



La evidencia científica como puente entre la conservación y la salud

José Vicente Rojas Caraballo^a

La *Revista Facultad de Ciencias Básicas y Aplicadas* de la Universidad Militar Nueva Granada presenta en esta edición cuatro trabajos que, van cambiando de escala casi sin que el lector lo note. Empiezan en el dosel de un bosque seco del norte del Tolima, bajan a los juncuales de una laguna altoandina, se detienen en la actividad microbiana de una pila de compostaje y terminan en la superficie de una partícula de apenas unos cuantos nanómetros (paisaje, especie, microorganismo y átomo). Se evidencian cuatro niveles de organización diferentes, pero una misma pregunta de fondo: ¿cómo puede el conocimiento científico ayudarnos a conservar, a restaurar y a manejar mejor aquello que nos rodea, incluida nuestra propia salud?

Hay algo que, además, vale la pena subrayar en los artículos aquí reunidos y es que ninguno se queda solo en lo descriptivo. Todos parten de un problema concreto —la fragmentación de un ecosistema amenazado, la presión de obras de dragado sobre un ave endémica, la disposición de los cadáveres de animales de compañía en una ciudad que los cuenta por millones o la búsqueda de antioxidantes más seguros y eficaces— y todos intentan devolver algo útil a quienes toman decisiones: líneas de base para el monitoreo, áreas de conservación efectivamente delimitadas, recomendaciones de manejo o criterios para orientar la síntesis de nuevos materiales. Es una ciencia que no le teme a la escala local y que, justamente por eso, resulta pertinente. Tres de los trabajos aquí presentados provienen de grupos de investigación colombianos y uno de un investigador vinculado a una universidad brasileña, lo que refleja la vocación de diálogo regional que la revista ha querido cultivar.

Abre el número el artículo “Patrón multivariado de la cobertura arbórea en un relicto de bosque seco tropical del CURDN, Armero-Guayabal (Colombia)”. Su punto de partida es una cifra que conviene no olvidar: cerca del 92 % del territorio donde originalmente crecía el bosque seco tropical en Colombia ha sido transformado, y en el Tolima apenas

* Doctor en Enfermedades Tropicales y máster oficial en Enfermedades Tropicales, Universidad de Salamanca (España). Especialista en Docencia Universitaria, Universidad Cooperativa de Colombia. Químico, Universidad Nacional de Colombia. Docente ocasional titular, Departamento de Química, Facultad de Ciencias Básicas y Aplicadas, Universidad Militar Nueva Granada (UMNG), Cajicá, Cundinamarca (Colombia). Editor de la *Revista Facultad de Ciencias Básicas y Aplicadas*, UMNG.
Correo electrónico: revista.faccienbasic@unimilitar.edu.co;
ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-7679-5215>.

una fracción mínima sobrevive en fragmentos. Los autores estudiaron un relicto ribereño sobre la quebrada La Zorra mediante cuatro parcelas perpendiculares al cauce, en las que registraron 389 individuos de 52 especies y 28 familias, y combinaron variables dasométricas y microclimáticas con números de Hill, rarefacción basada en la cobertura y análisis de conglomerados. El relicto mantiene un dosel continuo, con árboles de hasta 24 m y una cobertura cercana al 88 %, que reduce la luminosidad en el sotobosque a una fracción mínima frente a los pastizales vecinos y eleva la humedad relativa. Especies como *Ormosia macrophylla*, *Myrcia multiflora* y *Erythroxylum* sp. concentran buena parte del índice de valor de importancia, mientras que la parcela 3 sobresale por su riqueza y diversidad efectiva. Más allá de las cifras, el trabajo ofrece algo que escasea en nuestros ecosistemas secos: una línea de base rigurosa, que podrá servir de referencia para el seguimiento del relicto y para futuros programas de restauración ecológica en el norte del Tolima.

Del bosque pasamos al humedal con “Registros de individuos de *Cistothorus apolinari* durante un proceso de dragado en Cucunubá y Palacio (Cundinamarca, Colombia)”. El cucarachero de Apolinar es un ave endémica de Colombia, estrechamente ligada a los juncuales y eneales del altiplano cundiboyacense y seriamente amenazada por la pérdida de su hábitat. Durante seis meses de recorridos terrestres y en lancha, mientras la Corporación Autónoma Regional de Cundinamarca adelantaba labores de dragado y remoción de macrofitas, el autor documentó 69 avistamientos en un complejo lacustre donde los registros confirmados de la especie eran escasos y antiguos. Los resultados muestran una marcada agregación en el sector centro-norte de la laguna de Cucunubá, asociada a coberturas densas de *Schoenoplectus californicus* y *Typha angustifolia* y a mayor profundidad del agua. Un hallazgo llama especialmente la atención: muchas aves permanecieron a menos de 100 m de los frentes de dragado activo, un comportamiento que el autor relaciona con la limitada capacidad de dispersión y la alta fidelidad territorial de la especie. Lo más valioso, sin embargo, es lo que ocurrió después: la información generada

contribuyó a delimitar áreas de conservación dentro del complejo, donde se restringió de manera permanente la intervención. Pocas veces un estudio de campo muestra con tanta claridad cómo la evidencia puede traducirse en decisiones de manejo, aunque el propio autor advierte que se trata de un alivio parcial y que se requiere un monitoreo de largo plazo.

El tercer artículo, “Estudio comparativo de la efectividad de microorganismos eficaces y un inóculo propio en el proceso de compostaje colectivo de animales de compañía en La Calera (Colombia)”, aborda un tema del que se habla poco, pero que crece con rapidez: qué hacer con los cadáveres de las mascotas en un país donde más de la mitad de los hogares convive con al menos una. Frente al entierro y la incineración, con sus costos y riesgos ambientales, el compostaje aparece como una alternativa razonable, siempre que el proceso se maneje bien. Los autores compararon, en las pilas de una empresa de servicios funerarios, un consorcio comercial de microorganismos eficaces, un inóculo artesanal preparado por la propia empresa y un control sin inóculo. Aunque la temperatura, la humedad, el pH y la mayoría de los parámetros fisicoquímicos y microbiológicos no mostraron diferencias significativas, la degradación de los cadáveres sí las mostró: los restos no descompuestos fueron menores con el inóculo propio (13,7 % del peso inicial), seguidos por los microorganismos eficaces y, por último, por el control. Es un resultado interesante, que valoriza un insumo local de bajo costo. Vale la pena destacar también la honestidad con la que los autores reconocen las limitaciones del estudio —apenas dos réplicas por tratamiento y un manejo de pilas aún poco estandarizado— y señalan que el volteo y la aireación pueden pesar tanto como el inóculo mismo. Es un primer paso, sin antecedentes en el país para animales de compañía, que abre una línea de trabajo con clara utilidad práctica.

Cierra el número la revisión “Dualidad de las nanopartículas de CeO₂: una revisión de la actividad antioxidante o citotóxica en modelos celulares”, que nos lleva a la escala más pequeña de esta edición. Las nanopartículas de óxido de cerio han despertado un enorme interés por su capacidad

de alternar entre los estados de oxidación Ce^{3+} y Ce^{4+} , lo que les permite imitar la acción de enzimas antioxidantes como la superóxido dismutasa y la catalasa, y regenerarse tras neutralizar especies reactivas de oxígeno. Pero esa misma reactividad tiene una cara menos amable. Las autoras recorren la literatura publicada entre el 2010 y el 2025 para explicar por qué una misma nanopartícula puede proteger una célula o dañarla, según su tamaño, su carga superficial, su morfología y, de manera decisiva, su método de síntesis. La revisión sugiere que la síntesis verde, en particular con extractos vegetales como el de romero (*Salvia rosmarinus*), tiende a producir nanopartículas más biocompatibles y con mayor actividad antioxidante, y reúne evidencia sobre una citotoxicidad que parece dirigirse con mayor intensidad a células tumorales que a células sanas. Las autoras son prudentes al recordar que casi todo lo conocido proviene de estudios *in vitro* y que todavía falta mucho por esclarecer sobre concentraciones seguras y mecanismos. Es una síntesis clara y bien organizada, útil tanto para quien se acerca por primera vez a la nanomedicina como para quien diseña nuevos materiales con fines biomédicos.

Leídos en conjunto, estos cuatro trabajos muestran que la conservación y la salud no son asuntos separados de la química, la microbiología o la ecología, sino lugares donde todas ellas se encuentran. El dosel que regula la humedad de un bosque seco, el juncal que da refugio a un ave endémica, la comunidad microbiana que transforma la materia orgánica y la superficie de una nanopartícula que neutraliza radicales libres responden, cada uno a su escala, a una misma lógica: la de sistemas cuyo funcionamiento depende de condiciones que

podemos medir, comprender y, cuando es necesario, proteger o modificar con criterio.

Conclusiones y perspectivas

Esta edición deja tres enseñanzas. La primera es que los estudios locales, bien diseñados y reportados, tienen un valor que va mucho más allá de su área de estudio: se convierten en líneas de base, en argumentos para la gestión ambiental y, como ocurrió en Cucunubá, en acciones concretas de conservación. La segunda es que el rigor también se demuestra reconociendo los límites de los datos. Varios de los autores de este número lo hacen con franqueza, y esa honestidad metodológica es precisamente la que permite que otros investigadores retomen el trabajo y lo mejoren. La tercera es una invitación: los relictos de bosque seco y los humedales altoandinos necesitan monitoreo sostenido en el tiempo; el compostaje de mortalidad requiere protocolos estandarizados y la caracterización de los inóculos que se usan, y la nanomedicina basada en óxido de cerio necesita transitar de los modelos celulares a estudios más complejos que permitan hablar con propiedad de seguridad y eficacia.

Desde la *Revista Facultad de Ciencias Básicas y Aplicadas* seguiremos abriendo espacio a este tipo de investigaciones, que conectan las preguntas de la ciencia básica con las necesidades de los territorios y de las personas. Agradecemos a los autores, por confiarnos sus trabajos; a los evaluadores, por su lectura cuidadosa y generosa, y al equipo editorial, por hacer posible este número. Esperamos que su lectura resulte tan estimulante como lo fue para nosotros prepararlo.