

Bosques y Humedales de Montaña en San Cristóbal de Las Casas, Chiapas, México.

La Ciudad de San Cristóbal de Las Casas, Chiapas (reconocida como valle de Jobel) se encuentra delimitada por una franja montañosa, asociada a cuerpos de agua únicos en la región (humedales de montaña; áreas con agua permanente o temporal con una profundidad menor a 6 m.). Ambos sistemas presentan alta diversidad en flora y fauna (Ramírez-Marcial, 1998; Galindo-Jaimes *et al.* 2002; González-Espinosa *et al.* 2009; Ruíz-Montoya, 2012;). Desde hace más de 20 años, hemos realizado diferentes estudios tanto en los bosques de pino-encino desarrollados en las zonas montañosas (2200-2480 m), como en los **humedales** que aún se mantienen en el valle (2100 m) y que se alimentan de los escurrimientos de las zonas altas, y redes de agua subterráneas. Estos ecosistemas son raros no sólo en Chiapas, sino en todo el mundo; tienen una enorme importancia para el ser humano, ya que proporcionan beneficios ecológicos y sociales como: captar, filtrar, almacenar y proveer de agua a las poblaciones aledañas. En los bosques hemos identificado más de 30 especies de árboles nativos; alrededor de 60 especies de aves (migratorias y residentes); dos especies endémicas de reptiles, la nauyaca tsotsilera (*Cerrophidion tzotzilorum*) y el dragoncito labios rojos (*Abronia lythrochila*). Así mismo, los inventarios florísticos en las zonas inundables han mostrado por lo menos 92 especies de plantas herbáceas, pertenecientes a 34 familias; una avifauna asociada, con poco más de 20 especies, destacando los patos, cormoranes, garzas, golondrinas, chipes (*Ergaticus versicolor*, en peligro de extinción) y el tecolote ocotero (*Otus barbarus*). Las áreas de humedal, también presentan diversidad de anfibios y peces como el «popoyote» (*Profundulus hildebrandi*), especie endémica. Los humedales de montaña otorgan diferentes servicios ambientales: a) Regulación de aguas superficiales (regulan excesos y deficiencias hídricas); b) Depuración de aguas (filtra sedimentos y contaminantes); c) Mantenimiento de microclima (regula condiciones de temperatura ambiental); d) Reservorios de vida silvestre; y e) Actividades recreativas y productivas (ecoturismo y cultivo de hortalizas). La vegetación en el sistema montañoso se presenta como un paisaje de mosaico heterogéneo (abigarrado), donde se mantienen entremezcladas áreas de bosque, con diferentes estados sucesionales, y áreas productivas. En las montañas y laderas los pobladores, pertenecientes a la etnia Tsotsil, hacen uso frecuente del bosque para realizar el sistema tradicional y productivo conocido como «Milpa»; también ocupan espacios para el pastoreo de borregos (ovejas) y obtener lana para su vestimenta; mantienen zonas de extracción de leña necesaria para preparar alimentos y/o calentar viviendas; y de las diferentes áreas realizan colectas de plantas para uso medicinal y ritual. Bajo esta gestión comunitaria ancestral del territorio se ha mantenido el suministro de agua hacia los humedales, que es retenida por vegetación acuática como juncos, pastos y tules (*Typha domingensis* Pers.); además de un intercambio de especies permanente, en particular del grupo de las aves. En las últimas décadas la afectación de los humedales ha sido sorprendente, más del 80% de su superficie ha sido disminuida (Velázquez -Velázquez y Schmitter-Soto, 2004; Chediack *et al.* 2018; Galindo-Jaimes y Camacho-Cruz 2021 en prensa). Entre las principales causas se encuentran la extracción de materiales pétreos a través de los bancos de arena, nula planificación urbana, nula inversión en infraestructura, constante contaminación, introducción de especies no nativas (p. ej. *Procambarus clarkii*). Al igual, los bosques mixtos de pino-encino se han fragmentado y simplificado en su diversidad, promoviendo ambientes homogéneos (Galindo-Jaimes *et al.*, 2002; González-Espinosa *et al.*, 2006) que afectan el funcionamiento de



todo el sistema. Destacamos que los bosques de montaña de Los Altos de Chiapas, son resultado de atributos biológicos y ecológicos, acompañados de la gestión comunitaria, lo que permite mantener un sistema complejo y multipropósito: alimentario, recreativo, productivo y, cultural. En este sentido, la propuesta es la restauración de espacios, especies y tradiciones integrando tres aspectos: geográfico, ecológico y social (González-Espinosa *et al.* 2007; Galindo-Jaimes *et al.* 2012). Recientemente hemos avanzado en actualizar la información geográfica (microcuencas, escorrentías), en el registro y seguimiento de datos de flora y fauna, y en fomentar la cooperación entre instancias gubernamentales, académicas y de la sociedad civil. Las acciones han permitido generar proyectos en favor de la conservación forestal (450 ha.) a través de actividades de turismo sustentable. Al mismo tiempo promovemos la gestión adecuada del agua, realizando talleres de concientización, actividades de limpieza de canales y retención de flujos hídricos, así como la extracción de especies exóticas; permitiendo así, la recuperación de estos territorios de montaña.

Referencia bibliográfica

- Chediack S. E, N. Ramírez-Marcial, M. Martínez-Icó y H. E. Castañeda-Ocaña. 2018. Macrófitos de los humedales de montaña de San Cristóbal de Las Casas, Chiapas, México. *Revista Mexicana de Biodiversidad* 89 (2018): 757 - 768.
- Galindo-Jaimes L., M. González-Espinosa, P. Quintana-Ascencio and L. García-Barrios 2002. Tree composition and structure in disturbed stands with varying dominance by *Pinus* spp. in the highlands of Chiapas, México. *Plant Ecology* 162: 259-272.
- González-Espinosa, M., N. Ramírez-Marcial, L. Galindo-Jaimes. 2006. Secondary succession in Montane Pine-Oak Forests of Chiapas, México. Pp. 209-221. En: M. Kappelle (Ed.). *Ecology and Conservation of Neotropical Montane Oak Forest*. Ecological Studies 185. Springer, Heidelberg.
- González-Espinosa, M., N. Ramírez-Marcial, A.C. Newton, J.M., Rey-Benayas, A. Camacho-Cruz, J.J. Armesto, A. Lara, A. Premoli, G. Williams-Linera, A. Altamirano, C. Alvarez-Aquino, M. Cortés, L. Galindo-Jaimes, M.A. Muñoz, M.C. Núñez-Avila, R.A. Pedraza, A.E. Rovere, C. Smith-Ramírez, O. Thiers, C. Zamorano. 2007. Restoration of forest ecosystems in fragmented landscapes of temperate and montane tropical Latin America. Pp. 335-369, En: Newton A.C., (Ed.). *Biodiversity Loss and Conservation in Fragmented Forest Landscapes: The Forests of Montane Mexico and Temperate South America*. CAB International, Wallingford, Reino Unido.
- González-Espinosa M., N. Ramírez-Marcial, A. Camacho-Cruz, S. C. Holz, J. M. Rey-Benayas y M. Parra-Vázquez. 2007. Restauración de bosques en territorios indígenas de Chiapas: Modelos ecológicos y estrategias de acción. *Bol.Soc.Bot.Méx.*80 (Suplemento):11-23.
- González-Espinosa M., N. Ramírez-Marcial, L. Galindo-Jaimes, A. Camacho-Cruz, D. Golicher, L. Cayuela y J. M. Rey-Benayas. 2009. Tendencias y proyecciones del uso del suelo y la diversidad florística en Los Altos de Chiapas, México. *Investigación Ambiental* 1: 40-53.
- Ramírez-Marcial N., S. Ochoa-Ganoa, M. González-Espinosa Y P. F. Quintana-Ascencio. 1998. Análisis florístico y sucesional en la estación biológica cerro Huitepec, Chiapas, México. *Acta Botánica Mexicana* (1998), 44: 59-85.
- Ruiz-Montoya L. 2012. Diversidad biológica y enriquecimiento florístico del Cerrito de San Cristóbal. *ECOSUR*, México. 120 Pp.