

UNA 'ORQUESTA CIENTÍFICA' CON BATUTA COMPARTIDA

El semillero Ecología de Plantas Tropicales es un escenario en el que un grupo de colegas de ciencias interpreta sus mejores piezas. ¿A qué se debe su triunfo? Los estudiantes juegan un rol activo y participativo, lo que ha llevado a que dos de ellos publiquen en revistas especializadas clasificadas en el cuartil más alto, Q1.



Por: Lina María Leal Villamizar
Fotos Adriana Sánchez

"Yo no considero a mis estudiantes como mis subordinados sino como mis colegas", afirma **Adriana Sánchez Andrade**, colíder del **semillero Ecología de Plantas Tropicales** de la Facultad de Ciencias Naturales de la Universidad del Rosario. Para ella, todos poseen las habilidades mentales; la diferencia radica en la experiencia.

La profesora Sánchez Andrade es investigadora en Ecología. Hace más de cuatro años comenzó a trabajar de manera esporádica en el semillero (en este entonces llamado Gestión para la Conservación y la Biodiversidad de Ecosistemas de Colombia), que había sido creado y dirigido por el profesor **Francisco Escobedo**, un reconocido investigador extranjero que trabajó en la Universidad del Rosario entre 2016 y 2020, en torno a sistemas ecológicos y sus relaciones con los seres humanos. Paulatinamente, Sánchez Andrade quedó a cargo de este escenario de investigación formativa junto con la profesora **Ana María Aldana**, quien también estudia temas relacionados.

En conjunto, las investigadoras decidieron enfocar el nombre de este espacio hacia el estudio de los ecosistemas de plantas tropicales e iniciaron un proceso de lectura y discusión de artículos especializados, en reuniones semanales. Sin embargo –según advierte Sánchez– con esta metodología “los estudiantes eran muy pasivos”, de modo que **comenzaron a cambiar los roles para trabajar con un liderazgo compartido en el que los estudiantes también dirigieran y eligieran lo que querían hacer**. Se asemejan a una orquesta en donde la batuta pasa de mano en mano para dirigir proyectos e interpretar en equipo las mejores piezas.

“Me gusta pensar el rol del docente como un facilitador. Nosotras ayudamos a buscar los recursos, explicamos los métodos y apoyamos los procesos, pero son los estudiantes quienes lideran sus proyectos y espacios”, comenta Adriana.



Batuta compartida

Desde entonces, los estudiantes –cuyo número ha oscilado entre cinco y 16– han tomado la dirección de esta orquesta musical científica en donde, además de presentarse a convocatorias con la elaboración de propuestas de investigación, han logrado incorporar otras actividades como cátedras, salidas de campo y seminarios con investigadores externos; estos últimos, además de hablar sobre su investigación, les cuentan sus experiencias como ‘personas de ciencias’.

“Más allá de los temas que nos interesan, relacionados con la ecología, el proceso de una persona en su formación como científica es muy interesante para los estudiantes. Ver que no todo es perfecto ni lineal. Hay desaciertos y momentos duros”, afirma la profesora Sánchez, quien acoge todos estos acercamientos a la humanidad de los estudiantes como significativos para los investigadores en formación.

Por otra parte, la profesora Ana María Aldana sostiene que **la disciplina ha sido otro factor importante en el desarrollo del semillero**. “Hemos sido muy juiciosos al realizar nuestras reuniones semanales; siempre tenemos a disposición este espacio para los estudiantes”, y agrega que a ello se suma el interés par-

↑
Diana Bonilla y Brayan Polanía, dos jóvenes que proyectan su vida en la Biología y esperan que la red tejida con colegas, a partir de estas investigaciones, se replique en una sinfonía de muchas piezas a futuro.

ticular de cada uno de ellos: “Les decimos que cuando quieran responder una pregunta de investigación, nos lo cuenten y la trabajamos. Pero eso debe partir de sus propios intereses”.

Se trata de ejercicios de acompañamiento y coliderazgo en donde se comparten herramientas clave para el desarrollo de los estudiantes como investigadores, y las docentes guían y aportan sus conocimientos y experiencias.

La profesora Aldana expresa que: “Al ser las dos líderes, cada una aporta un pedacito en lo que es más hábil”. En su caso ha trabajado en ampliar la red con expertos internos y externos que ayuden a responder algunas preguntas, mientras que Adriana se ha esforzado en acompañar de cerca los procesos de escritura y retroalimentación.

Dos interpretaciones que merecen resaltarse

Con estas docentes que se complementan, dos proyectos de investigación tomaron la batuta en cabeza de los biólogos recientemente graduados Brayan Steven Polanía Camacho y

Diana Alejandra Bonilla Rojas, quienes desarrollaron sus trabajos de grado en el semillero, con base en sus inquietudes sobre bosques inundables.

“Ellos plantearon sus preguntas de investigación y, mientras definían lo que cada uno quería hacer, nosotras, en paralelo, buscábamos los recursos y los contactos”, recuerda Sánchez. Ambos proyectos contaron con la participación de investigadores de la Universidad del Rosario y de la Universidad de los Andes.

Para la obtención de los recursos que permitieran apoyar y mantener el proyecto, las profesoras hicieron uso de fondos propios provenientes de estímulos o becas anteriores. “Estoy muy agradecida con los incentivos de investigación que, en últimas, sirven para seguir haciendo más investigación”, expresa la profesora Sánchez.

El trabajo de campo se llevó a cabo durante el año 2019, cuando los investigadores visitaron los territorios de Meta y la frontera entre Orinoquía-Casanare en búsqueda de los datos necesarios para realizar sus estudios. “Yo verifiqué que fueran lugares seguros, pero después ellos se fueron solos. Son unos guerreros”, refiere Sánchez.

Piezas ‘maestras’

Por fortuna, terminaron los trabajos de campo y laboratorio justo antes del comienzo de las medidas de confinamiento establecidas por la pandemia de la COVID-19. Durante el periodo de aislamiento, Brayan y Diana se dedicaron a escribir sus tesis de grado en inglés y en formato de artículo especializado, por petición de las profesoras.

Según recuerdan las profesoras se sorprendieron de la alta calidad de los primeros borradores que presentaron ambos estudiantes, materia prima que fueron puliendo de a poco. “Yo no tenía un gran nivel de inglés, pero fui mejorando a medida que iba avanzando en la carrera. Con ayuda del traductor, fui dándole sentido a lo que quería decir en cada sección. Luego, esos borradores los revisaron las profesoras y otros investigadores. Entre todos tratamos de dejar el manuscrito lo mejor posible”, señala la joven bióloga Diana Bonilla.

Los artículos especializados no resultan ajenos para los estudiantes de la Facultad de Ciencias, en vista de que son materiales obligatorios de lectura para el aula de clase y el formato de informes de laboratorio. Quizás por eso los dos integrantes de esta ‘orquesta científica’ se aventuraron a realizar su tesis de grado con los parámetros que les plantearon Sánchez y Aldana.

A mediados de 2020, con los manuscritos ya avanzados, comenzaron la búsqueda de



La profesora Ana María Aldana sostiene que la disciplina ha sido otro factor importante en el desarrollo del semillero: “Hemos sido muy juiciosos al realizar nuestras reuniones semanales; siempre tenemos a disposición este espacio para los estudiantes”.



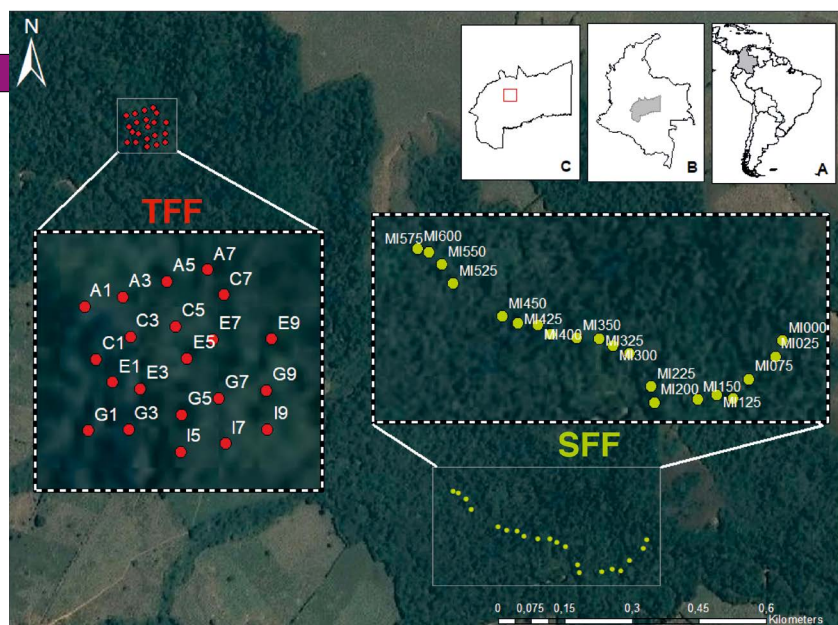
“Me gusta pensar el rol del docente como un facilitador. Nosotras ayudamos a buscar los recursos, explicamos los métodos y apoyamos los procesos, pero son los estudiantes quienes lideran sus proyectos y espacios”, comenta la profesora de la Facultad de Ciencias Naturales, Adriana Sánchez.

revistas especializadas en donde pudieran publicar. Hubo primeras puertas que se cerraron en el proceso, pero también una que se abrió.

En la revista *Forests* –de la editorial de revistas científicas de acceso abierto **Multidisciplinary Digital Publishing Institute**– surgió una edición especial sobre ecología, estructura y funcionamiento de bosques inundables. La publicación está clasificada en el grupo del 25 por ciento de las mejores revistas especializadas en su área, en el mundo, **cuartil más alto (Q1)**, teniendo en cuenta su calidad e impacto. Aldana recuerda con emoción: “Me llegó la invitación por parte de unos colegas a participar con el envío de artículos a esa edición especial e inmediatamente pensé que era la oportunidad perfecta para publicar los trabajos de Diana y Brayan”.

De inmediato, el equipo prendió motores para lograr que la revista aceptara los manuscritos. ¡Y así fue! Luego de un arduo proceso para afinar las piezas –en materia de contenido e inglés– la publicación incorporó los dos artículos, que exponen investigaciones sobre bosques inundables, tópicos que poco se habían trabajado en el país por cuenta de factores como el conflicto armado y la escasa exploración. “Colombia sigue siendo una caja negra en muchos de los temas de biodiversidad, ecología y ecosistemas”, sostiene la investigadora Sánchez. Por cuenta de ello, estos trabajos llenan vacíos existentes en dichas zonas del país, que también resultan de interés en el mundo.

La investigación de Bonilla Rojas evaluó diferencias entre dos tipos de bosques inundables de la Orinoquía: *várzea* (rico en nutrientes) e *igapó* (pobre en nutrientes), entre algunas características clave para el desempeño de las plantas. El estudio **encontró diferencias en la estrategia de crecimiento e inversión de energía para la construcción de hojas y de madera**. Mientras en los bosques *várzea* domina una estrategia de crecimiento



rápido que implica una baja inversión en la calidad de tejidos, en los bosques *igapó* una estrategia de crecimiento lento permite la construcción de tejidos duraderos y de alta calidad.

En el caso de Polanía Camacho, el equipo evaluó el efecto de las inundaciones y las lluvias sobre la afinidad en la composición entre árboles y plántulas de bosques de tierra firme y estacionalmente inundados en San Martín (Meta). Para ello, compararon la comunidad de plántulas antes (junio) y después (diciembre) de las lluvias e inundaciones con el fin de evaluar la diversidad de especies, su abundancia, así como la similitud entre la comunidad de árboles y plántulas. El estudio indica que las inundaciones estacionales son un fuerte filtro ecológico que afecta el nicho de las plantas en estos bosques, lo que puede aportar información valiosa para el desarrollo efectivo de programas de conservación y restauración.

Estos dos trabajos lograron no quedarse en la denominada ‘literatura gris’ que termina empolvada en bibliotecas. En la Facultad de Ciencias, parte del cuerpo profesoral está formado en instituciones internacionales en donde la apuesta es la publicación en revistas especializadas. “Tenemos la visión de que hay que publicar en revistas internacionales indexadas para que se pueda encontrar la información. Es una práctica en la que estamos involucrando a nuestros estudiantes”, advierte Sánchez.

Autorías en orquestas científicas

De otro lado, el equipo de investigadores debatió el tema de las autorías, que puede variar entre disciplinas. En este caso, las docentes explicaron a los estudiantes la importancia de reconocerse como líderes de estas investigaciones, pero también incluir a aquellos que realizan aportes significativos en el marco de los proyectos. Es por eso que en los artículos se encuentran varios autores además de cada estudiante y las profesoras.

“En las ciencias naturales diversos aportes confieren autoría; por lo tanto, hay que ser muy cuidadoso en cuanto a qué considera uno como una autoría o no”, explica Aldana y agrega: “Al final creo que todos quedamos contentos porque la inclusión de nuevos autores ayudó también a darles a las publicaciones una visión que nosotros cuatro no les habíamos dado y un complemento muy interesante. Considero que lo mejor es, antes de que el estudiante empiece a escribir, adelantar esa discusión para tener muy claros los roles y no generar problemas”.

En últimas, la autoría se confirió a todo el equipo de investigadores participantes de los proyectos y la profesora Adriana

↑
La investigación de Brayan tuvo lugar en el municipio de San Martín, en el departamento del Meta. Las líneas punteadas representan las áreas muestreadas en un bosque de tierra firme y un bosque inundado estacionalmente.

Sánchez aparece como autora de correspondencia, teniendo en cuenta su trayectoria en el mundo académico, así como ser el punto de conexión entre los lectores y los investigadores principales de los trabajos.

Biólogos, en proyección

Una vez publicados los artículos, los jóvenes se graduaron a fines de 2020; sin embargo, han mantenido vigentes sus contactos con las profesoras y el semillero.

Diana Bonilla, por ejemplo, se vinculó a un proyecto conjunto que lidera Adriana Sánchez con el investigador Felipe Zapata, de la Universidad de California, relacionado con los rangos altitudinales de las plantas con flor que habitan las montañas del mundo en trópicos y zonas templadas. “Me gustaría seguir con este camino de investigación. La idea es organizarme para poder trabajar e iniciar con una maestría lo más pronto posible”, sostiene Bonilla.

En el mismo sentido, Brayan Polanía comenta: “Esto me abre la posibilidad de ofertas para hacer posgrados. Entre los requisitos para estudiar en una universidad de Estados Unidos –que son bastantes, arduos y con la exigencia indispensable de dominar el inglés– tener un artículo publicado en un cuartil Q1 con investigadores de esa talla, puede incrementar los puntos y así tener más posibilidades de ingreso”.

El equipo de científicos destaca la ‘curiosidad’ por aprender, trabajar en campo, analizar y comprender estos puntos de partida para la consecución de proyectos exitosos, así como la calidad tanto de estudiantes empoderados como de docentes que contribuyen a facilitar el desarrollo de las investigaciones.

“Hay un equipo muy robusto en el semillero. Ana María y Adriana son científicas de una talla increíble y siempre manejan el rigor científico”, apunta Brayan, quien destaca que el semillero es un escenario preciso para comprender el método y el encuentro con las ciencias básicas. Igualmente, Diana resalta “la disposición y la diversidad de temas que se pueden tratar. Ellas están siempre muy prestas a explorar muchos campos. Además, la rigurosidad de hacer las cosas lo mejor posible y estar acompañando en el proceso me parece fundamental”.

Por ahora los dos jóvenes proyectan su vida en la Biología y esperan que la red tejida con colegas, a partir de estas investigaciones, se replique en una sinfonía de muchas piezas a futuro. Por su parte, las investigadoras ya trabajan con una nueva generación de jóvenes que rinden tributo a sus antecesores, pues ya parten de la ‘curiosidad’ por responder preguntas y alistan sus ‘partituras’ para componer e interpretar grandes obras. ¡Que comience a tocar la orquesta! ■