

Observado mis Glóbulos Rojos Usando un Microscopio de Fuerza Atómica

Maria José Cruz Rojas¹
Ana Sofía Ortiz Baquero¹
Leonid Milfred Paz Cuastumal²

María José y Ana Sofía ingresaron a la TA Valle en el 2022 y 2023, respectivamente, en ambos casos motivadas por su enorme curiosidad y ganas de aprender nuevas cosas enmarcadas en nuestras siete líneas tecnológicas, además mencionan ambas aprendices “en la TA todo es gratis y nos dan todo lo que necesitamos para hacer los experimentos, además hay muchos equipos que no tenemos en nuestro colegio”.

En el primer semestre del 2023, María José y Ana Sofía se matricularon al curso complementario asociado a la línea de Nanotecnología, era muy poco lo que conocían sobre esta línea y María José afirma

“me sorprendí con la palabra Nanotecnología porque no sabía que era, tenía una pequeña idea de la palabra tecnología, pero... ¿nano?. En el primer día del curso el facilitador comenzó a explicar el tema. pero exactamente no nos dijo que era, si no que dijo, investiguemos que es un nanómetro, al consultar esto por internet, encontré algo que no podía entender muy bien... Nanómetro es una unidad de longitud que equivale a la mil millonésima parte del metro, entonces nanotecnología es una manipulación de materia a una escala casi atómica para crear nuevas estructuras, materiales y aparatos. Hasta ahora me daba cuenta de la magnitud de lo que estaba por aprender”.

Finalmente, María José y Ana Sofía lograron comprender que era la nanotecnología y sus increíbles aplicaciones, ambas fueron avanzando en el curso y junto a sus compañeros escudriñaban nuevos conceptos relacionados con átomos, moléculas, estructuras cristalinas, los estados de la materia, hasta llegar a conocer los microscopios, “unos aparatos que permitían ver cosas muy pequeñas”, afirma Ana Sofía. María José menciona sobre los microscopios ópticos ...”ya los había conocido en otra línea tecnológica de la TA, pero el facilitador comenzó a hablarnos de un microscopio muy poderoso con el que se podían ver moléculas y eso me pareció muy impresionante”.

Pues bien, María José y Ana Sofía habían llegado al plan de sesión titulado “El Microscopio de Fuerza Atómica”, ambas motivadas por las palabras del facilitador...

¹Aprendices. Institución Educativa Santa Librada. Tecnoacademia Valle

²Facilitador. Tecnoacademia Valle

”él siempre nos decía que el AFM es una herramienta muy importante para la nanotecnología y que era responsable de mucha investigación aplicada en dispositivos electrónicos que actualmente usamos”, menciona Ana Sofía. En la medida en que el plan de sesión avanzaba ambas aprendices se sorprendían más, pues como lo afirman las dos, “...este microscopio era diferente a los otros, hasta tenía dos pantallas y una computadora para manejarlo y cuando vimos la dimensión de los cantilevers nos sorprendimos mucho, pues son muy pequeños y solo los podíamos ver usando un microscopio óptico, ¿Como algo tan pequeño podía hacer una medida?”. María José afirma “...algo que también me impresionó es que es un equipo muy costoso, el facilitador siempre hablaba de miles de dólares, eso era algo nuevo para mí”.

Figura 1

Microscopio de Fuerza Atómica (AFM), Tecnoacademia Valle



Fuente: Archivo fotográfico de los autores

La impaciencia se comenzó a apoderar de María José y Ana Sofía y solamente deseaban saber cuál sería el componente experimental de este plan de sesión. Finalmente, el facilitador les informó que usarían el Microscopio de Fuerza Atómica para observar los glóbulos rojos de la sangre de algún aprendiz, en ese momento todos se ofrecieron de voluntarios para donar la pequeña gota de sangre que era suficiente para realizar la práctica, “en ese momento sabíamos que se venía algo divertido y novedoso” Afirma María José. Ansiosas por comenzar, escuchaban atentamente al facilitador para no perderse ningún detalle y comenzar a llenar sus bitácoras con los materiales necesarios, vidrios porta-muestras, guantes, toallas desechables, alcohol antiséptico, alfileres y por supuesto un AFM.

María José y Ana Sofía relatan el proceso experimental “... lo primero que hicimos fue colocarnos los guantes y limpiar con alcohol antiséptico los alfileres y la punta del dedo, en seguida pinchamos el dedo con el alfiler hasta extraer una pequeña gotita de sangre, la cual colocamos sobre un vidrio porta objetos y con otro vidrio, deslizándolo sobre la superficie, esparcimos la gota. Esperamos unos 5 minutos a que la muestra se seque y comenzamos con ayuda del facilitador a montar la muestra en el AFM, al facilitador no comentaba que teníamos que ajustar las

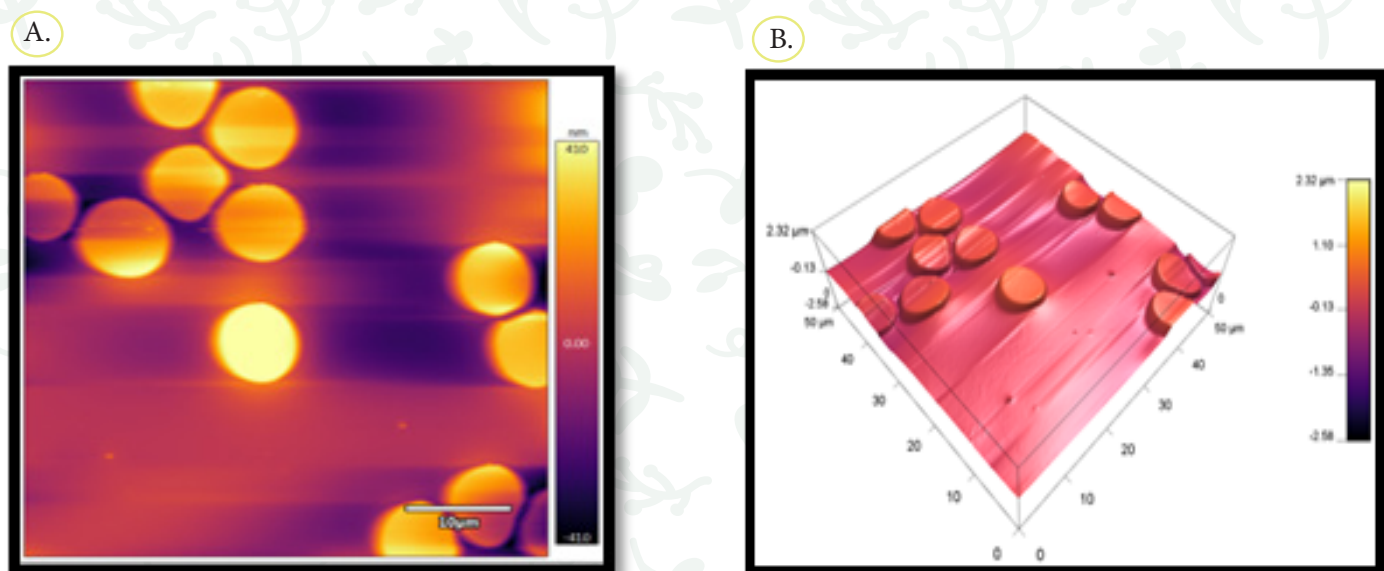
condiciones experimentales en el equipo y hasta hacer un proceso llamado calibración del cantiléver para verificar que estuviese funcionando bien, todo esto lo podíamos ver en dos pantallas pues una sola no es suficiente para mostrar todos los paneles de control del equipo, básicamente utilizamos un modo en el que el cantiléver no entra en contacto con la muestra pero está lo suficientemente cerca para interactuar con ella, al comenzar vimos en una pantalla unas bolitas muy pequeñas y sentimos algo de decepción, pero el facilitador nos dijo, esa solo es la imagen del microscopio óptico que tiene incorporado el AFM, entonces nos tranquilizamos.

Luego de todos los procesos de ajuste, el facilitador nos dijo, atención chicos vamos a comenzar a realizar el escaneo de la muestra, se encendieron 4 paneles y comenzó a aparecer una imagen en blanco y negro que hasta el momento no mostraba nada, pero de un momento a otro se comenzaron a formar línea a línea unas figuras circulares muy bonitas, creímos que eso era todo, pero el facilitador cambio el área de barrido y ahora las bolitas eran más grandes y se podían ver algunos detalles en su superficie, ¡eso fue Increíble!, hasta pudimos medir el diámetro de los glóbulos rojos que estaban entre 6 y 8 micrómetros”.

El proceso de medición terminó luego de casi 1 hora y ahora se procedió a procesar las imágenes usando distintas herramientas del software del equipo, este proceso fue seguido detalladamente por lo aprendices quienes eligieron los colores a usar para la edición de las imágenes. Finalmente María José y Ana Sofia quedaron asombradas con los detalles que se lograban distinguir en las imágenes en 2D y 3D.

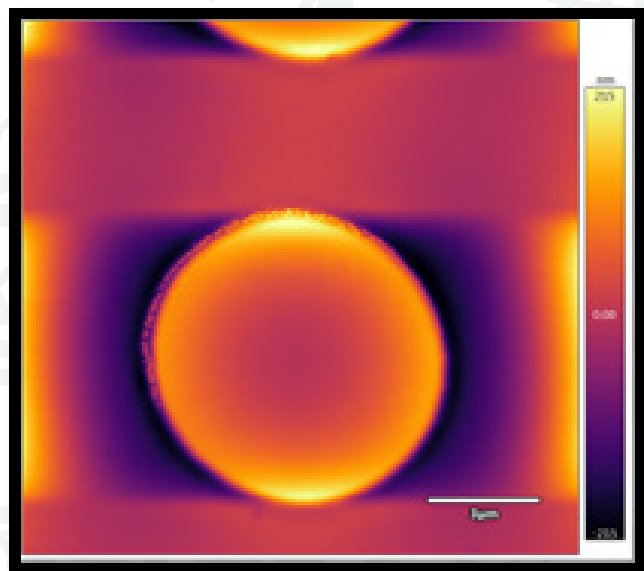
Figura 2

(a) Imagen de AFM de glóbulos rojos en 2D de $50\ \mu\text{m}^2$, (b) Imagen de AFM de glóbulos rojos en 3D de $50\ \mu\text{m}^2$, (c) Imagen de AFM de glóbulos rojos en 2D de $15\ \mu\text{m}^2$, (d) Imagen de AFM de glóbulos rojos en 3D de $15\ \mu\text{m}^2$

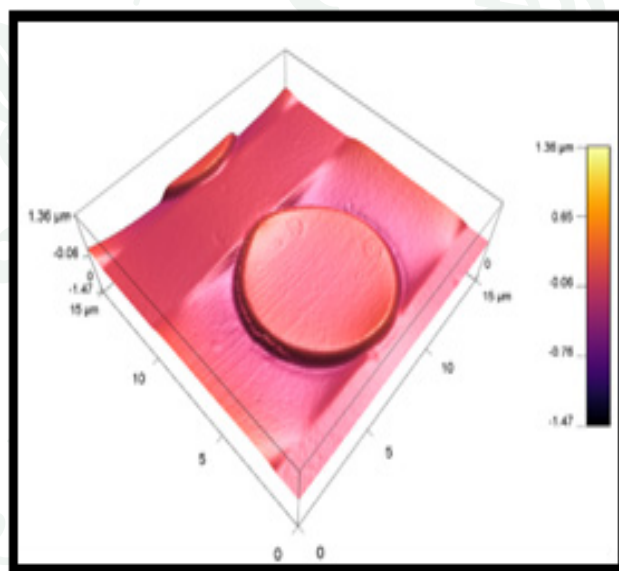


Fuente: Elaboración de los autores

C.



D.



Fuente: Elaboración de los autores

Ana Sofía afirma, “...Debido a que las imágenes encontradas fueron muy detalladas nuestro facilitador nos propuso presentar los resultados en una feria de ciencia con el fin de divulgar nuestros hallazgos con otros compañeros del colegio y de la TA”.

Poner en contacto a los aprendices con este tipo de tecnologías es enriquecedor para ellos y es fundamental para afianzar la comprensión de distintos fenómenos a escala nano. María José y Ana Sofía hacen parte de los aprendices que viven en la TA experiencias significativas de aprendizaje que aportan a su formación académica y personal.