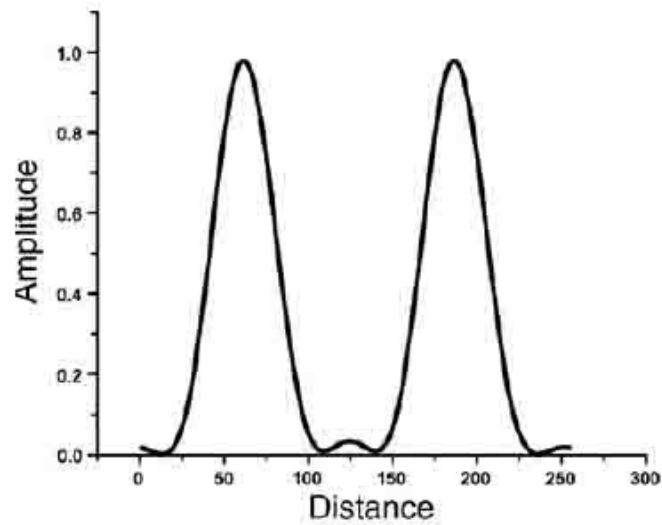
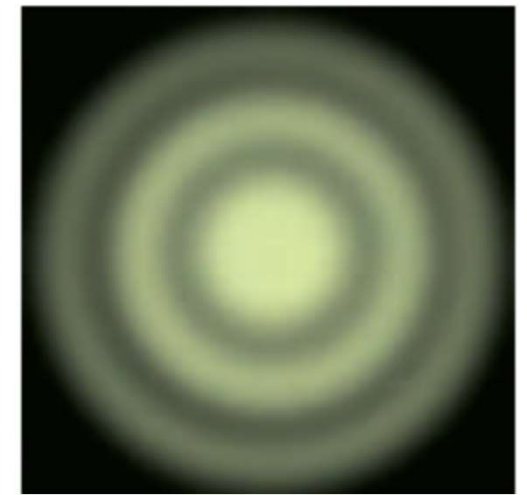
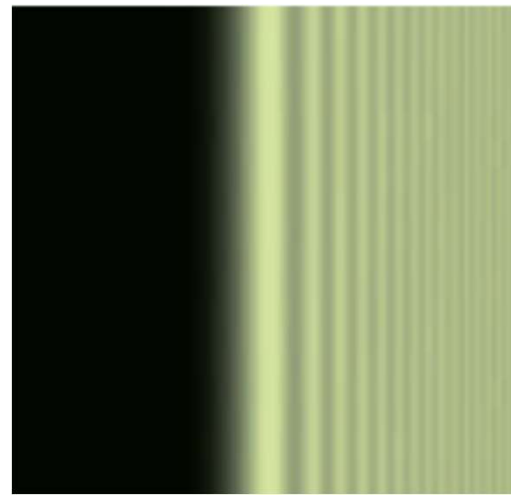


64x

El límite de resolución: conceptos básicos



El límite de resolución: conceptos básicos





La ecuación de Abbe

$$d = \frac{\lambda}{2n \sin \alpha}$$

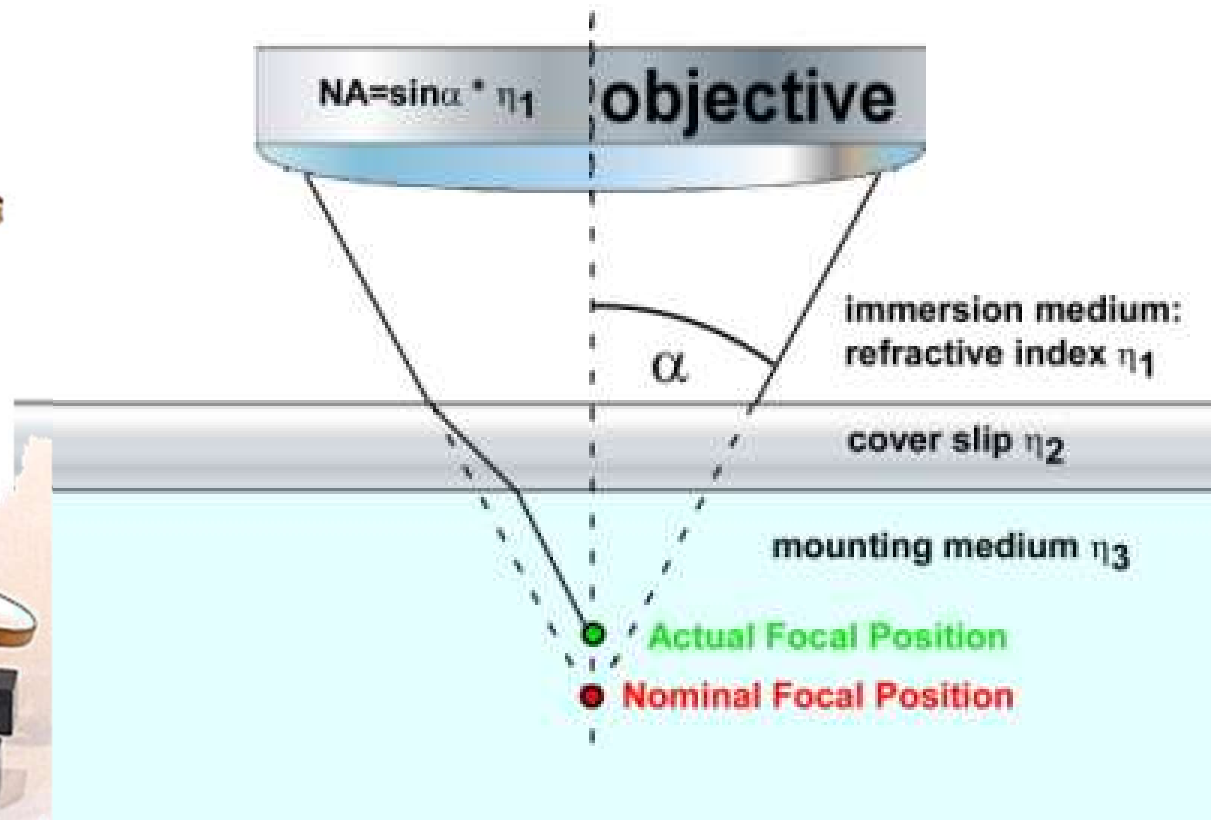
$$AN = \eta \cdot \sin \alpha$$

1879

Ernst Abbe
(1840-1905)



Karl Zeiss
(1816-1888)

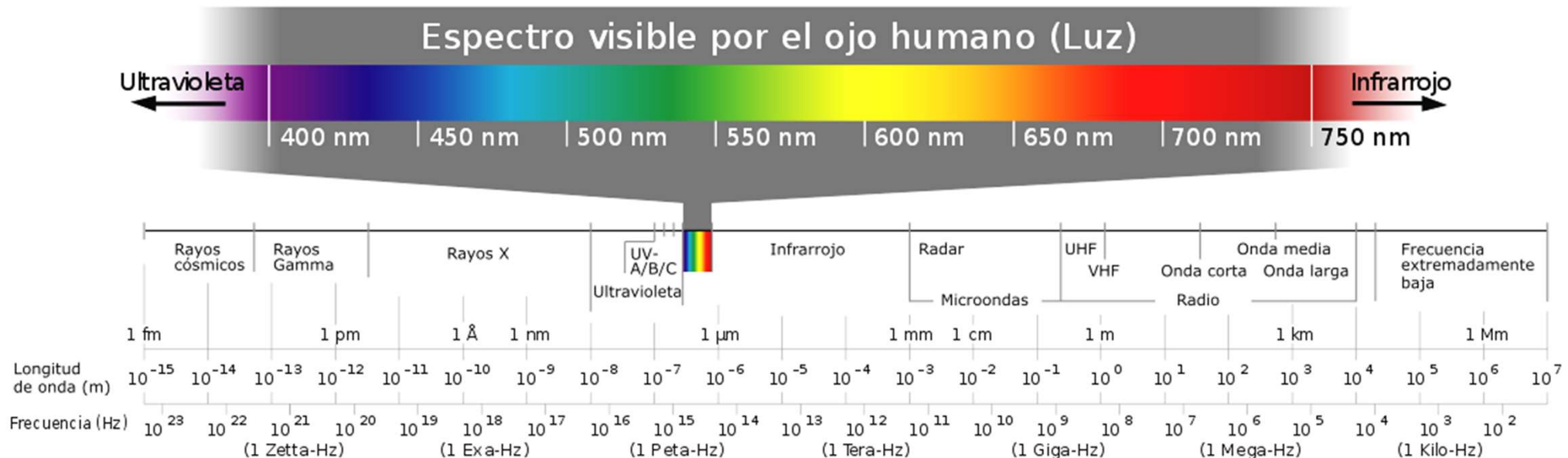
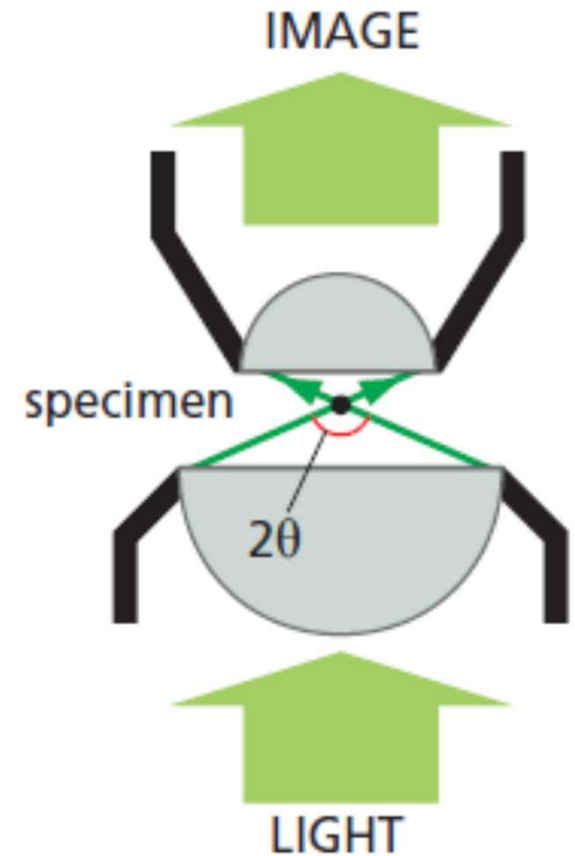


La ecuación de Abbe

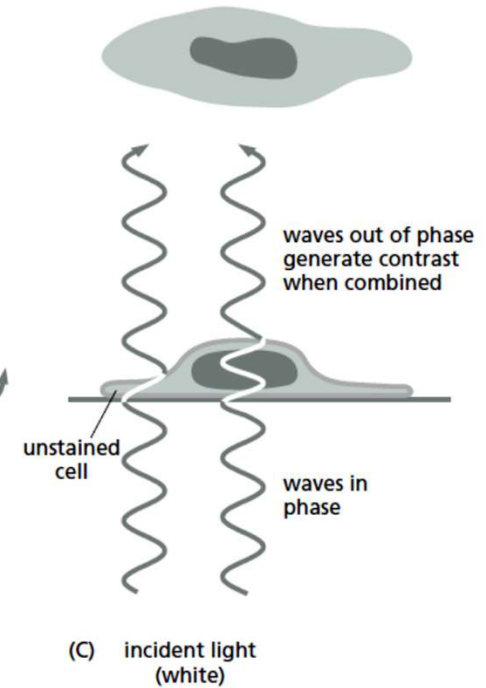
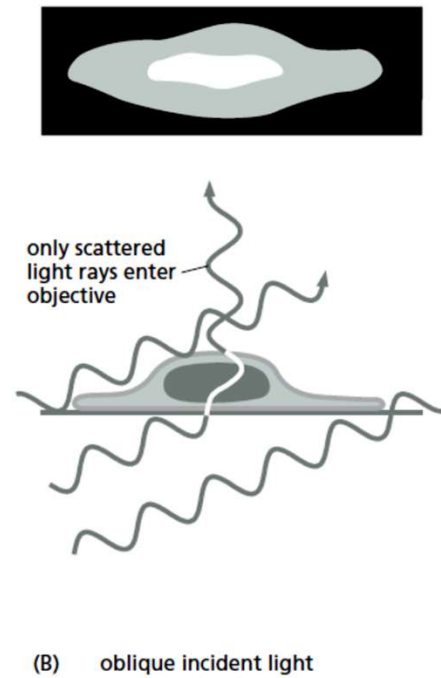
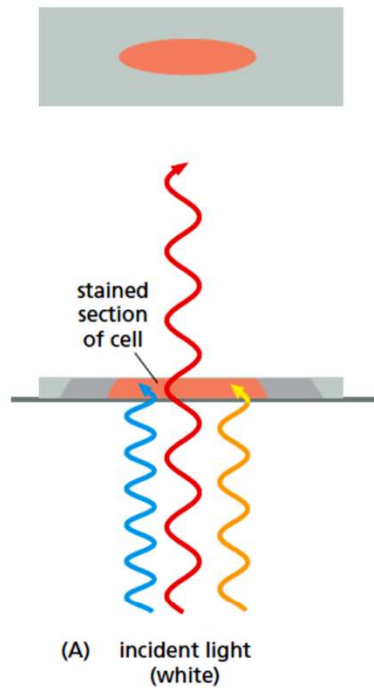
Resolución de Abbe $_{x,y} = \lambda / 2NA$

Resolución de Rayleigh $_{x,y} = 0.61\lambda / NA$

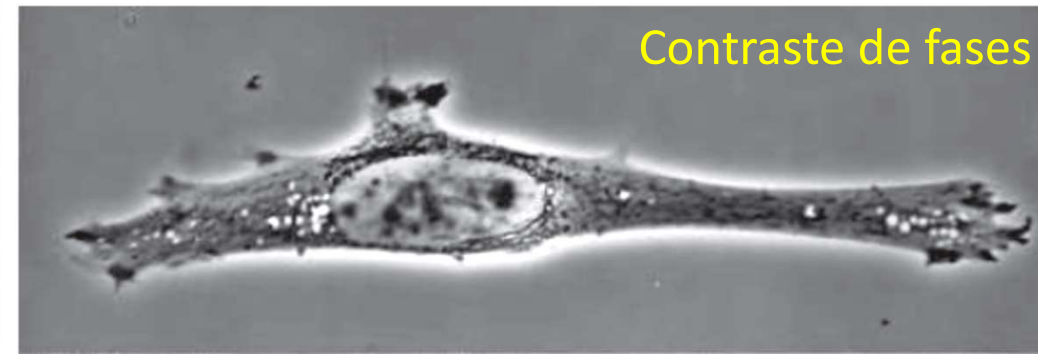
Res. Rayleigh corregida = $1.22\lambda / NA_{obj} + NA_{cond}$



Contraste en microscopía



(A)



(B)



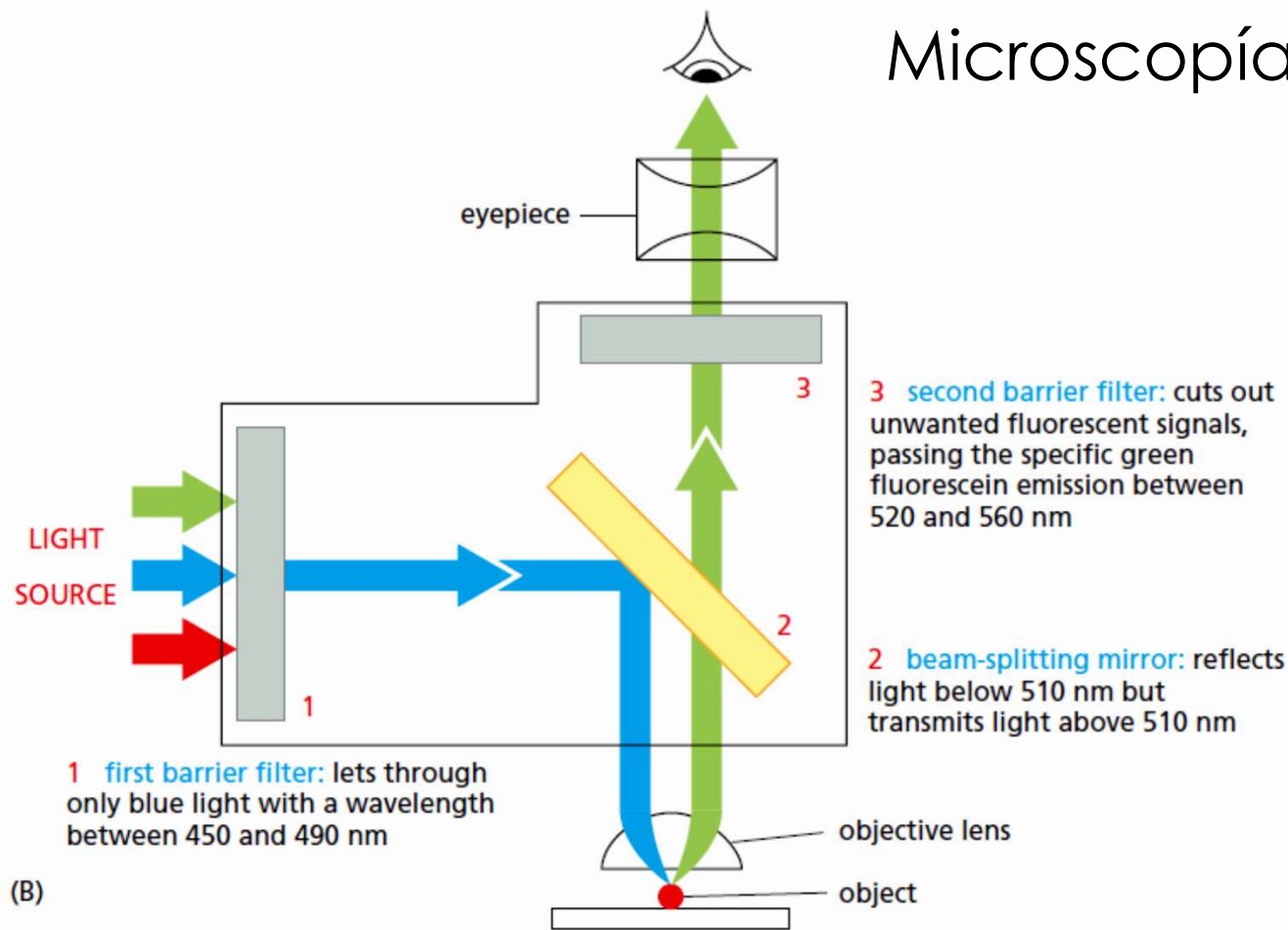
(C)



(D)

50 μm

Microscopía de fluorescencia

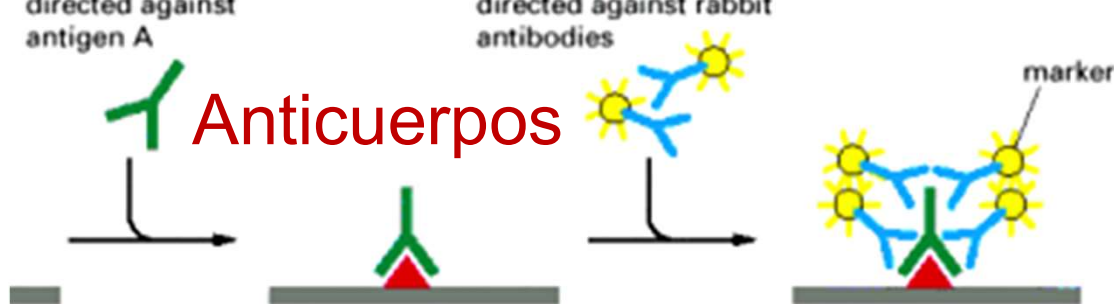


(B)

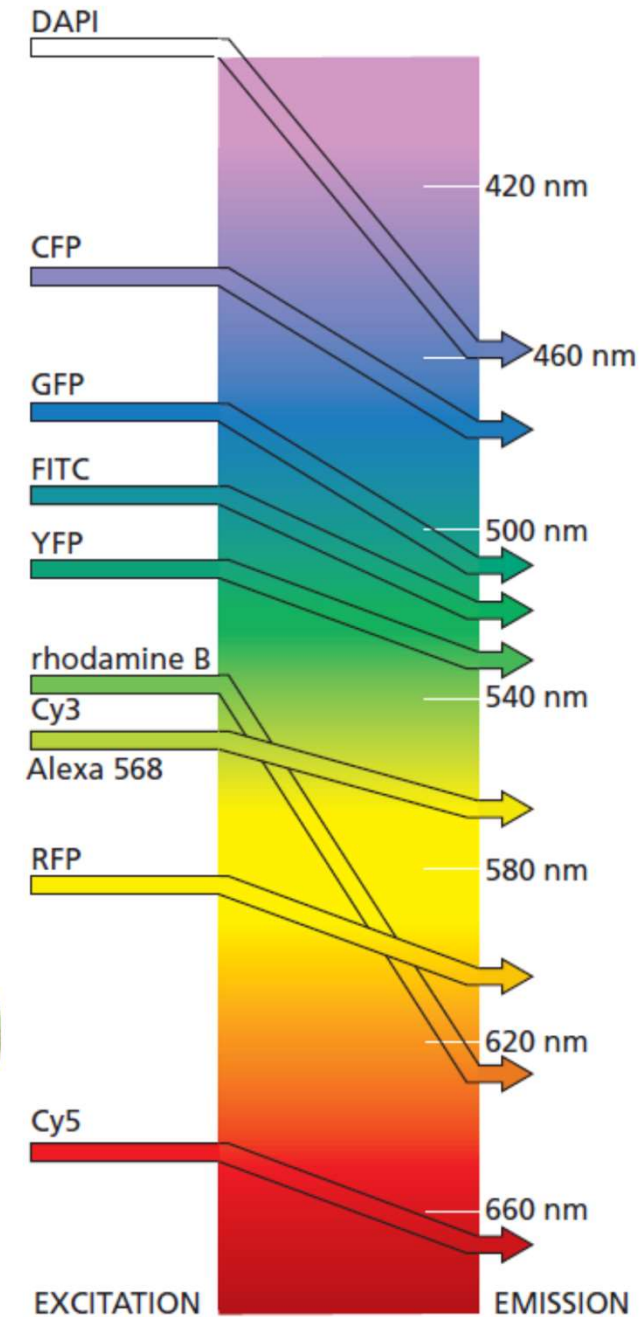
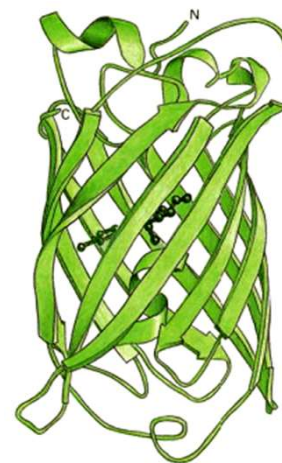
primary antibody:
rabbit antibody
directed against
antigen A

secondary antibodies:
marker-coupled antibodies
directed against rabbit
antibodies

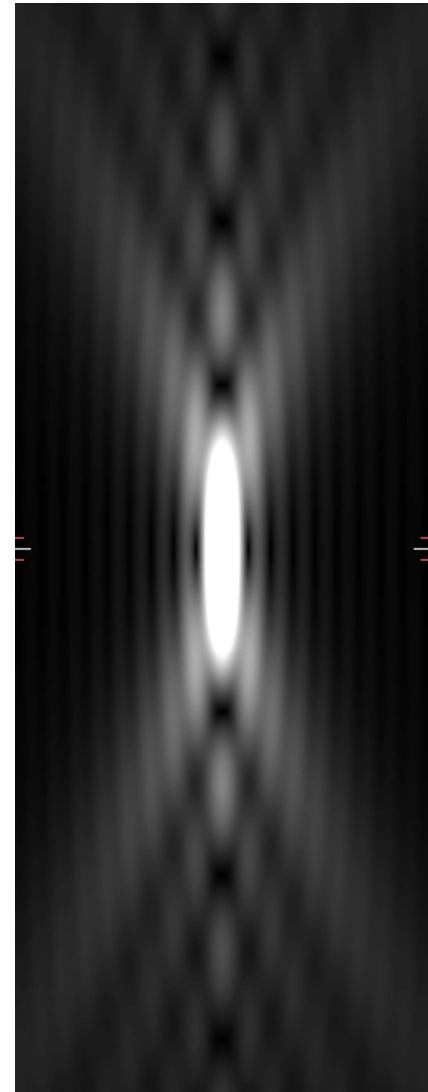
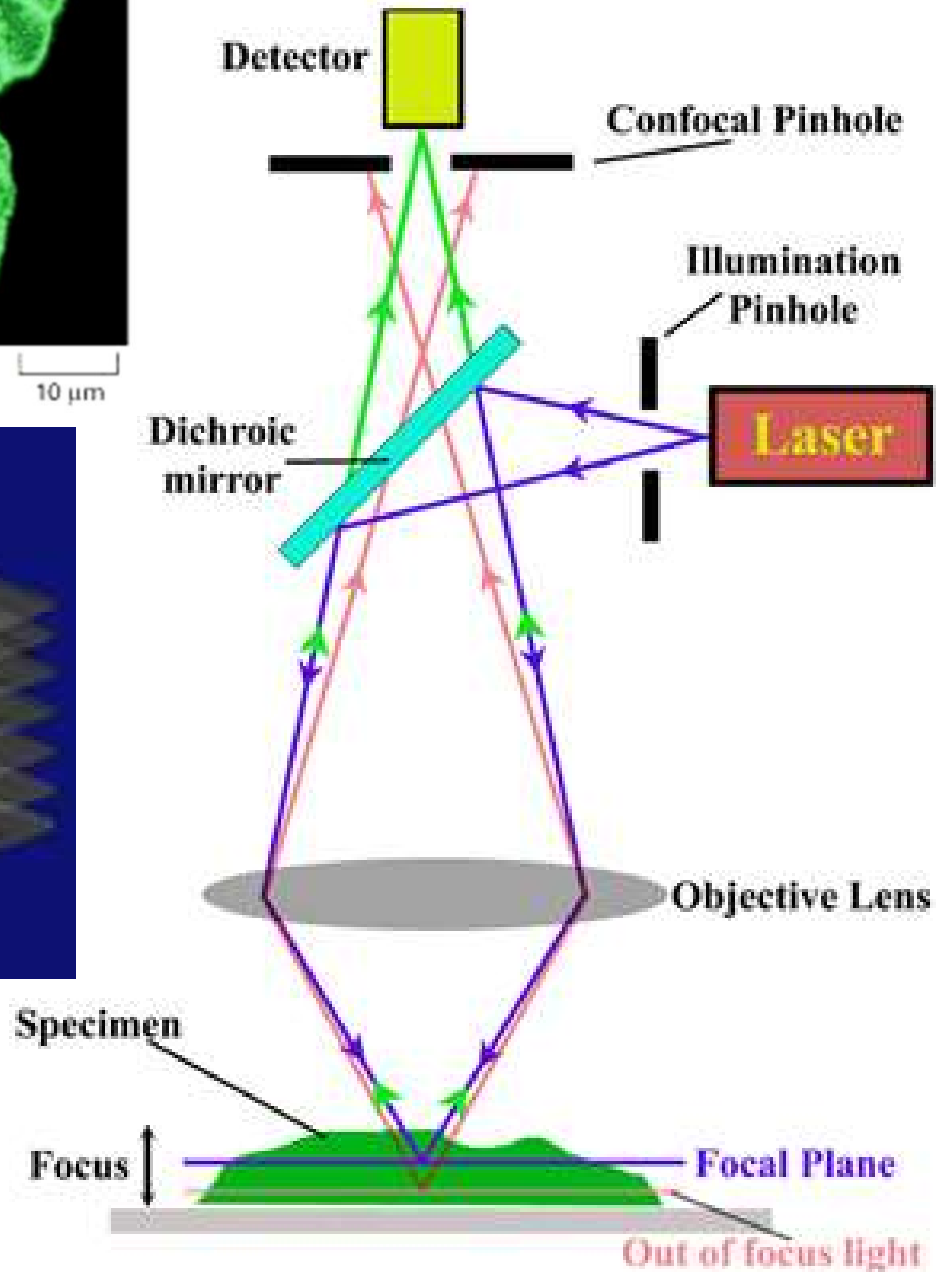
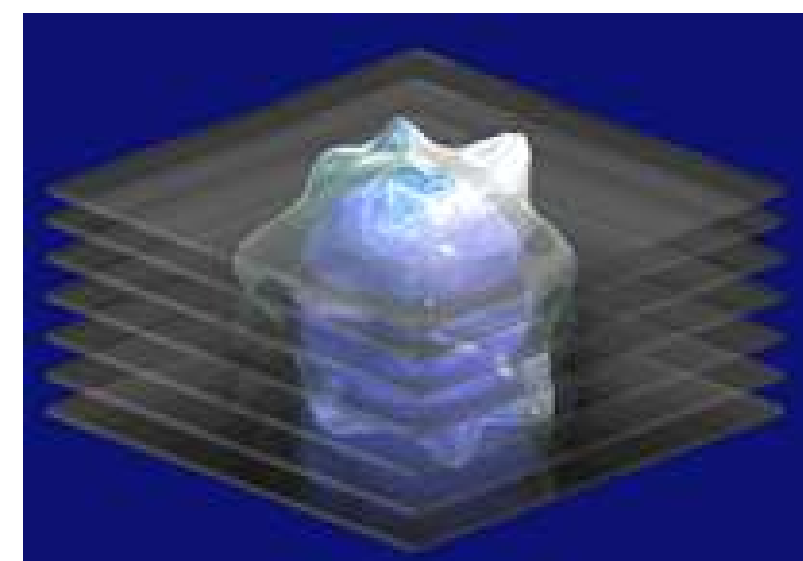
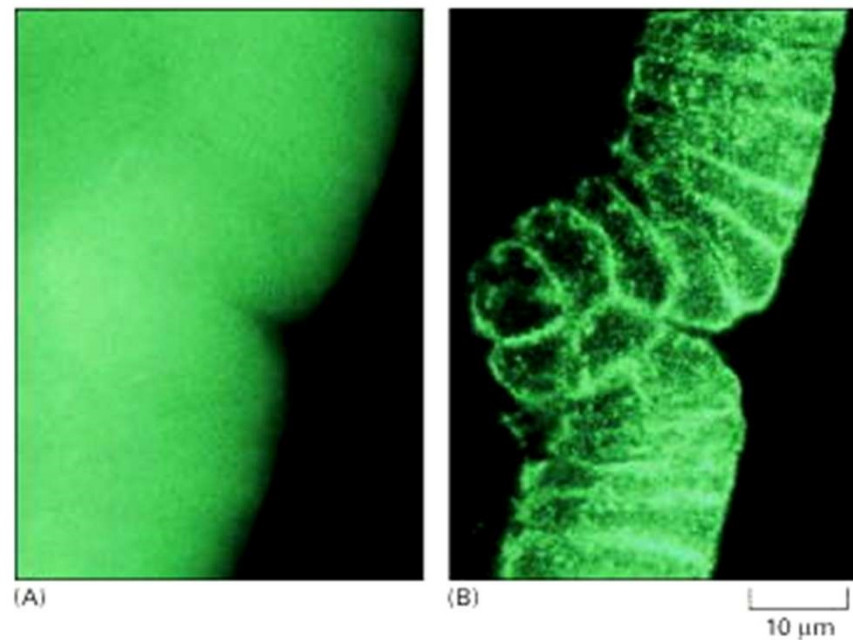
Anticuerpos

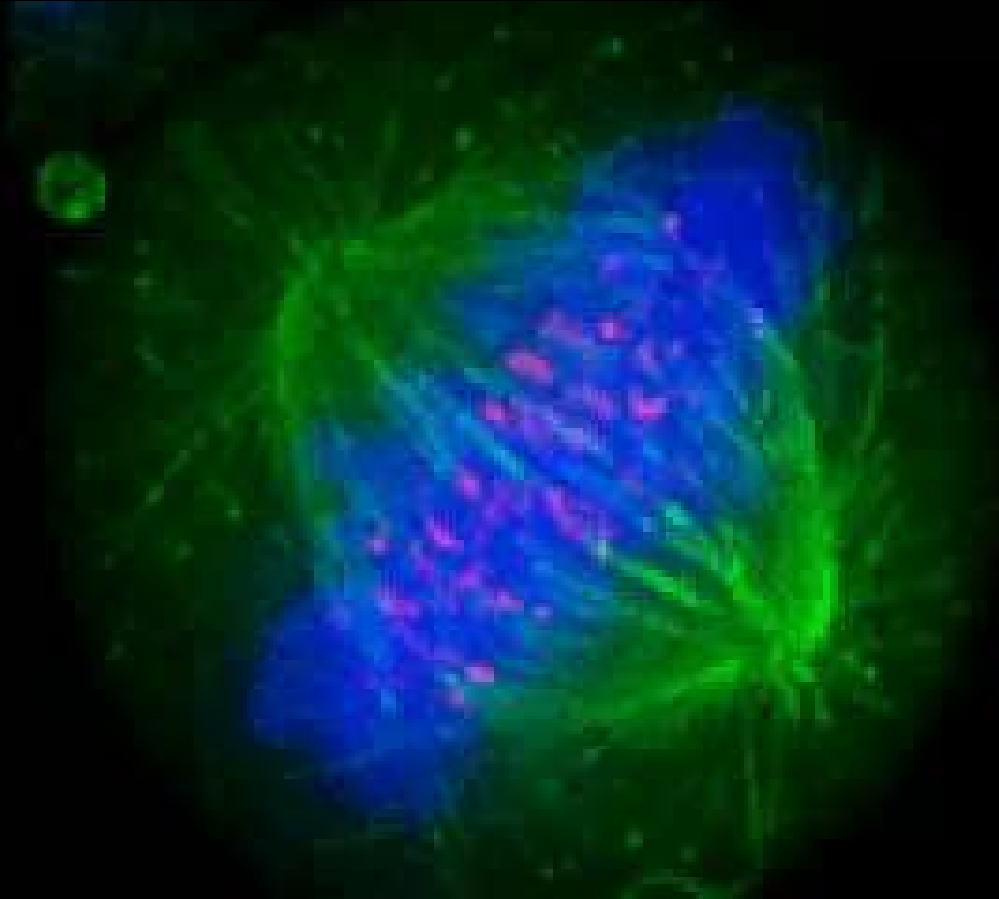


Proteínas fluorescentes

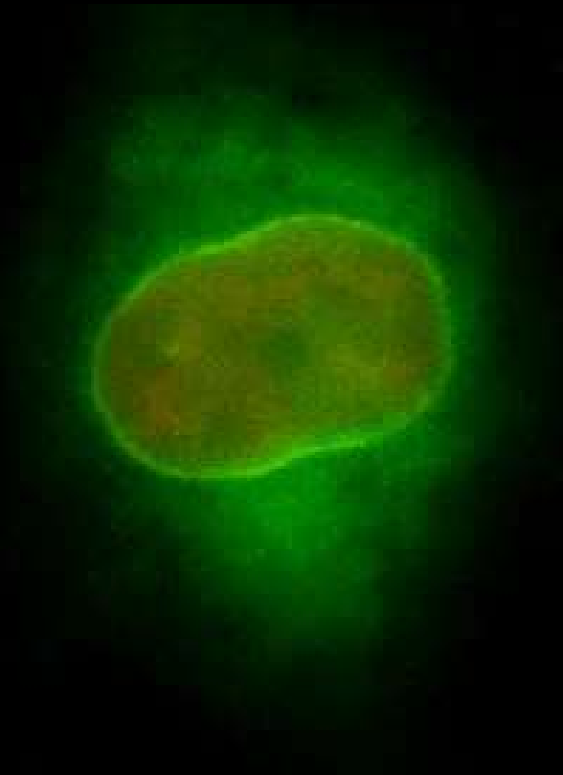


Microscopía confocal





<https://youtu.be/w-SHy043xeg>



<https://youtu.be/ytHc1pCYREY>

The Nobel Prize in Chemistry 2014

Microscopía de super-resolución



Photo: A. Mahmoud

Eric Betzig



Photo: A. Mahmoud

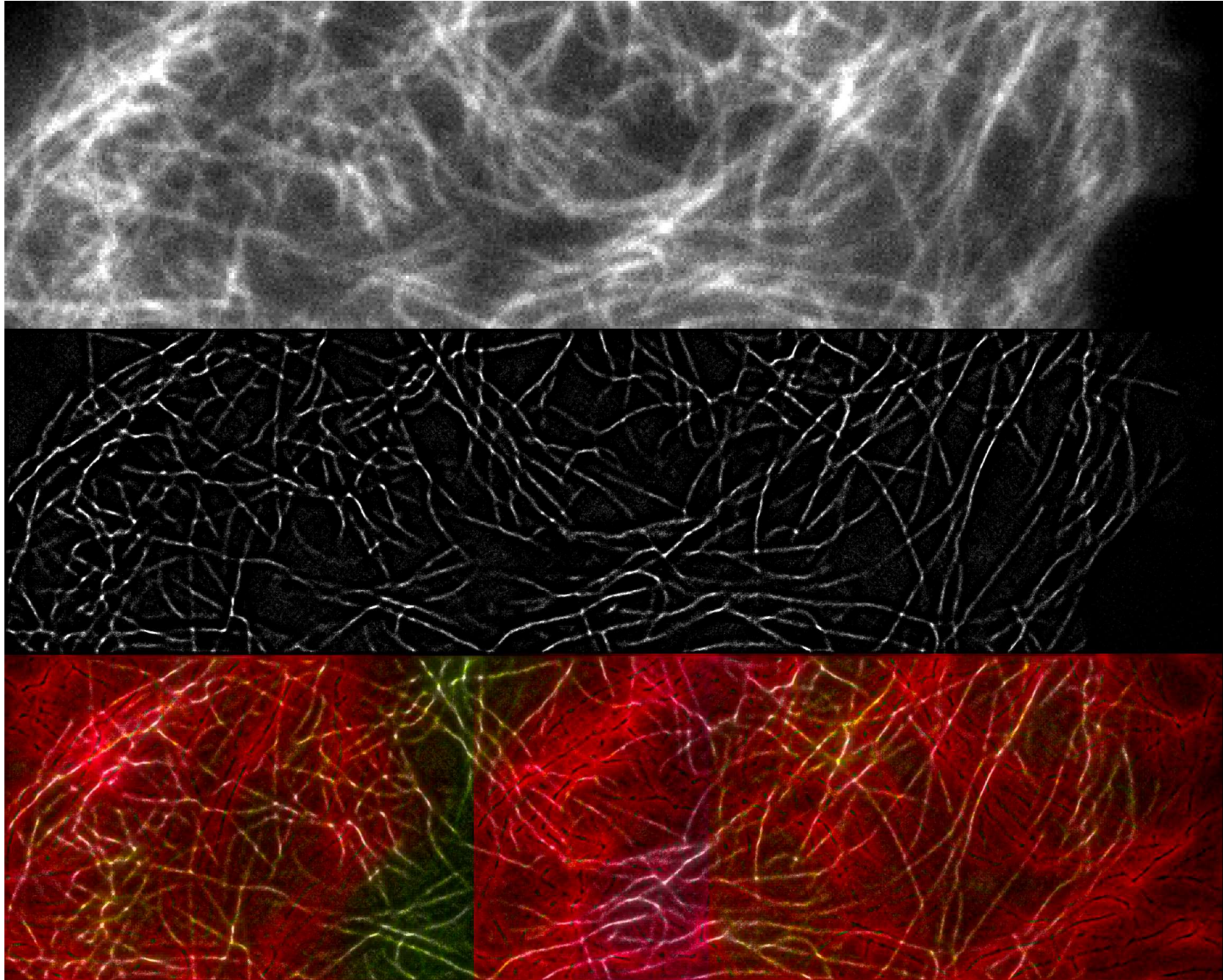
Stefan W. Hell



Photo: A. Mahmoud

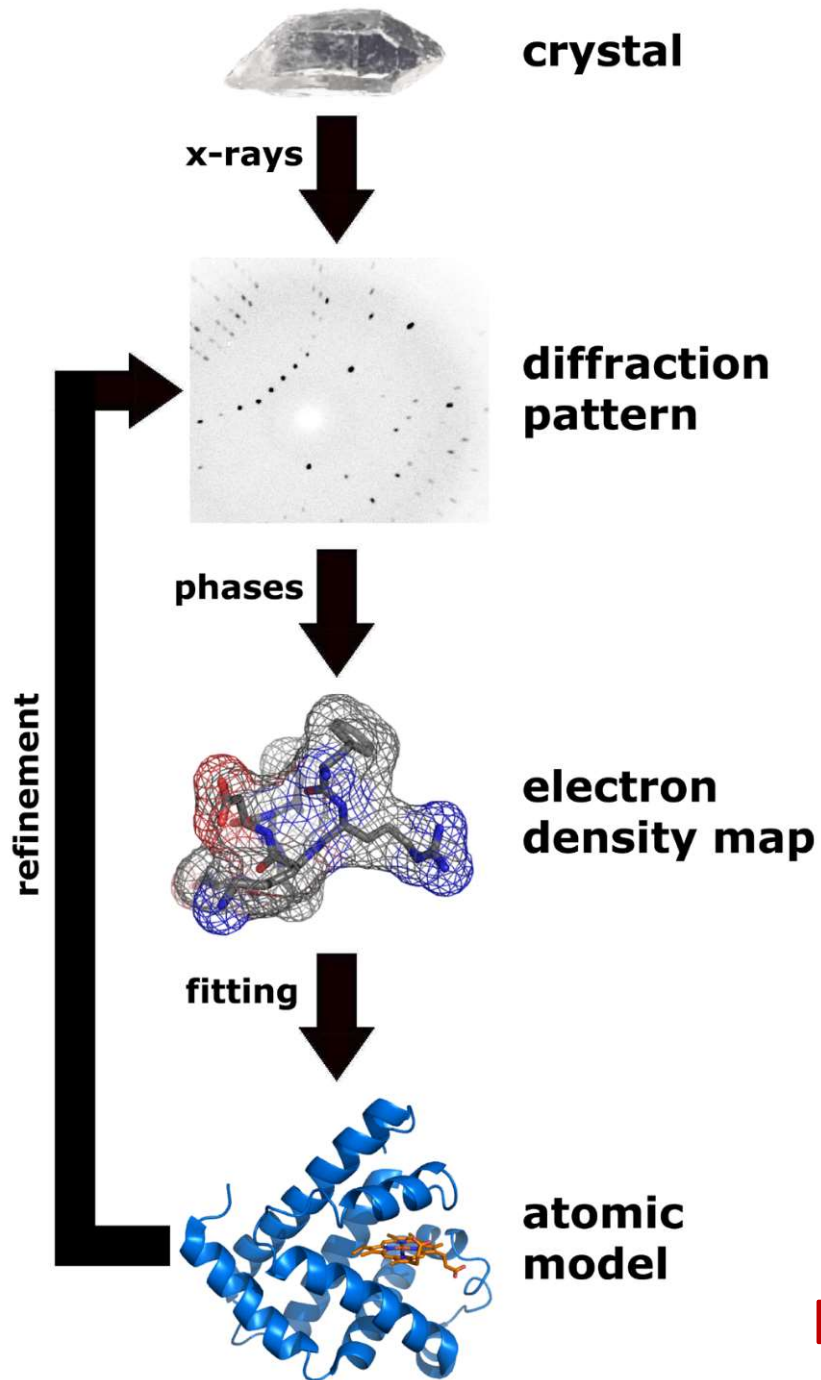
William E. Moerner

Prize share: 1/3

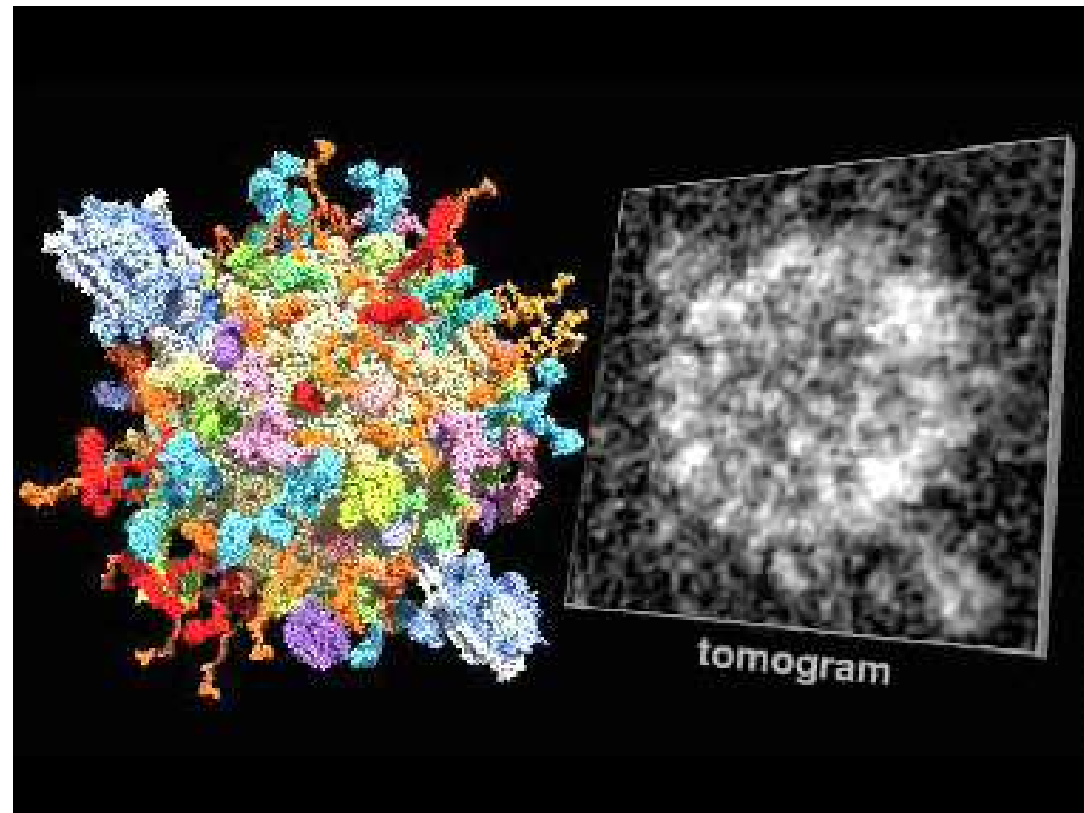


Ricardo Henriques, UCL <https://www.ucl.ac.uk/lmcb/users/ricardo-henriques>

Métodos especiales para estructura macromolecular



Crio-microscopía electrónica



<https://youtu.be/ndKT1R7Enfs>

Difracción de rayos X

<https://www.microscopyu.com>

<http://zeiss-campus.magnet.fsu.edu/index.html>

<http://advanced-microscopy.utah.edu>

