



ANTROPIZACIÓN UN TÉRMINO VIEJO CON UN NUEVO SIGNIFICADO

Fernando Álvarez^{1*}
Claudia Patricia Ornelas-García²
Ana Wegier³

¹ Colección Nacional de Crustáceos, Instituto de Biología, Universidad Nacional Autónoma de México, Tercer Circuito Exterior S/N. C. P. 04510, México, Ciudad de México.

² Colección Nacional de Peces, Departamento de Zoología, Instituto de Biología, Universidad Autónoma de México, Tercer Circuito Exterior S/N. C. P. 04510, México, Ciudad de México.

³ Laboratorio de Genética de la Conservación, Jardín Botánico, Instituto de Biología, Universidad Nacional Autónoma de México, Ciudad de México, México.

*Autor para correspondencia: falvarez@unam.mx

“Antropización” es un término que ha estado en uso durante mucho tiempo, pero que recientemente empieza a escucharse cada vez más ante una necesidad de reconocer lo evidente, que es la transformación del medio natural por la acción del hombre. Este proceso ha llegado a ser tan intenso y tan extendido que han surgido otras disciplinas como la “biología de la conservación”, el “derecho ambiental” o la “restauración ecológica”, para tratar de contrarrestar el cambio que ha ocurrido en nuestro entorno natural. La antropización podría haber empezado hace más de 5,000 años en algunos lugares de Europa que fueron transformados por el hombre muy tempranamente. A nivel de paisaje se reconocen los efectos de la agricultura y la ganadería, y más tarde de los poblados con la aparición de grupos humanos sedentarios.

Si bien la “antropización” (capítulo 1) se ha estudiado dentro de varias disciplinas históricas de la antropología, ahora cobra un sentido ecológico muy importante para referir el impacto que se ha causado al medio ambiente de una forma profunda que en ocasiones no permite vislumbrar un regreso al “estado natural”. Tanto las causas como los efectos resultantes de la antropización se estudian para derivar los procesos y mecanismos que han operado hasta llegar al estado actual. El estudio de la antropización, en este sentido ambiental contemporáneo, busca describir los procesos de cambio en el medio ambiente, desde el nivel de población hasta el de paisaje, y plantear métodos de estudio, seguimiento y restauración, para escenarios de reciente aparición.

En este libro *Antropización: primer análisis integral*, se ha logrado hacer un compendio de diferentes enfoques y metodologías que permitirán al lector tener un panorama no sólo del estado del arte, sino también de herramientas novedosas que pueden ser aplicadas en el estudio y monitoreo de la fauna nativa en el periodo denominado como el antropoceno.

En el capítulo 2, de Albores y Soldatini (2019), se evalúan nuevas tecnologías (e.g. drones), en el monitoreo de aves marinas en dos sistemas marinos diferentes. Sin duda a través de herramientas como ésta se pueden optimizar los costos y mejorar a largo plazo el seguimiento de poblaciones de manera más eficiente.

Saldaña-Vázquez *et al.* (2019), en el capítulo 3, nos muestra un panorama exhaustivo de los servicios ecosistémicos que brinda la fauna nativa, principal-

mente en ambientes agropecuarios, poniendo un especial énfasis en la conservación de las tradiciones culturales y su gran relevancia para un uso sostenible que permite el funcionamiento de los ambientes.

Farfán-Beltrán *et al.* (2019) presentan, en el capítulo 4, la descripción detallada de las herramientas que se pueden utilizar para el biomonitoreo de macroinvertebrados acuáticos, los cuales han sido ampliamente utilizados como bio-indicadores de la calidad del ambiente y que representan un gran potencial para la evaluación y seguimiento de ecosistemas acuáticos en ambientes urbanos.

El capítulo 5, de Pérez-López *et al.* (2019), describe una de las herramientas más novedosas en el análisis de muestras complejas desde el punto de vista taxonómico en ambientes agrícolas. El nuevo enfoque, basado en la secuenciación de nueva generación (sopas de diversidad), se revela como una potente herramienta para la descripción de comunidades agrícolas complejas, y nos brinda la oportunidad de evaluar no sólo aspectos funcionales, sino también interacciones ecológicas que podrían ayudarnos al monitoreo y mitigación de efectos antropogénicos.

En el capítulo 6, Córdoba-Tapia y Mercado-Silva (2019), plantean un enfoque novedoso en el estudio de las comunidades de peces, a partir del entendimiento de la diversidad funcional en un ecosistema. Sin duda este enfoque corresponde con un reto sobre nuestro entendimiento del papel que tienen las especies en los ecosistemas, y como éstos pueden vulnerarse por la actividad humana. Así, mediante el estudio de los cambios en los grupos funcionales de las comunidades nos brindan una nueva dirección en el estudio del impacto que tiene el hombre en el mantenimiento de los ecosistemas.

En el capítulo 7, Alavez *et al.* (2019), plantean uno de los retos que más han preocupado a la comunidad nacional e internacional, y que corresponde al manejo de organismos genéticamente modificados (OGMs). Este estudio es pionero en el desarrollo de metodologías sobre el posible daño de los OGMs. Es a través del desarrollo de estas metodologías que será posible tener un panorama objetivo sobre el efecto e implicaciones de los OGMs, brindando las herramientas a la comunidad científica y tomadores de decisiones en lo que podría ser uno de los grandes retos de los próximos años en la agricultura en México.

De Cuervo-Robayo *et al.* (2019), para el capítulo 8, presentan a la geoinformática como una herramienta potente en el estudio y monitoreo de las cuencas hidrográficas, siendo los ecosistemas hidrológicos uno de los más vulnerables a la acti-

vidad humana, primordialmente por la contaminación y sobreexplotación de este recurso. En él se desarrolla el análisis que permite evaluar el estado de conservación y que puede servir como un criterio para la conservación de las cuencas hidrográficas del país.

Andraca y Garduño (2019) muestran en el capítulo 9, un caso de estudio donde es posible seguir la pista de una plaga de gran relevancia económica para el país, como lo es *Cactoblastis cactorum*, la cual afecta primordialmente a especies del género *Opuntia* spp. En este estudio las autoras recorren diferentes herramientas que nos permiten entender cuáles son los principales factores, tanto antrópicos, como histórico-ambientales, que pueden ser determinantes en los procesos de invasión de esta y otras plagas en nuestro país.

El capítulo 10, de Miranda-Huerta *et al.* (2019), expone una metodología para evaluar el efecto de la deforestación en áreas naturales protegidas. Aunque se discute sobre un grupo de invertebrados en especial (*e.g.* Odonatos), se nos presenta una metodología que puede ser aplicada a otros grupos, a fin de entender la relación entre la perturbación provocada por la pérdida de vegetación y la diversidad de algunos grupos taxonómicos.

Urbano *et al.* (2019), presentan, en el capítulo 11, a los moluscos como un grupo indicador de la perturbación humana, desde un enfoque didáctico tomando como referencia la aplicación de estas metodologías en cursos universitarios.

El capítulo 12, de Álvarez *et al.* (2019), aborda la evaluación de dos ríos de la Reserva de la Biosfera, Los Tuxtlas, en Veracruz, mediante la aplicación de índices de integridad biótica como una herramienta de comparación. En este estudio es posible ver el impacto que tienen las especies exóticas en la homogenización entre comunidades, y resalta la relevancia que tienen el monitoreo y la caracterización del impacto de las especies introducidas en los ensambles de las comunidades acuáticas.

Bortolini (2019), señala, en el capítulo 13, el efecto que ha tenido el hombre en la introducción de enfermedades infecciosas debido a la translocación de especies en diferentes grupos de crustáceos. En general, la introducción de especies para la acuicultura ha provocado un decremento en la conservación de las especies nativas.

En el capítulo 14, Herrerías-Diego *et al.* (2019), contribuyen con un estudio comparativo de las diferentes artes de pesca y el efecto que tienen en las estimaciones de diversidad de las comunidades de peces. En este ensayo los autores muestran un claro efecto debido a las herramientas de muestreo que deben ser tomadas en consideración en los estudios de diversidad biológica en sistemas similares.

De la Maza-Benignos *et al.* (2019), en el capítulo 15, exploran la aplicación de un índice de integridad biótica como una herramienta para estudiar la degradación ecológica en un sistema con un gradiente de perturbación humana. Nos presentan criterios de ponderación, mediante estos índices, para desarrollar estrategias de manejo de especies exóticas, así como actividades de remediación en zonas con alto impacto humano.

El capítulo 17 (Espinosa-Pérez, 2019), analiza un panorama general derivado de la introducción de especies y el efecto que han ocasionado en la fauna nativa de México. Asimismo, comenta métodos para el estudio y monitoreo de las especies invasoras de peces de agua dulce.

Ornelas-García *et al.* (2019) presentan en el capítulo 17 un estudio de caso en el río Usumacinta donde mediante el uso de herramientas genéticas y calidad del ambiente, se proponen estrategias para establecer zonas prioritarias para la conservación de cuencas hidrológicas.

En el capítulo 18, Ochoa-Ochoa y Ríos-Muñoz (2019), utilizan un enfoque novedoso en el modelaje de nicho, combinando datos climático-antrópicos, que nos permiten explorar cuales serían las condiciones propicias para una especie en gradientes de perturbación. El análisis está basado en especies de vertebrados asociados a ambientes acuáticos para determinar la tolerancia a ambientes antropizados.

Pineda-López y Zuria (2019), El capítulo 19, nos presentan recomendaciones para el muestreo de aves acuáticas en ambientes lénticos del centro de México. Las notas metodológicas expuestas abarcan desde el tiempo y la forma de tomar datos, hasta el registro de datos biológicos para estudios poblacionales.

Munguía *et al.* (2019), ofrecen, en el capítulo 20, un estudio donde correlacionan la diversidad funcional en los mamíferos de México con integridad de los ecosistemas. En este ejercicio se puede observar que existe una correlación positiva entre ambos, sugiriendo que tanto la fragmentación como la reducción del hábitat están entre los factores que más afectan la diversidad funcional en los mamíferos.

Finalmente, en el capítulo 21, Osorio-Rodríguez y Saldaña-Vázquez (2019), analizan un claro ejemplo de la relevancia de las campañas de educación ambiental en el conocimiento y control de algunas especies de fauna nativa que requieren atención desde una perspectiva zoonosanitaria. Éste es el caso de los murciélagos vampiros, en donde la falta de interacción entre productores-científicos es un obstáculo para alcanzar un manejo integral de estos problemas a nivel regional y nacional.

Como comentario final, los editores del presente volumen agradecemos a todos los autores y a las instituciones que han apoyado esta iniciativa académica para abordar el estudio de los ambientes antropizados. Estamos conscientes de que este volumen será de utilidad como apoyo para ofrecer cursos, delinear investigaciones o evaluar metodologías, entre otros aspectos; pero, sobre todo, debe ser una contribución que mantenga el interés y abierta la discusión sobre este tema de gran importancia y actualidad.

Literatura citada

- Alavez V., Vega, M., Terán, A. H., Escalante, A. E. y Wegier, A. (2019). Enfrentando el reto de evaluar los daños ambientales ocasionados por organismos genéticamente modificados. En Ornelas-García, C. P., Álvarez, F. A. y Wegier, A. (Eds.), *Antropización: primer análisis integral*, IBUNAM, CONACYT, pp. 125-148.
- Álvarez F., Armendáriz, G., Jiménez, B., Millán, L., Ojeda, J. C. y Villalobos, J. L. (2019). Conservación de dos ríos en Los Tuxtlas, Veracruz: la aplicación de índices de integridad biótica. En Ornelas-García, C. P., Álvarez, F. A. y Wegier, A. (Eds.), *Antropización: primer análisis integral*, IBUNAM-CONACYT, pp. 221-242.
- Albores-Barajas, Y. V. y Soldatini, C. (2019). Incorporación de nuevas tecnologías para el monitoreo de perturbación en ambientes acuáticos. En Ornelas-García, C. P., Álvarez, F. A. y Wegier, A. (Eds.), *Antropización: primer análisis integral*, IBUNAM-CONACYT, pp. 23-36.
- Andraca-Gómez, G., Garrido-Garduño, T. (2019). ¿Cómo seguir la pista de una plaga invasora? *Cactoblastis cactorum* como ejemplo. En Ornelas-García, C. P., Álvarez, F. A. y Wegier, A. (Eds.), *Antropización: primer análisis integral*, IBUNAM-CONACYT, pp. 167-181.
- Bortolini-Rosales, J. L. (2019). La translocación de enfermedades en crustáceos en ambientes antropizados. En Ornelas-García, C. P., Álvarez, F. A. y Wegier, A. (Eds.), *Antropización: primer análisis integral*, IBUNAM-CONACYT, pp. 243-263.
- Córdova-Tapia, F. y Mercado-Silva, N. (2019). Diversidad funcional de peces en ambientes antropizados. En Ornelas-García, C. P., Álvarez, F. A. y Wegier, A. (Eds.), *Antropización: primer análisis integral*, IBUNAM-CONACYT, pp. 109-123.
- Cuervo-Robayo, A. P., Martínez Pacheco, A. I., Ortiz-Haro, A., Sánchez-Cordero, V., Flores, J. J. (2019). La geoinformación en el análisis de cuencas. En Ornelas-García, C. P., Álvarez, F. A. y Wegier, A. (Eds.), *Antropización: primer análisis integral*, IBUNAM-CONACYT, pp. 149-166.
- de la Maza-Benignos, M., Lozano-Vilano, M. L., Contreras-Balderas, A. J., García Ramírez, M. E., Leal-Nares, O., Alonso-Eguía, P. E., Banda-Villanueva, I. A., Reyes-Cortés, I. A., Carrillo-Buentello, V. P. y Sepúlveda-Hernández, L.A. (2019). Índice de integridad biológica para los arroyos San Carlos y San Antonio en el

- área de protección de flora y fauna, Cañón de Santa Elena, Chihuahua, México. En Ornelas-García, C. P., Álvarez, F. A. y Wegier, A. (Eds.), *Antropización: primer análisis integral*, IBUNAM-CONACYT, pp. 248-313.
- Farfán-Beltrán, M. E., Rocha-Ortega, M. y Córdoba-Aguilar, A. (2019). Comunidades de macroinvertebrados acuáticos como bioindicadores de calidad de agua en ambientes urbanos. En Ornelas-García, C. P., Álvarez, F. A. y Wegier, A. (Eds.), *Antropización: primer análisis integral*, IBUNAM-CONACYT, pp. 73-87.
- Espinosa-Pérez, H. (2019). Manejo de Peces Antropizados: Métodos. En Ornelas-García C. P., Álvarez F. A. y Wegier, A. (Eds.), *Antropización: primer análisis integral*, IBUNAM-CONACYT, pp. 331-344.
- Herrerías-Diego, Y., Domínguez-Domínguez, O., Medina-Nava, M., Ávila, O. y Mar-Silva, V. (2019). Comparación de la composición y abundancia de la comunidad íctica del río Teuchitlán, Jalisco, México empleando tres artes de pesca. En Ornelas-García C. P., Álvarez F. A. y Wegier, A. (Eds.), *Antropización: primer análisis integral*, IBUNAM-CONACYT, pp. 265-282.
- Pérez-López, J., Vázquez-Barrios, V., Vega, M., Rodríguez, P., Arroyo-Lambaer, D., Alavez, V. y Wegier, A. (2019). Sopas de diversidad para el análisis y monitoreo de artropofauna en ambientes antropizados. En Ornelas-García C. P., Álvarez F. A. y Wegier, A. (Eds.), *Antropización: primer análisis integral*, IBUNAM-CONACYT, pp. 89-108.
- Saldaña-Vázquez, R. S., Mwampamba, T. H., Rodríguez-Enríquez, C., Roldán-Clarà, B., del Castillo, K., Herrera-Alsina, L., Hernández-Montero, J. R. y Mendoza, E. (2019). Guía sintética para estudiar los servicios ecosistémicos que provee la fauna silvestre en ambientes. En Ornelas-García C. P., Álvarez F. A. y Wegier, A. (Eds.), *Antropización: primer análisis integral*, IBUNAM-CONACYT, pp. 37-71.
- Miranda-Huerta, K., Rodríguez-Tapia, G., Rodríguez, P., Rocha-Ortega, M. y Córdoba-Aguilar, A. (2019). Comparando la perturbación y deforestación vs riqueza de especies en Áreas Naturales Protegidas: un ejemplo con odonatos. En Ornelas-García C. P., Álvarez F. A. y Wegier, A. (Eds.), *Antropización: primer análisis integral*, IBUNAM-CONACYT, pp. 183-197.
- Munguía Carrara, M., Equihua-Benítez, J., Schmidt, M. y Equihua-Zamora, M. (2019). Detección de caracteres funcionales sensibles a la degradación de los ecosistemas en mamíferos de México. En Ornelas-García C. P., Álvarez F. A. y Wegier, A. (Eds.), *Antropización: primer análisis integral*, IBUNAM-CONACYT, pp. 387-402.

- Ochoa-Ochoa, L. M. y Ríos-Muñoz, C. A. (2019). Estimación de adecuabilidad de especies en ambientes antropizados desde el enfoque de modelado de nicho. En Ornelas-García C. P., Álvarez F. A. y Wegier, A. (Eds.), *Antropización: primer análisis integral*, IBUNAM-CONACYT, pp. 345-361.
- Ornelas-García C. P., Maya-Bernal, C. F. y Rodiles-Hernández, R. (2019). Evaluación de la Diversidad de Linajes en Sistemas Dulceacuícolas tropicales (D-LSD): el Sistema Usumacinta como caso de estudio. En Ornelas-García, C. P., Álvarez, F. A. y Wegier, A. (Eds.), *Antropización: primer análisis integral*, IBUNAM-CONACYT, pp. 315-330.
- Osorio-Rodriguez, A. N. y Saldaña-Vázquez, R.A. (2019). Control del murciélago vampiro (*Desmodus rotundus*) en México: ¿Qué tan efectiva es para controlar la rabia bovina? En Ornelas-García, C. P., Álvarez, F. A. y Wegier, A. (Eds.), *Antropización: primer análisis integral*, IBUNAM-CONACYT, pp. 409-420.
- Pineda-López, R. y Zuria, I. (2019). Muestreo de aves acuáticas en ambientes lénticos dulceacuícolas del centro de México. En Ornelas-García, C. P., Álvarez, F. A. y Wegier, A. (Eds.), *Antropización: primer análisis integral*, IBUNAM-CONACYT, pp. 363-386.
- Urbano, B., Ortigosa, D., Garcés-Salazar, J., Aristeo-Hernández, J., González-Liano, M., Álvarez-Cerrillo, L., Alarcón, E., Hernández, R., Martínez, C., Sánchez, E., Tapia, P., Molina-Garduño, E., Romero, L., Peláez, S., Galindo, E., Coca, D. y Reguero, M. (2019). Evaluación de la antropización usando a los moluscos como parámetro. En Ornelas-García, C. P., Álvarez, F. A. y Wegier, A. (Eds.), *Antropización: primer análisis integral*, IBUNAM-CONACYT, pp. 199-219.

