



16th International Scientific Congress CNIC'2015
National Center for Scientific Research

Address: Ave 25 y 158, Cubanacán, Playa. AP 6414, La Habana, Cuba.
www: <http://www.cnic.edu.cu/>

50th Anniversary, 1965 - 2015

MIC-O-001 High-resolution scanning electron microscopy in the study of the cytoskeleton of parasites *Trichomonas vaginalis* and *Tritrichomonas foetus*

Benchimol, Marlene; de Andrade Rosa, Ivone; de Souza, Wanderley
Universidade de Santa Ursula, Brazil
marlenebenchimol@gmail.com

Trichomonas vaginalis and *Tritrichomonas foetus* are protozoa that cause human and bovine trichomoniasis, respectively. In addition to its importance in human and veterinary medicine, these parasites are also representatives of one of the earliest eukaryotic cells. Both trichomonads contain organelles that are common to all eukaryotic cells and uncommon cell structures such as hydrogenosomes and a complex and elaborate cytoskeleton that constitutes the mastigont system. The mastigont system is mainly formed by several proteinaceous structures that are associated with basal bodies, the pelta-axostylar complex and the costa. Although the structural organization of trichomonad cytoskeletons has been analyzed using several techniques, observation using a new generation of scanning electron microscopes with a resolution of 0.8 nm has allowed more detailed visualization of the three-dimensional organization of the mastigont system. Moreover, this study revealed the presence of new structures, such as the costa accessory filament, and the presence of two groups of microtubules that form the pelta-axostylar system.

Key words: extreme high-resolution scanning electron microscopy, new electron microscopy, cytoskeleton



16th International Scientific Congress CNIC'2015
National Center for Scientific Research

Address: Ave 25 y 158, Cubanacán, Playa. AP 6414, La Habana, Cuba.
www: <http://www.cnic.edu.cu/>

50th Anniversary, 1965 - 2015

MIC-O-002 Microscopía Electrónica de Barrido. Materiales arqueológicos

Cabanillas, Edgardo D.

Universidad Tecnológica Nacional, Argentina

ecabanill@yahoo.com

¿Qué represento, quién me hizo, porqué, cómo, de qué estoy hecha, dónde estuve guardada? son las preguntas clásicas de los que nos asombramos al observar objetos como los de la figura. La ciencia se adentra en los laberintos de nuestros antepasados y en la historia. Preclaros investigadores como el Dr. Rex González con el laboratorio de C14 de la Universidad de La Plata en Argentina cambiaron ideológicamente a la arqueología argentina. Ha sido importantísima la interrelación entre arqueólogos, científicos y tecnólogos para contestar las preguntas mencionadas. América del sur tuvo un desarrollo tecnológico enorme. Recurrimos a las técnicas analíticas preservando en lo posible la integridad de los objetos estudiados. Entre los sistemas de análisis modernos se encuentra la microscopía electrónica de barrido (SEM) con el análisis dispersivo en energía de rayos x (EDS), que permite observar un objeto, su forma, trazas de uso y fabricación y saber su composición química. Veremos cómo usar esta técnica y qué podemos esperar de ella a partir de la preparación de muestras y la interpretación de resultados. Obviamente, los ojos de los especialistas darán las respuestas a los interrogantes mencionados.

Key words: microscopía electrónica de barrido, material arqueológico



16th International Scientific Congress CNIC'2015
National Center for Scientific Research

Address: Ave 25 y 158, Cubanacán, Playa. AP 6414, La Habana, Cuba.
www: <http://www.cnic.edu.cu/>

50th Anniversary, 1965 - 2015

MIC-O-003 Atomic force microscopy: a useful tool to probe matter at atomic and molecular levels

Laurence Joelle, Romana; Minatchy, Georges

Université des Antilles et de la Guyane, Guadeloupe Island, France

laurence.romana@univ-ag.fr

Since the first paper published on atomic force microscopy by Binnig et al. in 1986, several scanning probe methods (SPM) have been developed. SPM have in common their ability to investigate matters with atomic or molecular spatial resolution and to measure forces in the range of atomic or molecular interactions. SPM provide information, such as surface topography, mechanical properties (friction, elasticity, hardness, viscoelasticity) and chemical species identification, at the atomic scale. They are nowadays indispensable tools for the emerging field of nanotechnology and are applicable to various materials (metal, Insulators, polymers, biologic tissue). Atomic force microscopy can be used in different modes such as contact (friction force microscope), non- contact(modulation force mode) or intermittent (tapping) depending on the material properties being measured. Theoretical and practical approaches of these different modes will be presented and their applications to a few examples belonging to biologic, organic or mineral domains are discussed. Spectroscopy force mode, also called volume force spectroscopy, and used to determine the interaction energy between two biological materials will also be discussed and applied to medical studies.

Key words: atomic force microscopy, afm, scanning probe methods, spm, spectroscopy force mode



16th International Scientific Congress CNIC'2015
National Center for Scientific Research

Address: Ave 25 y 158, Cubanacán, Playa. AP 6414, La Habana, Cuba.
www: <http://www.cnic.edu.cu/>

50th Anniversary, 1965 - 2015

MIC-O-004 Recents advances in High Resolution Scanning (electrons and ions) Microscopy

de Souza, Wanderley

Instituto de Metrologia Inmetro; Brazil

wsouza@inmetro.gov.br; wsouza@biof.ufri.br

For many years, scanning electron microscopy (SEM) was used to analyse the actual surface of cells. The higher resolution of SEM has been attained with the use of field emission guns (FE-SEM), allowing the observation of the internal organization of cells and tissues through different protocols that expose the inner portions of the cells. Recent advances in scanning electron microscopy columns in combination with the development of new illumination and imaging tools (e.g., new detectors for low voltage electrons, beam booster, and beam deceleration) resulted in the development of ultra-high-resolution scanning electron microscopes that are capable of achieving resolutions below 1 nm. More recently, a novel scanning microscopy technology emerged, known as Helium Ion Microscopy (HIM), which uses helium ions (He) instead of electrons. When the surface of the sample is bombarded by He⁺, the penetration of the beam is smaller, improving the resolution, and the secondary electron yield is much higher than in SEM, giving to the images a better signal-to-noise ratio. Additionally, there is no need for metal coating of the samples, significantly improving the spatial resolution of the images. The narrower beam, when compared to an electron beam, also allows the acquisition of images with a larger field depth. The combination of such characteristics has made HIM an instrument reaching ultra-high resolution (down to 0.35 nm) and a promising tool for the analysis of biological surfaces. Here we will show and discuss how to prepare biological samples for analysis in both instruments. I also will show images obtained with both high resolution SEM and HIM Microscopy using as examples (a) the organization of the cytoskeleton of the protozoan *Giardia intestinalis*, (b) the surface of the fungus *Cryptococcus neoformans* (c) the organization of the parasitophorous vacuole formed in cells infected with the pathogenic intracellular protozoan *Toxoplasma gondii*, and (d) the kidney of mice.

Key words: high resolution scanning electron microscopy, helium ion microscopy



16th International Scientific Congress CNIC'2015
National Center for Scientific Research

Address: Ave 25 y 158, Cubanacán, Playa. AP 6414, La Habana, Cuba.
www: <http://www.cnic.edu.cu/>

50th Anniversary, 1965 - 2015

MIC-O-005 Introduction to Microscopy

Lariot Sánchez, Carlos

Instituto de Ciencia y Tecnología de Materiales de la Universidad de La Habana, Cuba

lariot@imre.oc.uh.cu

Haciendo un apretado recuento por las técnicas más importantes de microscopía, en este recorrido nos enfocamos en la concepción de la microscopía como una sola a través de su desarrollo histórico, donde las posibilidades tecnológicas de cada momento ha determinado el alcance de esa ciencia, para llevar desde la escala del micrómetro a la escala nanométrica los encantos de la composición morfológica y estructural de cualquier tipo de material. Nos referiremos muy someramente y de forma cronológica en lo posible, al principio fundamental de funcionamiento y las aplicaciones de la microscopía comenzando en la óptica o de luz, pasando por la de campo brillante y la de fluorescencia, hasta llegar a la confocal; de la microscopía electrónica de transmisión y de barrido, exponiendo sus potencialidades con la difracción electrónica y con la espectrometría de energía dispersada de rayos X y del microscopio de efecto túnel hasta las sondas de fuerza atómica de importantísimas aplicaciones en la caracterización de múltiples fenómenos físicos y químicos. Queremos de esta forma dar paso a diferentes conferencias que tratarán en detalle las potencialidades de estas técnicas de microscopía, dejando como resultado común que todas son útiles siempre que se exploten correctamente, aunque seleccionar las más adecuadas a emplear en nuestros estudios puede hacernos ganar tiempo en la obtención de los resultados que se esperan.

Key words: microscopía óptica, microscopía electrónica de transmisión, microscopía electrónica



16th International Scientific Congress CNIC'2015
National Center for Scientific Research

Address: Ave 25 y 158, Cubanacán, Playa. AP 6414, La Habana, Cuba.
www: <http://www.cnic.edu.cu/>

50th Anniversary, 1965 - 2015

MIC-O-006 Localization of genes and its products. Ultra structural immuno localization and high resolution in situ hybridization

Jiménez García, Luis Felipe

UNAM, México

luisfelipe_jimenez@ciencias.unam.mx

Localization of genes and its products of expression at high resolution with the transmission electron microscope is a key aspect to understand gene regulation in situ. Presentation will include a general topic on nucleic acids and proteins, a topic on fundamentals of immunolocalization and in situ hybridization and a topic on applications. Isotopic and non-isotopic protocols will be exposed for both light and electron microscopy, including the labelling of antibodies and DNA or RNA probes and the processing of biological samples with fixation, dehydration and embedding steps as well as the use of appropriate grids. Localization at high resolution using secondary labelling with colloidal gold particles will be exposed, too. Application on the study of cell nucleus, nuclear particles as perichromatin fibers, Lacandonia granules and nucleolus will be presented, using cells from human as HeLa, rat liver, plant as Lacandoniaschismatica, Allium cepa, Ginkgo biloba, and parasites as Giardia lamblia.

Key words: dna, genes, immunolocalization, immunoelectron microscopy, in situ hybridization



16th International Scientific Congress CNIC'2015
National Center for Scientific Research

Address: Ave 25 y 158, Cubanacán, Playa. AP 6414, La Habana, Cuba.
www: <http://www.cnic.edu.cu/>

50th Anniversary, 1965 - 2015

MIC-O-007 Preparación de especímenes biológicos para Microscopia Electrónica de Transmisión y de Barrido

Zepeda, Armando
UNAM, México
armandzaped@me.com

La constitución química de la materia viva está basada en elementos bajo número atómico, por lo que genera poco contraste y baja dispersión al exponerse al haz de electrones. El propósito de este tema, es enseñar a los asistentes al curso, los principios fundamentales de las técnicas básicas de preparación de especímenes biológicos para evitar que sean dañados y optimizar la dispersión y contraste durante su exposición al haz de electrones en la columna de un microscopio electrónico de barrido (del inglés, SEM) o de un microscopio electrónico de transmisión (del inglés, TEM). El procedimiento se inicia con una doble fijación, la cual estabiliza y conserva la morfología y la estructura celular nativa. Después, se sustituyen los líquidos con un agente intermediario que posteriormente es reemplazado por bióxido de carbono líquido, el cual es llevado a sus constantes críticas, reduciendo la tensión superficial a cero; esto evita su deterioro en el alto vacío y por el impacto de los electrones. Los especímenes biológicos que se analicen en SEM deben ser cubiertos con oro ionizado para conferirles conductividad eléctrica. En cambio los que se analizan en TEM, se infiltran con resinas que al polimerizar permitan realizar cortes de orden nanométrico, finalmente se contrastan con sales metálicas para incrementar el contraste y dispersión.

Key words: microscopia electrónica de transmisión, tem, microscopia electrónica de barrido, sem,



16th International Scientific Congress CNIC'2015
National Center for Scientific Research

Address: Ave 25 y 158, Cubanacán, Playa. AP 6414, La Habana, Cuba.
www: <http://www.cnic.edu.cu/>

50th Anniversary, 1965 - 2015

MIC-O-008 Microscopía Electrónica, arte digital y patrimonio

Vilca Ocharán, Cecilia

Compañía Microscopía Electrónica y Aplicaciones en el Perú (MyAP), Perú
cecivilca@gmail.com

En el campo del arte digital al servicio del patrimonio es común hacer referencia a tecnologías como el video mapping o la restauración virtual 3D. Sin embargo existen aquellas que no por ser menos populares son menos importantes como la microscopía electrónica que no sólo nos permite conocer a profundidad nuestro patrimonio si no que, además, nos ayuda a preservarlo a través de la información que nos brinda. El objetivo principal de esta conferencia es establecer la relación entre las tres áreas que la titulan: microscopía electrónica, arte digital y patrimonio, cómo se pueden integrar en la ejecución de proyectos interdisciplinarios para obtener procesos y productos mucho más poderosos y enriquecedores. Comprobaremos a través de un acercamiento al panorama del arte digital, los mitos sobre la separación entre ciencia y arte y como estos intercambios, aunque aparentemente recientes, son de larga data. Se hablará también desde la práctica y la experiencia, con casos de estudio todos ellos realizados con microscopía electrónica de barrido en el laboratorio de MYAP. Entenderemos entonces la necesidad de un cambio de paradigma para lograr tender puentes y crear equipos ahora tan necesarios. Finalmente hablaremos de la importancia que esto implica en la época actual del internet de las cosas, fabricación digital de software de código abierto, sociedad de identidades digitales y frente a los retos que tenemos como región. Así nuestra ciencia acompañará todos los procesos que reflejen y protejan la identidad de nuestros pueblos, desde el presente, hacia el pasado y el futuro.

Key words: microscopía electrónica, arte digital, patrimonio, identidad, interdisciplinariedad



16th International Scientific Congress CNIC'2015
National Center for Scientific Research

Address: Ave 25 y 158, Cubanacán, Playa. AP 6414, La Habana, Cuba.
www: <http://www.cnic.edu.cu/>

50th Anniversary, 1965 - 2015

MIC-O-009 Fundamentos de Microscopía Confocal

Pellegrino Besil, José

Universidad Nacional de Rosario, Argentina

jose.pellegrino@gmail.com; jpellegr@fbioyf.unr.edu.ar

La microscopía confocal es un tipo de microscopía de fluorescencia, cuyo principio se basa en eliminar la luz reflejada o fluorescente procedente de planos fuera de foco. Utiliza un láser como fuente de luz que permite converger una gran intensidad de iluminación en una región muy pequeña de la muestra y se adquiere principalmente la luz proveniente del plano focal, lo cual se posibilita por medio de un pequeño diafragma ("pinhole") situado en el plano focal conjugado de la muestra. Dado que sólo se ilumina una pequeña zona de la muestra (punto), para poder visualizarla en su totalidad, se necesita un sistema de barrido que permita muestrear todos los puntos y un sistema de formación de la imagen donde se recoja la información de cada uno de estos puntos. La luz reflejada o fluorescencia emitida por la muestra es recogida en un fotomultiplicador donde se transforma en una señal digital que se almacena en una computadora, visualizándose a través de un monitor. Los sistemas actuales cuentan con varios fotomultiplicadores, que permiten recoger en cada uno de ellos diferentes longitudes de onda. En años recientes, ha habido un tremendo auge en la popularidad de la microscopía confocal, debido en parte a la relativa facilidad con la cual se obtienen imágenes de muy alta calidad, con mayor nitidez y contraste, mayor resolución vertical y horizontal y, sobre todo, la capacidad de obtener "secciones ópticas", posibilitando así su estudio tridimensional de muestras preparadas para microscopía óptica convencional, además del gran número de aplicaciones en distintas áreas de interés.

Key words: microscopíaconfocal, microscopía de fluorescencia, láser, secciones ópticas, imágenes.



16th International Scientific Congress CNIC'2015
National Center for Scientific Research

Address: Ave 25 y 158, Cubanacán, Playa. AP 6414, La Habana, Cuba.
www: <http://www.cnic.edu.cu/>

50th Anniversary, 1965 - 2015

MIC-O-010 Aplicaciones de la Microscopía Electrónica de Barrido en Geología

Ocharán Velásquez, Gladys

Universidad Nacional San Agustín de Arequipa, Perú

gocharan@myapcompany.com

Existe una constante actitud por mejorar las metodologías para reducir cada vez más el riesgo en la investigación de nuestros recursos naturales. El crecimiento primario y la tendencia a mejorar la economía de un país necesitan consolidarse vía el fortalecimiento, entre otros de sus procesos productivos. Se deberá utilizarla tecnología de punta para asegurar el retorno de la inversión con el consiguiente beneficio económico. Por tanto; los instrumentos analíticos como herramientas de las ciencias geológicas, mineras y afines, aplicadas en sus diferentes etapas, son determinantes para asegurar mejoras significativas en la economía y eficiencia de una empresa. No se necesita gran cantidad de las muestras objeto de estudio, los cuales básicamente deben ser métodos analíticos no destructivos y lo más importante, los datos obtenidos pueden ser repetidos en las mismas condiciones en cualquier tiempo. Estos análisis son ecológicos, dado que no necesitan de un ataque químico previo para obtener la información que se requiere. Asimismo, es importante la estimación del riesgo que se presenta al involuntariamente causar daños ecológicos en los procesos productivos, cuyos costos pueden dejar sin efecto las mejoras en eficiencia, eficacia y economía. En la industria minera, es importante el reconocimiento de las arcillas, que serán tratadas desde el punto de vista de tamaño de partícula y como minerales. El microscopio electrónico de barrido resulta de gran utilidad para realizar diversas investigaciones en geología, ya que provee información directa de los componentes, que pueden ser contaminantes, presentes en el ambiente, especialmente en muestras de agua y suelo.

Key words: microscopia electrónica de barrido, geología, minería, exploración, minería, metalurgia, medio



16th International Scientific Congress CNIC'2015
National Center for Scientific Research

Address: Ave 25 y 158, Cubanacán, Playa. AP 6414, La Habana, Cuba.
www: <http://www.cnic.edu.cu/>

50th Anniversary, 1965 - 2015

MIC-O-011 The Use of TEM and SEM in the Study of Bacterial Endosymbionts in Filariae

Kozek Bialorucki, Wieslaw J.

University of Puerto Rico, Puerto Rico

wieslaw.kozek@upr.edu

Filaria are cylindrical parasitic nematodes with a complex life cycle that consists of five stages: four larval stages and an adult stage. The early larval stages are small, but each successive larval stage increases in size until adults are fully maturity; the longest filariae can attain the length of 50 cms. The size of the adult filariae, the dense cuticle which forms the outer layer of the body wall and the hydrostatic pressure of the coelomic fluid within the perienteric cavity are some of the problems that confront the efforts to process filariae for ultrastructural studies and to determine the distribution of bacterial endosymbionts (Wolbachia) which the filariae harbor. The methods used in our laboratory to process filarial tissues for examination by TEM and SEM will be described, and results will be presented to demonstrate the distribution of Wolbachia with the larval stages and the adult worms, the two possible processes by which the Wolbachia reproduce, their presence in the germinal tissue and developing oocytes, and some special morphological features of the filariae that may be utilized by the Wolbachia to invade successive portions of the lateral chords.

Key words: TEM, SEM bacterial endosymbionts, Filariae