



## PREFACIO

Entre el 18 y el 20 de mayo 2004 se celebró en la Ciudad de México el simposium titulado “Conversaciones sobre diversidad: el significado de alfa, beta y gamma” organizado por CONABIO y el grupo DIVERSITAS-México, con el apoyo financiero de la Dirección de Asuntos Internacionales del Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología de México. La celebración de esta reunión obedeció a una verdadera necesidad, sentida por muchos investigadores, dado el buen número de trabajos que sobre esta temática se están realizando actualmente en México. Se deseaba reunir a una parte importante de los interesados para discutir ideas y enfrentar puntos de vista sobre lo que significan las distintas expresiones de la biodiversidad, las relaciones que tienen entre sí y la forma de medirlas. El simposio fue un éxito, tanto por las comunicaciones presentadas, como por la amplia discusión desarrollada en su seno. Ello nos llevó a considerar la publicación de sus contenidos, para ofrecer al mundo científico un libro nuevo y original, en español, con las contribuciones más destacadas revisadas a fondo por autores y editores. Como en libros anteriores, los organizadores del simposio (Gonzalo Halffter, Jorge Soberón y Patricia Koleff) buscamos y encontramos la colaboración de Antonio Melic. De esta forma, la Sociedad Entomológica Aragonesa, a través de sus monografías, ofrece un título más sobre diversidad biológica a los lectores de habla española.

Realmente consideramos que estamos presentando un libro nuevo, sin equivalente en el tratamiento de las diversidades alfa, beta y gamma. También un libro original ya que tanto los capítulos de planteamientos teóricos, como de análisis de ejemplos, están dentro de las líneas de investigación más actuales. El propósito de este prefacio es ofrecer una guía al lector sobre el contenido del libro y lo que encontrará en los distintos capítulos si se adentra en sus páginas.

La Parte General se inicia con el capítulo de Gonzalo Halffter y Claudia Moreno sobre Significado Biológico de las Diversidades Alfa, Beta y Gamma. Ante la multiplicidad de propuestas matemáticas disponibles, es necesaria una reflexión sobre lo que significan las expresiones antes señaladas en un contexto puramente biológico. Éste es el propósito del capítulo, junto al análisis de la influencia de los factores históricos (biogeográficos) y de los ecológicos en las tres expresiones de la riqueza de especies. Se plantea un aspecto delicado, origen de confusiones: la necesidad de precisar los límites en espacio y tiempo de cada expresión de la biodiversidad. Si no se logra esta precisión es difícil llegar a paradigmas significativos, pues diferentes autores pueden estar refiriéndose a cosas distintas.

El capítulo está construido en torno a una idea con la que quizá no todos coincidan: lo estable es el número de especies a nivel regional (diversidad gamma); por el contrario la composición de especies de las comunidades puede variar, incluso en el corto tiempo y sin intervenciones antrópicas. Varios de los capítulos de la Parte General y del análisis de ejemplos, vuelven a referirse a las relaciones entre diversidad puntual, recambio de especies, posibilidades biogeográficas y composición de las comunidades, especialmente el de Héctor Gómez de Silva.

El artículo de Patricia Koleff se ocupa de un tema también abordado en otras contribuciones: los conceptos y medidas de la diversidad beta. Si hasta hace pocos años el número de trabajos sobre diversidad puntual era mucho más alto que el de aquellos que trataban el recambio, esta situación tiende a nivelarse. El contenido de este libro es un buen ejemplo. Este capítulo busca una nueva perspectiva para evaluar y expresar los valores de diversidad beta (recambio de especies) de manera que pueda emplearse en la explicación de los cambios en la riqueza de especies a través del espacio. Especialmente útil para el lector es la revisión de definiciones y conceptos asociados a la diversidad beta.

En su capítulo, Pilar Rodríguez y Héctor Arita relacionan la diversidad beta con el gradiente latitudinal usando los mamíferos de Norteamérica. Los autores llegan a la conclusión de que la riqueza de mamíferos no voladores del área tropical de América del Norte es resultado del aumento de beta, más que de altas diversidades a nivel puntual. Esta propuesta se está convirtiendo en la explicación más aceptada de la gran riqueza de especies de muchos grupos dentro de México, hasta el punto de señalarse que México (y quizá otros países tropicales) es un país betadiverso.

Daniel Piñero aborda la aplicación de los conceptos de diversidad beta a nivel genético, usando las coníferas en el contexto de los sistemas montañosos de México. Los resultados obtenidos sugieren una interesante correlación importante entre diversidad beta y diferenciación genética.

El capítulo de Miguel Murguía trata sobre diversas formas de aplicación de la estadística espacial al análisis de la biodiversidad. Se explican algunas técnicas, con sus respectivas fórmulas, que pueden ser de utilidad. Especialmente ilustrativa es la discusión del concepto de espacio en relación con la riqueza de especies.

Los dos capítulos de Robert Colwell y colaboradores profundizan en los aspectos matemáticos de la biodiversidad: curvas de acumulación de especies, similitud en la composición en base a datos de incidencia y abundancia de especies incluyendo el problema de las especies raras. La participación de Robert Colwell en el Simposio y los dos textos que publicamos son motivo de satisfacción y agradecimiento para los editores. La importancia de Colwell y colaboradores queda de manifiesto en este mismo libro, donde no hay capítulo que no cite sus contribuciones. Los textos originales en inglés han sido cuidadosamente traducidos al español (tarea no fácil) por Bianca Delfosse a quien extendemos nuestro agradecimiento.

Héctor Gómez de Silva aborda un tema poco habitual: los límites inferiores de diversidad alfa y su relación con la estructura de comunidades en ambientes físicos contrastantes. Es un enfoque diferente al de la mayor parte de los estudios sobre diversidad puntual que se basan en comunidades ricas en especies. El principal interés del capítulo se encuentra en la aportación de ideas acerca de lo que es una comunidad y las reglas de ensamble que explican su estructura.

La segunda parte del libro está dedicada al análisis de casos, es decir a estudios que profundizan el estudio de la diversidad en un grupo concreto en una determinada área. En cierta forma es una puesta en práctica de muchos de los planteamientos recogidos en la Parte General.

Irma Trejo analiza la diversidad en especies de la selva baja caducifolia en México. Se trata de un tipo de vegetación tropical ampliamente distribuido y con características florísticas y estructurales que responden al principal condicionante ambiental: la existencia de una larga temporada seca (y que da lugar a las llamadas selvas secas). En un caso más, este tipo de vegetación muestra un alto recambio de especies (diversidad beta) entre distintos lugares.

El capítulo de Eduardo Pérez-García, Jorge Meave y José Gallardo-Cruz continúa ocupándose de la vegetación del trópico estacionalmente seco de México. En él se analizan cuatro estudios de caso tomando en cuenta, según el sitio, variables topográficas, edáficas, composición florística y formas de vida para explicar la diversidad beta. La conclusión que se alcanza es que ninguno de los factores que explican la diversidad beta a distintos niveles es capaz por sí solo de justificar la alta riqueza de especies de la región en que están situados los cuatro estudios. De hecho, la notable riqueza sugiere que se trata de un fenómeno muy antiguo de tipo biogeográfico-histórico.

En el capítulo 11, Oscar Flores-Villela, Leticia Ochoa-Ochoa y Claudia Moreno continúan con el análisis de la diversidad beta, en este caso aplicado a la herpetofauna y su variación latitudinal y longitudinal. Los autores concluyen que México es un país muy rico en especies de anfibios y reptiles, quizá el más rico a nivel mundial, en base a su alta diversidad beta. A estos mismos resultados llegan en distintos capítulos otros autores con diferentes grupos indicadores.

Guadalupe Williams-Linera, Ana María López-Gómez y Miguel Ángel Muñoz-Castro asocian la distribución macroecológica de las especies con la complementariedad y los patrones de anidamiento. Es el primer capítulo referente al bosque de niebla del centro de Veracruz, un tipo de vegetación que por su riqueza, así como por los efectos que sobre la biodiversidad tiene su transformación en cafetales y otros agroecosistemas es tema de varios estudios incluidos en este libro. Los autores citados encuentran una alta complementariedad entre las especies de árboles de distintos sitios del paisaje (fenómeno que también se señala para los anfibios en el capítulo 13). Otra conclusión, relacionada con la primera, es la gran heterogeneidad del bosque de niebla, incluso a distancias cortas.

Eduardo Pineda y Gonzalo Halffter tratan la relación entre fragmentación, modificación antrópica y la diversidad de ranas en la zona de bosques de niebla de Veracruz Central. Para ello siguen el método empleado también en otros capítulos del libro de evaluar simultáneamente las diversidades alfa, beta y gamma y analizar su relación. La evaluación es realizada en fragmentos del bosque original y en cafetales con sombra. Coincidiendo con los resultados que se señalan en otros capítulos, la diversidad gamma está determinada más por el recambio de especies que por una excepcional riqueza a nivel local. El fragmento de bosque de niebla más grande y más rico no es capaz de preservar la diversidad total de anuros, como tampoco lo es el conjunto de plantaciones de café bajo sombra que rodean e interconectan a los fragmentos de bosque.

La importancia de la diversidad beta sobre la que insisten varios capítulos de este libro (en conjunto es quizás su aporte más novedoso), debería introducir un elemento de reflexión en las políticas de áreas protegidas. En aquellas regiones donde domina la diversidad beta no es suficiente una sola área protegida para conservar toda la riqueza de especies de la región, ni siquiera una fracción importante. Hay que diseñar una nueva estrategia de conservación que tome en cuenta la diversidad beta y los fenómenos de complementariedad y conectividad entre sitios. En relación a la conectividad hay que reconsiderar la importancia de las áreas parcialmente transformadas por el hombre y de algunos agroecosistemas.

En el capítulo 14, Eduardo Pineda, Gonzalo Halffter, Claudia Moreno y Federico Escobar vuelven a tocar el mismo tema, en el mismo paisaje, pero comparando lo que ocurre con tres grupos indicadores: ranas, escarabajos copronecrófagos y murciélagos. Este capítulo es uno de los pocos trabajos en los que usando la misma metodología de análisis, en el mismo paisaje y en los mismos tiempos, se comparan las respuestas de varios grupos indicadores. Los resultados señalan que cada grupo tiene respuestas muy distintas a los cambios antrópicos. En una escala de menor a mayor cambio quedarían situados los murciélagos, los escarabajos copronecrófagos y las ranas, estas últimas el

grupo más sensible. En este capítulo se comparan los resultados obtenidos por los autores con otros de trabajos realizados en el mismo paisaje, con los mismos grupos. Se señala que la composición de especies a nivel paisaje (diversidad gamma) se mantiene estable en un lapso de años, pero en escarabajos y ranas hay cambios en las especies que se encuentran en las distintas comunidades. Lo anterior habla del dinamismo de los ensambles que constituyen estas comunidades, especialmente en relación a las especies representadas por pocos individuos. Por el contrario, las especies más abundantes son muy estables.

El capítulo 15 es el primero de varios dedicados a otra región cuya diversidad biológica ha sido muy estudiada: Los Tuxtlas, en el sur de Veracruz. Se trata del enclave más al norte de la selva alta perennifolia, muy transformada en las últimas décadas pero aún con una riqueza biológica sorprendente. En este paisaje, José Nicolás Urbina-Cardona y Víctor Hugo Reynoso-Rosales analizan el recambio de anfibios y reptiles en el gradiente potrero-borde-interior. Como en los otros capítulos referentes a Los Tuxtlas, los autores aprovechan un escenario excepcional para analizar los efectos de la fragmentación y la respuesta de distintos organismos. Resalta la importancia de las características de la matriz en la que se encuentran inmersos los remanentes del bosque original.

Mario Favila se refiere a las diversidades alfa y beta de los escarabajos copronecrófagos también en Los Tuxtlas. En esta área, originalmente cubierta de selvas, se observa una pérdida de especies forestales conforme los fragmentos de vegetación van siendo más pequeños, aunque en los espacios abiertos aparecen otras especies más heliófilas. Como grupo indicador utiliza los escarabajos copronecrófagos: Scarabaeinae que tienen la ventaja de incluir especies con muy distintas preferencias ecológicas (véase también capítulo 14).

Jordán Golubov, María C. Mandujano y Francisco Mandujano (capítulo 17) estudian las diversidades alfa y beta bajo un enfoque distinto: examinando lo que ocurre en dos géneros de plantas de amplia distribución, *Opuntia* y *Agave*. A partir de los mapas de distribución de cada especie de estos géneros se calculan las diversidades alfa y beta para todas las celdas en que se reticuló el territorio mexicano. La mayor diversidad del género *Agave* se encuentra relacionada con las serranías, mientras que en *Opuntia* está en los desiertos del norte. Los autores identifican seis ecorregiones en las que se encuentra la mayor diversidad alfa y beta para los dos géneros.

También basando su trabajo en un grupo taxonómico, Jorge Soberón, Jorge Llorente-Bousquets y Armando Luis estudian el componente beta de dos familias de mariposas: Papilionidae y Pieridae. Los autores discuten el sentido biológico del componente beta y muestran como es posible estimar beta a partir de la diversidad alfa promedio y de la diversidad regional.

Un prefacio es lo último que escriben los editores de un libro; por tanto, arribado a este párrafo, procede dar por terminado nuestro trabajo y ceder gustosamente la palabra a los autores.

Los editores  
Gonzalo Halffter  
Jorge Soberón  
Patricia Koleff  
& Antonio Melic  
México y España, noviembre 2005