

HABLEMOS SOBRE LA MICROSCOPIA DE FLUORESCENCIA

¿EN QUÉ CONSISTE?

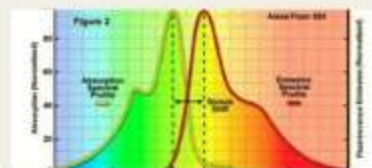


LA MICROSCOPIA DE FLUORESCENCIA SE BASA EN LOS MISMOS PRINCIPIOS DE ÓPTICA DE LA MICROSCOPIA COMÚN, CON DIFERENCIAS EN EL MANEJO Y EL DISEÑO RELACIONADAS CON LA GENERACIÓN Y TRANSMISIÓN DE LONGITUDES DE ONDA ADECUADAS A LOS FLUOROCROMOS QUE SE QUIEREN VISUALIZAR, YA SEAN PROPIOS DE LA MUESTRA O DE LA COLORACIÓN UTILIZADA

FUNDAMENTOS

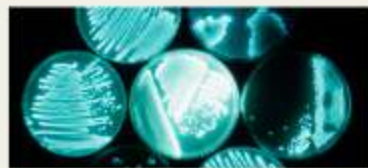
La fluorescencia es la propiedad de algunos átomos y moléculas para absorber la luz a una longitud de onda particular y, posteriormente, emitir luz de una mayor longitud de onda después de un breve intervalo

En la década del ochenta del pasado siglo se demostró su aplicabilidad en el diagnóstico de las bacterias fitopatógenas, y hoy es una de las técnicas más utilizadas en este campo.



DATO CURIOSO #1

El científico británico Sir George G. Stokes describió por primera vez la fluorescencia en 1852. Él acuñó el término en honor a la fluorita mineral fluorescente azul-blanco



DATO CURIOSO #2

A comienzos del siglo XXI, esta técnica provocó una revolución en la biología celular, ya que unió las imágenes de células vivas, el marcado específico de orgánulos individuales y complejos macromoleculares.

Aplicaciones

Biología celular y molecular: Visualización de organelos y moléculas dentro de las células.

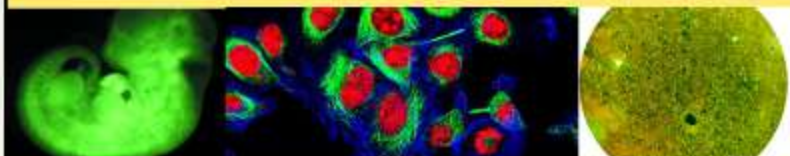
Neurociencia: Estudio de neuronas y sinapsis para comprender la función cerebral.

Microbiología: Observación de microorganismos y sus interacciones en entornos biológicos.



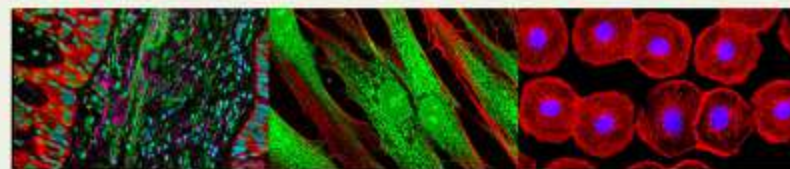
Biología del desarrollo: Seguimiento del desarrollo embrionario y la diferenciación celular.

Citometría de flujo: Análisis de poblaciones celulares basado en la fluorescencia.
Diagnóstico médico: Detección de enfermedades (como la tuberculosis) mediante marcadores fluorescentes en muestras biológicas



VENTAJAS

- **SENSIBILIDAD Y ESPECIFICIDAD:** MARCACIÓN SELECTIVA DE MOLÉCULAS O ESTRUCTURAS.
- **ALTA RESOLUCIÓN ESPACIAL:** VISUALIZACIÓN DETALLADA DE COMPONENTES BIOLÓGICOS.
- **COMPATIBILIDAD CON MUESTRAS VIVAS:** ESTUDIO DE PROCESOS DINÁMICOS EN TIEMPO REAL.
- **MULTIPLEXACIÓN:** VISUALIZACIÓN SIMULTÁNEA DE MÚLTIPLES MARCADORES EN UNA MUESTRA.
- **VERSATILIDAD:** INTEGRACIÓN CON OTRAS TÉCNICAS Y APLICACIONES AVANZADAS.
- **NO DESTRUCTIVA:** OBSERVACIÓN REPETIDA SIN DAÑAR LA MUESTRA.



Referencias



SCAN ME



LUZ POLARIZADA

LA LUZ ES RADIACIÓN ELECTROMAGNÉTICA QUE SE COMPORTA EN FORMA DE ONDAS Y ES SENSIBLE A LA PERCEPCIÓN DEL OJO HUMANO [1]. LA LUZ ESTÁ COMPUESTA POR UN CAMPO ELÉCTRICO Y OTRO MAGNÉTICO, LOS CUALES SON PERPENDICULARES ENTRE SÍ EN LA DIRECCIÓN EN LA QUE SE PROPAGA LA LUZ [2, 3]. LA INTERACCIÓN DE LA LUZ CON LA MATERIA SE DA A TRAVÉS DE VIBRACIONES EN EL CAMPO ELÉCTRICO, Y ÉSTAS SE DISTRIBUYEN EN DIFERENTES PLANOS PERPENDICULARES EN LA DIRECCIÓN DE PROPAGACIÓN DE LA LUZ (RAYOS ORDINARIOS). SI LAS VIBRACIONES DE LA LUZ SE RESTRINGEN Y SE HACEN PASAR POR UN ÚNICO PLANO, LA LUZ SE POLARIZA (RAYOS EXTRAORDINARIOS) [3].



LA POLARIZACIÓN ES UNA REDUCCIÓN DEL PASO DE LA LUZ, LO QUE PROVOCA UN CAMBIO UERO EN LA PERCEPCIÓN DE LA INTENSIDAD Y EL COLOR DEL ENTORNO O MATERIA [3]. ESTE FENÓMENO SE PUEDE OBSERVAR EN LAS GAFAS DE SOL Y EN ALGUNOS FILTROS DE CÁMARAS FOTOGRÁFICAS, YA QUE LOS CRISTALES TRASLUCIDOS MODULAN LA CANTIDAD DE LUZ QUE INGRESA A LA CÁMARA O AL OJO HUMANO [1].

IMPORTANCIA EN LA MICROSCOPIA

LA LUZ POLARIZADA ES UTILIZADA COMO UN MÉTODO DE CONTRASTE EN MICROSCOPIA, ESPECÍFICAMENTE PARA MATERIALES BIRREFRINGENTES, PROPORCIONANDO UNA MAYOR CALIDAD EN LA IMAGEN [4]. LOS MICROSCOPIOS DE LUZ POLARIZADA UTILIZAN UN FILTRO POLARIZADOR PARA SEPARAR LA LUZ EN DOS PLANOS DE POLARIZACIÓN DISTINTOS Y SON RECOMBINADAS AL PASAR POR UN FILTRO ANALIZADOR [5, 6]. ESTO PERMITE VISUALIZAR PROPIEDADES ÓPTICAS COMO LA BIRREFRINGENCIA Y LA ANISOTROPIA EN MATERIALES COMO MINERALES, CÉLULAS Y TEJIDOS. ESTE TIPO DE MICROSCOPIOS REVELA VARIACIONES EN LA MANERA EN QUE LA LUZ SE REFRACTA Y POLARIZA EN MATERIALES COMO LOS MINERALES DONDE LA BIRREFRINGENCIA INFLUYE EN ÉSAS CARACTERÍSTICAS. LA TÉCNICA OFRECE IMÁGENES DE ALTA CALIDAD, DANDO INFORMACIÓN ACERCA DE SI SE TRATA DE UNA SUSTANCIA ISOTRÓPICA O ANISOTRÓPICA, ASÍ COMO TAMBIÉN DE LA COMPOSICIÓN Y ESTRUCTURA INTERNA DE LAS MUESTRAS [5].



TÉCNICAS DE CONTRASTE CON LUZ POLARIZADA

MICROSCOPIA DE CONTRASTE DE FASES

EL MICROSCOPIO DE CONTRASTE DE FASES PERMITE OBSERVAR MUESTRAS VIVAS SIN NECESIDAD DE TINCIÓN. EN LUGAR DE COLORANTES, EL MICROSCOPIO MANIPULA LA LUZ CON EL FIN DE AUMENTAR EL CONTRASTE EN LA MUESTRA Y REVELAR LAS ESTRUCTURAS QUE DE OTRA MANERA SERÍAN IMPERCEPTIBLES. LA DISPARIDAD DE FASES ENTRE LAS ONDAS DE LUZ QUE ATRAVIESAN LA MUESTRA GENERA UN CONTRASTE QUE RESALTA LAS ESTRUCTURAS CELULARES. ESTO REPRESENTA UN AVANCE SIGNIFICATIVO AL PODER VISUALIZAR PROCESOS BIOLÓGICOS EN CÉLULAS VIVAS [7].



MICROSCOPIA DE INTERFERENCIA DIFERENCIAL

EL CONTRASTE DE INTERFERENCIA DIFERENCIAL O DIC ES UNA TÉCNICA MICROSCÓPICA QUE USA LUZ POLARIZADA PARA VER ESTRUCTURAS CELULARES Y DIFERENCIAS DE ALTURA EN MATERIALES SIN TINCIÓN. EL FENÓMENO SE GENERA POR CAMBIOS DE FASE EN LA LUZ Y UN ANALIZADOR TRANSFORMA ESTO EN CAMBIOS DE AMPLITUD. EL DIC PERMITE DETECTAR CAMBIOS DE FASE MUY PEQUEÑOS CREANDO IMÁGENES CON EFECTO DE RELIEVE Y SOMBRA [8].



APLICACIONES

EL MICROSCOPIO DE LUZ POLARIZADA ES FUNDAMENTAL EN MÚLTIPLES ÁREAS CIENTÍFICAS E INDUSTRIALES. EN MINERALOGÍA, FACILITA LA IDENTIFICACIÓN DE MINERALES A TRAVÉS DE SUS PROPIEDADES ÓPTICAS. EN BIOLOGÍA, PERMITE EXAMINAR TEJIDOS, CÉLULAS Y MICROORGANISMOS, REVELANDO SUS ESTRUCTURAS ORGÁNICAS. EN METALURGIA, ANALIZA LA ESTRUCTURA CRISTALINA DE METALES PARA COMPRENDER SUS PROPIEDADES MECÁNICAS. EN OFTALMOLOGÍA, AYUDA EN EL DIAGNÓSTICO DE ENFERMEDADES OCULARES AL OBSERVAR LA Córnea y la retina. TAMBIÉN SE EMPLEA EN LA INDUSTRIA TEXTIL PARA EVALUAR LA CALIDAD DE LAS FIBRAS. EN RESUMEN, POSIBILITA UN ANÁLISIS PRECISO DE UNA VARIEDAD DE ESTRUCTURAS Y MATERIALES EN DIVERSOS CAMPOS CIENTÍFICOS E INDUSTRIALES [6].



CONSIDERACIONES

- ELEGIR UN MICROSCOPIO QUE SE ADAPTE A LAS NECESIDADES DE LA MUESTRA [9].
- OPTAR POR OBJETIVOS DE ALTA CALIDAD, UN CONDENSADOR AJUSTABLE Y UNA LUMINACIÓN ADECUADA PARA OBTENER IMÁGENES CLARAS [9].
- CONSIDERAR LA ERGONOMÍA Y EL PRESUPUESTO AL ESCOGER UN MICROSCOPIO PARA TRABAJAR [9].

CONCLUSIONES

LA LUZ POLARIZADA DESEMPEÑA UN PAPEL CRUCIAL EN MICROSCOPIA, REVELANDO PROPIEDADES ÓPTICAS ÚNICAS EN UNA VARIEDAD DE MATERIALES. TÉCNICAS COMO EL CONTRASTE DE FASES Y LA INTERFERENCIA DIFERENCIAL PERMITEN EXPLORAR ESTRUCTURAS CELULARES Y DIFERENCIAS DE ALTURA CON UNA CALIDAD DE IMAGEN EXCEPCIONAL. DESDE LA IDENTIFICACIÓN MINERAL HASTA EL ANÁLISIS DE TEJIDOS BIOLÓGICOS, SU APLICABILIDAD EN DIVERSOS CAMPOS CIENTÍFICOS E INDUSTRIALES ES INDISCUTIBLE. ¡ANÍMATE A DESCUBRIR MÁS SOBRE ESTE FASCINANTE MÉTODO DE CONTRASTE Y SUS AMPLIAS APLICACIONES EN TUS PROPIAS INVESTIGACIONES O ESTUDIOS!

REFERENCIAS

- [1] ESTEFANA COLUCCIO (ESQIE). (2017, MARCH 03). LUZ: HISTORIA, VELOCIDAD, REFRACCIÓN Y CARACTERÍSTICAS. ENCICLOPEDIA HUMANIDADES. ENCICLOPEDIA HUMANIDADES. <https://humanidades.com/luz/>
- [2] RUCIA DE ANDRÉS. (2018, OCTOBER 05). ¿LA LUZ VIAJA ETERNAMENTE O SE EXTINGUE EN ALGÚN MOMENTO? EL PAÍS. https://elpais.com/elpais/2018/10/05/ciencia/1539070723_4428051416.html
- [3] LUZ POLARIZADA - MICROSCOPIO VIRTUAL (2024). DEBEMATERIAAL.COM. <http://www.debemateriaal.com/microscopio-virtual/luz-polarizada/>
- [4] POLARIZED LIGHT MICROSCOPY (2024). NIKON'S MICROSCOPIE. <https://www.microscopyu.com/techniques/polarized-light/polarized-light-microscopy>
- [5] DESCRIBIR LA FUNCIÓN DEL MICROSCOPIO DE LUZ POLARIZADA - MICROSCOPIOS. (2023, MARCH 05). MICROSCOPIOS. <https://www.microscopios.pro/describe-la-funcion-del-microscopio-de-luz-polarizada/>
- [6] MICROSCOPIA (2024). MEDICULA.VE. http://www.medicula.ve/investigacion/microscopias/microscopias/capitulo_3.htm#text=COMPARADAYCONVENCIONALESYDIFERENCIASDETECNICASANALIZADAYCONVENCIONALES
- [7] MICROSCOPIO DE CONTRASTE DE FASES (CARACTERÍSTICAS Y FUNCIÓN). (2022). MUNDO MICROSCOPIO. <https://www.mundomicroscopio.com/microscopio-de-contraste-de-fases/>
- [8] MICROSCOPIOS DIC. (2024). LEICA-MICROSYSTEMS.COM. <https://www.leica-microsystems.com/es/aplicaciones/tecnicas-basicas-de-microscopia/microscopios-dic/#-text=UNMUNDOMICROSCOPICODICREVELAUNMUNDOMICROSCOPICODICCONVENCIONALESYCONVENCIONALESYCONVENCIONALES>
- [9] MICROSCOPIO DE LUZ POLARIZADA - TODO LO QUE NECESITAS SABER - MICROSCOPIOS. (2023, MARCH 05). MICROSCOPIOS. <https://www.microscopios.pro/microscopio-de-luz-polarizada-todo-lo-que-necesitas-saber/>



Fenómenos De Luz

La luz es una forma de energía que nos permite ver el mundo que nos rodea. A medida que viaja, interactúa con diferentes materiales y medios, dando lugar a fenómenos como la reflexión, refracción, difracción, absorción, dispersión y transmisión. Estos procesos son fundamentales para comprender cómo la luz se comporta y cómo afecta nuestra percepción del entorno.

01 Reflexión

Fenómeno por el cual la luz rebota en una superficie cuando incide sobre ella. Este rebote puede ocurrir de manera regular, como en un espejo, donde la luz se refleja de forma ordenada, o de manera difusa, como en una superficie rugosa, donde la luz se refleja en diferentes direcciones.

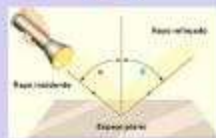
Cuando un rayo de luz incide sobre una superficie, lo llamamos rayo incidente. La luz reflejada en la superficie se llama rayo reflejado.



Reflexión especular



Reflexión difusa



Angulo de incidencia = Angulo reflejado
 $\alpha = \beta$

02 Refracción

Es el cambio en la dirección de la luz cuando pasa de un medio a otro de diferente densidad

- Al pasar de un medio **menos denso** a uno **más denso**, la luz se desvía hacia la normal porque se **ralentiza**.
- Al pasar de un medio **más denso** a uno **menos denso**, la luz se desvía de lo normal porque se **acelera**.
- La luz no se refracta si viaja a lo largo de la línea normal a 90° .

Ley de Snell

$$n_1 \times \sin(\theta_1) = n_2 \times \sin(\theta_2)$$



03 Difracción

Ocurre cuando la luz se curva alrededor de obstáculos o se extiende después de pasar a través de una abertura estrecha.



Esto sucede porque la luz se comporta como una onda y difracta, es decir, se esparce, al encontrarse con un borde o una abertura.

04 Absorción

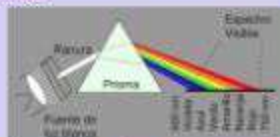
Ocurre cuando los materiales absorben parte o toda la energía de la luz que incide sobre ellos. Esta energía absorbida puede transformarse en calor u otra forma de energía.



05 Dispersión

Fenómeno por el cual la luz se separa en sus diferentes componentes al pasar a través de un medio, como un prisma.

Esto se debe a que la velocidad de la luz varía según su longitud de onda, lo que hace que los diferentes colores se desvíen en ángulos ligeramente diferentes al atravesar un material dispersor



06 Transmisión

La transmisión de luz se produce cuando la luz incide en un objeto que es transparente o translúcido y la luz puede penetrar el material y atravesarlo por completo.



REFERENCIAS

- EDUCURSO, Óptica: Reflexión especular y reflexión difusa, 2020, recuperado de www.educurso.com/temas/tema-03-01-02-reflexion-especular-y-reflexion-difusa
- OLYMPIA, Difracción de la luz, recuperado de <https://www.olympia.com.mx/temas/tema-03-01-02-reflexion-especular-y-reflexion-difusa>
- Diferencia entre reflexión especular y difusa, recuperado de <https://www.diferenciaentre.com/diferencia-entre-reflexion-especular-y-difusa/>

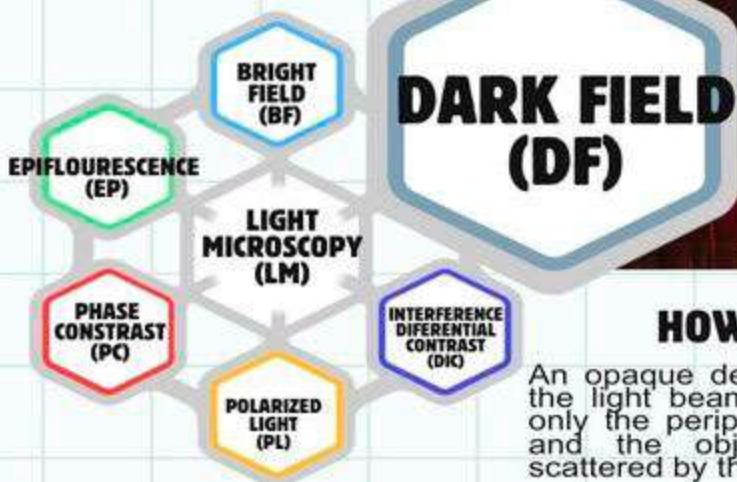
INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL
Doctorado en Nanociencias y Micro-
Nanotecnologías

Impartido por: Dr. Alberto Pérez Barrientos

Presentado por: Laura Monserrat Alcantar Martínez

Asesores: Dr. Julio César Velázquez Altamirano
Dr. Román Cabrera Sierra





HOW IT WORKS?

An opaque device is interposed between the light beam and the sample, allowing only the peripheral rays to pass through, and the objective receives the rays scattered by the sample. (1)

BRIGHTFIELD VS. DARKFIELD

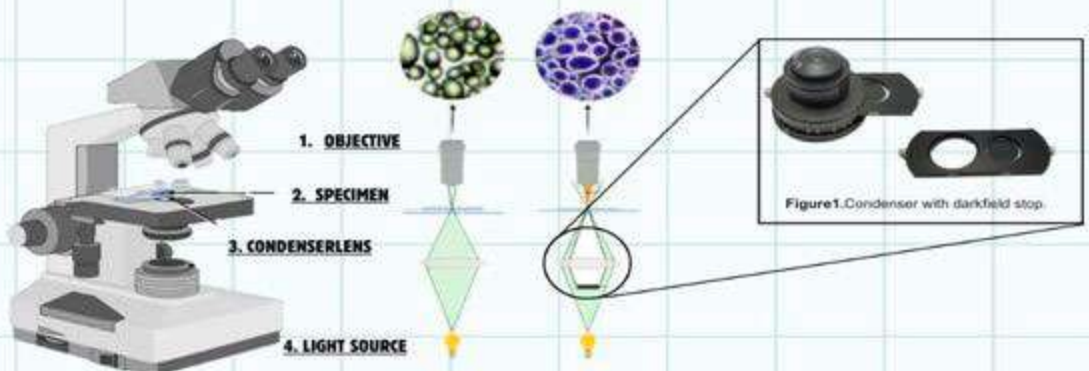


Figure 2. Differences between Darkfield microscopy vs Brightfield microscopy.

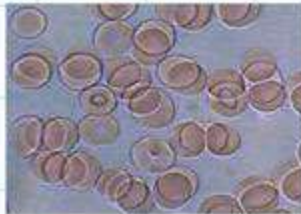
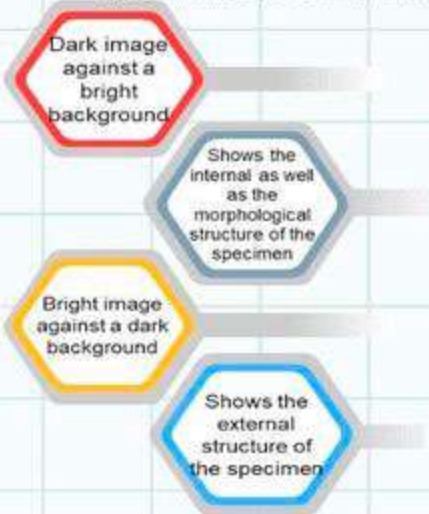


Figure 3. Red blood cells under the brightfield microscope. (2)



Figure 4. shrimp under the brightfield microscope. (3)

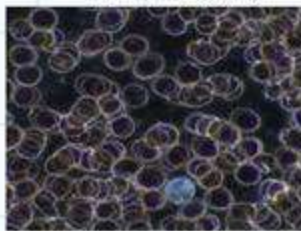


Figure 5. Red and white blood cells under the darkfield microscope (2)



Figure 6. shrimp under the darkfield microscope.(3)

WHY USE IT?

The darkfield microscope is implemented in biological and medical research to observe cell structures, bacteria and viruses. It is also used in materials research, such as the observation of nanoparticles and surface characterization.

To visualize biological materials they must have a contrast caused by the appropriate refractive indices or be stained, which often causes them to be killed. However, darkfield microscopy makes it possible to form a hole cone of light so that when light is focused on the sample plane, the image of a hole cone of light so that when light is focused on the sample plane, the image of the sample shines on the dark background.

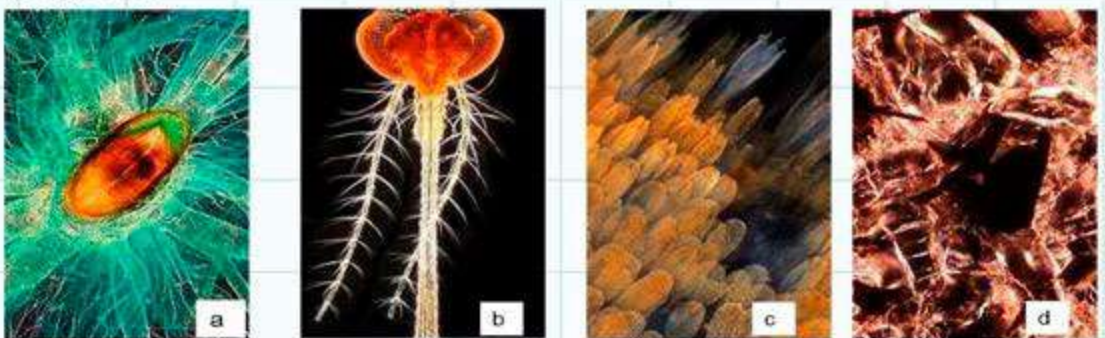


Figure 7. Specimens observed from a darkfield microscope. a) Silkworm Larva b) Mosquito Head c) Butterfly Wings d) Apollo 11 Moon Rock (4)

REFERENCES

- Gallegos-Cerdá, S. D., Hernández-Varela, J. D., Arredondo-Tamayo, B., & Chanona Pérez, J. J. (2022). A review of advanced microscopy techniques for the development of nanotechnology in agriculture, food, and the environment. *Mundo Nano. Revista Interdisciplinaria En Nanociencias y Nanotecnología*, 16(30), 1e-33e. <https://doi.org/10.22201/ceich.24485691e.2023.30.69723>
- What is Dark Field Microscopy? - Microscopes.com.au. (n.d.). Retrieved March 1, 2024, from <https://microscopes.com.au/blog/news/dark-field-microscopes-what-you-need-to-know>
- Microscopio de Campo Oscuro. (n.d.). Retrieved March 1, 2024, from <https://microscopiososcuro.blogspot.com/2017/10/introduccion-en-el-presente-blog-se.html>
- Digital Image Gallery - Darkfield Microscopy | Olympus I.S. (n.d.). Retrieved March 1, 2024, from <https://www.olympus-lifescience.com/en/microscope-resource/primer/techniques/darkfieldgallery/>

SCAN ME



Contraste de interferencia diferencial

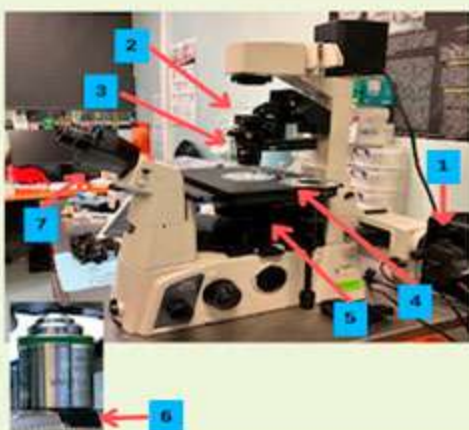
¿Qué es?

Técnica de contraste óptico para microscopía que permite observar estructuras sin tinción en las células con un contraste y una resolución adecuada. puede ayudar a visualizar pequeñas diferencias de altura en las superficies de los materiales. Es decir, Permite ver detalles (relieve topográfico de los materiales).



Aprovecha la luz polarizada y la diferencia en la densidad óptica de la muestra, provocando un desplazamiento de fase de la luz que pasa a través de ella

Partes del microscopio óptico utilizados en DIC



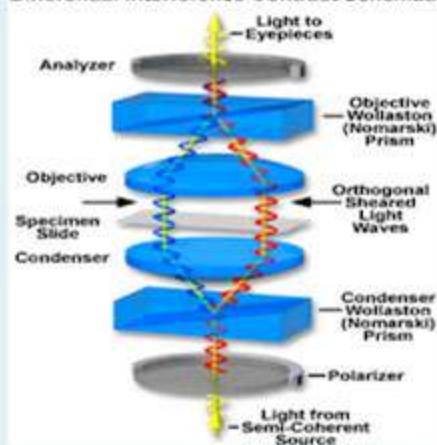
1. Fuente (lámpara de halógeno)
2. Filtro polarizador
3. Prisma DIC (Nomarski o Wollaston)
4. Platina y muestra
5. Revolver con objetivos
6. Prisma DIC (objetivos)
7. Oculares

• Nota: El prisma Wollaston está elaborado de dos cuñas de un material **birrefringente**, las cuales están cementadas entre sí en su base. Tienen ejes ópticos paralelos a la superficie y perpendiculares entre sí

Especificaciones para DIC

- Aprovecha la luz polarizada, es decir qué pasa por un filtro polarizador y el haz de la fuente se polariza a 45° .
- Posteriormente pasa por el prisma Wollaston, donde se separa en componentes polarizados perpendiculares de 0 a 90°
- En el condensador enfoca la luz sobre la muestra que esta iluminada por dos rayos paralelos coherentes, con diferente polarización
- Los rayos experimentan un desfase, es decir, diferentes longitudes de recorrido óptico, puede haber diferencias en el índice de refracción.
- Después de pasar el objetivo y otro prisma Wollaston, la luz polarizada perpendicularmente se recombina a una luz de 135°

Differential Interference Contrast Schematic

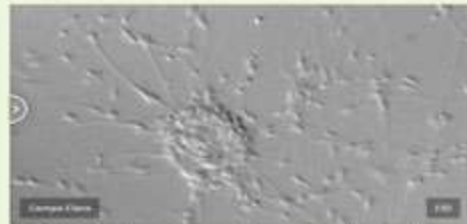
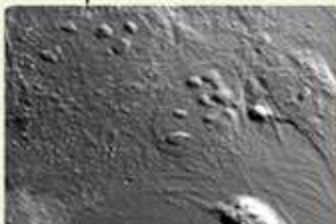


Aplicaciones

fibroplastos de ratón

Transdescantia

Neuronas



- Biología molecular y celular
- Ciencia de los materiales
- Neurociencia

Referencias

- Yi Wang, L. Z. (2023). Off-axis differential interference contrast (DIC) microscopy enabled by polarization gratings pair and synthetic aperture technology for integrational and sectional quantitative phase imaging. ELSEVIER, 9.
- Wang, X., Wang, H., Wang, J., Liu, X., Hao, H., Tan, Y. S., Zhang, Y., Zhang, H., Ding, X., Zhao, W., Wang, Y., Lu, Z., Liu, J., Yang, J. K. W., Tan, J., Li, H., Qiu, C. W., Hu, G., & Ding, X. (2023). Single-shot isotropic differential interference contrast microscopy. Nature Communications, 14(1), 2063. <https://doi.org/10.1038/s41467-023-37606-6>
- Leica Microsystems. (2023). Microscopía de contraste de interferencia diferencial (DIC). <https://www.leica-microsystems.com/science-lab/microscopy-basics/differential-interference-contrast-dic/>



Resolución óptica

DEFINICIÓN

- Resolución: Capacidad de distinguir dos puntos individuales.
- Poder de resolución: Distancia mínima entre dos puntos que se pueden distinguir.
- Los microscopios ópticos tienen un límite máximo de resolución de 0.2 μm .

$$R = \frac{\lambda}{2AN}$$

RESOLUCIÓN ESPACIAL

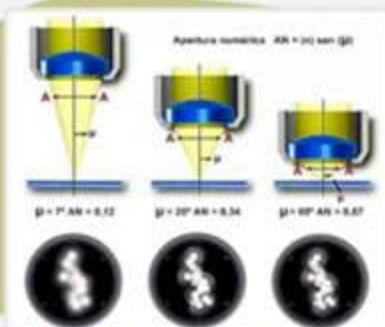
- Se enfoca en la claridad de la estructura: distinguir detalles finos.
- Se relaciona con la nitidez y definición de los objetos observados.
- Puede mejorarse con el uso de objetivos de alta apertura numérica.
- Es esencial para obtener imágenes detalladas y precisas.

RESOLUCIÓN TEMPORAL

- Se centra en distinguir cambios en el tiempo
- Se mide en unidades de tiempo y puede mejorarse con cámaras de alta velocidad.
- Técnicas como la microscopía de fluorescencia de vida ayudan a mejorarla.

FACTORES QUE AFECTAN LA RESOLUCIÓN

Difracción de la luz	Apertura numérica del objetivo
Longitud de onda de la luz	Tamaño del punto focal
Aberraciones ópticas	Medio de inmersión



MÉTODOS PARA MEJORAR LA RESOLUCIÓN

- Utilización de objetivos de alta apertura numérica.
- Empleo de técnicas de superresolución.
- Uso de diferentes medios para reducir la difracción.
- Ajuste de condiciones de iluminación y contraste.
- Procesamiento de imágenes



EJEMPLOS

- Biología celular y molecular: Estructuras celulares, subcelulares.
- Medicina diagnóstica: Tejidos, patologías.
- Neurociencia: Conexiones neuronales, circuitos cerebrales.
- Ciencia de materiales: Propiedades, nivel atómico, molecular.
- Procesos dinámicos: División celular, movimiento de proteínas, tiempo real



¿Quieres saber más?



¡Escaneame!

MICROSCOPIA ÓPTICA: CAMPO CLARO

FUNDAMENTO

$\lambda \sim 400 - 700 \text{ nm}$

Se transmite luz visible a través de una muestra generando un contraste con el fondo, en el que la muestra aparece sombreada por la absorción y refracción de dicha luz. De ahí que se denomine "campo brillante".



Figura 1. Células de melanoma sin tinción



Figura 2. Cloroplastos

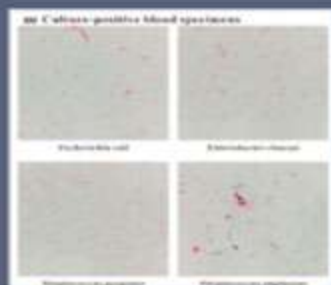


Figura 3. Bacterias bajo tinción de gram

Instituto Politécnico Nacional
Maestría en Ciencias Químico-biológicas
Técnicas de Caracterización II
Elaborado por: Juan Manuel Grajales Ospina
Dr. Alberto Peña Barrientos
Dr. Ricardo Pérez Pastén Borja
Dra. María de Jesús Perea Flores

COMPONENTES BÁSICOS



1
Fuente de luz



2
Condensador



3
Objetivos



4
Oculares

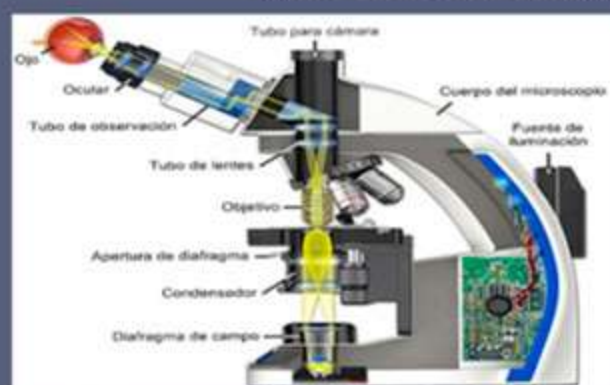


Figura 4. Trayectoria de la luz en un microscopio óptico vertical.

VENTAJAS

- Versatilidad
- Disponibilidad
- Compatibilidad
- Imágenes detalladas



LIMITACIONES

Una de las principales desventajas de la microscopía óptica es que puede resultar difícil distinguir entre diferentes estructuras que se encuentran a diferentes profundidades dentro de la muestra.

Histología

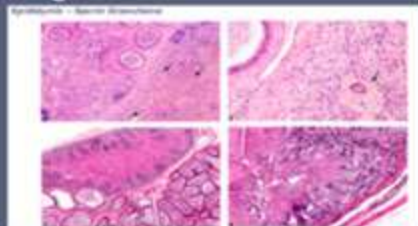


Figura 6. Corte histológico del epididimo

APLICACIONES PRÁCTICAS

Hematología

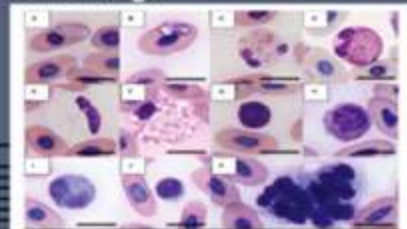


Figura 5. Coteo y diferenciación de células sanguíneas en Tiliqua rugosa

Diagnóstico de enfermedades

Malaria over-diagnosis in Cameroon: diagnostic accuracy of Fluorescence and Staining Technologies (FAST) Malaria Stain and LED microscopy versus Giemsa and bright field microscopy validated by polymerase chain reaction.



REFERENCIAS