

# XIV CURSO INSTITUCIONAL DE MICROSCOPIA ÓPTICA: PRINCIPIOS BÁSICOS, MICROSCOPIA CONFOCAL, SÚPER RESOLUCIÓN Y ESTEREOLOGIA

Unidad de Microscopía  
Instituto de Investigaciones Biomédicas  
Universidad Nacional Autónoma de México

5 al 9 de septiembre de 2022

## Objetivo

El presente curso tiene como objetivo fortalecer los conocimientos de la comunidad científica del país en el área de microscopía óptica aplicada a sistemas biológicos, abordando de manera profunda los principios básicos de la microscopía de campo claro, fluorescencia, confocal, súper resolución y estereología, la enseñanza de herramientas informáticas para la adquisición, visualización y análisis de imágenes digitales, así como la difusión de técnicas ópticas novedosas. El curso está dirigido a estudiantes, técnicos académicos, investigadores y profesionales del área de ciencias biomédicas que requieran utilizar técnicas de microscopía óptica para el desarrollo de su trabajo de investigación y deseen profundizar sobre las bases teóricas y prácticas de este campo de estudio.

Tanto las sesiones teóricas como las prácticas se realizarán en la Sede de Circuito Exterior del Instituto de Investigaciones Biomédicas, y serán conducidas principalmente por el responsable de la Unidad de Microscopía del Instituto, así como por ponentes invitados especialistas en tópicos específicos.

## Diseño general del curso

El curso está diseñado para realizarse de manera **intensiva y modular**. Para esta edición se contemplan **cuatro modalidades**:

**Módulo Teórico presencial:** Consta de la totalidad de las sesiones teóricas, las cuales serán impartidas de manera presencial por la **mañana** de los primeros **cuatro** días de acuerdo con el temario aquí presentado y respetando los lineamientos generales para las actividades universitarias en el marco de la pandemia de COVID-19.

**Módulo Teórico virtual:** Consta de la totalidad de las sesiones teóricas, las cuales serán transmitidas en directo a partir de las sesiones teóricas presenciales impartidas por la **mañana** de los primeros **cuatro** días de acuerdo con el temario aquí presentado.

**Módulo Teórico-Práctico Modalidad A:** Consta de la totalidad de las sesiones teóricas, ya sea en modalidad presencial o virtual, más una sesión práctica presencial con duración de cinco horas continuas en la cual se mostrarán las buenas prácticas de manejo de un microscopio óptico, y se instruirá acerca de captura de imagen en microscopía de campo claro, fluorescencia de campo amplio y microscopía confocal con los equipos de la Unidad.

**Módulo Teórico-Práctico Modalidad B:** Consta de la totalidad de las sesiones teóricas en modalidad presencial, más sesiones prácticas presenciales en las cuales se incluirán las prácticas de la modalidad A más sesiones ampliadas de captura de imagen, estereología, reconstrucción tridimensional y una práctica de microscopía de súper resolución.

El **cupo máximo** para el **módulo teórico presencial** es de **setenta asistentes**; para el módulo teórico práctico modalidad **A** se aceptarán **doce** asistentes divididos en tres grupos de cuatro participantes cada uno, y para la modalidad **B** únicamente **cinco participantes** (máximo **una** persona por laboratorio o grupo de investigación) de acuerdo con los requisitos descritos más adelante. Las sesiones prácticas serán realizadas de acuerdo con el temario aquí presentado, y respetando los lineamientos generales para las actividades universitarias en el marco de la pandemia de COVID-19.

Al finalizar el curso, los asistentes inscritos al curso recibirán una constancia universitaria de participación con valor curricular.

### **Coordinador:**

- Dr. Miguel Tapia Rodríguez, Unidad de Microscopía, Instituto de Investigaciones Biomédicas, U.N.A.M., México.

### **Profesores invitados**

- Dra. Julieta G. Mendoza Torreblanca, Instituto Nacional de Pediatría, México.
- Dra. Ruth Rincón Heredia, Instituto de Fisiología Celular, U.N.A.M., México.
- Dr. Gastón Contreras Jiménez, Instituto de Ecología, U.N.A.M., México.
- Dra. Mónica Ramírez. Facultad de Ciencias, U.N.A.M., México.
- Dr. Alejandro López Saavedra, INCAN, S.S., México.
- Esp. Iván Campos, Nikon Instruments Inc.
- Dr. Carlos Bastián, Nikon Instruments Inc.
- José Serrano-Velez, PhD, Nikon Instruments Inc.

## Requisitos para los Módulos Teórico-Prácticos:

### Modalidad A

1. Solicitar su inscripción al **Módulo Teórico-Práctico** en su **modalidad A**, indicando si el módulo teórico será en modalidad presencial o virtual.
2. Es **deseable** pero **no indispensable** el tener material biológico listo para las sesiones prácticas.

Favor de considerar: se le dará prioridad de ingreso a los grupos correspondientes a las sesiones programadas para los días del módulo teórico a aquellos asistentes al Curso residentes fuera de la Ciudad de México y su Área Conurbada. Dada la condición anterior, es posible abrir más grupos para esta modalidad en días posteriores a la semana del Curso si se reunieran cuatro asistentes para conformar un nuevo grupo y se programa la práctica correspondiente. La asistencia para estos grupos será asignada de acuerdo al orden de solicitud de inscripción.

### Modalidad B

Será **indispensable** que los interesados en participar en esta modalidad **cumplan plenamente** con los siguientes **requisitos**:

1. Envíen por correo electrónico un **resumen conciso** en formato PDF (**máximo 2 cuartillas**) acerca de su proyecto de investigación actual, **especificando** la (s) técnica (s) de microscopía que requieren emplear, así como la **importancia** que tendría la **modalidad B** del presente curso para su proyecto.
2. Tengan **material biológico listo** propio para trabajar durante la parte práctica del curso, **especificando claramente** en su resumen el tipo de **material biológico que dispone**, con que fluorocromo (s) o tinción (es) ha sido procesado dicho material.
3. Se comprometan a asistir a la totalidad de las prácticas.
4. Indicar si en dado caso de no ser aceptado a la Modalidad B, está interesado en asistir ya sea al Módulo Teórico presencial o virtual o Módulo Teórico-Práctico Modalidad A.

Cinco asistentes serán seleccionados para esta modalidad de conformidad con estos requisitos, una vez concluido el periodo de inscripción al curso.

## Costo

### Módulo Teórico:

Estudiantes: \$500.00

Investigadores, Postdoctorantes, Técnicos Académicos y Profesionales: \$1000.00

### Módulo Teórico-Práctico Modalidad A:

Estudiantes: \$1250.00

Investigadores, Postdoctorantes, Técnicos Académicos y Profesionales: \$2500.00

### Módulo Teórico-Práctico Modalidad B:

Estudiantes: \$2500.00

Investigadores, Postdoctorantes y Técnicos Académicos: \$5000.00

## Instrucciones para la inscripción

Debe enviar un correo electrónico a la dirección **umicros@biomedicas.unam.mx**, con asunto: "Inscripción al XIV Curso Institucional de Microscopía"; con los siguientes datos:

1. Nombre completo del asistente.
2. Programa de estudios al cual está inscrito actualmente (si aplica)
3. Entidad de adscripción académica o laboral (si aplica)
4. Cédula Única de Registro de Población (CURP)
5. Registro Federal de Causantes (RFC)
6. Nombre de la persona física o moral que realizará el pago
7. Modalidad para la cual desea asistir de acuerdo con los requisitos previamente descritos.

La **fecha límite** para enviar la solicitud de **inscripción** al curso será el día viernes **19 de agosto** a las **23:59 horas** GMT-6.

Interesados en 1) Módulo Teórico y 2) Módulo Teórico-Práctico Modalidad A:

Después de recibido su correo, a los días subsecuentes la administradora del Instituto de Investigaciones Biomédicas, Lic. Rocío Fuentes (**presupuesto@biomedicas.unam.mx**) le enviará una ficha de depósito bancario para que pueda realizar el pago correspondiente; una vez realizado éste deberá enviar por correo electrónico con asunto: "Pago de Inscripción al XIV Curso Institucional de Microscopía" a **presupuesto@biomedicas.unam.mx** con copia para **umicros@biomedicas.unam.mx**, una copia del comprobante de la operación en la institución bancaria BBVA, acompañada de los datos fiscales de facturación que requiera para proceder con la emisión de su Comprobante Fiscal Digital (CFD) de pago por parte de nuestro Instituto, el cual se le entregará en el transcurso de los siguientes días.

Interesados en Módulo Teórico-Práctico Modalidad B:

La lista de los participantes aceptados para el Módulo Teórico-Práctico Modalidad B se dará a conocer a aquellos interesados vía correo electrónico el día **22 de agosto**. En los días subsecuentes la Lic. Rocío Fuentes les enviará una ficha de depósito bancario para que realicen el pago correspondiente a cada modalidad (Teórico, Teórico-Práctico Modalidad A o Teórico-Práctico Modalidad B). Una vez realizado el depósito posteriormente deberá enviar por correo electrónico con asunto: "Pago de Inscripción al XIV Curso Institucional de Microscopía" a **presupuesto@biomedicas.unam.mx** con copia para **umicros@biomedicas.unam.mx**, una copia del comprobante de la operación en la institución bancaria BBVA Bancomer, acompañada de los datos fiscales de facturación que requiera para proceder con la emisión de su Comprobante Fiscal Digital (CFD) de pago por parte de nuestro Instituto, el cual se le entregará en el transcurso de los siguientes días.

## Lugar

Sesiones Teóricas: Auditorio Principal "Alfonso Escobar Izquierdo" del Instituto de Investigaciones Biomédicas Sede Tercer Circuito Exterior, Universidad Nacional Autónoma de México; Ciudad Universitaria, alcaldía Coyoacán, México Cd. Mx. 04510.

Sesiones Prácticas: Cubículos C-001 y C-006 del Edificio C del Instituto de Investigaciones Biomédicas Sede Tercer Circuito Exterior, Universidad Nacional Autónoma de México; Ciudad Universitaria, alcaldía Coyoacán, México Cd. Mx. 04510.

## Bibliografía

Se pone a disposición de los interesados una serie de lecturas en la página de la Unidad de Microscopía, al final de la Sección de "**Curso Institucional de Microscopía**" en:

<https://www.biomedicas.unam.mx/servicios/unidad-de-microscopia/>

Lineamientos generales para las actividades universitarias en el marco de la pandemia de COVID-19: <https://www.biomedicas.unam.mx/wp-content/pdf/coronavirus/lineamientos-generales-actividades-universitarias-covid19.pdf>

Para la práctica de ImageJ,/ FIJI es necesario descargar e instalar previamente el software desde los siguientes enlaces:

ImageJ: <https://imagej.nih.gov/ij/download.html>

FIJI: <http://www.fiji.sc/>

**Duración total:**

Módulo Teórico: **17 horas.**

Módulo Teórico-Práctico Modalidad **A: 22 horas.**

Módulo Teórico-Práctico Modalidad **B: 38 horas.**

# Temario

## ***Lunes 5 de septiembre “Microscopía óptica, fluorescencia y TIRF”***

9:00-9:15 Registro de Asistentes

9:15-10:00 Principios de microscopía óptica I (Miguel Tapia)

Historia  
Propiedades de la Luz  
Óptica

10:00-10:15 Receso

10:15-11:00 Principios de microscopía óptica II (Miguel Tapia)

Elementos Ópticos del Microscopio Fotónico  
Formación de la Imagen en el Microscopio Fotónico  
Tipos de Microscopios Ópticos

11:00-11:15 Receso

11:15-12:30 Fluorescencia (Miguel Tapia)

Historia  
Definición  
Fluorocromos  
Fuentes de iluminación  
Microscopía de Fluorescencia de Campo Amplio

12:30-12:45 Receso

12:45-14:00 Microscopía TIRF (Gastón Contreras)

**-- Fin de sesión 1 del módulo teórico --**

14:00-15:00 Receso

### ***“Módulo Teórico Práctico (Modalidad A, Grupo 1)”***

15:00-15:30 Práctica de manejo y cuidado de microscopios ópticos e iluminación Köhler (grupo 1)

15:30-17:00 Práctica de captura de imágenes en el microscopio IX-71 (grupo 1)

17:00-17:15 Receso

17:15-20:00 Práctica de captura de imágenes en el microscopio confocal Nikon A1R+ (grupo 1)

**Martes 6 de septiembre “Microscopía Confocal y de Súper Resolución e Imagen Digital”**

9:00-10:00 Microscopia Confocal, Multifotónica y algunos ejemplos de su aplicación.  
(Mónica Ramírez)

Historia  
Principios de confocalidad  
Tipos de confocalidad

10:00-10:15 Receso

10:15-11:00 Microscopía de Super Resolución I: Iluminación Estructurada (Alejandro López)

11:00-11:15 Receso

11:15-12:00 Microscopía de Super Resolución II: Localización de Molécula Única (Carlos Bastián / José Serrano)

12:00-12:15 Receso

12:15-13:15 Sensores y dispositivos de detección (Iván Campos)

13:15-14:00 Imagen Digital (Miguel Tapia)

Definición de imagen digital  
Tipos de imagen digital  
Tipos de archivo  
Software

**-- Fin de sesión 2 del módulo teórico --**

14:00-15:00 Receso

**“Módulo Teórico Práctico (Modalidad A, Grupo 2)”**

15:00-15:30 Práctica de manejo y cuidado de microscopios ópticos e iluminación Köhler  
(grupo 2)

15:30-17:00 Práctica de captura de imágenes en el microscopio IX-71 (grupo 2)

17:00-17:15 Receso

17:15-20:00 Práctica de captura de imágenes en el microscopio confocal Nikon A1R+  
(grupo 2)



***Miércoles 07 de septiembre “Procesamiento de muestras y técnicas especializadas de microscopía óptica”***

9:00-10:00 Preparación de Muestras Biológicas (Ruth Rincón)

10:00-10:15 Receso

10:15-11:00 Microdissección láser (Gastón Contreras)

11:00-11:15 Receso

11:15-12:00 Principios de Estereología (Julieta Mendoza)

Definición  
Características  
Requerimientos específicos de la muestra histológica  
Parámetros cuantificables  
Pruebas estereológicas  
Estimación de área y volumen  
Estimación de longitud  
Estimación de número

12:00-12:15 Receso

12:15-13:00 Introducción a Neurolucida y Amira (Miguel Tapia)

Descripción  
Creación de modelos de reconstrucción tridimensional a partir de muestras biológicas.

13:00-14:00 Elaboración de Imágenes para Publicación (Julieta Mendoza)

**-- Fin de sesión 3 del módulo teórico --**

14:00-15:00 Receso

***“Módulo Teórico Práctico (Modalidad A, Grupo 3)”***

15:00-15:30 Práctica de manejo y cuidado de microscopios ópticos e iluminación Köhler (grupo 3)

15:30-17:00 Práctica de captura de imágenes en el microscopio IX-71 (grupo 3)

17:00-17:15 Receso

17:15-20:00 Práctica de captura de imágenes en el microscopio confocal Nikon A1R+ (grupo 3)

## ***Jueves 08 de septiembre Análisis básico de Imagen en ImageJ/FIJI***

9:00-11:00 ImageJ / FIJI (Miguel Tapia)

Descripción

Aplicaciones específicas para manejo y análisis de imágenes de microscopía

Sesión práctica ImageJ / FIJI\*

\*Se recomienda que para aprovechar al máximo esta sesión el asistente lleve su computadora personal con el software instalado.

**-- Fin de sesión 4 del módulo teórico --**

### ***“Módulo Teórico Práctico (Modalidad B)”***

11:00-11:15 Receso

11:15-11:45 Práctica de manejo y cuidado de microscopios ópticos e iluminación Köhler

11:45-13:15 Práctica de captura de imágenes en el microscopio IX-71

13:15-14:30 Receso Comida

14:30-16:30 Práctica de captura de imágenes en el microscopio Olympus DSU

16:30-20:00 Práctica de captura de imágenes en el microscopio confocal Nikon A1R+

### ***Viernes 09 de septiembre “Módulo Teórico Práctico (Modalidad B)”***

9:00-10:30 Estereología. Práctica de Estimación de área y volumen

10:30-12:00 Estereología. Práctica de Estimación de longitud

12:00-14:00 Estereología. Práctica de Estimación de número

14:00-15:00 Receso Comida

15:00-16:30 Práctica de reconstrucción 3D en NeuroLucida

16:30-18:00 Práctica de reconstrucción 3D en Amira

18:00-21:00 Práctica de captura en súper-resolución (N-STORM) en el microscopio confocal Nikon A1R+