



# MIRADA DETALLADA



**Lizeth González Devia**  
**Moisés Londoño Bernal**

---

# ARTE Y CIENCIA

OBSESIÓN POR LA OBSERVACIÓN DETALLADA, PRECISA Y PROFUNDA.

---

En nuestros primeros encuentros como dupla, identificamos que en nuestras áreas disciplinares (las artes plásticas y la bacteriología) hemos abordado constantemente la elaboración de imágenes, especialmente en las áreas en las que nos movemos como docentes e investigadores: por un lado el dibujo y por otro la microscopía. En ambas, nos parece imprescindible un ejercicio de observación sostenida, que en su búsqueda de comprensión o presentación de ciertos fenómenos se vuelve cada vez más detallado y técnico. En las dos áreas, puede tratarse de identificar figuras comunes, leyendo y reinterpretando fenómenos regulares, pero también de agudizar y reorganizar nuestras observaciones cotidianas para mostrar o evidenciar eso observado, pasando por diferentes medios a la creación de imágenes.

Desde lo técnico, las estrategias o herramientas para crear imágenes de nuestras observaciones son distintas: un microscopio, la observación directa o de una cámara; herramientas de trazado sobre superficies análogas, ordenadores, aplicaciones para graficar o dibujar de diferentes maneras. Pero todas ellas buscan dar a conocer y hacer más evidentes nuestras observaciones. Podemos pensar, que tanto el arte como la ciencia tienen en común la necesidad y obsesión por una mirada cada vez más detallada o profunda que desentraña el mundo y les permite, tanto ver más, cómo presentar esa mirada a partir de herramientas y avances que ocurren en ambas formas pensamiento.

“Como bacterióloga e investigadora es muy importante para mí la observación experimental, así como la representación y elaboración de imágenes como resultado de experimentos. Considero interesante la fascinación constante en la que científicos, a lo largo de la historia, han observado, explorado y analizado mundos microscópicos y macroscópicos. Además, creo esencial, la habilidad que tienen los científicos para lograr plasmar adecuadamente, experimentos resultado de teorías y/o hallazgos científicos importantes”.

Lizeth Gonzalez Devia

“Como artista es muy importante para mi el detalle y la textura de los objetos, más específicamente los pliegues y movimientos que escapan a una estructura conocida y parecen ser únicos en ciertos objetos. Siento que allí, la observación sostenida y cada vez más cercana se hace muy interesante, pues evidencia la particularidad de las cosas, más allá de las formas preexistentes que tenemos para representarlas. Obligando así a ver más, descubrir la infinita complejidad de lo que nos rodea y dándonos siempre algo nuevo.”

Moisés Londoño Bernal

Esta conversación nos llevó a plantearnos abordar un poco la historia de la microscopía, la óptica y de la necesidad por lo detallado y particular como posibilidad del acercamiento al mundo a través de la imagen. Siendo este además, un punto de desarrollo común tanto del arte como de la ciencia occidental, en el que se han unido además algunas disciplinas de ambos campos frecuentemente.

# PUENTES EN LA MICROSCOPIA

---

Aunque no se conocen con precisión las investigaciones y descubrimientos sobre Óptica en la antigüedad, varios historiadores han hallado restos de civilizaciones antiguas que ofrecen una idea sobre el interés del hombre por los fenómenos ópticos. En Egipto, por ejemplo, se han encontrado tumbas con restos de espejos metálicos que seguramente fueron usados para desviar los rayos del sol (Calvo, 2002; Tiradritti, 1999). Incluso, los lentes convexos fueron usados como lupas desde tiempos inmemorables. En este sentido, varias investigaciones arqueológicas han demostrado que los lentes fueron usados para hacer pequeñas inscripciones o jeroglíficos que aparecen en objetos hallados en las esfinges de varias tumbas egipcias (Andrews, 1991; Hamon, 2003).

Hacia el siglo XIV, Europa avanzó en la construcción de lentes que corrigieron defectos visuales. En este sentido, la primera mención conocida sobre la existencia de fabricantes de anteojos, data de 1300 (Hamon, 2003).

Posteriormente y a partir del siglo XV, Leonardo da Vinci investiga la estructura y el funcionamiento del ojo. Da Vinci realizó varios avances; formuló la teoría de la visión, en la que hace comparaciones entre el ojo con una cámara oscura (Briones, 2017). En este sentido, es posible sugerir que similar a otros artistas o pintores de la época, usará una cámara oscura para incorporar en sus obras los principios de la perspectiva. De la misma forma, Da Vinci diseñó varias máquinas para tallar espejos de gran tamaño y radio de curvatura, fue el primero en mencionar la posibilidad de usar lentes de contacto para corregir problemas visuales, como el astigmatismo (Ballesteros, 2006). Dentro de sus escritos, añadió dibujos de sistemas ópticos que posteriormente sirvieron para grandes avances en el campo de la óptica.

Durante los siglos XVI y XVII se generó una revolución científica y artística en el mundo y un período de innovación en la ciencia y el arte denominado la Edad de Oro holandesa. En el campo de la óptica, el uso de distintos cristales para anteojos y lupas que era muy común durante esta época, y provoca varios avances relacionados con la diversificación de nuevos materiales para avanzar en las formas de ver y comprender tecnificando cada vez más la mirada. Es en esta época donde se inventan varios instrumentos que permitirían una mayor experimentación cuantitativa, como el microscopio y el telescopio. Sin embargo, no es posible saber con exactitud, y es controvertido, el nombre del inventor de ambos instrumentos. A finales del siglo XVI en Holanda, algunos fabricantes de lentes diseñaron instrumentos que magnificaban los objetos (Araki, 2017).

Varios historiadores atribuyen la invención del microscopio y telescopio a Hans Lippershey (Hazekamp, 2018). Sin embargo, existen pruebas que apuntan a Hans y Zacharias Jansen (padre e hijo) artesanos y fabricantes de espectáculos que vivían en la misma ciudad de Lippershey; Middelburg. De cualquier manera, Los Jansen y Lippershey construyeron en 1590 un instrumento compuesto por dos tubos concéntricos deslizantes y un lente en cada uno de los extremos (Lanfranconi, 2001). Este instrumento permitía observar objetos con un aumento de casi 10 veces mayor al tamaño real (Ford, 2002).

Posteriormente, Galileo Galilei mejora el diseño de 1590 y denomina a su creación “ojo pequeño”. En mayo de 1609, Galileo se entera del instrumento creado por Lippershey y construye rápidamente su primer telescopio, que le permite estudiar el universo y aportar al avance científico de la astronomía de la época.

Con el pasar del siglo XVII el comerciante y científico holandés Antoine van Leeuwenhoek diseñó microscopios de una sola lente de alta potencia en la década de 1670 y es considerado el padre de la microbiología, por ser el primero en describir el esperma de perros y humanos (Kruif, 1998). También observó levaduras, glóbulos rojos, bacterias de la boca y protozoos. Los microscopios de una sola lente de Van Leeuwenhoek podían ampliar hasta 270 veces más que el tamaño real (Yount, 2008). Los microscopios de lente única siguieron siendo populares hasta bien entrada la década de 1830. Es en ese momento que inicia la carrera por la exploración de un nuevo mundo microscópico.

Podríamos decir que desde 1660 a la actualidad, el microscopio óptico ha sido la herramienta fundamental en el estudio de lo invisible. Aunque su poder de resolución fue aumentado a lo largo del tiempo (con el avance en la calidad de los lentes) así como en la magnificación, su factor limitante ha sido la longitud de onda de luz. Sin embargo, en la década de 1930 el mundo microscópico se amplió con la invención del microscopio electrónico de Ernst Ruska y su asesor, el Dr. Max Knoll. La principal ventaja del microscopio electrónico con respecto al microscopio óptico es un aumento 1000 veces mayor en la magnificación de lo observado junto con una mayor capacidad de resolución, lo que genera una mayor definición y ampliación del mundo microscópico (Lanfranconi, 2001). Finalmente, en 1986, Bennig y sus colegas, pasaron a inventar el microscopio de fuerza atómica dando lugar a una verdadera era de nanoinvestigación (Bennig, 1988).

# REPRESENTACIÓN HACIA EL DETALLE

---

El espíritu de observación naturalista y detallado pudo haber tenido su origen, desde la pérdida del simbolismo religioso y el ascenso hacia el naturalismo conocido como Renacimiento (posterior a la edad media). Desarrollado este inicialmente en la cuna de la cultura europea occidental y contagiando seguidamente a sus colonias y otras culturas del planeta, inicia una mirada sobre el mundo que se profundiza en siglos de desarrollos técnicos y aparatos visuales (Hockney, 2001), y que va a profundizar su interés o necesidad de acercarse al detalle, la comprensión y la representación de lo fenómenos -cada vez más pequeños o particulares- a través de la pintura, el dibujo y otras formas de representación del mundo.

Es así, como a una comprensión estructural del espacio, sus medidas y la aparición de modelos como la perspectiva, que transformaron por completo la manera de mirar y construir representaciones del mundo (Panofsky, 1927), le sigue una necesidad por detallar lo observado, por comprenderlo y representar de manera cada vez más cuidadosa cada objeto, sombra o gesto de los motivos encargados o de interés de los artistas, intelectuales o artesanos.

Justo antes de los movimientos vanguardistas del siglo XX, el siglo XIX evidencia quizá el mayor auge o cúspide de este tipo de tratamiento en la imagen sobre el detalle, la textura y cierta forma de observación naturalista e ilustrada del mundo. Ya fuera por los pintores tardíos del Barroco o el Romanticismo con temas más naturales, cotidianos y de un corte más expresivo y gestual; o sus opuestos en el movimiento Neo-clásico, con un esfuerzo por recuperar ideales griegos o romanos tanto en sus temas como composiciones y medidas, cada uno a su manera se ocupaba de buscar la mayor fidelidad o “verdad” en las texturas de la naturaleza, de comprender o atrapar de mejor forma temas cotidianos o formas humanas.

**IMAGEN 1.** Comparación pintura Neoclásica y Romántica



Izq. recorte de Napoleón I on his Imperial Throne de Jean Auguste Dominique Ingres (pintor francés uno de los exponentes más reconocidos del Neoclasicismo) 1806. Der. recorte de Ophelia de John Everett Millais (reconocido pintor romántico inglés fundador del movimiento Prerrafaelista) hacia 1851.

Según David Hockney en su texto *El conocimiento secreto*, esta capacidad de representación cada vez más detallada, está mediada por el avance de tecnologías ópticas como la cámara oscura o la cámara lúcida y la tecnificación de los lentes y aparatos para producirlas. Las cuales, son además los antecedentes más claros de la fotografía, que se desarrollaría hacia finales del siglo XIX, durante todo el siglo XX y hasta nuestros días (Hockney, 2001).



Todos estos avances dan cuenta de cómo, al menos en occidente, tanto en la observación como en la representación del mundo va apareciendo una mirada cada vez más detallada y ávida de precisión y comprensión. Una necesidad que evoluciona y se tecnifica, tanto por comprender cómo por mostrar, congelando el mundo a través de la imagen. Esto, a partir de presentarlo tal cual se piensa que es o podría ser, pero sobre todo intentando comprender y desglosar en una escala o detalle cada vez más pequeña. Este, quizá no sea solo el principio de la microscopía sino también de la división y especialización disciplinar en que nos movemos.

# EL COLOR EN LOS AVANCES CIENTÍFICOS

---

A lo largo de la historia, no solo el microscopio y telescopio han sido usados como herramientas para la exploración de mundos microscópicos y macroscópicos. Los avances en ciencia han estado relacionados también con el estudio de pigmentos, tintiones, coloraciones y fluorescencias que facilitan la observación de mundos microscópicos. En este sentido, coloraciones típicas del laboratorio, como la tinción de Gram son herramientas importantes en la identificación y visualización de bacterias bajo el microscopio. El creador de esta coloración fue el bacteriólogo Christian Gram de origen danés en el año de 1884 (Rodríguez & Arenas, 2018). Desde entonces, esta técnica ha logrado facilitar el estudio de lo microscópico, permitiendo colorear a las bacterias de rosa o violeta e identificando otros microorganismos como levaduras y parásitos. Esta diferenciación de color en las bacterias permite clasificarlas en dos grandes grupos (Gram negativas y Gram positivas), lo que beneficia el diagnóstico y tratamiento más asertivo de múltiples enfermedades.

Otra coloración muy común es la denominada Tinción de Ziehl Neelsen empleada para la identificación de Bacilos Acido Alcohol Resistentes, otro tipo de bacterias causantes de la tuberculosis. Franz Ziehl y Friedrich Neelsen; bacteriólogo y patólogo, respectivamente, fueron los autores responsables de esta técnica que consistió en teñir las bacterias *Mycobacterium tuberculosis* de color verde, facilitando su identificación y recuento bajo el microscopio (Bishop & Neumann, 1970).

La tinta China es una tinción adicional dentro de la lista de coloraciones importantes para la identificación de bacterias patógenas en el ser humano. En este caso, el pigmento no va dirigido hacia el microorganismo, por el contrario, es dirigido al fondo del espacio donde se encuentra el microorganismo, permitiendo observar, por ejemplo, en líquido cefalorraquídeo, la cápsula de bacterias y hongos, responsables de la meningitis, tales como; *Streptococcus pneumoniae* y *Cryptococcus neoformans* (Tsuji, Barbabosa, & Rivera, 2005). En el microscopio se observará un fondo teñido sobre el que reposarán los microorganismos no teñidos, en caso de estar presentes.

La denominada tinción de Giemsa o más conocida como “Gota Gruesa” es otra de las técnicas de coloración empleadas en el diagnóstico de malaria, tiñendo varias especies del parásito Plasmodium y Trypanosoma, causantes de la enfermedad de Chagas. Esta coloración emplea el reactivo Wright que es usado también en otras técnicas de identificación de células sanguíneas. El inventor de esta tinción es el científico estadounidense James Homer Wright, quien en 1902 logra evidenciar fácilmente la morfología celular sanguínea (Lee, Young, & Castleman, 2002).

De la misma forma, la ciencia ha usado a su beneficio el uso de proteínas fluorescentes para el estudio de procesos microscópicos. Un ejemplo de ello es la proteína verde fluorescente (GFP), descubierta por los científicos Shimomura, Chalfie y Tsien en 2008(Chalfie, 2009; Shimomura, 2008; Tsien, 1998). Estos científicos estudiaron la GFP generada por la medusa *Aequorea victoria*, encontrando grandes propiedades bioluminiscentes. Posteriormente, esta proteína fue empleada para marcar otras proteínas u organismos, como es el caso del nemátodo *Caenorhabditis elegans*, facilitando el análisis de lo observable microscópicamente y evidenciando un gran avance en el estudio de las proteínas fluorescentes como una gran herramienta al alcance de la ciencia (Chalfie, Tu, Euskirchen, Ward, & Prasher, 1994).

# EL DETALLE: UNA MIRADA COTIDIANA, DIGITAL Y CONTEMPORÁNEA

---

En el ámbito contemporáneo de la producción de imágenes culturales, como parte no solo del campo de las artes plásticas y visuales sino también del diseño y la comunicación (que llegan a todas las esferas de nuestra vida); seguimos viendo que en muchos casos la obsesión por el detalle, así como el símil de estructuras cada vez más complejas y detalladas de la realidad, sigue siendo una constante. Pues tanto los efectos de la luz como texturas y los más pequeños gestos en las cosas, son las que brindan volumen, densidad y particularidad a la realidad que nos rodea y han sido gran parte de las ocupaciones y logros de la imagen digital.

Basta ver los esfuerzos que en su copia ocupan el tiempo muchos de los desarrollos de realidad virtual, videojuegos o imágenes digitales para apreciar y comprender la sensación de “naturalidad” que estos brindan. Software de diseño y edición de imagen y video basan gran parte de sus mejoras en esta naturalidad, con herramientas que replican texturas, cambios de color, gradaciones y aspectos muy específicos para acercarse a los pequeños detalles de la realidad. Aun cuando en ocasiones no pretenden suplantar la naturaleza, como en el caso de los videojuegos o los efectos especiales. Además, son estas pequeñas cosas las que nos permiten particularizar un objeto, sujeto o percepción, ya sea para representarlo o para proponer una experiencia transmitida a otros en medios análogos o digitales de elaboración de imágenes. Tratando de llegar al detalle y el gesto particular de alguien o algo, pasamos horas observando, percibiendo y corrigiendo.

Podemos ver que esto permea incluso gran parte de nuestra cotidianidad o formas de conocimiento disciplinar. En lo cotidiano, la mejora en la definición, tamaño de las fotografías, posibilidad de acercamiento (zoom óptico y digital), realismo y capacidad del alto rango dinámico (HDR) y los avances en fotografía computacional de los objetos más cotidianos y recurrentes que tenemos a la mano, los teléfonos celulares, son avances que nos hablan del tipo de mirada e imágenes que esperamos obtener en nuestra cotidianidad: una, que nos muestre y permita volver sobre un mundo lo más

rico posible en términos de texturas, colores y definición, que se acerque y a veces sobrepase lo que podemos ver con nuestros ojos. Una mirada mediada que almacene incluso más información que la que nuestros ojos nos posibilitan.

Además de la mirada cotidiana o artística, esta posibilidad de captura del gesto o acontecimiento particular y mínimo tanto en imagen como en video, transforman las formas de investigación y comunicación contemporáneas en diversas áreas. Hoy por ejemplo, observamos a partir de fotografías mucho más que en las estrategias de pintores, biólogos y físicos de siglos anteriores: buscamos cámaras que nos den cada vez más resolución, tamaño y posibilidad de acercamiento para estudiar, apreciar o adquirir una experiencia más particular y detallada de lo que nos rodea.

En suma, podemos pensar que la captura y observación del detalle o del modo en que están formadas las cosas particulares que tenemos a nuestro alrededor, hasta llegar al espacio de lo microscópico y las estructuras físicas de ensamblaje y comportamiento de estos pequeños mundos, son intereses que parten de la necesidad de conocimiento, tanto en el arte como la ciencia. El cual, se basa o inicia quizá en un espíritu naturalista de comprensión y representación del mundo; que se tecnifica y desarrolla gracias a herramientas físicas, modelos de representación y avances materiales; y alcanza hoy las esferas cotidianas y disciplinares que ocupamos. Permitiéndonos dar cuenta con más exactitud y nuevos filtros del infinito, complejo y fascinante mundo del que somos parte.

# LABORATORIO

---

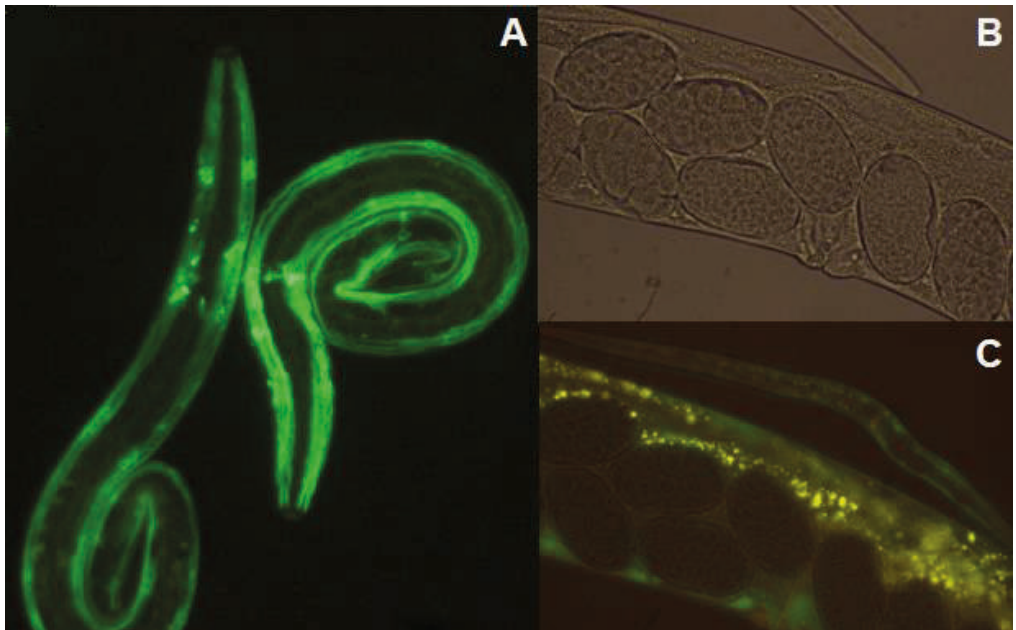
Nuestros diálogos dentro del laboratorio empezaron por reconocer en nuestro trabajo actual, la posibilidad de alimentarlo desde el campo opuesto: logrando por un lado, ver imágenes o modelos más detallados por parte de las herramientas científicas (microscopios, coloraciones y formas de movimiento e imágenes muy particulares); y mejorando por otro, las posibilidades de representación y captura de lo observado, a partir de la manipulación de la fotografía microscópica fluorescente.

De este modo, empezamos a visitar nuestros espacios de trabajo, encontrando un taller y un laboratorio. Dos espacios muy distintos en los que desde la práctica se espacializa el pensamiento con rutas y procesos diferentes. Pero en los que en ambos casos, se trabaja desde la práctica con herramientas particulares, propias (y en ocasiones modificadas) para hacer hablar a la realidad que se estudia, en nuestros casos pequeña y detallada.

Es posible percibir en el espacio de trabajo experimental (tanto en el taller como en el laboratorio) el espíritu del ensayo, de la transformación y de los procesos paralelos; una especie de pensar práctico que requiere lo que la artista canadiense Liz Magor llamaría una filosofía física, que ocupa estos espacios experimentales (Art21, 2017).

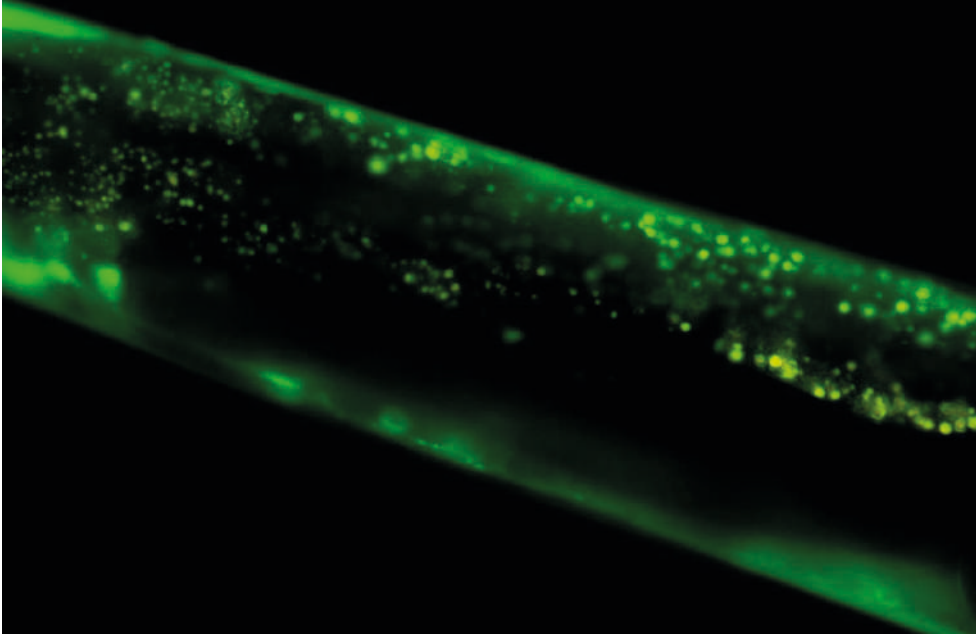
Después de varios encuentros y diálogos, decidimos centrar nuestra elaboración de imágenes dentro de un laboratorio de biología molecular, ubicado en la Universidad Colegio Mayor de Cundinamarca en Bogotá - UCMC, para producir algunas imágenes y experiencias en el trabajo con la cepa NL5901 de *Caenorhabditis elegans* que tiene marcada su pared muscular con proteína verde fluorescente, además de presentar  $\alpha$ -sinucleína; una proteína muy estudiada en enfermedad de Parkinson, y que se encuentra marcada con proteína amarilla fluorescente en la cepa NL5901, como se muestra en la imagen 2 y 3.

**Imagen 2.** *Cepa NL 5901 de Caenorhabditis elegans*



Fuente: Álvaro Avendaño Aponte, Moisés Londoño Bernal y Lizeth González D. A) Fotografía tomada de larvas *Caenorhabditis elegans* con microscopio de fluorescencia en obj. 10X. B) Fotografías de microscopía óptica de huevos dentro del nematodo en obj. 40X C) Fotografías de huevos dentro del nematodo con microscopio de fluorescencia en obj. 40X

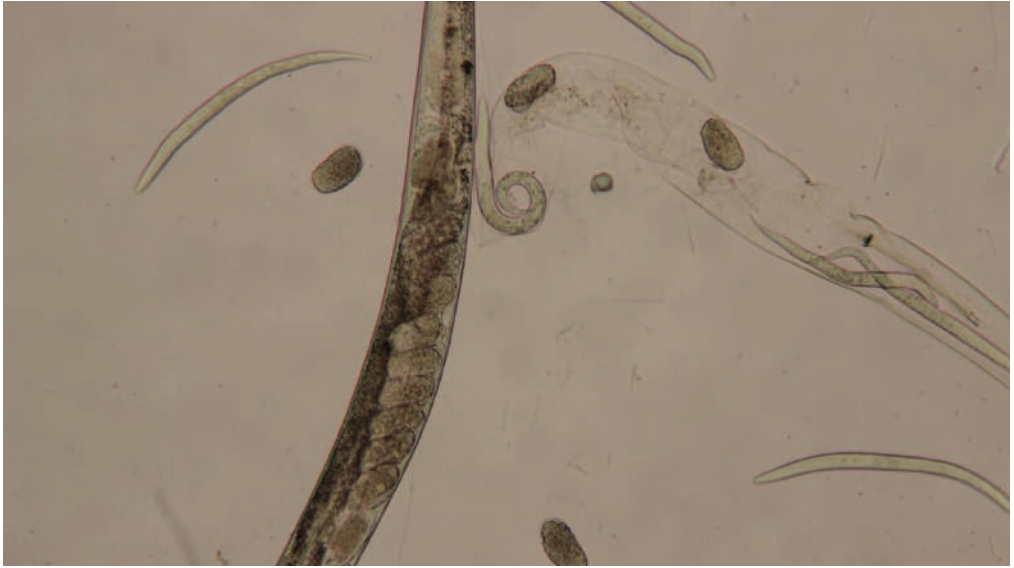
**Imagen 3.** Agregados proteicos de  $\alpha$ -sinucleína en Cepa NL 5901 de *Caenorhabditis elegans*



Fuente: Moisés Londoño y Lizeth González Devia. Fotografías de agregados proteicos de  $\alpha$ -sinucleína marcados con proteína amarilla fluorescente dentro del nematodo con microscopía de fluorescencia en obj. 60X

Así como en las áreas de la microbiología el uso de modelos, en nuestro caso de nematodos microscópicos, sirven para evaluar sustancias o mecanismos en el trato de enfermedades y comparar sistemas enteros (nerviosos, motrices y demás) para luego generar avances en especies y animales más grandes; permitiendo de esta manera reducir el tiempo y espacio experimentales y dándonos evidencias de transformaciones que se replican en lo micro y macro de formas similares. Un ejemplo de ello, es *Caenorhabditis elegans*, el cual, es empleado gracias a todas las ventajas que presenta en comparación con otros modelos experimentales (Harris et al., 2010). Este nematodo representa un ahorro en el tiempo experimental; pues su esperanza de vida es de 2 a 3 semanas, mientras los ratones, por ejemplo, pueden vivir entre 2 a 5 años. Además, presenta un ahorro en el espacio experimental, lo que también, genera valor estadístico superior en comparación a otros modelos experimentales, pues, la población normalmente usada es de 300 nematodos, comparado con 30 a 50 ratones.

**Imagen 4.** *Varios estadíos del ciclo de vida de Caenorhabditis elegans*



Fuente: Lizeth González D. Fotografías de microscopía óptica de varios estadíos larvarios (Huevo o larva) de *Caenorhabditis elegans* en aumento 40X.

Así también, otras estructuras no vivas sino formas espaciales y temporales, se repiten en diferentes escalas. En nuestras formaciones disciplinares e incluso escolares, encontramos desde figuras y teorías icónicas el planteamiento de la réplica, desde modelos macroscópicos hacia microscópicos y de un microcosmos a un macrocosmos explicadas generalmente desde áreas como la geometría, la matemática, la topología y la física. Algunos ejemplos comunes que desde la geometría clásica y moderna tienen efecto hasta hoy son el número, razón o proporción áurea, la series de Fibonacci o el patrón de Voronoi . La primera de estas por ejemplo, conocida después como la relación de oro (Good, 1974; Pokojski & Pokojaska, 2018).





**Imagen 6.** *Proyecto piel y tiempo*



izq.: Líneas del tiempo 3 / der.: Líneas del tiempo 3 (Detalle). Imágenes propias, tomadas del proyecto Piel y Tiempo, realizado desde el 2019 hasta la actualidad

Una abstracción desde el propio dibujo de estas formas, que en líneas y relaciones desprovistas de escala permiten centrarse en sus formas, perdiendo a veces la noción de origen y mostrando un mundo muchas veces blando, concreto e imperceptible. Pero además, estas texturas y formas permiten empezar a imaginar otros sistemas y configuraciones que nos rodean: al cambiar de escala generan nuevas composiciones o espacios, nuevos dibujos o sensaciones que en realidad hacen parte de una cotidianidad invisible. Y que gracias a los aparatos de observación microscópica e incluso con cámaras de alta definición que hoy tenemos, nos permiten percibir y contemplar, enriqueciendo, haciéndonos conscientes y quizá dándonos nuevas imágenes desde la infinitud del ensamblaje o la densidad de la propia forma que somos u ocupamos.

**Imagen 7.** *Proyecto piel y tiempo*



izq.: Líneas del tiempo 2 / der.: Líneas del tiempo 2 (detalle). Imágenes propias, tomadas del proyecto Piel y Tiempo, realizado desde el 2019 hasta la actualidad

**Lizeth:**

Luego de la culminación del laboratorio en 2018 y gracias a la experiencia de compartir distintas miradas en torno al Arte y la Ciencia, encuentro compatibles varias reflexiones realizadas en ese entonces con otras áreas de la Ciencia, que, aunque no son propias de mi quehacer investigativo o clínico como bacterióloga y bioquímica, pertenecen a las Geociencias. Asimismo, identifico en estas reflexiones una relación estrecha con procesos realizados por duplas participantes del laboratorio como de procesos actuales llevados a cabo en la actualidad por el artista y compañero de dupla Moisés Londoño.

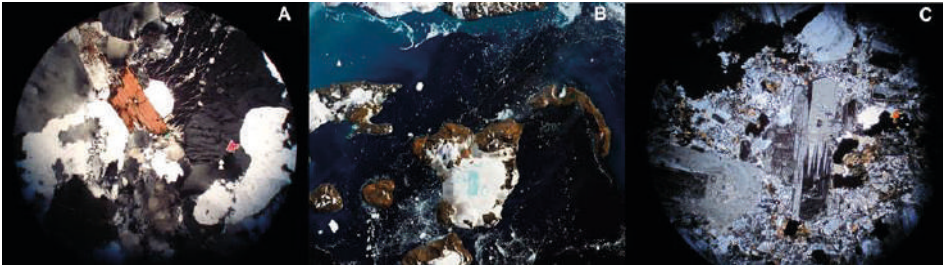
**Imagen 8.** *Minerales vistos con nicoles cruzados en una sección delgada de roca ígnea*



Fuente: David Choque Carrasco.

Desde la observación compulsiva de la realidad en la que tanto artistas como científicos exploran mundos microscópicos y macroscópicos, inicia mi interés por explorar nuevas relaciones entre Arte y Ciencia. Encuentro especial interés por el puente del detalle o la exploración minuciosa de texturas, particularidades y el escudriñamiento por descifrar imágenes de fragmentos rocosos observados microscópicamente. Por otra parte, reflexiones relacionadas a las formas espaciales y temporales repetidas en diferentes escalas (micro, 1 a 1 o macro), atraen de nuevo mi interés; un ejemplo de ello, son los patrones similares que pueden hallarse en la observación microscópica de fragmentos rocosos con la observación microscópica o más bien, satelital de la Antártida, tal como se observa en la imagen 9.

**Imagen 9.** *Similitud de patrones en distintas escalas*



Fuente: A) Biotita vista con nicoles cruzados en una sección delgada de roca ígnea, tomada por David Choque Carrasco; B) Isla Águila en la Antártida, vista satelitalmente, tomada por la NASA; C) Plagioclasa maclada vistos con nicoles cruzados en una sección delgada de roca ígnea, tomada por David Choque Carrasco

# REFLEXIONES FINALES SOBRE LA OBSERVACIÓN

## Moisés:

En un trabajo como dibujante y profesor de dibujo esta obsesión por la observación y la particularidad de los detalles permite tanto mayor comprensión de lo observado como un enriquecimiento de la experiencia del mundo. Por un lado, deshace las

estructuras o estrategias comunes del dibujo, presentando un mundo infinitamente complejo y particular, siempre con nuevas posibilidades y maneras de ser observado y presentado. Por otro lado, la mirada microscópica plantea estructuras únicas, gestos y formas que enriquecen la mirada y la comprensión de lo que nos rodea, siendo una fuente de transposición y contemplación permanente. Lo microscópico expone la riqueza infinita de lo cotidiano, que se redescubre gracias a herramientas, formas de mirarlo y comprenderlo.

El proceso de diálogo entre arte y ciencia permite encontrar conceptos o empezar a formular preguntas, que se convierten en puentes para pensar las propias formas de conocimiento. Nuestras conversaciones y trabajo sobre lo microscópico o detallado, nos hace pensar que esta curiosidad por observar y entender el mundo de una manera cada vez más pequeña, esconde un interés que va más allá de las disciplinas en que nos movemos. Interés, desde el cual sobresale la necesidad de comprender y disfrutar un mundo infinito; de contemplar, descifrar y accionar por el hecho mismo de hacerlo.

Durante todo el laboratorio, vimos cómo esta acción de salir de lo disciplinar, encontrando intereses muy profundos por el conocimiento o comprensión misma del mundo, el placer de habitarlo y de accionar sobre él, se asomaban sobre la funcionalidad o el lugar disciplinar del que veníamos. Quizá en nuestros diálogos pueda ser importante la noción de conocimiento abierto, como una forma de indagar que no se dirige ni es afectada por una sola área del saber; y que más que inter o trans, se vuelve a-disciplinar. Porque involucra en ella, primero el deseo y la práctica, o la acción, para luego sí dirigirse hacia unas disciplinas, lenguajes o fines. Un hacer donde el dialogar, poner a prueba o simplemente observar, se antepone al campo de conocimiento o área que afecta. Y en que quizá, puedan nacer de este modo otras áreas, relaciones y formas de conocimiento.

### **Lizeth:**

En la labor como investigadora en ciencias, el particular interés por la observación de realidades microscópicas, en su reconocimiento por lo minucioso y su importancia al detalle, se establece el pilar fundamental del análisis experimental. Por otro lado, la presencia del color o pigmento como facilitador de la observación de realidades microscópicas, dibuja un puente interesante en la articulación Arte y Ciencia. Finalmente, y no menos importante, resulta interesante también, la relación de formas espaciales y patrones entre distintas escalas de observación.

# REFERENCIAS

---

- Andrews, C. (1991). *Ancient Egyptian Jewelry*: Harry N Abrams Inc.
- Araki, T. (2017). The history of optical microscope. *Mechanical Engineering Reviews*, 4(1), 16-00242-00216-00242.
- Art21 (2017). *Liz Magor: Todo el mundo tendría que tener un estudio*. Recuperado de: <https://art21.org/watch/extended-play/liz-magor-everyone-should-have-a-studio-short/>
- Ballesteros, F. (2006). *De Da Vinci a nuestros días. Ciencia y Tecnología para la salud Visual y Ocular*, 4(7), 107-115.
- Bennig, G. K. (1988). *Atomic force microscope and method for imaging surfaces with atomic resolution: Google Patents*.
- Bishop, P., & Neumann, G. (1970). *The history of the Ziehl-Neelsen stain. Tubercle*, 51(2), 196-206.
- Briones, S. B. (2017). La óptica de Leonardo da Vinci: la mirada artística como intuición del pensamiento científico. *Argumentos de razón técnica: Revista española de ciencia, tecnología y sociedad, y filosofía de la tecnología* (20), 49-69.
- Calvo, M. L. (2002). *Óptica avanzada*. Ariel, Barcelona.
- Chalfie, M. (2009). GFP: lighting up life (Nobel Lecture). *Angewandte Chemie International Edition*, 48(31), 5603-5611.
- Chalfie, M., Tu, Y., Euskirchen, G., Ward, W. W., & Prasher, D. C. (1994). Green fluorescent protein as a marker for gene expression. *Science*, 263(5148), 802-805.
- Ford, B. J. (2002). El nacimiento del microscopio. *ContactoS*, 45, 29-38.
- Good, I. (1974). A reciprocal series of Fibonacci numbers. *The Fibonacci Quarterly*, 12(4), 346.
- Hamon, M. (2003). The Origins Of Glass. *Points De Vue*, 48, 42-49.

Harris, T.W., Antoshechkin, I., Bieri, T., Blasiar, D., Chan, J., Chen, W.J., ... Fang, R. (2010). *WormBase: a comprehensive resource for nematode research. Nucleic acids research*, 38 (suppl\_1), D463-D467.

Hazekamp, J. (2018). Light Microscopy and CSLM Techniques, Principles and Applications. *Microstructure of Dairy Products*, 333.

Hockney, D. (2001). *El conocimiento secreto*. Editorial Destino. Barcelona

Kruif, P. d. (1998). *Cazadores de microbios*: Editorial Porrúa, SA.

Lanfranconi, M. (2001). Historia de la Microscopía. *Introducción a la Biología*. Fac. de Ciencias Exactas y Naturales.

Lee, R. E., Young, R. H., & Castleman, B. (2002). James Homer Wright: a biography of the enigmatic creator of the Wright stain on the occasion of its centennial. *The American journal of surgical pathology*, 26(1), 88-96.

Panofsky, E. (1927). *Perspective as Symbolic Form*. Editorial ZoneBooks

Pokojski, W., & Pokojska, P. (2018). Voronoi diagrams–inventor, method, applications. *Polish Cartographical Review*, 50(3), 141-150.

Rodríguez, P. A., & Arenas, R. (2018). Hans Christian Gram y su tinción. *Dermatología Cosmética, Médica y Quirúrgica*, 16(2), 166-167.

Shimomura, O. (2008). Discovery of green fluorescent protein, gfp. *Nobel Lecture*, december, 8.

Tiradritti, F. (1999). *Trésors d'Egypte: les merveilles du Musée égyptien du Caire*: Gründ.

Tsien, R. Y. (1998). The green fluorescent protein. *Annual review of biochemistry*, 67(1), 509-544.

Tsuji, O. V., Barbabosa, I. M., & Rivera, T. C. (2005). Criptococosis. Historia natural y estado actual del tratamiento. *Acta Pediátrica de México*, 26(1), 18-28.

Yount, L. (2008). *Antoni van Leeuwenhoek: first to see microscopic life: Enslow Publishers, Inc.*