



# MICROSCOPIA ELECTRÓNICA: RECURSO CIENTÍFICO- TECNOLÓGICO DISPONIBLE EN URUGUAY

**María Eugenia Villalba**

.....

Estudiante de 3er. año de profesorado de Química - Centro Regional de Profesores del  
Suroeste  
eugenia.villalba.química@gmail.com

## Resumen

---

El presente texto describe una visita a la Unidad de Microscopía Electrónica de la Facultad de Ciencias de la UDELAR, los alcances del uso de los microscopios de barrido y transmisión y la disponibilidad de estos instrumentos para uso de organizaciones estatales y particulares con interés científico.

## Introducción

---

Seguramente alguna vez les ha pasado de ir a un lugar desconocido con expectativas y a sabiendas de qué es lo que van a ver, pero también les debe haber ocurrido no poder evitar quedar boquiabierto al sorprenderse con aquello que no esperaban.

Así fue, esto que vivimos junto a un grupo de compañeros y docentes del CeRP del Suroeste, durante una visita a la Facultad de Ciencias de la Universidad de la República (Fcién-UDELAR) me provoca querer compartirlo.

¡Vaya que tenemos herramientas con tecnología científica a nuestra disposición en Uruguay, y nosotros sin saberlo!

En relación a esto va este artículo, pretendiendo contarles y dejarles a disposición el uso de instrumentos como lo son los microscopios electrónicos de alta resolución.

## **Derecho al punto**

La Facultad de Ciencias, radicada en Montevideo, una de las tantas ramas de la UDELAR, vieja y querida educación gratuita, no sólo forma científicos en diversas áreas (entre ellas Biología, Bioquímica, Geología, Geografía, Física, Astronomía, Matemática, Biotecnología, Recursos Naturales, Manejo Costero, Gestión Ambiental, Física Médica, y Ciencias de la Atmósfera) sino que además, investiga y aporta conocimiento en áreas de gran impacto económico y social como la salud, la energía, los recursos naturales, el clima y el medio ambiente.

Sus instalaciones están dotadas de servicios de alta gama instrumental, que a pesar de no ser tecnología de último momento son relevantes dentro de las capacidades con las que cuenta nuestro país.

Allí hay unidades de microscopía electrónica que no sólo funcionan para investigaciones internas y desarrollo de los futuros profesionales, sino que además habilita su uso a particulares y a dependencias estatales que lo requieran, por una minúscula prima económica que para nada es coherente con el valor del instrumental tecnológico utilizado o el valor de las pericias obtenidas; por lo cual quien tenga una mínima necesidad de generar una respuesta a escalas microscópicas o se estremezca con el sólo hecho de pensar en esta posibilidad para futuras investigaciones, quedará boquiabierto ante dicha oportunidad (como quien suscribe).

## **Lo que tenemos a disposición**

Durante la visita a la unidad de microscopía electrónica de la Facultad de Ciencias, hemos podido recorrer las instalaciones de los laboratorios de microscopía de barrido y de transmisión y hemos escuchado de primera mano el relato de quienes con mucha amabilidad y empatía cuentan el trabajo que allí se hace, cómo funcionan estos aparatos (significativamente valiosos y no por caros! aunque fueron adquiridos a un monto gravoso de reproducir) y cuáles son los alcances de dicha tecnología.

Ambos equipos hacen análisis que aportan información importante para estudios de investigación básica y aplicada, tanto de muestras de origen biológico como de materiales inertes.



**Figura 1.** Microscopio Electrónico de Transmisión (TEM). Facultad de Ciencias, Montevideo – Uruguay 2018

Se obtienen imágenes que permiten interpretar las respuestas buscadas y algo no menor a destacar es que no sólo es posible utilizar estos instrumentos sino que además, se cuenta con el asesoramiento en la interpretación de dichas imágenes, pues claro, como todo, allí nos dan libre acceso al uso de estas potentes herramientas pero como cualquier barco prestado, para llegar a buen puerto, hay un capitán que no sólo conoce la nave y la manipula sino que sabe y “prepara las aguas”, conoce el camino. La experticia de la asiduidad en su uso y estudio le permite dar una mirada óptima sobre el objeto en cuestión.

## Microscopio electrónico de Transmisión

El *Laboratorio de Microscopía Electrónica de Transmisión* brinda servicios de análisis que incluyen diferentes técnicas de microscopía electrónica de transmisión: dispersión de nanopartículas de materiales inertes, dispersión y tinción negativa de macromoléculas, de partículas virales y de organismos unicelulares pequeños; preservación, procesamiento e inclusión en bloque de resina de muestras biológicas de origen animal o vegetal, obtención y contraste de secciones ultra finas.

Es admirable y digna de aplausos la pasión y paciencia con que las operarias que preparan las muestras abordan los procesos de preparación de las mismas, ya que algunas llevan días de paso a paso (otra cosa que nos ha dejado boquiabiertos al escuchar la descripción directa y con tono perseverante de quien lo hace).

Por supuesto sólo de lo que se pretende de una muestra depende la temporalización de los procesos y la rapidez de los resultados, y más aún en este tipo de microscopía en la que, si quisiéramos ponernos más específicos, deberíamos decir que las muestras son “atravesadas” por un haz de electrones, por lo que su conservación requiere de minuciosos procesos de preparación para que no sea destruida en el momento de la observación al microscopio.

## Microscopio electrónico de Barrido

El *laboratorio de Microscopía Electrónica de Barrido* brinda servicios de análisis mediante microscopía electrónica de barrido (consiste en un haz de electrones que “barren” la superficie de la muestra y al interactuar con la materia se re-emiten, análogamente como la reflexión de la luz en un espejo, y generan imágenes en alta resolución que detallan la conformación y composición de la superficie barrida); también se llevan a cabo microanálisis EDS (Espectrómetro de dispersión de energía de Rayos X).



**Figura 2.** Microscopio Electrónico de Barrido (MEB). Facultad de Ciencias, Montevideo – Uruguay 2018

Dentro de esta unidad se da apoyo a la investigación de nanoestructuras para entomología, botánica, microbiología y odontología; el análisis de cristales y cerámicas para geología y el apoyo a grupos multidisciplinarios de investigadores y técnicos, participando en proyectos de restauración de monumentos y edificios históricos, tanto en la caracterización morfológica como en la identificación de elementos químicos presentes en productos de corrosión y en morteros antiguos.

También, y al mejor estilo CSI, se llevan a cabo análisis de restos de pintura o de pólvora para el Poder Judicial y la Policía Forense.

Dentro del análisis a particulares se realizan servicios para la industria química, metalúrgica y electrónica.

Como curiosidad, y para sumarle aún más valor a estos increíbles aparatos: ejemplares patrimoniales de la Facultad de Ciencias, cada muestra que se coloca en este microscopio debe ser recubierto por un metal que permita la conductividad de los electrones. Imaginen ustedes qué metal se utiliza para pulverizar y lograr una capa por sobre las superficies de la muestra; obviamente en semejante “Ferrari tecnológico” no se puede introducir cualquier metal, por ello no se usa nada más ni nada menos que oro (¡otra que boquiabiertos hemos vuelto a quedar!).

## Otros instrumentos

Hay dentro de la unidad equipamiento para análisis de materiales que permite estudios mediante un analizador de impedancias eléctricas y uno de espectroscopía ultrasónica para medir de propiedades elásticas lo cual tiene diversas aplicaciones en investigación y en materiales industriales.

Además la datación de rocas, sedimentos y cerámica, puede ser efectuada mediante la *técnica de termoluminiscencia y luminiscencia ópticamente estimulada*, que también sirve para la autenticación de objetos de arte.

## Conclusión

Sin más, pretendiendo no sólo contarles lo que hemos vivido y aprendido, si no poner sobre la mesa lo que se hace y que pocas veces escuchamos ya que son los pormenores de grandes logros, sí decirles que en esta institución hay tecnología única en nuestro país, que está siendo utilizada y que además esta puesta a disposición no sólo para quienes son parte del lugar y se forman allí sino para

todos aquellos que son, quieren ser o aspiran a ser del “palo científico”, por dentro o por fuera, solos o en conjunto.

Para la investigación en general, es una herramienta potente que podemos utilizar, y vuelvo a insistir, a un costo bajísimo, no sólo para científicos, sino para apasionados o grupos con empuje de búsqueda, personas o empresas particulares de la industria, la agricultura, el agro o la rama que sea.

Esto es Uruguay, estas son las posibilidades, generar conocimiento no tiene precio y utilizar estas herramientas para mejorarlo tampoco lo tiene, y allí están, al alcance de todos.

Como anécdota y para reflexionar: una de las amables bioquímicas que nos atendió en la visita, nos contaba que ni siquiera quienes están al mando del Estado utilizan estas herramientas en pro de mejorar la vida o la calidad de vida. Sin ir más lejos, nos narraba un hecho particular en la que la simple y rápida utilización de uno de éstos instrumentos podría haber salvado la vida de unos navegantes extranjeros que pretendían llegar a puertos uruguayos afectados por algo viral, pero la no conciencia de la existencia y función de estos aparatos de investigación, coartó la acción del Estado.

Otro fue el caso, de un simple productor que sí uso este recurso, y a través de un análisis de la saliva de una oveja enferma pudo saber cómo actuar para que no afectara las demás; pudo saber cuál era el problema que parecía no tener una lógica conocida.

No pretendo contar hechos concretos que no vienen al caso, pero sí generar la sensación de pensar y repensar las posibilidades que tenemos y lo que podríamos obtener con ello, reproducir y propagar lo poco que sabemos entre tantas incertidumbres que nos aquejan.

Saber que tenemos un “ojo” de hasta 3000 aumentos que nos puede dar una mano si estamos intentando dilucidar un problema o conocer algo; al alcance de cualquier posibilidad económica aporta muchísimo al estudio de un caso.

La mayoría de las veces somos conscientes de las imposibilidades que tenemos en nuestro país, pero no de las posibilidades que tenemos; o algunas veces sabemos que están, pero las desaprovechamos al no saber que están a disposición de todos.

He aquí el cometido del este artículo: divulgar la existencia y propiciar el aprovechamiento de estos recursos tecnológicos, en pos de la investigación científica.

## Fuentes de información

La fuente de información que subyace este artículo es de primera mano, es el relato oral de quienes trabajan en los laboratorios, de quienes manipulan el instrumental, reciben las muestras, las acondicionan, capturan las imágenes y las interpretan con el propósito de generar respuestas a quienes piden la microscopía de una muestra y además se añaden datos concretos que son divulgados por la página web de dicha dependencia.

## Agradecimientos

El agradecimiento es para todos los funcionarios, que nos atendieron durante la vista, a las dependencias de Microscopía Electrónica de la Facultad de Ciencias de la UDELAR; cada uno en su rol, no dejó de ser cercano, cálido, amable y generoso al contar lo que sabe, lo que se hace o se podría hacer.

Gente sencilla con una sapiencia en su ámbito que le permite decir todo lo complejo a través de cosas sencillas y que lo dice, no se lo queda; dadivosos comparten lo que han aprendido y reflejan la importancia del trabajo en equipo, no sólo al llevar a cabo una tarea sino al generar la retroalimentación de lo que se produce.

A cada encargado de laboratorio y a su equipo; les agradezco y hago extensivo el agradecimiento de parte de mis compañeros y docentes, por el gesto humanamente significativo que han tenido al atendernos y mostrarnos su trabajo, que sin lugar a dudas resulta (y resultará) inspirador para la tarea que nos compromete como docentes, generadores de oportunidades de investigación científica, y que además, nos convierte en eco de todo lo que se hace y se puede hacer a través de estas técnicas de análisis.

A las autoridades de dicha institución que nos permitieron ingresar a las instalaciones, y tan atentamente coordinaron nuestra visita.

Por último, y no menos importante, agradecer a las docentes del departamento de Biología del CeRP del Suroeste, quienes hicieron el nexo para la concreción de esta visita; a la docente del departamento de Química que nos incentivó a ir y a contar por escrito la relevancia de lo que hemos vivido, y también a la docente de química que nos acompañó en dicha instancia.